



CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS EM RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES: Desafios e possibilidades de construir de maneira sustentável

Autor: Ythiara Coelho Silveira

Orientador: Izadora Corrêa

**Curso: Arquitetura e Urbanismo Período: 9º Área de Pesquisa:
Sustentabilidade**

Resumo: A sustentabilidade é de suma importância para melhoria de vida de todos. É muito importante falar cada vez mais desse assunto e incentivar que se faça o uso das técnicas, métodos e sistemas sustentáveis.

O objetivo desse artigo é explorar os motivos da não popularização das construções sustentáveis em residências unifamiliares. O porque, de apesar de já existirem tantas soluções e meios de se construir de forma sustentável, o que faz com que esse tipo de construção ainda não seja utilizado comumente nas cidades.

Por meio de uma pesquisa bibliográfica e qualitativa, o artigo traz o significado de sustentabilidade, mostrando tudo que ela proporciona para o indivíduo, para as cidades, para a fauna e flora e todo o planeta. Traz também métodos e sistemas sustentáveis, como são feitos e suas vantagens. O presente artigo ainda destaca alguns selos de certificação que casas podem conquistar usando todos ou pelo menos alguns dos métodos e sistemas disponíveis no mercado.

Os estudos de caso trazem como exemplo duas residências que conquistaram o mesmo selo de certificação construindo com essa nova tipologia, usando recursos que contribuem para economia de água, energia e reuso dos mesmos. Nessas casas também foram encontradas várias outras formas de se tornar uma casa sustentável, utilizando métodos e sistemas conhecidos e alguns inovadores.

Contudo, pode-se dizer que o que causa essa não popularização é a falta de informação e acesso das pessoas a essas soluções. O que deve de fato ser considerado diante da busca pelo conforto e melhor qualidade de vida tanto das pessoas quanto do planeta.

Palavras-chave: Construção sustentável. Residências unifamiliares. Métodos e sistemas construtivos sustentáveis.

1 INTRODUÇÃO

Sustentabilidade é um termo derivado de sustentável que, por sua vez, é proveniente do latim “*sustentare*”, que tem significado de apoiar, conservar, sustentar. (SUSTENTABILIDADE, 2020). Com isso conclui-se que sustentabilidade é cuidar para que não se acabe algo. A sustentabilidade pode ser adotada em toda as áreas, mas a área que mais se fala é a dos cuidados com o planeta em geral, sua fauna, flora e recursos naturais. Leonardo Boff (2017) fala que a sustentabilidade é tudo que se faz para manter a “Mãe Terra” íntegra e com vida, preservar seus ecossistemas, para que não falte nada para a população do presente e do futuro, de forma a preservar e manter a continuidade da civilização humana como um todo. Na construção sustentável, o termo vem de uma edificação onde desde sua base até seu uso geram o mínimo ou zero danos para o meio ambiente e façam reuso de água, energia solar, resíduos gerados na construção e na utilização da edificação. (eCycle, 2020)

Rangel (2017) mostra algumas construções sustentáveis, já existentes no Brasil, que obtiveram sucesso, cada uma delas com suas características, soluções ambientais, reutilização de materiais e formas de construção de mínimo ou zero impacto.

Porque não houve ainda a popularização da construção sustentável? Os custos dos sistemas sustentáveis em geral também influenciam nessa popularização? Quais as vantagens da popularização das edificações sustentáveis?

Rodrigo Lied (2018), diz que em países mais desenvolvidos é uma realidade a construção de edifícios sustentáveis, é visto pelo campo imobiliário e seus clientes como um investimento e redução de custos. A construção ficou um pouco automática, são poucos os que buscam inovar e procurar por coisas novas que faça diferença no produto final ou que pensem que aquela única edificação pode fazer diferença para o meio ambiente. Ainda segundo Lied 2018, no Brasil já existe uma campanha por essa conscientização pelos profissionais da área, mas ainda é bem pouco perto do que deveria ser feito.

A dificuldade de acesso a materiais sustentáveis ou a falta de informação sobre a existência deles também pode ser um ponto a ser analisado. De acordo com NUDEL (2018), no Brasil é significativo os custos de um projeto quando se trata de um edifício sustentável, apesar de ter um aumento no valor bem baixo e um custo benefício a longo prazo. São várias as vantagens de se construir uma edificação sustentável, que

serão melhor exploradas no decorrer deste artigo, dentre elas, dos Santos *et al* (2015, p.3), diz que uma habitação sustentável aumenta a vida útil da construção, considerando a flexibilidade, formas de manutenção e futuras mudanças no produto final.

