

Ecocasa popular 1.0: Uma alternativa sustentável para casas populares

Ecohouse popular 1.0: A sustainable alternative to popular homes

Sayonara Lanna, graduanda em Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás.

sayonaralanna1996@hotmail.com

Natan da Silva, graduando em Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás.

natan_rv_@hotmail.com

Emerson Gervásio de Almeida, Doutor, Universidade Federal de Goiás.

emersongervasio@gmail.com

Yan Alves Carvalho, graduando em Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás.

yanalvescarvalho20@hotmail.com

Juarez Francisco Freire Júnior, graduando em Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás.

juarezffj@hotmail.com

Resumo

A construção civil é uma das grandes responsáveis pelos impactos ambientais negativos na sociedade moderna, seja pela geração de resíduos ou pelo consumo exacerbado de matéria prima. O objetivo deste trabalho é apresentar um exemplo real de habitação sustentável, baseado na arquitetura de casas populares de baixo padrão, mediante uso das principais normas e certificações vigentes. A metodologia utilizada se caracteriza dentro do gênero aplicada, não desconsiderando a investigação documental e bibliográfica, além da utilização dos softwares Revit, Sketchup e Lumion na produção de um exemplo prático de uma ecocasa. Como resultado, ficou nítido o crescimento e a importância do tema, principalmente nos últimos anos, inclusive sob a ótica de normatização, tornando-se uma das principais tendências no âmbito da construção, o que pode ser intensificado por projetos de baixo impacto ambiental, que agreguem economia à construção sustentável, como o que ora se produziu (ecocasa popular 1.0).

Palavras-chave: Habitação; Construção civil; Sustentabilidade; Normatizações.

Abstract

Civil construction is one of the main responsible for the negative environmental impacts in modern society, either by the generation of waste or by the exacerbated consumption of raw material. The

objective of this work is to present a real example of sustainable housing, based on the architecture of popular low standard houses, through the main norms and certifications in force. The methodology used is characterized within the applied genre, not disregarding the documentary and bibliographic research, beyond the use of the software Revit, ®Sketchup and ®Lumion in the production of a practical example of an ecocasa. As a result, the growth and importance of the theme has been clear, especially in recent years, including from the viewpoint of standardization, becoming one of the main trends in construction, which can be intensified by projects of low environmental impact, adding economics to sustainable construction, such as what has now been produced (ecohouse popular 1.0).

Keywords: Housing; Construction; Sustainability; Normatizations.

1. Introdução

O axioma da engenharia civil é aplicar os conhecimentos teóricos de diversos campos de estudo de forma a contribuir com o desenvolvimento social. Todavia, o interesse em atender as carências humanas em contraste a não maleficar as proles futuras é uma reflexão contemporânea. “[...] Acreditando que o desenvolvimento sustentável implica em atender as necessidades do presente sem comprometer a necessidade das gerações futuras em atender suas próprias necessidades [...]” (RELATÓRIO BRUNDTLAND, 1987, p. 41 tradução nossa).

De acordo com Medeiros e Nardi (2012), existem vários parâmetros no projeto de um edifício sustentável como utilização de eco produtos, otimização de sistemas, e geração de energia renovável no local. No entanto todas essas práticas devem ser feitas de forma otimizada e econômica, para que o custo dessas residências seja acessível.

Consoante Goulart (2010), esses edifícios ainda conseguem tirar vantagem de recursos naturais e renováveis, isto é, usar a luz solar através de técnicas solares passivas e painéis fotovoltaicos; usar plantas e árvores através do uso de telhados verdes e jardins; uso de pedregulhos ou cascalhos para áreas de estacionamento, ao invés de concreto ou asfalto, para aumentar a absorção de água pelo solo e reposição de água subterrânea.

