

ANÁLISE DA VIABILIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DE RECURSOS SUSTENTÁVEIS EM CASAS POPULARES

ANDREZA FRARE¹, JOÃO MARIA MARTINS NETO², CAROLINA DE FREITAS³, BÁRBARA PERGHER DALA COSTA³

¹Me. Professora Centro Universitário Campo Real, Guarapuava-PR, prof_andrezafrare@camporeal.edu.br;

²Engenheiro Civil, Centro Universitário Campo Real, Guarapuava-PR, eng-joaomartins@camporeal.edu.br;

³ Especialista, Professora Centro Universitário Campo Real, Guarapuava-PR, prof_carolnadafreitas@camporeal.edu.br; prof_barbarapdalacosta@camporeal.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: A engenharia civil é um dos setores que mais crescem e geram resíduos e degradação ambiental, responsável por alto consumo de água, energia e materiais, o Brasil é responsável por consumir cerca de 50% desses recursos naturais e um dos maiores geradores de resíduos do mundo, na construção civil, a sustentabilidade se dá por métodos e tecnologias empregadas com responsabilidade que minimizem o impacto ambiental gerado, visando a qualidade de vida das atuais gerações e futuras. Este trabalho tem como ênfase analisar a implantação de recursos e tecnologias sustentáveis em casas populares, com enfoque em um projeto de baixo custo, analisando custos, retorno financeiro de sua aplicação, e benefícios que geram para o meio ambiente. As alternativas sustentáveis como, energia fotovoltaica que provém da energia solar o que faz dela uma geração de energia limpa e não agride o meio ambiente seu investimento inicial é alto e obteve um retorno de investimento de 19,31 anos, sistema de cisternas para o armazenamento das águas pluviais para uso não potável utilizadas em vasos sanitários, para lavar o carro, pisos, para irrigação de jardins entre outras o investimento inicial foi relativamente baixo, e maior eficiência energética usando as lâmpadas de LED que tem alta durabilidade e baixíssimo gasto energético e não contem em sua composição química fosforo e mercúrio o que ajuda em seu descarte, a longo prazo obtém-se grande economia pois como tem longa vida útil em comparação com a lâmpada fluorescente compra-se menos lâmpadas ao decorrer do tempo. Conclui-se que que aumenta o valor da obra em relação ao convencional em 49,39%, nota-se que devido ao financiamento do sistema fotovoltaico aumenta consideravelmente o valor da obra sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Construção Sustentável. Sustentabilidade. Eficiência energética.

ANALYSIS OF FEASIBILITY AND IMPLEMENTATION OF RESOURCES SUSTAINABLE IN POPULAR HOMES

ABSTRACT: Civil engineering is one of the fastest growing sectors and generates waste and environmental degradation, responsible for high consumption of water, energy and materials, Brazil is responsible for consuming about 50% of these natural resources and one of the largest waste generators in the world, in civil construction, sustainability is achieved through methods and technologies used with responsibility that minimize the environmental impact generated, aiming at the quality of life of current and future generations. This work is focused on analyzing the implementation of sustainable resources and technologies in popular houses, focusing on a low-cost project, analyzing costs, financial return from its application, and the benefits they generate for the environment. Sustainable alternatives such as photovoltaic energy that comes from solar energy, which makes it a clean energy generation and does not harm the environment, its initial investment is high and obtained a return on investment of 19.31 years, cistern system for storage of rainwater for non-potable use used in toilets, for washing the car, floors, for irrigation of gardens, among others, the initial investment was relatively low, and greater energy efficiency using LED lamps that have high durability and very low energy consumption and does not contain in its chemical composition phosphorus and mercury, which helps in its disposal, in the long run great savings are obtained because as it has a long service life compared to fluorescent lamps, fewer lamps are purchased over time. It is concluded that the value

of the work increases in relation to the conventional one by 49.39%, it is noted that due to the financing of the photovoltaic system, the value of the sustainable work increases considerably.

KEYWORDS: Sustainable construction. Sustainability. Energy efficiency.

INTRODUÇÃO

A World Wide Fund (WWF, 2011), constatou que o consumo de recursos naturais daquele mesmo ano era de uma vez e meia o que o planeta consegue fornecer e que com o aumento da população mundial neste ritmo acelerado, em 2050 poderá se elevar para 2,9 vezes, ou seja, precisaremos de quase 3 planetas para suprir a demanda humana.

Nesse sentido, a questão dos materiais é muito presente nas discussões sobre a arquitetura sustentável. Todavia, ela não está necessariamente ligada àqueles classificados como “alternativos” ou “ecologicamente corretos”. Certamente, o desafio está na escolha do melhor material para um determinado fim (GONÇALVES e DUARTE, 2006).