Enfim, o objetivo deste artigo é analisar construções sustentáveis unifamiliares, afim de compreender os melhores sistemas e de promover a popularização dos usos desses sistemas.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1. Referencial Teórico

2.1.1. Construções sustentáveis, definição.

A construção sustentável vem se tornando algo cada vez mais importante no campo da construção civil, para entender melhor, é necessário saber o que seria de fato uma construção sustentável. Desde os anos 90, onde começaram a tratar desse assunto, os cientistas vêm buscando metodologias em prol de projetos de qualidade ambiental. Dentre os métodos propostos por Salgado em seu artigo, três se destacam: o método inglês BREEAM UK, o francês HQE® e o LEED™, que é norte americano. (REED *et al.*, 2009 apud SALGADO *et al.*, 2011)

A seguir os métodos que Salgado destacou em seu artigo serão explicados, mas antes é preciso entender, de fato, o que é uma certificação ambiental na construção civil. No site Guedert Advogados conta que:

“Um selo conferido a um empreendimento demonstrando que ele cumpriu com normas técnicas para a eficiência na utilização de recursos naturais e energéticos e na emissão de gases e outros poluentes.” (GUEDERT, 2017)

O Método BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment*), que em português significa, Avaliação Ambiental do Estabelecimento de Pesquisa em Edifícios, consiste em definir padrões para a melhor forma de construir uma edificação sustentável de acordo com dez categorias a serem preenchidas para que a edificação receba este certificado. Não é necessário que a

edificação preencha todos os requisitos, permitindo ao construtor escolher a quais categorias vão conseguir atender com o projeto. (BREEAM..., 2010 apud SALGADO *et al.*, 2011). Já o LEED™ (*Leadership in Energy and Environmental Design*), que em português significa, Liderança em Energia e Design Ambiental, consiste em uma certificação que se apresenta na terceira parte. Seu objetivo é de melhorar o conforto dos moradores, fazer com que a edificação não impacte tanto no meio ambiente, proporcionar retorno econômico dos edifícios e adotar maneiras de viver e morar que vão ser benéficas para os moradores e todo seu entorno. (SALGADO; LEMOS, 2005 apud SALGADO *et al.*, 2011) E a Associação HQE® (*Haute Qualité Environnementale*), em português, Alta Qualidade Ambiente, seu objetivo é promover uma melhora na qualidade das construções, cuidando para que durante o seu desenvolvimento mantenham os cuidados ambientais, com base em um relatório desenvolvido pela associação. Eles agem junto com todos os envolvidos para a construção da edificação. (ASSOCIATION..., 2011 apud SALGADO *et al.*, 2011)

Sabendo um pouco de como cada método é realizado e aplicado as construções e seus projetos, fica mais fácil definir o que é uma construção sustentável. Apesar de ser algo bem amplo e complexo já se sabe que é uma construção que deve tomar cuidado com o que causa no meio ambiente, prevenindo quaisquer desses atos, buscando um conforto e bem-estar aos usuários e também em todas as possibilidades de ter retorno econômico devido a essa tipologia de construção. Ching e Shapiro (2014), afirma que uma edificação sustentável é aquela que tem um impacto ambiental significativamente reduzido e que proporciona ambientes internos benéficos para saúde das pessoas.

Mayra Rosa (2017) conta que não somente pelos selos se identifica uma edificação sustentável, existem várias práticas que podem ser adotadas desde o planejamento do projeto até o uso da casa, que ajudam a torna-la sustentável e confortável para os moradores. Algumas das práticas são: adotar janelas maiores e em maior quantidade para que possa ser aproveitada ao máximo a luz solar, economizando energia elétrica e garantindo uma boa ventilação; o uso de toldos e brises ajudam para o não aquecimento da edificação, evitando gastos com ventilação mecânica; use lâmpadas de LED que são mais econômicas e duram mais; o uso dos painéis de energia solar estão se popularizando e mostrando sua eficiência em economizar energia elétrica; a utilização de vasos com caixa acoplada e descarga

com botão de escolha para vazão da quantidade de água; com o uso de cisternas para o reaproveitamento da água da chuva; usar torneiras com “chuveirinho” para um melhor aproveitamento da água; a escolha certa ao comprar eletrodomésticos é optar pelos que possuem selo com classificação “A” em economia e várias outros tipos de práticas.

2.1.2. Melhores métodos e sistemas sustentáveis para se utilizar em residências sustentáveis

Partindo da definição do que é a construção sustentável, é mais fácil entender os motivos de construir usando os sistemas e métodos sustentáveis. Mas quais são exatamente os objetivos ao pensar em executar uma edificação desse porte? Ching, (2014, p.7) aponta em seu livro os seguintes objetivos:

Diminuir o aquecimento global por meio da conservação de energia, da redução dos gases de efeito estufa emitidos e dos processos de sequestro de carbono por meio de processos biológicos, como o reflorestamento e a recuperação de mananciais; minimizar o impacto ambiental resultante dos processos de extração de carvão, gás natural e petróleo, bem como os vazamentos de petróleo; a remoção de solo devido à extração de minério de carvão; a poluição associada ao fraturamento hidráulico para extração de gás natural; diminuir a poluição do ar, da água e do solo; proteger as fontes de água potável; reduzir a poluição luminosa que pode prejudicar os ecossistemas noturnos; proteger os habitats naturais e a diversidade biológica, em especial as espécies ameaçadas de extinção; evitar o uso desnecessário e irreversível de terras agrícolas para usos com fins não agrícolas; proteger a camada superior do solo e reduzir o impacto das inundações; reduzir o uso de aterros; reduzir os riscos de contaminação nuclear.

