



CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO LUCAS DE JI-PARANÁ

LUEMARA RODRIGUES MAZZO

**ARQUITETURA DE HABITAÇÃO SUSTENTÁVEL UNIFAMILIAR PARA A
CIDADE DE JI-PARANÁ/RO.**

JI-PARANÁ
2019

LUEMARA RODRIGUES MAZZO

**ARQUITETURA DE HABITAÇÃO SUSTENTÁVEL UNIFAMILIAR PARA A
CIDADE DE JI-PARANÁ/RO.**

Monografia apresentada á Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof.^a Ariadne Fernandes Alves Goes.

JI-PARANÁ
2019

M477a

Mazzo, Luemara Rodrigues

Arquitetura de habitação sustentável unifamiliar para a cidade de Ji-Paraná/RO / Luemara Rodrigues Mazzo. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2019.

106 p. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Universitário São Lucas, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Ji-Paraná, 2019.

Orientadora: Profª. Ariadne Fernandes Alves Goes

1. Arquitetura. 2. Habitacional. 3. Sustentável. I. Goes, Ariadne Fernandes Alves. II. Arquitetura de habitação sustentável unifamiliar para a cidade de Ji-Paraná/RO. III. Centro Universitário São Lucas.

CDU 728.2

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário José Fernando S Magalhães
CRB 11/1091

RESUMO

O presente trabalho refere-se a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, e possui como tema na área da arquitetura habitacional, uma habitação unifamiliar sustentável, a ser implantada na cidade de Ji-Paraná/RO. Para isto, será levantado o histórico do surgimento das residências no Brasil e no mundo, e opiniões relevantes de diversos autores nacionais e internacionais, fundamentais para o entendimento de inúmeros conceitos da arquitetura habitacional. A metodologia utilizada foi o procedimento estudo de caso, pesquisa qualitativa e o método dedutivo. Também será abordada a tipologia na qual a residência está inserida, assim como suas ramificações. Foram utilizadas como embasamento referências atuais de habitações relevantes internacionais e nacionais. Assim auxiliando no desenvolvimento do programa de necessidades proposto, buscando maior aproveitamento do terreno. Também foi levado em conta as legislações municipais, estaduais, federais e normas técnicas. O conceito escolhido para o projeto arquitetônico foram os princípios da sustentabilidade, natureza e formas simples, no intuito de influenciar outras residências a seguir técnicas de construções menos poluentes ao meio ambiente. O partido arquitetônico escolhido tende a utilizar técnicas e materiais de construções e atender normativas de sustentabilidade.

Palavras chave: Arquitetura. Habitacional. Sustentável.

ABSTRACT

The present work refers to the Course of Completion of Course I, of the University Center São Lucas de Ji-Paraná, and has as a theme in the area of housing architecture, a sustainable single-family housing, to be implanted in the city of Ji-Paraná / RO. For this, the history of the emergence of the residences in Brazil and in the world, and relevant opinions of several national and international authors, will be raised, fundamental for the understanding of innumerable concepts of the housing architecture. The methodology used was the case study procedure, qualitative research and the deductive method. We will also discuss the typology in which the housing is inserted, as well as its ramifications. Current references of relevant international and national housing were used as a base. Thus helping in the development of the proposed program of needs, seeking greater use of the land. Also taken into account the municipal, state, federal and technical regulations. The concept chosen for the architectural design was the principles of sustainability, nature and simple forms, in order to influence other residences to follow techniques of construction that are less polluting to the environment. The chosen architectural party tends to use construction techniques and materials and to meet sustainability standards.