Perante os problemas de degradação ambiental oriundos da construção civil, o conceito de sustentabilidade tem um sentido amplo que agrupa aspectos ambientais, econômicos, sociais e até mesmo, culturais. É preciso perceber que os aspectos ambientais, em um cenário global, têm uma divulgação muito maior na mídia do que nas estratégias de marketing, fato inquietante devido aos numerosos problemas socioeconômicos que afetam a população mundial e que poderiam ser uma questão prioritária (PARTICELLI, 2018).

O setor da construção civil é um dos principais responsáveis pelo alto consumo de água, energia e materiais. Dessa forma, a busca pela implantação dos conceitos da Sustentabilidade e sua influência no tripé social, econômico e ambiental, vem se intensificando no setor (PARTICELLI, 2018).

A fim de contribuir para a sustentabilidade na construção civil e analisar a viabilidade de implementação de recursos sustentáveis nas edificações, essa pesquisa tem como objetivo fazer um comparativo entre uma moradia convencional e uma alternativas sustentáveis, focando nos custos e retorno financeiro a longo prazo, também os benefícios que geram para o meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo foi utilizado um projeto arquitetônico de uma residência unifamiliar, respeitando os padrões do Programa Minha Casa Minha Vida. A área do terreno possui 157,54 m² e 68 m² de área construída, contendo 2 quartos, sala, cozinha, banheiro, jardim de inverno e uma garagem coberta, esta obra está localizada na Rua Projetada nº 16, na cidade de Irati-PR.

Para a realização do orçamento foi utilizada a tabela Sinapi Out/2020, e alguns valores foram obtidos na região de Irati/Pr.

MEDIDAS SUSTENTÁVEIS

Será implementado ao projeto um sistema de painéis fotovoltaico, para isso vai ser analisado o consumo médio anual em kwh em que essa residência consumira. Para fins de simulação foi adotado que ela consumira 180 kWh mês. E considerar que o sistema produz em torno de 225 kWh.

Para o projeto sustentável será utilizado as lâmpadas LED e serão comparadas as lâmpadas fluorescentes do projeto convencional, para a comparação irá ser usada lâmpada fluorecente e LED, de 10w e analisado a eficiência energética isso é a luminosidade que ela gera em relação ao mesmo consumo de energia e uma comparação entre a vida útil e o preço.

Recomenda-se a instalação do piso somente onde terá tráfego de pessoas, pois em garagens e estacionamento o peso dos carros poderá fissurar o material. Então teremos 23,51 m² de área de garagem e 9,86 m² para os demais pisos que será a área para a instalação do piso Placa/Piso de concreto poroso 40 CM X 40 CM, E = 6 CM, COR NATURAL.

O índice pluviométrico no ano de 2020 em Irati ficou em 1307,2 mm/ano, conforme dados da Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná, CELEPAR. Para efeitos de cálculo utilizaremos apenas a média dos 6 meses com a menor precipitação que será de 690,6 mm/ano, dividindo esse número por 12 obtemos a média mensal que será de 57,55 mm/mês multiplicando pela área do telhado 73,70 m² temos, 4241,43 litros que serão captadas para a cisterna por mês. Para o

presente projeto, será instalado uma mini cisterna para a captação da água da chuva com capacidade de 240 Litros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sistema Fotovoltaico

O custo de implantação do sistema incluindo a mão de obra especializada foi de R\$ 16.974,80. Através de uma simulação de financiamento optaremos pelo maior número de parcelas, ou seja, 120, ele terá juros de 1,34% a.m. e parcelas de R\$ 285,18 reais, o que levará 10 anos pagando o sistema, fabricado para ter uma vida útil de no mínimo 25 anos, ainda sobrarão 15 anos economizando cerca de 80% na conta de luz (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2010). Se pegarmos 120 parcelas e multiplicarmos por R\$ 285,18 reais iremos obter o valor total do financiamento deste sistema que será de R\$ 34221,60 reais, que será pago ao decorrer de 10 anos, sabemos que a casa consome 180 kwh por mês, o custo do kwh da concessionária Copel é de R\$ 0,75 reais, então temos que o valor de 135,00 reais mais a taxa de iluminação pública R\$ 12,70 reais (taxa de iluminação varia de acordo com a prefeitura de cada cidade), o que dará R\$ 147,70 reais, ao dividirmos esse valor pelo custo do sistema fotovoltaico temos que o tempo de investimento será de 19,31 anos.

Lâmpadas de Led

Na Tabela 1, temos uma comparação entre a lâmpada fluorescente e a lâmpada led, o custo foi feito através da tabela Sinapi.

