



ARQUITETURA SUSTENTÁVEL: A IMPORTÂNCIA DAS PRINCIPAIS SOLUÇÕES PROJETUAIS NA ARQUITETURA HABITACIONAL

GALÃO, Victor Amaro.¹
MENON, Vinícius Viana.²
RUSCHEL, Andressa Carolina.³
SOUSA, Renata Esser de.⁴

RESUMO

Com a demanda por novas soluções sustentáveis na arquitetura habitacional e a busca da relação entre o edifício com o ecossistema, o presente trabalho consiste em preservar os recursos naturais com o objetivo de minimizar o impacto ambiental e o consumo de energia. O trabalho traz a importância da utilização das principais fontes renováveis, tais como, a energia hidroelétrica, solar e eólica. A partir de pesquisas bibliográficas o artigo propõe estratégias projetuais tendo em vista o uso de painéis solares, a captação de água pluvial, vidro duplo, terraço jardim, jardim vertical e fachadas vivas.

PALAVRAS-CHAVE: Arquitetura, Sustentabilidade, Fontes Renováveis, Habitação.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende trazer uma fundamentação teórica sobre a importância da utilização das principais soluções projetuais sustentáveis na arquitetura habitacional, visto que, a arquitetura sustentável é, segundo DelNero (2014, *apud* BRUNDTLAND, 1987) “[...] aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras”.

A arquitetura sustentável tem como base três pilares: ambiental, social e econômico, os quais devem ser tratados em cada processo projetual atendendo o programa definido pelo cliente (ASBEA, 2012).

Portanto, a pesquisa surge do princípio que a sustentabilidade promove grande eficiência na arquitetura habitacional, visando a qualidade de vida das futuras gerações, preservando o meio ambiente, às condições físicas e sociais locais e a disponibilidade de tecnologias, durante a vida útil das edificações (ASBEA, 2012).

¹Aluno do terceiro período de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: victor.galao@hotmail.com

²Aluno do terceiro período de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: vini_2907@hotmail.com

³Arquiteta e Urbanista. Mestre em Desenvolvimento Regional. Professora do Centro Universitário FAG e orientadora da presente pesquisa. E-mail: ac.ruschel@hotmail.com.

⁴Arquiteta e urbanista. Professora Orientadora de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: re_esser@hotmail.com



De acordo com Guimarães (2015) “Energia renovável nada mais é que aquela produzida a partir de recursos naturais reabastecidos pela natureza – como a água, que oferece energia hidráulica, o calor do interior da Terra, com sua energia geotérmica, a luz do sol, que gera energia solar, e o vento, que contribui com a energia eólica”. Portanto, o principal objetivo do uso de fontes alternativas é substituir e/ou minimizar o uso de tais fontes, que causam grande impacto e degradação ambiental (DORIGO *et al*, 2015). Podendo ser utilizadas permanentemente, as fontes de energia renováveis não causam variações significativas e se repõe em curto prazo (ABREU e OLIVEIRA, 2005 a 2012 *apud* JANNUZZI e SWISHER, 1997).

Arquitetura sustentável é aquela que concilia ecossistemas naturais e edifício (SILVA *et al* 2008). O ecoedifício, portanto, é um conceito dinâmico e progressivo que integra: indivíduo, edifício e ecossistemas e permite que todos assimilem-se harmonicamente (ADAM, 2001 p. 09)

Portanto tema proposto é Arquitetura Sustentável: A importância das principais soluções projetuais na arquitetura habitacional. Com o objetivo de apresentar as principais soluções projetuais sustentáveis para projetos habitacionais, a procura do conhecimento sobre as principais fontes de energia renováveis na arquitetura habitacional. Buscar referencial bibliográfico sobre a importância da arquitetura sustentável habitacional, e assim promover a utilização de tais soluções em projetos habitacionais.

PROBLEMA DE PESQUISA

O problema de pesquisa é: a sustentabilidade, um dos temas mais discutidos mundialmente. Devido à preocupação ambiental no mundo, a utilização de soluções projetuais sustentáveis na arquitetura habitacional, deve ser considerada como essencial para o meio ambiente e para as gerações futuras?

HIPÓTESE

Segundo Netto (2015, p. 02), “A ideia de ‘sustentabilidade’ das relações entre sociedade, espaço e ambiente natural tem se afirmado como um dos temas mais centrais na atualidade [...]”.