Segundo Corrêa (2009), a manutenção das edificações ao longo de sua fase operativa também é um fator básico para se garantir uma construção sustentável, já que prolonga sua vida útil, adiando ao máximo sua demolição e evitando produção de entulhos

São inúmeras as formas de contribuir para o desenvolvimento sustentável, seja obtendo certificados ou construindo conforme estatuto, e por essa razão o intuito deste trabalho é apresentar as normas vigentes e alguns certificados de relevância no âmbito, bem como um exemplo prático (mediante uso dos *softwares* ®Revit, ®Sketchup e ®Lumion) aplicado a casas de baixo padrão cedidas por programas do governo federal de modo não só a garantir que esses beneficiários tenham um teto, mas também melhores condições de vida sejam por economia de água ou luz.

O objetivo em questão é discorrido em análise dos principais fatores de impacto associados ao meio ambiente e avaliação das principais normatizações na área, visando estabelecer quais as de melhor aplicabilidade e viabilidade para o tipo de edificação considerada, sem implicar um elevado custo. Além disso, são explanadas as principais certificações, buscando demonstrar quais seriam as adaptações mais importantes relacionadas aos projetos considerados sustentáveis.

Por fim, buscou-se apresentar um projeto compatibilizado com as normas e necessidades identificados, enfatizando suas principais especificidades e diferenciações construtivas inerentes ao contexto ambiental. Com base nisso, foi feita uma avaliação quanto às certificações viáveis ao projeto e quanto à potencial aplicação em construções populares.

2. Metodologia

A metodologia utilizada no trabalho foi a perquirição de fontes bibliográficas relacionadas a temas como construção sustentável, green buildings, desenvolvimento sustentável, engenharia verde, engenharia legal e outros.

Inicialmente, a pesquisa abrangeu um consistente levantamento bibliográfico para posterior análise desses textos e conclusão de aspectos legais e normativos dos temas supracitados. Por fim, fazendo-se uso das informações apresentadas, aplicou-se o que foi exposto num exemplo real de projeto com o auxílio dos *softwares* ®Revit, ®Sketchup e ®Lumion.

A escolha do software ®Revit para a realização do projeto foi ponderada no fato do programa ter como conceito a metodologia BIM (Building Information Modelling). Em meados do mês de maio de 2018 o governo Federal instituiu o Decreto nº 9.377, que visa impulsionar a disseminação do conceito BIM no Brasil. Além disso, o software possui versão estudantil, tendo sido então a versão utilizada no estudo.

3. Alternativas sustentáveis aplicáveis a edificações populares

O contexto atual, atrelado ao forte processo de degradação ambiental e aos elevados índices de poluição, enfatiza a real necessidade da busca por soluções sustentáveis para as edificações no Brasil. É preciso, no entanto, alinhar essas alternativas com a viabilidade econômica para tornar os projetos mais palpáveis e acessíveis à diversidade populacional do país, especialmente no que se refere às populações financeiramente desfavorecidas.

3.1 Impactos ambientais da Construção Civil

De acordo com Mattes (2014), o setor de construção civil está entre os que mais consomem recursos naturais no mundo, sendo responsável por uma parcela entre 40% a 75% desse consumo. Dentre os materiais mais consumidos pelo setor, destacam-se dois que também são os materiais mais consumidos no mundo: a água e o concreto, sendo que esse último tem o primeiro como uma de suas matérias primas, juntamente com o cimento, a areia e a brita. No entanto, segundo Diana Scillag, diretora do CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, apenas uma parcela entre 20% a 50% dos recursos naturais extraídos pelo setor é realmente aproveitada nas obras.

Diante desse elevado consumo de recursos naturais, a indústria de construção civil se caracteriza também como uma das maiores produtoras de resíduos do mundo, gerando cerca de 25% do total mundial (MOURA e MOTTA, 2013).

Outra problemática recorrente envolvendo os impactos gerados pelo setor de construção é o uso e consumo de energia, já que, segundo José Goldemberg, em torno de 40% da energia gasta mundialmente é destinada à construção e ao funcionamento de casas e apartamentos.