Ching (2014, p.8) também cita alguns referentes a melhorias para conforto e saúde das pessoas: “Melhorar a qualidade do ar em ambientes internos; melhorar a qualidade da água dentro das edificações; melhorar o conforto térmico; reduzir a poluição sonora e melhorar o estado de ânimo das pessoas. ” E considera alguns objetivos como metas de natureza econômica, como redução de custos de energia, aumento na produtividade, geração de novos empregos, aumento no apelo comercial

voltado para essa área e uma melhora nas relações públicas. Ching (2014, p.8) ainda mostra alguns objetivos de natureza política a serem considerados: “Reduzir a dependência de combustíveis estrangeiros; aumentar a competitividade nacional; evitar o esgotamento de combustíveis não renováveis, como petróleo, carvão e gás natural. ”

Já os tipos de sistemas construtivos sustentáveis são: a construção modular, é construída fora do canteiro de obras, possuem tecnologia de encaixe para poder ser montada no local da obra e com fundação já pronta, suas vantagens são alta economia de água, tempo e diminuição na produção de resíduos gerados; a ECOGRIDE – Paineis de isopor®, é a tecnologia faz o uso de painéis de isopor cobertos por argamassa, esse sistema ajuda na economia do material usado para parede, na resistência mecânica, ao fogo e envelhecimento, na diminuição de resíduos da obra, ótimo isolamento acústico e térmico; os containers habitáveis e casas pré-fabricadas, eles são bem parecidos com o sistema modular, pode ser terminados na obra ou irem prontos, são ecológicos e recicláveis; light steel frame (armação de aço leve), possui a estrutura de aço galvanizado, resultando em uma construção concluída em menos tempo, de forma limpa e com uma redução no desperdício de materiais. (TEM SUSTENTÁVEL, 2020)

Logo os melhores métodos e sistemas são os que seguem os objetivos, apesar de não seguirem todos, o importante é que obtenham o mínimo exigido pelas organizações competentes pela certificação e fiquem atentos aos falsos ecologicamente corretos. Os ecologicamente corretos são materiais e soluções que chamam atenção em um primeiro momento fazendo com que o consumidor adquira ou aplique em sua construção, mas depois é constatado que não era como apresentava, não tinha o retorno ou a eficiência sustentável que oferecia. Ching (2014, p.5) fala que seu desafio na hora de escolher o que é melhor é “utilizar o bom senso, rejeitando melhorias simbólicas, ostentosas ou inefetivas e, ao mesmo tempo, permanecendo abertos a ideias e ferramentas novas e potencialmente válidas. ”

Além dos métodos já citados existem mais alguns importantes que podem ser adquiridos para uma edificação unifamiliar. No Brasil o primeiro método a ser ofertado foi o Selo Casa Azul CAIXA, desenvolvido por uma equipe da CAIXA com experiência em projetos habitacionais e sustentabilidade. (GUIA CAIXA, 2010). O WELL, é um tipo

de certificação que trata da saúde e bem-estar dos usuários, servindo de complementando quando já existem as outras certificações. Foi criado em 2015 pelo *International Well Building Intitute*, onde pregam que a missão nas construções sustentáveis não é apenas externa, mas devem ser voltadas para as pessoas, melhorando a qualidade de vida. O ACQUA, foi desenvolvido pela Fundação Vanzolini, visa garantir o controle de todas as etapas para construção de uma edificação. PROCEL EDIFICA, em 2003 foi criado pela ELETROBRAS/PROCEL, voltado a edifícios de todos os tipos, em busca de eficiência energética, com intuito de diminuir ao máximo o desperdício, reduzir custos e investimento, priorizando a iluminação e ventilação natural. (UGREEN, 2019).

Utilizando como base e objetivo os melhores métodos para a construção sustentável de residência unifamiliar é possível alcançar as metas quanto ao planeta, cuidando do meio ambiente, quanto ao custo benefício, economizando e fazendo a reutilização de materiais e recursos naturais e quanto a economia, feita do início até o produto final e sua utilização.

2.1.3. O crescimento da sustentabilidade na tipologia residencial unifamiliar

Aos poucos o mercado da construção sustentável no Brasil vem crescendo, muitas das construções possuem prêmios e vários dos selos de certificação existentes, mas ainda assim é bem pequeno perto do que era esperado e de outros países. “Apesar de serem muito úteis, representando uma mudança de mentalidade, essas medidas ainda são consideradas pontuais. ” (LAMBERTS *et al.*, 2008)

Lamberts (2008) diz que observando o cenário da construção civil internacional é mais comum ver em prática o cuidado com o meio ambiente, não só pelas normas, mas também pela escassez dos recursos naturais e uso de materiais. E ainda ganham incentivos fiscais quando usam em suas obras a base de preocupação com o meio ambiente.

O Brasil, apesar de não estar tão à frente no âmbito das construções sustentáveis, apresenta várias pequenas soluções. Muitas edificações já adquiriram, por exemplo, o telhado verde (figura 1). França (2012, p.106), diz que:

[...] resulta na aplicação de uma cobertura vegetal sobre telhados ou lajes convencionais, inserindo-se em um rol de iniciativas de minimização do aquecimento global, devido à vegetação que é aplicada na cobertura, a mesma realiza o processo da fotossíntese, purificando e filtrando o ar ao redor da construção, realizando consequentemente o chamado sequestro de carbono atmosférico.