Contudo o desenvolvimento sustentável é o maior desafio do século XXI e da maior importância em todos os países do Planeta Urbano (LEITE; AWAD, 2012, p.8).

Porém, nem sempre um edifício plenamente sustentável no sentido do seu comportamento energético isolado é um edifício que atua de modo sustentável socialmente, economicamente, e por isso deve ser pensado juntamente com o urbano para um futuro sustentável (NETTO, 2015).

Devido à decorrente degradação gerada no meio ambiente pelo ser humano, é necessário que a população esteja maior informada sobre a importância da sustentabilidade no meio social, econômico e ambiental, e principalmente, na arquitetura, que por sua vez, pode minimizar tais efeitos e melhorar a qualidade de vida dos usuários, para que no futuro, o meio ambiente não se extingue, consiga ser renovado com eficiência e seja gerado um equilíbrio ambiental e habitacional. Portanto, a utilização de soluções projetuais sustentáveis deve ser considerada prioridade nas discussões e planejamentos projetuais, visando custo/benefício tanto da arquitetura quanto para o meio ambiente por consequência da importância de ambas as partes na vida da população.

JUSTIFICA-SE

Apresentar a importância das principais soluções projetuais sustentáveis na arquitetura habitacional para arquitetos, urbanistas, estudantes e demais interessados sobre o assunto, promovendo maiores informações sobre o tema e identificando a sustentabilidade na arquitetura como essencial nas discussões atuais e futuras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A partir deste capítulo iniciam-se os principais conceitos sobre sustentabilidade e fontes renováveis. Conforme Loures (2009, p. 104) “Sustentabilidade é a nova e grande oportunidade de crescimento, de negócio e construção da nova economia. A economia verde.”. Portanto, o uso de energias renováveis é uma das estratégias de reduzir o impacto causado pelas construções, configurando-se como uma Arquitetura Bioclimática e obtendo-se edificações sustentáveis (DORIGO *et al*, 2015).



2.1 FONTES RENOVÁVEIS

Fontes renováveis são compreendidas como aquelas geradas a partir de recursos naturais que pode ser restaurada pela natureza com o tempo, tais como água, luz solar e vento (DIAS, 2018). De acordo com Pacheco (2006, p. 4) “atualmente a nova ordem mundial é a busca pela auto-suficiência em geração de energia [...]”. Dentre as principais estratégias das fontes renováveis, pode-se citar, segundo Dias (2018):

- Energia hidroelétrica: proveniente do potencial hidráulico de um rio, aproveitando os desníveis naturais de quedas de água, ou artificiais, produzidas através de um desvio do curso original de um rio;
- Energia eólica: provocada a partir da força dos ventos por meio de turbinas eólicas;
- Energia solar: gerada através da captação solar em painéis fotovoltaicos;
- Biomassa: produção de combustível a partir de matéria orgânica de origem animal e vegetal.

2.1.1 Energia hidroelétrica

A energia hidroelétrica de acordo com Pena (2018), “utiliza-se do movimento das águas dos rios para a produção de eletricidade”. Pela necessidade de estabelecer uma área de inundação para a instalação de uma usina hidrelétrica, recomenda-se áreas de planalto, que por sua vez, gera grandes impactos ambientais (PENA, 2018). Contudo, um projeto bem elaborado de uma pequena central hidrelétrica, pode se integrar com o ambiente causando um mínimo de impactos ambientais negativos (JUNIOR *et al*, 2013).

2.1.2 Energia solar

Energia solar é conhecida como o aproveitamento da radiação solar emitida sobre a Terra e é considerada uma fonte inesgotável e altamente potente (PENA, 2018). Existem duas formas de



utilização de tal energia: a fotovoltaica e a térmica. A energia fotovoltaica converte a radiação solar em energia elétrica, já a térmica pode ser utilizada para o aquecimento da água e do ambiente ou em termoelétricas (PENA, 2018).

A energia solar fotovoltaica, é considerada uma das mais abundantes, por isso, é estimada como uma das alternativas mais promissoras para a composição de uma nova matriz energética no mundo (VERMA *et al*, 2015, p. 74). No Brasil, tal alternativa é mais encontrada nas regiões Sul e Sudeste, por consequência das características climáticas, já a energia térmica encontra-se em maior abundância nas regiões Norte e Nordeste (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2012 *in* SOUZA, 2014, p. 17-18).