No entanto, diversos autores argumentam que o setor possui grande potencial para reverter tal conjuntura, na direção da sustentabilidade (MOURA e MOTTA, 2013).

3.2 Construção sustentável: princípios básicos

Segundo o Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB, 2002, p.8), construção sustentável pode ser definida como um processo holístico que visa o reestabelecimento e manutenção da harmonia entre os ambientes naturais e os ambientes construídos, criando estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica. Nesse âmbito, a ideia de construção sustentável deve estar presente no decorrer de todo o ciclo de vida do empreendimento, desde sua concepção, passando por sua construção, até sua desconstrução ou demolição.

A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura – AsBEA, juntamente com o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável – CBCS e outras instituições definem diversos princípios básicos relacionados à construção sustentável, dentre eles pode-se ressaltar:

- O aproveitamento das condições naturais;
- Integração ao ambiente natural, utilizando-se o mínimo possível do terreno;
- Estudo do entorno do local de construção, de modo a não provocar grandes impactos à paisagem, à temperatura e a sensação de bem-estar;
- Qualidade ambiental interna e externa;
- Gestão sustentável de execução da obra;
- Adaptação às necessidades atuais e futuras dos usuários;
- Utilização de matérias primas eco eficientes;
- Redução do consumo energético;
- Redução do consumo de água;
- Redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos;
- Introdução de inovações tecnológicas, sempre que for possível e viável;
- Conscientização de todos os envolvidos no processo, disseminando a educação ambiental.

A concepção do projeto de uma construção sustentável deve ter por objetivo aumentar o tempo de vida útil do edifício, especificando os materiais adequados para que isso seja possível e mitigando os desperdícios de insumos, ocorridos muitas vezes por falhas no projeto ou por método de execução inadequado [...] (CORRÊA, 2009).

4. Certificações

Dentre as diversas iniciativas emergentes para se promover o desenvolvimento sustentável na Indústria da Construção Civil, pode-se destacar também os métodos de certificação ambiental para edificações sustentáveis. Tais métodos estabelecem parâmetros e metas que possibilitam a verificação do desenvolvimento das questões de sustentabilidade nos mais diversos países.

Uma das características mais importantes a serem ressaltadas a respeito dos sistemas de certificação ambiental, que vem se configurando como uma tendência mundial, é a existência de uma abordagem de desempenho intimamente ligada aos mesmos e que implemente a prática de se visar os fins ao invés dos meios, ou seja, enfocando-se no cumprimento de diversos requisitos que os produtos ou serviços devem adotar. No entanto, além da abordagem de desempenho do produto, as maiores partes dos sistemas de certificação exigem também o atendimento de determinados requisitos na fase produtiva, como por exemplo, redução nos níveis de poeira, ruído e consumo de energia no canteiro de obras (MOURA, 2017).

Com relação ao panorama brasileiro, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, as duas certificações ambientais para edificações mais utilizadas atualmente são o LEED™ - *Leadership in Energy and Environmental Design*, emitida pelo *United States Green Building Council*, contando com 437 projetos certificados acumulados até o ano de 2017, e o Processo AQUA© (Alta Qualidade Ambiental), certificação brasileira que tem por base a certificação francesa HQE (*Haute Qualité Environnementale*), com 255 certificações acumuladas até o ano de 2016. Além desses, algumas iniciativas brasileiras como o Selo Casa Azul e o PROCEL EDIFICA vem ganhando cada vez mais espaço no mercado nacional atual (CORRÊA, 2011).

No Quadro 1, a seguir, são mostradas as descrições dos principais tipos de certificação sustentáveis, adotadas em edificações, aplicáveis no Brasil.