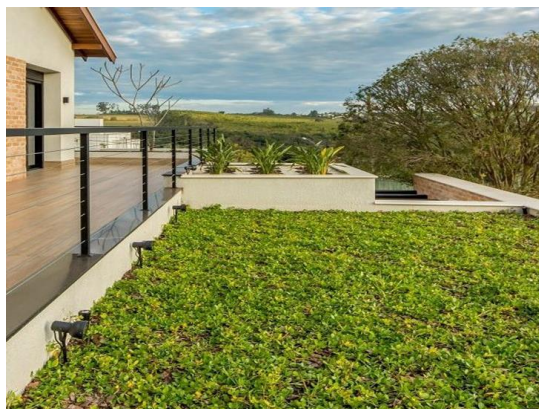


Figura 1 – Fonte: E3 arquitetura 2016

França (2012) ainda cita outros benefícios da utilização do telhado verde, ele proporciona isolamento térmico, também absorve água e atrai várias espécies de animais de pequeno porte, trazendo vida e beleza para a casa. Com isso, mostra a grande importância da popularização dos benefícios na implantação desse sistema.

Outra solução que tem sido bastante usada nas residências unifamiliares são as placas que captam energia solar para o aquecimento da água, (figura 2). Segundo Villalva: (2015, p.7)

“Nos sistemas de aquecimento solar o calor é captado por coletores solares instalados nos telhados dos prédios ou residências para aquecer a água. Dentro dos coletores existem tubos por onde circula a água que é aquecida e depois armazenada em um reservatório. ”



Figura 2 – Fonte: CondomínioSC (2017)

Essa solução é a mais comum e usada, como ela minimiza os gastos e consequentemente melhora a vida das pessoas, a aplicação deste sistema nas unidades de habitação unifamiliar de interesse social, seria fundamental. (VIER *et al*, 2017, p. 50)

O uso de cisternas para captação da água da chuva (figura 3). Essa prática tem vários benefícios para o ambiente e as pessoas moradores. Andrade (2019) constatou que a esse reuso além de economizar água, previne enchentes por evitar que a grande volume de água seja disperso no local. “É possível reduzir em até 30% o consumo de água potável em edificações onde seja implantado sistema de reuso de água da chuva.” (TOMAZ, 2011 apud ANDRADE, 2019, p. 5)



Figura 3 – Fonte: Tecnotri (2017)

Com isso, pode-se ver que o crescimento da sustentabilidade na tipologia em residências unifamiliares ainda é pequeno, mas se encontra no caminho certo.

2.2 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza básica estratégica e tem como objetivo ser exploratória. Também com base qualitativa, vai se apoiar em pesquisa bibliográfica e ainda estudo de caso, onde serão avaliados os tipos de soluções já existentes e como foram suas experiências, permitindo conhecer um pouco mais de como essas construções sustentáveis foram feitas e o porquê de sua não popularização. No referencial teórico serão abordados os melhores métodos e sistemas sustentáveis para se utilizar em residências unifamiliares e o crescimento da sustentabilidade na tipologia residencial unifamiliar.

2.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

2.3.1. ESTUDO DE CASO

Os casos estudados a seguir de residências sustentáveis podem mostrar um pouco de como foram feitas, como funcionam, se os sistemas nelas empregados trazem o resultado esperado e se possuem os selos de certificação. Além disso, os proprietários ainda relatam os motivos pelo qual optam por construir residências sustentáveis. Uma delas se trata da Casa HCL, localizada na cidade de São Paulo e pertence a Henrique e Luciana Cury, a outra é conhecida com Residência M&L, localizada na cidade de Curitiba e pertence ao casal Michel e Liz Forte

2.3.1.1. Casa HCL

A Casa HCL, como é chamada, foi feita para produzir toda energia que consome, ou seja, é uma casa autossustentável energeticamente. Construída em 2015, ela está localizada próxima ao parque Ibirapuera em São Paulo e pertence ao casal Henrique e Luciana Cury. Projetada pelo escritório Elmor Arquitetura, foi a primeira residência a ganhar Nível Ouro do Green Building Council (GBC) Brasil Casa®, um dos mais importantes certificados de construções sustentáveis. (SARAIVA, 2018)

Essa construção possui vários pontos positivos, dentre eles o que mais causa curiosidade é quanto ao valor da casa, ela saiu por 6% mais cara do que uma casa

convencional, esse custo é totalmente revertido pelas vantagens dos sistemas empregados para economia permanente de água e energia, por exemplo, que terão economias significativas a médio e longo prazo. (SARAIVA, 2018)

Quando o arquiteto perguntou ao proprietário o porquê do interesse em certificar uma casa, pois não é algo comum, normalmente o certificado é usado apenas para fins comerciais, em resumo, ele respondeu:

“Ao decidir certificar a casa em que morarei com meus filhos, não só me beneficiarei a médio prazo dos sistemas de água de reuso, energia renovável e tratamento do ar de retorno, como ajudarei a não destruir mais a cidade ao descartar os resíduos de maneira correta e ser criterioso na escolha dos materiais. Mais importante que tudo isso, o maior legado desta construção certificada será o exemplo que dou aos meus filhos de 9 e 6 anos, que acompanham de perto todas as decisões referentes aos benefícios que nós e a cidade teremos ao adotar estas práticas sustentáveis. ” (REDAÇÃO SUSTENTARQUI, 2015)

O processo de produção do projeto começou antes mesmo dos proprietários encontrarem um local para a construção da casa. Apesar de São Paulo ser uma cidade bem grande e tudo que tem que ser feito é preciso o uso de automóvel, eles conseguiram encontrar um terreno que fosse próximo a todas as suas necessidades básicas. A casa foi construída a 400 metros do trabalho de Luciana e 450 metros do trabalho de Henrique, como os filhos ainda estudam conseguiram que fosse próximo a escola também, além de ser em uma localização próxima de vários serviços essenciais, como banco, farmácia, supermercado entre outros. (SARAIVA, 2018)

Já é de grande importância para o meio ambiente a redução no uso de automóvel, uma vez que ele é um dos grandes responsáveis pela emissão de gás carbônico, um dos maiores causadores do efeito estufa e destruição da camada de ozônio.