2.1.3 Energia Eólica

Considera-se energia eólica, a captura através do ar, em grandes cata-ventos, da força do vento, acionando as turbinas, transformando-se em energia (DUPONT *et al*, 2015, p. 73). Apesar de não ser considerada uma energia bastante eficiente, devido às suas limitações – como o caráter não constante dos ventos, as interrupções e a dificuldade de armazenamento-, as usinas eólicas não são emissoras de poluentes, o que colabora para a preservação do meio ambiente (PENA, 2018).

Outra desvantagem da utilização deste tipo de energia é o custo, apesar de ser decrescente, ainda é muito elevado comparando outras fontes disponíveis (SOUZA, 2014, p. 24).

2.1.4 Biomassa

Entende-se por biomassa, qualquer matéria de origem orgânica ou animal (DUVIGNEAUD, 1980 *in* ABREU, 2012, p. 29). A partir da biomassa é possível a obtenção de energia elétrica por meio da conversão da matéria prima em uma máquina motriz ou utilizada como combustível, considerando-se um recurso renovável, já que se produz na mesma velocidade que seu consumo (SOUZA, 2014, p.23).

Atualmente é considerada a principal fonte de energia em diversos países em desenvolvimento, e sua importância corre a ritmo crescente (ABREU, 2012, p. 30). Sua importância



se deve ao aproveitamento de restos orgânicos ou agrícolas. Existem portanto, três tipos de biomassa: os combustíveis sólidos – madeira, carvão vegetal, restos orgânicos e animais -, os combustíveis líquidos – etanol, biodiesel e líquidos obtidos por processos químicos ou biológicos – e os combustíveis gasosos – obtidos através da transformação industrial ou restos orgânicos, como o biogás e gás metano- (PENA, 2018).

3. METODOLOGIA

O trabalho utilizará como metodologia a pesquisa bibliográfica feita através de levantamento de referenciais teóricos já analisados e publicados por meio de escritos e eletrônicos (livros, web sites e/ou artigos científicos) (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Como o objetivo principal do trabalho é informar sobre a importância da utilização de estratégias projetuais sustentáveis para projetos habitacionais, são adotados métodos de investigação adequados às diversas fases da pesquisa.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Neste capítulo, tratam-se as principais soluções projetuais que podem ser implantadas nas edificações habitacionais, para que as gerações futuras, não sofram os efeitos geradores de degradação do meio ambiente atual. Portanto as soluções sustentáveis na arquitetura habitacional devem ser consideradas essenciais para o meio ambiente e gerações futuras.

4.1 SOLUÇÕES PROJETUAIS SUSTENTÁVEIS NA ARQUITETURA HABITACIONAL

4.1.1 Painéis solares

A utilização de painéis solares pode ser considerada de grande eficácia energética aliado ao design inovador. Apesar de ser uma indiscutível fonte de energia renovável, é pouco explorada no Brasil. (NASCIMENTO, 2017)



Além de possuir um sistema que permite uma fonte gratuita e inesgotável de energia, não poluindo ou produzindo resíduos durante a geração de eletricidade. Segundo a empresa alemã German Solar Industry Association (2015), “a produção de energia mundial através dos módulos solares fotovoltaicos, mostra que, anualmente, permite-se alcançar uma capacidade instalada de 100GigaWatts, e ainda evitar a emissão de 70 milhões de toneladas de CO₂ na atmosfera. E utilizando seu banco de energia, o sistema pode suprir aproximadamente até quatro dias de sol insuficiente”.

4.1.2 Captação de água pluvial

O funcionamento de um sistema de coleta e aproveitamento de água pluvial consiste na captação de água da chuva que cai sobre uma edificação. A água é captada e levada até o local de armazenamento por meio de calhas, condutores horizontais e verticais, passando por equipamentos de filtragem e descarte de impurezas (CAIRES, 2018).

Após a filtragem, a água é armazenada em um reservatório inferior, e bombeada a um segundo reservatório elevado para que as tubulações distribuam a água para o consumo, conforme pode ser observado na figura 2. Para esse sistema utilizam-se as normas e especificações da NBR 10844/89 – Instalações prediais de águas pluviais (CAIRES, 2018).