Certificação	Processos de certificação	Área de atuação
LEED	Certificaded (Certificado LEED - mais simples); Silver (Prata); Gold (Ouro); Platinum (Platina).	Avalia características de um bairro ou edifício. São certificados: projeto, construção, operação, manutenção de edifícios saudáveis, econômicos, com alto desempenho e eficiência em termos de recurso (MOURA, 2017).
AQUA-HQE	O Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e a avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE).	Definição e avaliação da qualidade ambiental; avaliação, em diferentes fases, do atendimento ao perfil desejado a priori.
Casal Azul CAIXA	Selo ouro, prata e bronze.	Reconhecimento de projetos que adotem soluções eficientes na construção, uso, ocupação e manutenção dos edifícios.
Selo PROCEL Edificações	Avaliação feita por um Organismo de Inspeção Acreditado (OIA) do Inmetro.	Promoção do uso racional de energia elétrica em edificações.

Quadro 1: Principais certificações aplicáveis no Brasil. Fonte: elaborado pelos autores.

5. Normatizações técnicas para edificações sustentáveis

Em relação a construções sustentáveis, o grande desafio está em superar a distância entre a teoria e a prática. Nesse tocante, as normas técnicas servem como ferramentas indispensáveis para o desenvolvimento da construção sustentável, na medida em que elas detêm os meios para os profissionais e construtoras desenvolverem seus projetos, de forma econômica que em seus parâmetros levem em consideração a criação e manutenção de um ambiente digno, resguardando sempre os princípios ecológicos e promovendo o uso eficiente dos recursos (ABNT, 2014).

Visando esses princípios, a ABNT disponibiliza diversas normas para tornar sua construção sustentável, como seguem no Quadro 2 abaixo:

ABNT NBR 12284/1991	Áreas de vivência em canteiro de obras
ABNT NBR 15112/2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
ABNT NBR 15114/2004	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem
ABNT NBR 13969/1997	Tanque séptico – Unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação
ABNT NBR 15215/2005	Iluminação natural
ABNT NBR 15527/2007	Água de chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisito
ABNT NBR 10834/1994	Blocos vazados de solo-cimento sem função estrutural – Especificação
ABNT NBR 8491/2012	Tijolo de solo-cimento – Requisitos
ABNT NBR 15747-1/2009	Sistemas solares térmicos e seus componentes – Coletores solares
ABNT NBR 15569//2008	Sistema de aquecimento solar de água em circulação direta – projeto e instalação
ABNT NBR 11877/1991	Sistema fotovoltaicos – Especificações
ABNT NBR 15575/2013	Edificações habitacionais – Desempenho

Quadro 2: Normatizações ABNT para construções sustentáveis. Fonte: ABNT NBR (2018).

6. EcoCasa popular 1.0

Mesmo com o avanço tecnológico na construção civil, ao ponto de serem encontradas habitações completamente ecológicas e sustentáveis, os altos custos envolvidos na concepção inviabilizam sua popularização. Contudo, é possível construir moradias nesse

perfil com menor custo, utilizando matérias-primas sustentáveis aliada a uma arquitetura inteligente e eficiente que aproveite os elementos naturais, como radiação solar, ventilação e aproveitamento da água da chuva.

Um bom exemplo de habitação popular sustentável, desenvolvida no Brasil é a casa modular para Amazônia, cujo projeto da casa compreende coleta e aproveitamento da água da chuva, telhado verde, tratamento ecológico do esgoto, e utilização de bambu como material de construção civil (Sá Ribeiro e Sá Ribeiro, 2018).

A partir do exposto, foi idealizada a EcoCasa popular 1.0, que além dos aspectos sustentáveis e ecológicos, foi projetada para atender as exigências de conforto térmico do Centro-Oeste do Brasil. A casa foi projetada com cerca de 60 m² de área construída, e consiste em uma residência unifamiliar de interesse popular que possui dois quartos, um banheiro social, sala, cozinha e área de serviço.

As estratégias sustentáveis adotadas nesse projeto foram: sistema de aquecimento solar de água, telhado verde, painéis fotovoltaicos, aberturas de janelas grandes, jardim vertical, sistema de reuso de água e materiais sustentáveis a serem adotados na execução do projeto.