Com 350m², a casa possui três pavimentos, com primeiro andar contendo cozinha, sala de jantar, sala de estar, sala de cinema e lavanderia. Já o segundo andar foi reservado para os moradores, com três suítes. E o último ficou com área gourmet, sauna e piscina. Saraiva (2018) conta que continuando o processo que se iniciou no início do projeto, cada parte da casa foi feita para que pudessem aproveitar iluminação

natural, ventilação e gerar um isolamento térmico. “Quando o ar esquenta, sobe. O ático suga o ar quente da casa pelas escadas por convecção, pela própria física, sem climatização mecânica”, explica o arquiteto. O efeito chaminé, como é chamado, pode ser melhor explicado com a figura 4.

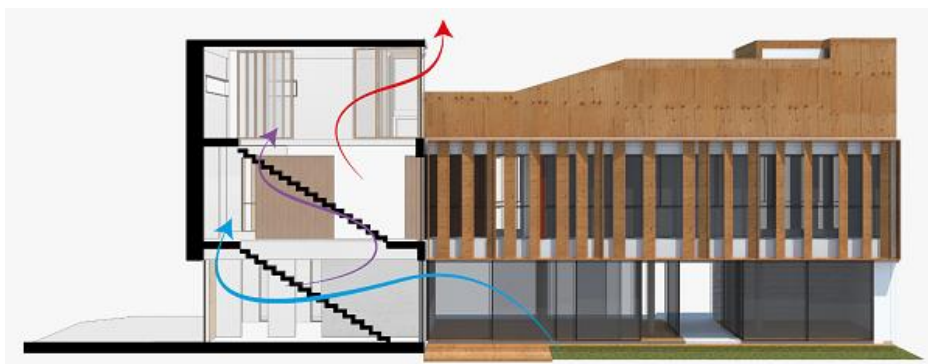


FIGURA 4 – Fonte: SustentArqui (2015)

Saraiva (2018) ainda ressalta que para a produção de energia, foram criadas placas fotovoltaicas (figura 5) com a ajuda de uma pequena usina. Segundo Marcelo Gradella é um sistema muito usado e bem acessível. Esse sistema fez com que após um ano a casa alcançasse mais um selo sustentável: o Net Zero. Este selo só é garantido após um ano de consumo zero na conta de energia local, sendo também conquistado caso o proprietário consiga fazer o mesmo com a conta de água.

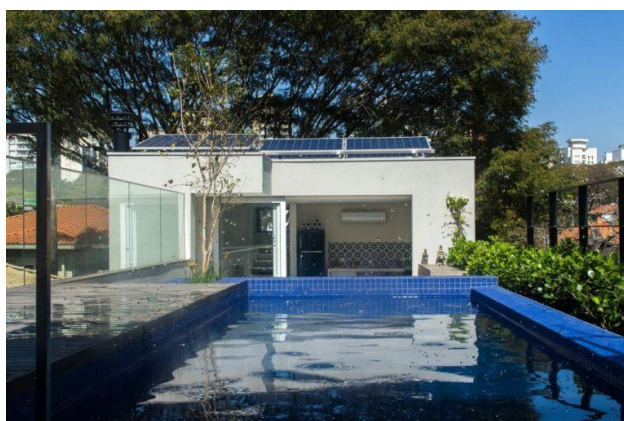


FIGURA 5 – Fonte: Gazeta do Povo (2018)

A casa utilizou mais alguns sistemas e materiais que auxiliam e reduzem os impactos ambientais. A imagem a seguir (figura 6), mostra com detalhes cada material usado para que o objetivo final fosse atingido.



FIGURA 6 – Fonte: SustentArqui (2015)

A figura 6 mostra uso do telhado verde, como França (2012), mostrou a importância de se adquirir esse sistema e como ele vem sendo utilizado nas construções como solução importante, por ajudar a controlar o microclima, na permeabilidade do terreno e ainda quando chama para si várias diversidades de mini animais. O jardim vertical, que ajuda a climatizar o ambiente. A utilização de pinus autoclavado, por ser uma madeira de ciclo de renovação rápida e não nativa. O tijolo branco e a textura na cor branca, ajudam refletir a incidência da radiação, geram conforto térmico e a redução dos efeitos de ilhas de calor. (STRAUB, 2015)

Outro sistema utilizado bem eficiente e já utilizado em várias casas como solução sustentável é a captação de água da chuva. Andrade (2019, p.5) mostra como a redução no consumo de água ao adquirir esse sistema é significativa, com redução de até 30% no consumo. A figura a seguir (figura 7), mostra como esse sistema de captação de água foi implantado na Casa HCL.