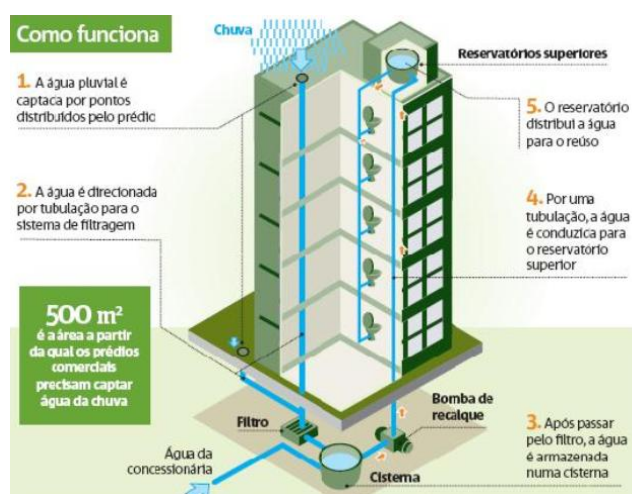


Figura 1 - Sistema de captação de água pluvial
Fonte: info.ucs.br, 2014



4.1.3 Vidro Duplo

A utilização de vidro duplo no edifício contribui para a iluminação de ambientes sem que o calor seja instalado. O vidro duplo de isolamento térmico reforçado isola a edificação contra o frio e participa ativamente para seu conforto no inverno (DUARTE, 2018).

Com a utilização deste sistema, reduz-se também a utilização de aquecimento contribuindo para a redução do consumo de energia, o que provoca a diminuição de emissões de CO₂. Já no verão reduz os ganhos solares sobre a edificação, contribuindo para que não seja necessário o investimento em ar-condicionado. Seu sistema pode ser observado na figura 3 (DUARTE, 2018).

VIDRO DUPLO TERMO-ACÚSTICO



Figura 2 - Sistema de vidro duplo termo-acústico
Fonte: penagrama.blogspot.com.br, 2011.

4.1.4 Terraço Jardim

O terraço jardim garante o isolamento térmico para o edifício, além de transformar a cobertura de uma edificação em uma área de lazer. As vantagens da utilização deste sistema contam que além de reduzir o calor, diminuem consideravelmente o consumo de energia (ECOEFICIENTES, 2018).

O terraço jardim contribui também para a diminuição da poluição ambiental e aumenta a umidade relativa do ar nas áreas próximas ao telhado. Porém, o sistema possui desvantagens como o custo da implantação. Caso o sistema não seja aplicado de forma correta, pode gerar infiltração e



umidade dentro do edifício. Para sua aplicação, deve-se conter algumas camadas, de acordo figura 3 (TV ESCOLA, 2015).

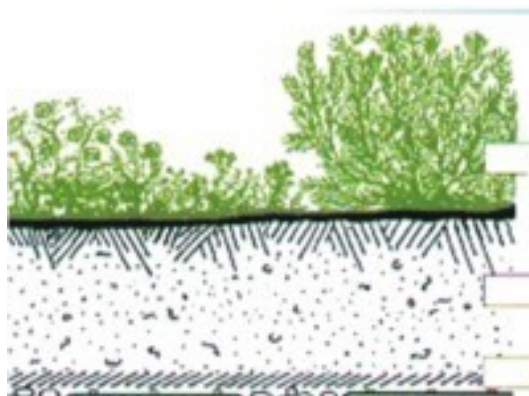


Figura 1 - Camadas para aplicação do terraço jardim
Fonte: marconarquitectura.com.br, 2014.

4.1.5 Jardim Vertical e fachadas vivas

O aumento da necessidade da melhoria da qualidade do ambiente urbano e a urbanização dos centros urbanos tornam fundamentais ações sustentáveis. A crescente preocupação com a saúde ambiental das cidades procura novas soluções para minimizar esses problemas. De acordo com Costa (2011),

O crescimento urbano desordenado, a intensificação no uso e ocupação do solo, seguindo critérios estritamente econômicos, provoca a escassez do solo urbano e a carência de áreas verdes, tais como parques, reservas florestais, matas ciliares, etc. e de áreas propícias ao lazer e recreação ao ar livre (COSTA, 2011).

Portanto, essa escassez provoca cada vez mais indispensável o uso da verticalização do espaço urbano. Porém, para que a cidade ou região não se transforme em uma “selva de concreto”, técnicas como os jardins verticais e fachadas vivas melhoram a qualidade de vida dos ambientes urbanos e diminuem as poluições do ar, visuais, ambientais e sonoras (WATERMANN, 2010).

Além disso, os elementos vegetais podem ser incluídos como elementos técnicos. Os jardins verticais colaboram esteticamente e trazem diversos benefícios climáticos para o interior das



edificações, além de proporcionar conforto visual tanto para os usuários da edificação, quanto para o entorno.