Keywords: Architecture. Housing. Sustainable.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Iluminação natural com vãos e janelas amplos.....	14
Figura 2 - Ruínas do Anfiteatro de Flaviano (Coliseu).....	15
Figura 3 - Concreto do muro do Coliseu Romano.	16
Figura 4 - Revolução industrial no Brasil.....	17
Figura 5 - Certificação LEED no Brasil.....	19
Figura 6 - Certificação LEED no Brasil.....	20
Figura 7 - Quadro: Código de Obras do município de Ji-Paraná (Lei nº 1227 – Ji-Paraná, 2003) (Parte A).....	21
Figura 8 - Quadro: Código de Obras do município de Ji-Paraná – (Lei nº.....	21
Figura 9 - Quadro: Código Ambiental (Lei nº 1113 – Ji-Paraná, 2001) (Parte A).....	22
Figura 10 - Quadro: Código Ambiental (Lei nº 1113 – Ji-Paraná, 2001).....	22
Figura 11 - Quadro: Plano Diretor do Município de Ji-Paraná – Lei Nº 2187/2011.....	23
Figura 12 - Quadro: Plano Diretor do Município de Ji-Paraná – Lei Nº 2187/2011.....	24
Figura 13 - Quadro: Termos do Decreto Nº 7903/1997 da SEDAM (RO).....	24
Figura 14 - Quadro: Termos do Decreto Nº 7903/1997 da SEDAM (RO).....	25
Figura 15 - Quadro: Termos da Emenda Constitucional Nº 90/2015 (BRASIL, 2015b).	25
Figura 16 - Quadro: Disposições da Resolução Nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002). (Parte A).....	26
Figura 17 - Quadro: Disposições da Resolução Nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002). (Parte B).....	27
Figura 18 - Quadro: Estatuto das Cidades dispositivas constitucionais e lei nº10.257, de 10 de julho de 2001. (Parte A)	27
Figura 19 - Quadro: Estatuto das Cidades dispositivas constitucionais e lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. (Parte B)	28
Figura 20 - Quadro: Disposições contidas na NBR 9.050/15 (ABNT, 2015).....	28
Figura 21 - Quadro: Disposições contidas na NBR 9.050/15 (ABNT, 2015) (Parte B).....	29
Figura 22 - Quadro: Disposições contidas na NBR 15.575/13 (ABNT, 2013).....	29
Figura 23 - Quadro: Disposições contidas na NBR 15.575/13 (ABNT, 2013).....	30
Figura 24 - Quadro: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura NBR 13532 (NBR, 1995) (Parte A).....	30
Figura 25 - Quadro: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura NBR 13532 (NBR, 1995) (Parte B).....	31
Figura 26 - Claraboias, iluminação natural.....	33
Figura 27 - Tijolo ecológico.....	33
Figura 28 - Ventilação Cruzada em uma residência.....	36
Figura 29 - Brise e circulação do vento.....	36
Figura 30 - Mini cisterna de aproveitamento de água da chuva	38
Figura 31 - Residência Habitacional na Argentina	45
Figura 32 - Vista lateral da residência habitacional na Argentina	46
Figura 33 - Interior da residência habitacional na Argentina.....	47
Figura 34 - Pátio de luz natural da Vineyard House	48
Figura 35 - Corredor principal da Vineyard House	48
Figura 36 - Vista aérea da academia das ciências da Califórnia	49
Figura 37 - Imagem interna da academia de Ciências da Califórnia	49

Figura 38 - Fachada Frontal Museu e Biblioteca Centro William J.	50
Figura 39 - Fachada Lateral Museu e Biblioteca Centro William J.	51
Figura 40 - Planta de Situação Museu e Biblioteca Centro William J.	51
Figura 41 - Perspectiva Museu e Biblioteca Centro William J.	52
Figura 42 - Fachada Lateral da Residência Solar	52
Figura 43 - Fachada Frontal da Residência Solar	53
Figura 44 - Planta de Layout da Residência Solar	53
Figura 45 - Fachada Frontal Casa Petro	54
Figura 46 - Fachada Lateral Casa Petro	55
Figura 47 - Planta de Implantação Casa Petro.....	55
Figura 48 - Corte Estrutural Transversal Casa Petro	56
Figura 49 - Fachada Frontal da Residência	57
Figura 50 - Fachada Lateral da Residência	57
Figura 51 – Fachada frontal da casa container	58
Figura 52 - Planta Baixa Casa Container.....	59
Figura 53 - Croqui Casa Container	59
Figura 54 - Fachada lateral da residência Eucaliptus.....	60
Figura 55 - Planta baixa residência Eucaliptus.....	61
Figura 56 - Fachada da casa responsável	61
Figura 57 - Técnicas construtivas da casa responsável	62
Figura 58 - Interior da casa responsável	62
Figura 59 - Quadro: Destaque de Referências Internacionais.....	64
Figura 60 - Quadro: Destaque de Referências Nacionais	65
Figura 61 - Quadro: Programa de Necessidades das Obras Internacionais.....	66
Figura 62 - Quadro: Programa de Necessidades das Obras Nacionais	67
Figura 63 - Quadro: Programa de Necessidades Proposto.....	68
Figura 64 - Quadro de estudo de massas dos setores.....	68
Figura 65 - Setorização.....	69
Figura 67 - Volumetria do Projeto	70
Figura 68 - Fluxograma.....	70
Figura 69 - Mapa da cidade de Ji-Paraná – Vista Aérea (Google Earth, 2019g)	71
Figura 71 - Localização do Lote (Google Earth, 2019i)	72
Figura 73 - Acessos e Localização do terreno	73
Figura 75 - Terreno utilizado e terreno vizinho em construção.....	74
Figura 76: A mão segurando a casa verde	76
Figura 77: Dimensão das Portas segundo a NBR 9050	77
Figura 78 - Dimensões Mínimas para Banheiros Segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015).....	78
Figura 79 - Aproveitamento da Água da Chuva	79
Figura 80 - Telha Ecológica	80
Figura 81: Tinta Ecológica.....	81