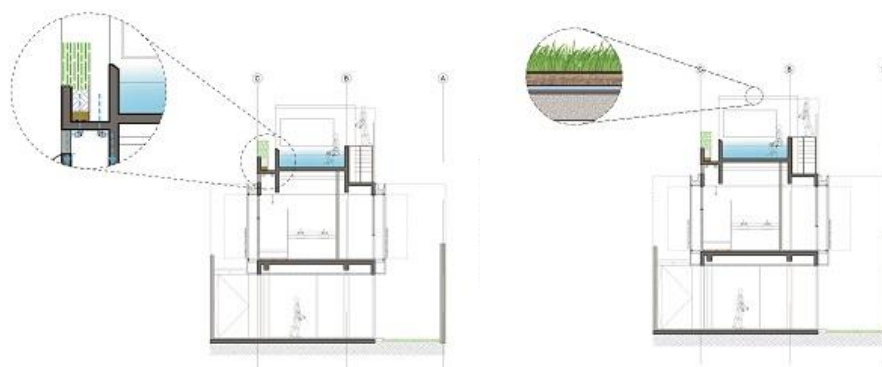


FIGURA 7 – Fonte: SustentArqui

Esse sistema conta com uma proteção sobre a laje. Possui cinco camadas até que se chegue a ela, primeiro possui graminhas e ervas, depois uma cobertura contra ação erosiva, em seguida um solo de 50mm a 150mm, a quarta camada é de drenagem e para a proteção da laje uma membrana a prova d'água. Como se pode ver na ampliação da imagem à direita da figura 7. Já a imagem à esquerda, mostra o caminho da drenagem da água para as cisternas que vão armazená-la até sua utilização. (STRAUB, 2015)

O certificado alcançado pela Casa HCL, GBC Casa, possui além de todos os requisitos ambientais e econômicos, os requisitos sociais. Eles prezam pelo combate ao trabalho informal, educação para gestão de resíduos e demolição, capacitação dos empregados, optar sempre por trabalhadores locais e ações para mitigação de riscos. (STRAUB, 2015)

A Casa HCL é um verdadeiro exemplo de como deveriam ser construídas as casas segundo Ching (2014), ao listar os objetivos desse método construtivo e seus sistemas.

As imagens a seguir mostram o projeto em 3D (figura 8) e casa em seu produto final (figura 9 e figura 10).



FIGURA 8 – Perspectiva 3D – Fonte: SustentArqui (2015)

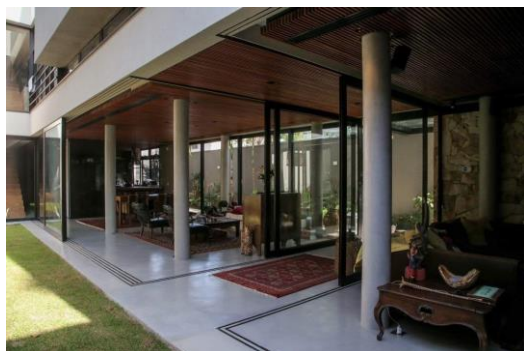


FIGURA 9 – Térreo –

Fonte: Gazeta do Povo (2018)

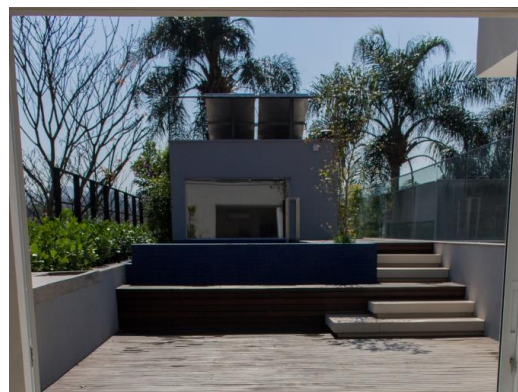


FIGURA 10 – Vista piscina e sauna –

Fonte: Gazeta do Povo (2018)

2.3.1.2. Residência M&L

A cidade de Curitiba, também conhecida como “Cidade Ecológica” levou mais um título por conta de suas edificações sustentáveis. Dessa vez a construção superou a Casa HCL (São Paulo), atingindo a maior pontuação do selo GBC Brasil Casa®, conquistando nível Platina, com 84 pontos. (KOWALSKI, 2019)

Kowalski (2019) conta que o imóvel foi concluído no ano de 2018 e recebeu o nome de Residência M&L (figura 11), por conta de seus proprietários, Matheus e Liz Forte. Os arquitetos responsáveis pelo projeto foram Eloi Bastos, interiores de Gabriela Casagrande e consultoria em sustentabilidade pela empresa Forte Soluções Ambientais. O proprietário é sócio da empresa em sustentabilidade o que fez ele se interessar por esse tipo de construção, usando-a como exemplo da possibilidade de construir uma casa sustentável com mesmo valor de uma casa convencional.



FIGURA 11 – Fonte: Bem Paraná

Kowalski (2019) ressalta que a Residência M&L ainda superou a Casa HCL, obtendo um custo no valor total da construção de apenas entre 1 e 2% do que custaria uma casa convencional. Matheus ainda afirma que uma casa de médio e alto padrão conseguiria os mesmos resultados sem aumento no custo da obra, desde que seja tudo muito bem planejado. Além disso ainda existem vários investimentos feitos na casa que dão retorno com o passar do tempo e uso.