A vegetação colabora também para o escoamento de águas pluviais sobre a edificação, na refrigeração dos espaços internos, devido ao sombreamento e diminuição da intensidade solar sobre a edificação e no aquecimento dos ambientes internos, devido às câmaras de ar que muitas vezes são criadas nos projetos de jardins verticais nas fachadas (COSTA, 2011).

Contudo, a ideia da utilização das fachadas vivas ainda é novidade em diversos lugares do mundo. Porém, devido aos congressos mundiais sobre sustentabilidade e as preocupações da destruição dos homens sobre a natureza, supõe-se que os jardins verticais e as fachadas vivas podem se tornar uma exigência nos projetos de edifícios verticais, como já ocorre em algumas cidades e capitais brasileiras com os terraço-jardim (COSTA, 2011).

Os jardins verticais, geralmente são utilizados através de treliças e suportes, normalmente em madeira ou cabos de aço inoxidável, para que sirvam de suportes à trepadeiras ou vasos para plantas (PAIXÃO, 2017).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos capítulos abordados no trabalho, pode-se entender um pouco sobre os conceitos e a importância das principais soluções projetuais na arquitetura habitacional. O leitor pode compreender que para a execução de um bom projeto na arquitetura, deve-se primeiramente entender as problemáticas causadas no meio ambiente, para que possa solucioná-las.

O trabalho apresentado tem como objetivo principal a conceituação do tema da pesquisa, identificar as fontes renováveis de energia bem como as principais soluções projetuais sustentáveis para projetos habitacionais.

Pode-se concluir que o arquiteto e urbanista deve ter conhecimento não só da história ou do projeto arquitetônico e sim em todos os campos que envolvam conceitos ligados à arquitetura.

Com este estudo, todo e qualquer projeto desenvolvido poderá ser bem aceito primeiramente pelo cliente, mas também pelo meio urbano no qual será implantado. O arquiteto e urbanismo poderá desenvolver uma arquitetura de qualidade, confortável, sustentável e também bonita, através



6^º SIMPÓSIO
DE SUSTENTABILIDADE

2018

das premissas básicas sustentáveis do conhecimento arquitetônico, apresentadas no desenvolvimento do trabalho.



REFERÊNCIAS

ABREU, Yolanda Vieira de; OLIVEIRA, Hugo Rivas de. In: ABREU, Yolanda Vieira de. (Org.) **Biodiesel no Brasil em três hiatos: selo combustível social, empresas e leilões**. Málaga, Espanha: Eumed.net, Universidad de Málaga, 2012.

ADAM, Roberto Sabatella. **Princípios do ecoedifício: interação entre ecologia, consciência e edifício**. São Paulo: Aquariana, 2001.

ASBEA. **Guia sustentabilidade na arquitetura: Diretrizes de escopo para projetistas e contratantes**. Grupo de Sustentabilidade AsBEA. São Paulo: Prata Design, 2012. Disponível em: <<http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2017/05/asbea-sustentabilidade.pdf>> Acesso em: 08 jun. 2018.

BSW SOLAR - GERMAN SOLAR INDUSTRY ASSOCIATION. **A energia solar nos países em desenvolvimento e emergentes**. 2015. Disponível em: <<http://www.solarwirtschaft.de/en/start/english-news.html>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

CAIRES, Ana Julia. **Como captar e armazenar a água da chuva de forma segura?** Artigo online. 2018. Disponível em: <<https://www.hometeka.com.br/aprenda/como-captar-e-armazenar-agua-da-chuva-de-forma-segura/>> Acesso em: 10 jun. 2018

COSTA, Carlos Smaniotto. **Jardins Verticais: uma oportunidade para nossas cidades?** Resenha online. Arquitextos, 2011. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.133/3941>> Acesso em 11 jun. 2018.

DELNERO, Maira. **Arquitetura mais sustentável**. Artigo online. 2014. Disponível em: <<http://arquiteturamaissustentavel.com.br/arquitetura-sustentavel.html>> Acesso em: 08 jun. 2018.

DIAS, Aline da Silva. **Fontes renováveis de energia**. 2018. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/desenvolvimento-sustentavel/fontes-renovaveis-de-energia/>> Acesso em: 09 jun. 2018.

DORIGO, Adriano Lucio; PINTO, Cleverson Luiz da Silva; SANTOS, Cícero Barbosa dos. **Utilização de fontes renováveis de energia no campus da Universidade Tuiuti**. Curitiba: Ciência e Cultura, 2015.