O sistema estrutural adotado em questão foi o tradicional de viga pilar e laje impermeabilizada, no entanto a vedação será de tijolos de solo cimento vazado, por conter baixo teor de cimento e sua composição ser em quase sua totalidade de solo que é uma matéria-prima abundante, com bom comportamento térmico, reciclável, reutilizável e incombustível, o que aponta este material como uma das alternativas para a construção sustentável (FERREIRA, LUSO e CRUZ, 2018). As dimensões dos tijolos a ser utilizadas são de 25 x 12,5 x 7 cm como o rendimento de 57 peças/m² (WEBER, CAMPOS, BORGA, 2017). Segundo Grande (2003),

Dentre as características positivas desse material tem-se: menor consumo de argamassa de assentamento e revestimento; comportamento térmico e durabilidade equivalente aos tijolos cerâmicos; pode ser utilizada como alvenaria de vedação ou estrutural; possibilidade de incorporação em sua fabricação de agregados oriundos de entulho reciclado e rejeitos industriais e; economia com gasto de energia e menor taxa de poluição, decorrente da ausência de necessidade de queima do tijolo.

O sistema de telhado verde foi incorporado nesse projeto por apresentar benefícios como aumento da biodiversidade; redução da velocidade de escoamento da água da chuva no telhado; aumento da retenção da água da chuva; filtragem da água pluvial; redução da emissão de carbono; e auxílio na diminuição da temperatura do micro e macro ambiente externo (MEDEIROS & NARDI, 2012). O telhado verde conforme Sá Ribeiro e Sá Ribeiro, (2018), tem a capacidade de diminuir em até 4 °C a temperatura interior de uma residência. Na execução dessa tecnologia é necessário fazer impermeabilização da laje, colocação de manta geotêxtil, instalações do sistema de drenagem, terra e plantas nativas (Figura 1 e 2). Para a EcoCasa serão utilizadas plantas rasteiras que não necessitam de poda, nem de irrigação constante como: onze-horas, rosinha-de-sol e tagedes.



Figura 1: Sistema de telhado verde. Fonte: elaborado pelos autores.



Figura 2: Montagem dos componentes do Sistema de telhado verde. Fonte: Scherer; Alves e Redin (2018).

Foi adotado também a tecnologia de coletores solar, que são amplamente utilizados para aquecimento de água a temperaturas relativamente baixas (inferiores a 100°C). O uso dessa tecnologia ocorre predominantemente no setor residencial, e já existem programas de habitação popular que aderem à implantação desses sistemas em várias cidades goianas (Anápolis, Goiânia, Rio verde), vide Figura 1.

Ainda foi previsto na implantação do projeto um jardim vertical com a perspectiva de melhorar o conforto térmico na moradia, purificar e embelezar as instalações. Conforme Queiroz (2013), os jardins verticais proporcionam um maior conforto térmico, provocando uma redução de cerca de 30% de energia proveniente de utilização de ar-condicionado e ventiladores. Dentre as vantagens desse jardim temos a produção de oxigênio, redução dos ruídos urbanos e ajuda a combater o efeito de ilha de calor embora, à primeira vista, a estética chame mais a atenção do que a função ecológica (MEDEIROS & NARDI, 2012). Algumas das espécies mais comuns para a implantação da fachada verde direta, são a *Parthenocissus tricuspidata* (hera japonesa ou falsa-vinha), *Hedera helix* (herainglesa) e a *Ficus pumila* (unha-de-gato ou falsa-hera). A Figura 3 representa o jardim vertical na casa e nos muros, sendo que a ideia do muro verde é plantar cultivares do tipo trepadeira. E a Figura 4 está representando os componentes do sistema do jardim vertical.



Figura 3: Jardins verticais. Fonte: elaborado pelos autores.



Figura 4: Montagem dos componentes do Sistema de telhado verde. Fonte: Scherer; Alves e Redin (2018).