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1.REFERENCIAL TEÓRICO	13
1.1Histórico e Evolução	13
1.1.1Histórico Internacional	13
1.1.2 Histórico Nacional	17
1.2 Legislação e Normas	20
1.2.1 Municipal	20
1.2.1.2 Código ambiental	21
1.2.1.3 Plano diretor	23
1.2.2 Estadual	24
1.2.2.1 Decreto nº 7.903 de 01 de julho de 1997, da SEDAM	24
1.2.3 Federal	25
1.2.3.1 Constituição Federal do Brasil	25
1.2.3.2 Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA	26
1.2.3.3 Estatuto das Cidades Dispositivas Constitucionais	27
1.2.3.4 Normas	28
1.2.3.4.1 NBR 9050	28
1.2.3.4.2 NBR 15.575-1	29
1.2.3.4.3 NBR 13532	30
1.3 Aspectos Teóricos	31
1.3.1 Opiniões de Autores Internacionais	31
2.3.1.2 Tijolos Ecológicos	33
2.3.2. Opiniões de Autores Nacionais	34
2.3.2.1 A importância da Ventilação Cruzada	35
2.3.2.2 Aproveitamento da água da chuva	37
2.4 TIPOLOGIA	39
2.4.1 Família: Arquitetura Habitacional	39
2.4.1.1Habitações Unifamiliares e Multifamiliares	39
2.4.1.2 Residências Unifamiliares Conceituais	39
2.4.1.3 Casa Geminada	40

2.4.1.4 Sobrados	40
2.4.1.5 Lofts.....	40
2.4.1.6 Kitnets	40
2.4.1.7 Casas Vernaculares	40
2.4.1.8 Habitações de Interesse Social	41
2.4.2 Tipo Escolhido: Arquitetura de Habitação Sustentável	41
3. METODOLOGIA	43
3.1. Pesquisa – Qualitativa	43
3.2. Método - Dedutivo	43
3.3. Procedimento - Estudo De Caso	44
4. REFERENCIAL ARQUITETÔNICO	45
4.1. Obras Internacionais.....	45
4.1.1. Residência Argentina	45
4.1.2. Vineyard House.....	47
4.1.3. Academia das Ciências da Califórnia.....	49
4.1.4. Museu e Biblioteca Centro William J.	50
4.1.5. Residência Solar	52
4.2. Obras Nacionais	54
4.2.1. Casa Petro	54
4.2.2. Residência Alphaville Dom Pedro	56
4.2.3. Casa Container	58
4.2.4. Residência Eucaliptus	59
4.2.5 Projeto Responsável	61
4.3. Análise De Referências.....	63
4.3.1. Destaque de Referências Internacionais.....	63
4.3.2. Destaque de Referências Nacionais	65
5. PROGRAMA DE NECESSIDADES	66
5.1. Quadro de Resumo Obras Internacionais	66
5.1.1. Quadro de Resumo Obras Nacionais.....	67
5.2. Programa de Necessidades Proposto	67
5.3. Estudo de Massas.....	68
5.3.1 Volumetria	69
5.4. Fluxograma.....	70

6. ESTUDO DE CASO DE SÍTIO	71
6.1. Imagens	71
6.2. Localização e Acessos	72
6.3. Lote	73
6.4 Características	74
6.5. Índices Urbanísticos	74
6.6. Escolha do Terreno	75
7. CONCEITO E PARTIDO ARQUITETÔNICO	76
7.1. Conceito	76
7.2. Partido Arquitetônico	77
7.2.1. Acessibilidade	77
7.2.2. Sustentabilidade	78
7.2.3. Conforto Térmico	79
7.2.4. Materiais: Telha Ecológica	79
7.2.5. Tintas Ecológicas	80
7.2.6. Quadro de espécie	81
8. CONCLUSÃO	833
REFERÊNCIAS	844
APÊNDICE - VIABILIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA	90

INTRODUÇÃO

A arquitetura habitacional sofreu grandes transformações desde seu surgimento nas civilizações romanas. Inicialmente nos tempos primórdios as residências serviam de abrigo para sobrevivência humana. Na atualidade buscamos nas residências conforto e segurança para desfrutar da tranquilidade e conforto.