Saraiva (2019) conta que a casa possui 330m² de área construída, e possui três pavimentos: garagem, áreas compartilhadas e áreas íntima, onde estão três suítes. Possui iluminação natural que possibilita não usar luzes até às 17 horas, em todas as estações do ano. Outra solução para redução da energia elétrica usada na casa foi do uso da ventilação cruzada. E para os tempos frios optou-se por usar um aquecedor por biomassa, “sistema que queima combustíveis renováveis sem deixar fumaça. Todo o ar externo que entra na casa passa pelo fogo, que aumenta a temperatura de forma natural e sem deixar o ar seco. ”

O diferencial da Residência M&L é possuir um microgerador de energia eólica (FIGURA 12) além dos painéis fotovoltaicos. Como a casa se encontra em um local de muito vento, o proprietário não podia perder essa oportunidade. Os dois sistemas juntos conseguem zerar o consumo de energia e gerar o equivalente a R\$ 300 em energia elétrica por mês e ter autonomia para dois dias sem luz na casa. O sistema de reaproveitamento da água da chuva também obteve retorno significativo. Segundo Saraiva (2019):

A residência é equipada com um sistema de filtragem ultravioleta que permite o reaproveitamento em bacias sanitárias, irrigação, máquina de lavar roupas, louças e torneiras externas. Dessa maneira, a água encanada é necessária apenas na pia da cozinha e nos chuveiros. Segundo Forte, esse sistema garante uma redução de 60% no consumo da água.



FIGURA 12 – Fonte: Bem Paraná

O proprietário ainda reforça que todos os critérios de pontuação foram cumpridos, da escolha do local, trabalhadores, descarte e economia de materiais até o produto final rigorosamente. (SARAIVA, 2019)

Como Mayra Rosa (2017) citou, não são somente os selos que fazem uma casa ser sustentável, mas sim a busca do proprietário por cada detalhe e oportunidade de fazer dela uma residência sustentável, do projeto ao uso. Fazendo o mais importante que é dar o exemplo para que aos poucos todos possam entender a necessidade e ter a possibilidade e o acesso de construir de maneira sustentável.

2.3.2 RESULTADOS

As duas casas foram escolhidas por terem conquistado selos certificação em sustentabilidade, algo bem incomum, mas que gera excelentes resultados e exemplos a serem seguidos. Comumente só se vê construções comerciais que buscam certificar suas obras, por gerar, tanto valor comercial quanto agregar valor aos olhos de quem busca cuidar das pessoas e do planeta.

Essas casas são exemplos excelentes de como se construir de maneira sustentável gastando pouco. Os proprietários não divulgaram os valores de orçamentos feitos para uma casa convencional, não mostrando a real vantagem em se construir usando a tipologia escolhida, mas mostram que a porcentagem que gastaram a mais e como esse valor tem um retorno significativo ao longo dos anos.

Cada uma delas traz soluções já conhecidas e algumas inovações. A tabela (tabela 1) mostra algumas características e diferenciais que as duas casas possuem:

TABELA 1 – RESULTADOS COMPARATIVO DAS CASAS ESTUDADAS

	CASA HCL	RESIDÊNCIA M&L
ÁREA	350m ²	330m ²
PAVIMENTOS	3	3
SELO GBC® BRASIL	OURO	PLATINUM
OUTROS SELOS	NET ZERO	NÃO
SISTEMA VENTILAÇÃO	EFEITO CHAMINÉ	VENTILAÇÃO CRUZADA
JARDIM VERTICAL	SIM	SIM
CISTERNA	SIM	SIM
MATERIAIS SUSTENTÁVEIS	SIM	SIM
PLACAS FOTOVOLTÁICAS	SIM	SIM
TELHADO VERDE	SIM	NÃO
APROVEITAMENTO DA ILUMINAÇÃO NATURAL	SIM	SIM
DIFERENCIAL	-	MICROGERADOR DE ENERGIA EÓLICA

3 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar o porquê da não popularização das construções em residências unifamiliares, sabendo do quão importante é esse assunto e a implantação dessa tipologia nas construções atuais.

Sabendo melhor a definição de construção sustentável, ficou mais fácil entender que é simples obter essa tipologia, porém é necessário que esteja atento aos falsos sustentáveis.

Entender melhor sobre os selos de certificação, métodos e sistemas empregados nesse tipo de construção também é de suma importância. Uma casa certificada com algum ou vários selos garante um retorno maior ainda quanto o próprio cuidado e na preservação do meio ambiente. Mesmo que ainda seja incomum certificar casas, muitos sistemas sustentáveis já são usados e fazem a diferença.

Com o estudo mais aprofundado de dois exemplos de casas do Brasil, fica evidente a possibilidade de se construir sustentavelmente de forma que não haja mais gastos do que em uma construção convencional e ainda fazem o uso correto dos materiais, até mesmo de como recicla-los sem que haja desperdício.

A hipótese do porquê da não popularização da construção sustentável em residências unifamiliares é nada mais que a falta de informação e acesso aos métodos e sistemas que ajudam nessa concretização.