DUARTE, Paulo. **Fachadas eficientes podem utilizar vidro, brises ou cobertura vegetal**. Artigo online. São Paulo: 2018. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/fachadas-eficientes-podem-utilizar-vidro-brises-ou-cobertura-vegetal_12529_10_0> Acesso em: 11 jun. 2018.



DUPONT, Fabrício Hoff; GRASSI, Fernando; ROMITTI, Leonardo. **Energias renováveis:** buscando por uma matriz energética sustentável. Revista eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Santa Maria: Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/19195/pdf>> Acesso em: 10 jun. 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel & SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GUIMARÃES, Gabriel. **Energias Renováveis: Quais as Vantagens e Desvantagens?** Artigo online. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.solarvoltenergia.com.br/quais-as-vantagens-e-desvantagens-das-energias-renovaveis/> Acesso em: 10 jun. 2018.

LEITE, Carlos; AWAD, Juliana di Cesare Marques. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

LOSCHIAVO, Rafael. **O que é e como fazer telhado verde.** Artigo online. Ecoeficientes, 2018. Disponível em: <<http://www.ecoeficientes.com.br/o-que-e-e-como-fazer-um-telhado-verde/>> Acesso em: 10 jun. 2018

LOURES, Rodrigo Costa da Rocha. **Sustentabilidade XXI:** educar e inovar sob uma nova consciência. São Paulo: Editora Gente, 2009.

JUNIOR, Alvaro Mari; MARI, Angelo Gabriel; CABRAL, Ana Claudia; FRIGO, Elisandro Pires; SANTOS, Reginaldo Santos. **Vantagens e desvantagens da energia hidráulica.** Artigo de mestrado. Cascavel: Unioeste, 2013. Disponível em <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5648/1/PB_COELT_2014_1_05.pdf> Acesso em: 10 jun. 2018.

NASCIMENTO, Rodrigo Limp. **Energia Solar no Brasil:** situação e perspectiva. Estudo Técnico. Consultoria legislativa, 2017.

NETTO, Vinicius de Moraes. **Morfologias para uma sustentabilidade arquitetônico-urbana.** São Paulo: USP, 2015. Disponível em <<http://www.usp.br/nutau/CD/167.pdf>> Acesso em: 12 jun. 2018

PACHECO, Fabiana. **Energias renováveis:** breves conceitos. Artigo online. Salvador: Conjunto e Planejamento, 2006. Disponível em: <https://pet-quimica.webnode.com/_files/200000109-5ab055bae2/Conceitos_Energias_renovaveis.pdf> Acesso em: 09 jun. 2018.



PAIXÃO, Luciana. **Como criar e cuidar de um jardim vertical**. Artigo online. 2018. Disponível em: <<https://www.aarquitectura.com.br/blog/design-de-interiores/como-fazer-um-jardim-vertical/>> Acesso em: 11 jun. 2018

PENA, Rodolfo F. Alves. "Fontes renováveis de energia"; *Brasil Escola*. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-renovaveis-energia.htm>>. Acesso em 12 jun. de 2018.

SILVA, Ana Claudia Alves da Silva; PRIULI, Polyana Catrine Bueno; JUNIOR, Cássio Tavares de Menezes; VALQUES, Igor José Botelho. **A utilização de fontes de energia renovável em uma residência**. Trabalho de iniciação científica do Cesumar. Maringá: CESUMAR, 2008.

SOUZA, Ithalo Hespanhol. **Energias renováveis no âmbito das edificações residenciais**: uma avaliação das percepções dos usuários, projetistas e instaladores. Trabalho de conclusão de Curso. Pato Branco: UTFPR, 2014. Disponível em <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5648/1/PB_COELT_2014_1_05.pdf> Acesso em: 09 jun. 2018

TV ESCOLA. **O que é e para que serve telhado verde**. Artigo online. TV Escola, 2015. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2015/07/o-que-e-e-para-que-serve-o-telhado-verde>> Acesso em: 10 jun. 2018

WATTERMAN, Tim. **Fundamentos de paisagismo**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Figura 1. <Fonte: http://info.ucsal.br/banmon/Arquivos/Art3_0059.pdf>

Figura 2. < Fonte: <http://penagrama.blogspot.com.br/2011/06/arquitetura-sustentavel.html>>

Figura 3. < Fonte: <http://marconarquitectura.com.br/terrace-jardim>>