Mudanças no meio ambiente transformam negativamente o processo de construções. O uso de matérias não sustentáveis e métodos de aproveitamento incorretos intensifica a poluição ao meio ambiente.

O propósito deste trabalho é implantar uma residência sustentável unifamiliar para cidade de Ji-Paraná, pois devido ao crescimento acelerado das construções civis e o mau planejamento acabam gerando muitos resíduos ao meio ambiente, o que causa transtorno a própria população e principalmente ao meio ambiente.

O respectivo trabalho conta com sete capítulos, onde o primeiro levanta a teoria do surgimento das residências no Brasil e no mundo, opiniões de autores nacionais e internacionais, assim como legislações municipais, estaduais, federais e normas técnicas. O segundo capitula exhibe a tipologia da arquitetura habitacional e suas ramificações. O terceiro capítulo aborda a metodologia utilizada durante as pesquisas.

O quarto capítulo descreve algumas referências arquitetônicas atuais, que baseasse para criar o programa de necessidades, no quinto capítulo. No sexto capítulo aborda o estudo do terreno escolhido, este localiza-se no residencial Veneza. O sétimo e último capítulo exhibe o conceito utilizado para inspirar o projeto, e o partido arquitetônico, levando em conta a acessibilidade, sustentabilidade e materiais que serão utilizados no projeto.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

Utilizando as referências bibliográficas este capítulo explora os fatos ocorridos durante a história e evolução da humanidade que induziram ao desenvolvimento ecológico e sustentável, além de legislações e normas e opiniões de autores referentes ao tema escolhido.

1.1 Histórico e Evolução

Neste capítulo expõe o histórico do surgimento, desenvolvimento e conceitos ecológicos e sustentáveis em um contexto internacional e nacional.

1.1.1 Histórico Internacional

A origem das residências ecológicas procede da tentativa de resolver os problemas e as degradações feitas pelo homem no meio ambiente. Segundo Roaf; Fuentes; Thomas (2009, p. 21), os edifícios e construções são os poluentes mais danosos ao planeta. Nos países desenvolvidos, as construções são responsáveis por mais da metade de toda energia usada e mais da metade dos gases expedidos na atmosfera.

Segundo o pensamento de Pullen (2016), uma residência ecológica pode ser descrita como uma habitação que pode ou não usar tecnologia para refrear a indispensabilidade de energia e seu impacto no meio ambiente. Tanto as casas verdes, ecológicas ou sustentáveis possuem a mesma essência e todas elas podem ser definidas como “uma casa que, pelo design, minimize os seus impactos ambientais”¹ (PULLEN, 2016 tradução nossa).

Os primeiros relatos de construções ecológicas ocorreram na época do Império Romano. Um estudo feito por arqueólogos da Universidade de Oxford, afirma que os romanos foram os primeiros a desenvolver construções eco sustentáveis e os percussores no uso de tecnologias eficientes que se davam através de aberturas estratégicas para a captação solar, uso de cisternas afim de reter a água da chuva

para o reuso e o reaproveitamento de materiais oriundos de demolição (DERBYSHIRE, 2010).

Derbyshire (2010), afirma que os romanos valeram-se da técnica de dispor as janelas viradas para o sol a fim de captar o necessário da radiação solar, além usarem cisternas para a captação de água da chuva e de reaproveitarem materiais de outras construções que foram demolidas.

As casas romanas continham diversas técnicas, *The Archeology* (2010) cita que o Atrium (ou Átrio) era a entrada principal da casa romana. Era em torno do Atrium, que se desenvolvia os outros cômodos da casa. O Atrium fornecia a luz necessária às divisões que o circundavam. O Compluvium era uma pequena abertura no telhado, feito para permitir a entrada de luz natural em todos os cômodos da casa. Na figura 01 mostra as técnicas de iluminação natural com amplas janelas e vãos.

Figura 1 - Iluminação natural com vãos e janelas amplos.



Fonte: *The Archeology*, 2015.