Tabela 1. Lâmpada Fluorescente x Lâmpada de LED

	Quantidade	Vida útil (horas)	Potência (W)	Lumens	Eficiência Energética	Custo Unitário (R\$)	Custo total (R\$)	Custo/Vida Útil
Fluorescentes	11	6000	10	540	54 Lm/W	10,32	113,52	0,00172
Led	11	25000	10	600	60 Lm/W	9,17	100,87	0,0003668

Ao compararmos quantas lâmpadas será utilizada em um período de 25 anos baseando-se na vida útil, nota-se uma grande diferença entre elas, sendo que para as lâmpadas fluorescentes será utilizada aproximadamente 402 lâmpadas e 96 lâmpadas para as de LED, havendo uma diferença de 306 entre elas, e utilizando as lâmpadas LED teremos uma economia de R\$ 3.259,86 reais durante esse mesmo período.

Aproveitamento da água da chuva

O investimento para a implantação da cisterna serão gastos R\$ 1.300,29 a mais do que no projeto convencional para a implementação desse sistema, sabendo que o custo total da obra convencional foi de R\$ 64.872,53 mil, então aumentará 2% o custo total desta obra.

Para medidas de cálculo adotaremos que uma família com 4 pessoas consumirá no mês 10 m³ de água, as tarifas serão desconsideradas.

A taxa mínima pela concessionária de água de até 5m³, logo após foi cobrado R\$ 1,20 por cada m³ entre uma faixa de 6 a 10 m³, que nos dá um custo de consumo de água de R\$ 44,77 acrescidos de 80% desse valor para o esgoto, totalizando R\$ 80,59.

Utilizando o valor encontrado no cálculo de captação de água da cisterna, temos 4241,43 litros de água ou 4,2 m³.

Ao economizar esses 4,2 m³ a conta de água vai ser de R\$ 71,52, o que nos dá uma redução de 11,25%, ou seja, será pago praticamente apenas a taxa mínima que é cobrado pela concessionária, e o que mais gera impacto positivo é que decresceram 42 % o consumo de água fornecido pela concessionária, tem-se o tempo de retorno do investimento no sistema cisterna, que é de 12 anos.

Fazendo uma análise para 25 anos de uso da cisterna observamos que sem o uso dela será consumido 3000 m³ de água, já com a utilização será consumido 1740 m³, o que será economizado

1260 m³ ao decorrer deste período, após o período do pagamento do investimento terá 13 anos em que terá um lucro de R\$ 1420,871 reais.

CONCLUSÃO

Conclui-se que as tecnologias abordadas, como os painéis solares tem um alto custo inicial, mais a longo prazo traz retorno financeiro altamente atrativo e pode ser parcelado de forma que o cliente consiga pagar, o que possibilita ainda mais o uso delas para casas populares, as lâmpadas de LEDs estão mais baratas se compararmos com anos antes, sua popularização é crescente e se torna uma tecnologia indispensável para a economia de energia elétrica, sua vida útil é 4 vezes maior que a fluorescente economizando assim na compra de lâmpadas, não possuem metais pesados como mercúrio e fosforo como nas lâmpadas fluorescente o que são extremamente prejudiciais e também seu descarte é menos prejudicial ao meio ambiente, as cisterna estão com preços bem acessíveis apesar de ter um tempo de retorno alto de aproximadamente 12 anos, seu preço para instalação é relativamente baixo cerca de 2,0% do custo da obra, evitando o desperdício de água ela ajudara no quesito de escassez de água que ocorrem nas grandes cidades em tempos de seca pois evita o desperdício sendo que pode chegar a 42% do consumo de água da residência através da cisterna.

Analisando o custo total da obra sustentável, temos R\$ 74.968,01 reais + R\$ 37.028,42 reais totalizando R\$ 111.996,43 reais, o que aumenta o valor da obra em relação ao convencional em 49,39%, nota-se que devido ao financiamento do sistema fotovoltaico aumenta consideravelmente o valor da obra sustentável, contudo será parcelado o valor desse sistema no período de 10 anos.

Todas essas tecnologias apresentadas, mostram que podem sim, ser implementadas em casas populares. Isso mostra que o objetivo proposto neste trabalho foi alcançado, e com o passar dos anos novas tecnologias surgiram para ajudar ainda mais na construção sustentável e as já existentes no mercado passaram a custar menos.

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional De Energia Elétrica - ANNEL, resolução normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010.
- Gonçalves. Joana; duarte. Denise. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. Porto Alegre, 2006.
- Particelli, Tatiana. Aspectos práticos da Certificação LEED: exemplo de aplicação em unidade multifamiliar. UFRJ, 2018.
- Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná. CELEPAR. Chuvas no Estado do Paraná. Disponível em: www.aguasparana.pr.gov.br. Acesso em 15/04/2021.
- Companhia de Saneamento de Estado do Paraná. SANEPAR. Economia de água. Disponível em: www.sanepar.com.br/informacoes/economia. Acesso em 30/01/2020.