Os levantamentos foram feitos por livros, artigos e páginas na internet voltadas para o tema. Ainda existem poucas casas com certificações e acessíveis, o que acaba limitando a amostragem de casos de sucesso. Mas existem sim no Brasil várias casas que mesmo sem a certificação estão ajudando de uma forma ou outra nessa mudança no âmbito da construção civil sustentável.

O artigo, portanto, traz algumas possibilidades e informações para que as pessoas possam entender e procurar mais sobre o assunto. A informação deve ser o próximo passo para que esse tipo de construção se torne mais acessível e comum, levando em conta o quanto ele é importante para uma vida melhor para as pessoas e para o planeta.

4. REFERÊNCIAS

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é - o que não é**. 5ª. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

CHING, F. D. K.; SHAPIRO, I. M. **Edificações sustentáveis ilustradas**. Tradução de Alexandre Salvaterra. 1ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

EQUIPE ECYCLE. Conheça tudo sobre construção sustentável. **eCycle**. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/10-casas-sustentaveis-no-brasil/>>. Acesso em: 19 abr 2020.

EQUIPE MEUS DICIONÁRIOS. Sustentabilidade. **Dicionário online do Meus Dicionários**, 2020. Disponível em: <<https://www.meusdicionarios.com.br/sustentabilidade>>. Acesso em: 6 abr 2020.

FRANÇA, L. C. D. J. **O uso do telhado verde como alternativa sustentável aos centros urbanos: opção viável para a sociedade moderna do século XXI**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2012.

GUEDERT. Certificação Ambiental na construção civil. **Guedert Advogados**, 2017. Disponível em: <<http://guedert.adv.br/certificacao-ambiental-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 24 mai 2020.

JONH, V. M.; PRADO, R. T. A. **Boas práticas para habitação mais sustentável**. 1ª. ed. São Paulo: Páginas & Letras, 2010.

KOWALSKI, R. L. Casa mais sustentável do Brasil fica no Campo Comprido, em Curitiba! Conheça. **Bem Paraná**, 2019. Disponível em: <<https://www.bemparana.com.br/noticia/casa-mais-sustentavel-do-brasil-fica-no-campo-comprido-em-curitiba-conheca#.XuFhtkVKjIU>>. Acesso em: 9 jun 2020.

NUDEL, M. Um edifício sustentável é mais caro? Descubra a verdade sobre o assunto. **Liga Blog**, 2018. Disponível em: <<https://blogdaliga.com.br/quanto-custa-a-sustentabilidade-de-uma-edificacao/>>. Acesso em: 6 abr 2020.

OLIVEIRA, R. L. N. D. Conheça tudo sobre construção sustentável. **Brasil Escola**, 2018. Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/engenharia/construcao-sustentavel-um-desafio-possivel.htm>>. Acesso em: 6 abr 2020.

RANGEL, J. 10 casas sustentáveis no Brasil inspiradoras. **SustentArqui**, 2017. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/10-casas-sustentaveis-no-brasil/>>. Acesso em: 19 abr 2020.

REDAÇÃO TEM SUSTENTÁVEL. Sistemas construtivos sustentáveis: opções modernas e cada vez mais aplicadas. **Tem Sustentável**, 2018. Disponível em: <<https://www.temsustentavel.com.br/sistemas-construtivos-sustentaveis-opcoes>>. Acesso em: 24 mai 2020.

ROSA, M. 8 dicas para ter uma casa sustentável. **Ciclo Vivo - Terra sustentabilidade**, 2017. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/arq-urb/arquitetura/8-dicas-para-se-ter-uma-casa-sustentavel/>>. Acesso em: 10 jan 2020.

SALGADO, M. S.; CHATELET, A.; FERNANDEZ, P. **Produção de edificações sustentáveis: Desafios e Alternativas**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2011.

SANTOS, A. C. P. D. et al. **Vantagens e desvantagens da construção sustentável**. Faculdade Assis Gurgacs. Toledo. 2015.

SARAIVA, A. Casal muda de vida com residência que produz toda energia que consome; conheça o projeto.. **Gazeta do Povo**, 2018. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/casa-autossustentavel-sp-6-mais-casa-comum/?fbclid=IwAR3KOPYCqykGKhblVCrsWxAOWufekXKgzXa1Y5q_1TX6S8Q6SK8dec-V2ls>. Acesso em: 9 jun 2020.

SARAIVA, A. Com microgerador eólico, Curitiba ganha casa mais sustentável do Brasil. **Gazeta do Povo**, 2019. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/curitiba-ganha-casa-mais-sustentavel-do-brasil/>> . Acesso em: 9 jun 2020.

STRAUB, E. Casa HCL - Valores da Certificação em Residências. **SustentArqui**, 2015. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/casa-hlc-valores-da-certificacao-em-residencias/>>. Acesso em: 9 jun 2020.

UGREEN. Conheça as principais certificações ambientais do mercado. **Ugreen**, 2019. Disponível em: <<https://www.ugreen.com.br/certificacoes-ambientais/>>. Acesso em: 10 mai 2020.

VIER, L. C. et al. **Estudo de viabilidade para utilização de placas fotovoltaicas em habitações populares**. Universidade Regional - Unijuí. Ijuí. 2017.

VILLALVA, M. G. **Energia solar fotovoltaica: guia del usuário**. 2ª. ed. São Paulo: Erica, 1983.