Apenas na década de 70, alguns estudos foram realizados e o assunto sustentabilidade ganhou forças no mundo. Desde então houve um aumento considerável nos projetos sustentáveis e o uso da energia solar, limpa e renovável começou a popularizar-se (ROAF; FUENTES; THOMAS, 2009).

Os concretos feitos pelos romanos podem ser visto até hoje nas construções de algumas ruínas. Um exemplo é o das ruínas do Anfiteatro de Flaviano, o Coliseu Romano, conforme mostra na figura 02.

Figura 2 - Ruínas do Anfiteatro de Flaviano (Coliseu)



Fonte: Franco, 2015

Outra realização dos romanos foi a colaboração para os processos de reciclagem nos resíduos de construção. Os ítalos reutilizavam a alvenaria britada de construções demolidas para produzir concreto novo (MORAND, 2016).

Segundo a pesquisa, os romanos não usavam cimento Portland, que é feito a partir de pedra calcária aquecida à temperatura de 1.450°C , mas misturavam a cal com cinzas vulcânicas. Este processo requer muito menos energia, já que a cal precisa ser aquecida a "apenas" 900°C . (FRANCO, 2015). Na figura 03 mostra o concreto dos muros do coliseu, onde nota-se a solidez do concreto.

Figura 3 - Concreto do muro do Coliseu Romano.



Fonte: Franco, 2015.

A mistura do concreto romano tratava-se de um produto de menor impacto ambiental por demandar um aquecimento e queima de combustível inferior ao atual no processo de produção. Atualmente, o cimento Portland é responsável por 5% da emissão de dióxido de carbono (CO₂) no meio ambiente (FRANCO, 2015).

Nascimento (2012) afirma que apesar das iniciativas dos romanos, o interesse não estava objetivado em preservar o meio ambiente. As primeiras verdadeiras preocupações com o meio ambiente ocorreram nas décadas de 1950 e 1960. Na época houveram vários incidentes de chuvas ácidas por conta das detonações de bombas atômicas, e a percepção das perniciosidades do uso de pesticidas despontou, levando a população mundial a alertarem-se sobre as questões ambientais.

Na década de 1970, por conta da crise no setor petrolífero, o preço da geração de energia aumentou, que forçou inevitavelmente a diminuição do consumo de energia. Até então, as fontes de energia eram produzidas predominantemente através da combustão do petróleo. Por conta disto, a ideia de que o planeta possuía recursos infinitos começou a cessar. (VIEIRA, 2014). Um olhar mais criterioso foi dado às temáticas: ecologia e sustentabilidade a partir de então.

Como resultado da importância ambiental que se despontava, a Conferência de Estocolmo foi convocada pela Organização das Nações Unidas

(ONU). Na reunião, os representantes de diversos países e organizações não governamentais (ONGs) discutiram sobre os problemas ambientais e chegaram a um tratado que declarava principalmente a preservação do meio ambiente (MIRANDA, 2009).

1.1.2 Histórico Nacional

Depois da revolução industrial houve um grande movimento onde a população migrou das zonas rurais para as cidades em busca de emprego e melhor qualidade de vida. Onde mais tarde nas metrópoles o crescimento desacerbado da população e o mau planejamento da urbanização causando dificuldades para dispor água, energia elétrica para população (MARTINS, 2012). Na figura 04 a seguir, mostra a superlotação de trabalhadores no perímetro urbano.

Figura 4 - Revolução industrial no Brasil.



Fonte: Toda Revolução Industrial, 2013.

Segundo, Nunes, Carreira e Rodrigues (2009) *apud* Cândido (2012) apresentam uma visão sobre a inserção da sustentabilidade na Arquitetura, mais voltada a demandas humanas: com a Revolução Industrial, houve a valorização dos materiais sintéticos, fato que, combinado ao Movimento Modernista, “lacrou” as populações urbanas em ambientes artificiais, praticamente herméticos. Os usuários destes ambientes foram submetidos à iluminação e ventilação artificiais, inibindo seus sentidos naturais. Gonçalves e Duarte (2006, p.52) *apud* Cândido (2012) apontam

ainda que a “repetição das caixas de vidro”, características do Estilo Internacional modernista, exacerbou o consumo energético das décadas seguintes.

De acordo com uma publicação do *Nature Climate Change*, a expansão das áreas urbanizadas provoca as chamadas “ilhas de calor”, elevações nas temperaturas das grandes cidades, em função da ocupação urbana, aumento da poluição do ar, redução de áreas verdes e ventilação urbana insuficiente (PENSAMENTO VERDE, 2013).