O aproveitamento da água da chuva gera uma economia de até 50% do consumo de água tratada em uma casa. Para a adoção desse recurso, a residência precisa de calhas para o direcionamento da água até tubos de queda ligados diretamente a um reservatório, além da necessidade de filtros que impeçam a passagem de folhas, sujeiras e sementes para dentro do reservatório (FELIPE, 2011). A Figura 5 representa um sistema simplificado de um sistema de captação de água pluvial.

A norma NBR 15527/2007: Água da Chuva - Aproveitamento de Coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis determina os requisitos para o aproveitamento de água de chuva de coberturas em áreas urbanas. São inúmeras as atividades que podem ser realizadas com essa água, os principais exemplos são: descargas em bacias sanitárias, irrigação de gramados e plantas ornamentais, lavagem de veículos, limpeza de calçadas e ruas e limpeza de pátios.

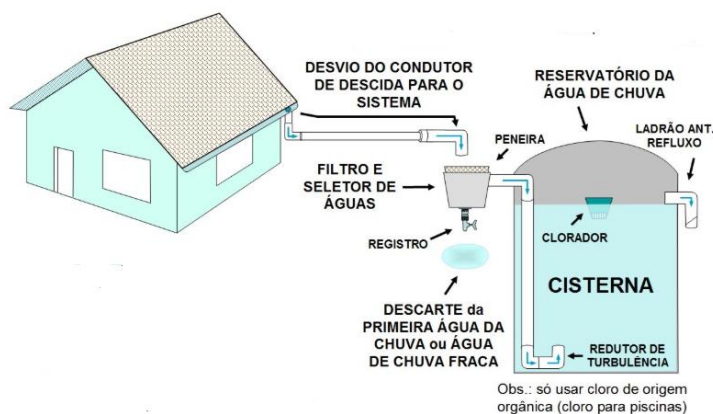


Figura 5: Sistema de captação de água da chuva. Fonte: SORIANO (2013).

Além do aproveitamento das águas da chuva o projeto conta também com um poderoso sistema de reutilização de água que consiste no tratamento biológico, por meio de zona de raízes, das denominadas águas cinzas claras. Esse sistema de tratamento biológico é conhecido como leito construído ou *wetland* (LAMBERTS et al, 2010).

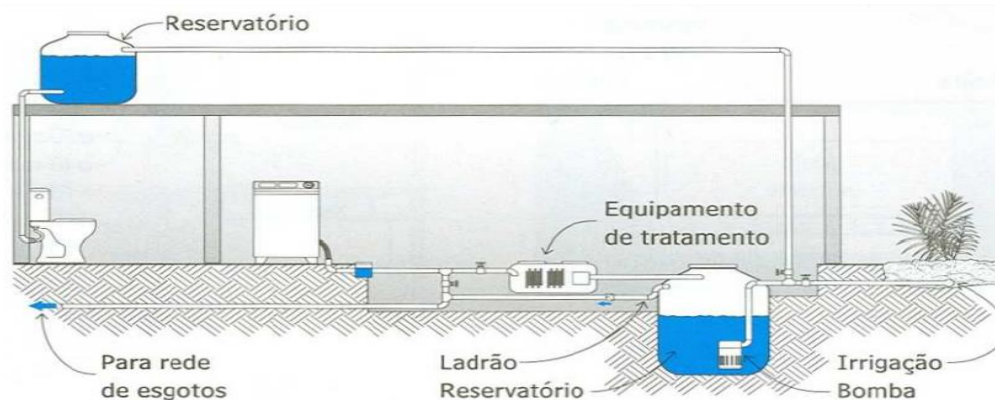


Figura 6: Sistema de tratamento de águas cinzas. Fonte: SELLA (2011).

Nesse modelo, as águas cinza claras são transportadas para um reservatório enterrado, onde também estarão localizadas, as águas da chuva coletadas e descartadas para uso no sistema não potável. A água desse tratamento poderá ser usada para jardinagem e como elemento decorativo.

Segundo Sella (2011), o sistema de coleta de águas cinza deve atender a NBR 8160/1999, ao passo que o sistema de distribuição desse mesmo sistema deve seguir a NBR 5626/1998.

Os chamados ECOPRODUTOS, são produtos que estão ganhando mercado na atualidade e deverão fazer parte das construções habitacionais mais integralmente no futuro, devido às leis ambientais mais rígidas e conscientização da população e dos profissionais da construção civil. Esses materiais, normalmente certificados, não poluem, não são tóxicos, são benéficos para o meio ambiente e ainda ajudam a desenvolver o modelo sustentável de edificações.

Os produtos adotados para elaboração da Ecocasa popular 1.0 são: Areia reciclada, produzida a partir de entulho; Cimento CPIII; Formas para moldagem de estrutura de concreto armado utilizando madeira certificada, plástico reciclado ou aço; Pavimentação permeável; Lâmpadas de LED; Tijolos de solo-cimento; Cerâmicas de baixo impacto, azulejos hidráulicos de material reciclado e pastilhas de fibras naturais (coco e bambu); Pisos emborrachados produzidos a partir de pneus usados; Telhas fabricadas a partir de materiais reciclados; Vernizes e tintas à base de água (MEDEIROS & NARDI, 2012). A Figura 5 mostra as fachadas frontal e posterior da Ecocasa 1.0.



Figura 7: Fachadas frontal e posterior. Fonte: elaborado pelos autores.

7. Considerações finais

Tratando-se de um tema bastante em voga na atualidade é indiscutível sua importância no âmbito mundial. Investir em formas de mitigar os impactos da construção civil em contrapartida que modere o uso dos recursos sem gerar gastos demasiados é o grande objetivo do mercado. Por isso a necessidade de projetos inteligentes que façam uso dos recursos naturais presentes e torne sua subsistência o mais desoneroso possível, assim como a proposta da Ecocasa popular 1.0.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Boletim ABNT. 2014. Disponível em: <<http://abnt.org.br/paginampe/biblioteca/files/upload/anexos/pdf/8bd598dcf01122b42fd9cd03a0079afd.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- BRASIL. Decreto nº 9.377, de de 17 de maio de 2018. Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. Diário Oficial, Brasília, DF, 18 maio de 2018. Seção 1, p. 3. Acesso em: 13 mar. 2018.
- CORRÊA, Aline Perdigão. Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: reflexões. 2011. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Arquitetura) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Base Minerva Disponível em: <<http://objdig.ufrj.br/21/teses/776623.pdf>> Acesso em: 20 dez. 2018>. Acesso em: 20 de dez. 2018.
- CORRÊA, Lázaro Roberto. Sustentabilidade Na Construção Civil. 70p. Monografia - Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia – UFMG, 2009.
- DEMONTINI, Rogers. Efeito fotovoltaico. 1998. Disponível em: <<http://marioloureiro.net/ciencia/FotoVolt/cogeraoefotovoltaico.pdf>>. Acesso em 20/12/2018.
- FELIPE, Maria Regina. Saiba como reaproveitar água da chuva. 2011. Disponível em: <<https://www.hagah.com.br/roteiros/saiba-como-reaproveitar-a-agua-da-chuva.>> Acesso em: 28/09/2018.
- FERNANDESA, Eunice Mancebo Rodrigues; LONGO, Orlando. INFORMAÇÃO, ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE: REQUISITOS PARA UMA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão. Volume 10, Número 3. 2015. pp. 458-467 DOI: 10.7177/sg.2015.v10.n3.a9. Disponível em: <<file:///D:/Meus%20documentos/Downloads/829-3374-1-PB.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- FERREIRA, Débora; LUSO, Eduarda; CRUZ, Maria. BLOCOS ECOLÓGICOS DE SOLO-CIMENTO COM INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS. In: REHABEND, 7., 2018, Caceres (espanha). Anais dos trabalhos aceitos. Si: University Of Cantabria, 2018. p. 1368 - 1376. Disponível em: <<https://www.rehabend.unican.es/2018/>>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- GOULART, Solange. Sustentabilidade nas Edificações e no Espaço Urbano. UFSC. Sd. Disponível em: <http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161_Sustentabilidade_apostila_0_0.pdf> . Acesso em: 30/09/2018.
- GRANDE, Fernando Mazzeo. Fabricação de tijolos modulares de solo-cimento por prensagem manual com e sem adição de sílica ativa. 2003. 180 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura)- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-07072003-160408/publico/Digital.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2018.

JOHN, Vanderley Moacyr; PRADO, Racine Tadeu Araújo. Selo Casa Azul CAIXA – Boas práticas para habitação mais sustentável. São Paulo: Páginas & Letras – Editora e gráfica, 2010. Realização CAIXA. Disponível em:

<http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Selo_Casa_Azul.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2018.

LAMBERTS, Rodrigo et al. Casa Eficiente: Uso racional da água. Florianópolis: UFSC/LabEEE, 2010. 78 p. Disponível em: <http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/livros/CasaEficiente_vol_III_WEB.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2018.

MEDEIROS, Virgilio Almeida; NARDI, Vivianne. Casa Sustentável. 2012. Disponível em: <http://sengeba.org.br/wp-content/uploads/2014/04/21-08-2012_construcao_sustent.pdf>. Acesso em: 28/09/2018.

MOURA, Vinicius Silva. Certificação Ambiental De Edificações: Modelos De Conformidade E Processos De Implantação. 124p. Tese – Engenharia Civil – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.

PROCEL INFO. PROCEL EDIFICA – Eficiência Energética nas Edificações. Disponível em:

<http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDC46>. Acesso em: 21 dez. 2018.

Relatório BRUNDTLAND: “Nosso futuro comum”. 1987. p. 41. Disponível em: <<http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2018

SÁ RIBEIRO, Marilene Gomes; SÁ RIBEIRO, Ruy Alexandre. CASA SUSTENTÁVEL MODULAR PARA A AMAZÔNIA. Brasília: IBICIT, v. 12, n. 1, 1 jul. 2018. Disponível em:<revista.ibict.br/inclusão/article/download/4398/3855> Acesso em: 5 mar. 2018.

SCHERER, Minéia Johann; ALVES, Thales Severo; REDIN, Janaína. Envoltórias vegetadas aplicadas em edificações: benefícios e técnicas. Revista de Arquitetura Imed, [s.l.], v. 7, n. 1, p.84-101, 11 out. 2018. Complexo de Ensino Superior Meridional S.A.. <http://dx.doi.org/10.18256/2318-1109.2018.v7i1.2693>. Acesso em: 12 mar. 2019.

SELLA, Marcelino Blacene. Reúso de águas cinzas: Avaliação de viabilidade da implantação do sistema em residências. Porto Alegre: [s.n.], 2011. 87 p. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/34521/000789725.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2018.

TRIANA, Maria Andrea; GHISI, Enedir. Benefícios para aplicação do Selo Casa Azul. Categorias, Eficiência Energética, Projeto e Conforto. Realização: CAIXA, DUX Arquitetura e Engenharia Bioclimática e GIZ. 2013 Disponível em: http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Beneficios_selo-casa-azul.pdf Acesso em: 14 nov. 2018.

WEBER, Eduardo; CAMPOS, Roger Francisco Ferreira de; BORGA, Tiago. ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO TIJOLO ECOLÓGICO SOLO-CIMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL. Ignis: Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo, Engenharias e Tecnologia da Informação, [s.l.], v. 2, n. 6, p.18-34, ago. 2017. Semestral. Disponível em: <<https://periodicos.uniarp.edu.br/ignis>>. Acesso em: 10 mar. 2019.