Com o tempo, surgiram correntes que pregavam a recusa às tecnologias artificiais, buscando um retorno ao natural. Após o surgimento dos movimentos ambientalistas nas décadas de 70 e 80, “buscou-se atingir uma situação de equilíbrio entre demandas e disponibilidades de recursos naturais” (BRANCO, 1999 apud NUNES; CARREIRA; RODRIGUES, 2009, p.26) apud Cândido (2012), promovendo, então, a Arquitetura Sustentável.

A discussão nomeadamente sobre a sustentabilidade na Arquitetura remonta, portanto, a meados da década de 70 e 80, muito embora seus preceitos fundamentais possam ser remetidos há séculos. Edwards (2008) apud Cândido (2012) aponta que:

“O projeto ecológico tornou-se uma disciplina própria da formação dos arquitetos somente na década de 1970. Nesse período, evidentemente, as escolas de arquitetura estavam mais preocupadas com a economia de energia do que com o desenvolvimento sustentável, em um contexto mais amplo. No entanto, do ponto de vista conceitual, as abordagens ecológicas já integravam textos que constituem a base da arquitetura. Para Vitruvius, por exemplo, conforto e clima faziam parte do modelo triangular de firmitas, vetustas [sic] e utilitas (solidez, beleza e utilidade). (EDWARDS, 2008, p.37)”

A associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou a certificação de Gestão Ambiental, em 1993. Na verdade, esse selo é uma ratificação nacional do selo ISO 14001, uma certificação internacional que compreende princípios básicos de gestão como cuidados no tratamento de resíduos, controle da compra de insumos e matérias-primas etc (VIEIRA, 2014).

A princípio as construções sustentáveis no Brasil tiveram foco nos recursos naturais limitados, por isso os projetos arquitetônicos incorporaram técnicas para a economia de energia e redução do consumo de água. (PENSAMENTO VERDE, 2013). Brasil é, atualmente, o 4º país com mais empreendimentos sustentáveis construídos. O processo de certificação

ambiental brasileiro é recente, o país prevê um vasto crescimento no setor de construção sustentável nos próximos anos (PENSAMENTO VERDE, 2013).

Especialistas se reuniram para definir propostas para o desenvolvimento sustentável na construção civil. Organizações governamentais e privadas passaram a criar regulamentações, normas e incentivos para fomentar a construção civil sustentável (PENSAMENTO VERDE, 2013).

Figura 5 - Certificação LEED no Brasil.



Fonte: Pensamento Verde, 2013.

Estes “selos verdes” da construção civil visam reduzir os impactos gerados pela edificação, através da orientação do projeto e fiscalização das obras, mensurando os resultados obtidos (PENSAMENTO VERDE, 2013).

Os projetos que buscam a certificação LEED ganham pontos em várias categorias: Localização e Transporte, Locais Sustentáveis, Eficiência Hídrica, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Ambiental Interna, Inovação e muito mais. Com base no número de pontos obtidos, um projeto recebe um dos quatro níveis de classificação LEED: *Certified*, *Silver*, *Gold* ou *Platinum* (LEED, 2015). A imagem 06 a abaixo identifica as categorias existentes pela classificação LEED.

Figura 6 - Certificação LEED no Brasil.



Fonte: LEED, 2015.

1.2 Legislação e Normas

A legislação pode ser considerada um grupo de regras que normaliza, ordena e estabelece um procedimento ou a vida de um cidadão, uma nação, uma empresa e etc. (ENCICLOPÉDIA CULTURAMA, 2013).

O tópico a seguir irá tratar sobre legislações municipais, estaduais, federais e as normativas todas irão ajudar no desenvolvimento do projeto arquitetônico da habitação sustentável.

1.2.1 Municipal

Neste tópico serão apresentadas as diretrizes municipais: Código de Obras de Ji-Paraná, Código Ambiental de Ji-Paraná e Plano Diretor de Ji-Paraná.

1.2.1.1 Código de Obras

Neste contexto será abordada a legislação municipal de Ji-Paraná (RO), código de obras Lei número 1227 – Ji-Paraná, 2003.

Figura 7 - Quadro: Código de Obras do município de Ji-Paraná (Lei nº 1227 – Ji-Paraná, 2003) (Parte A)

Seção I Das Edificações Residenciais	
Art. 56	As edificações residenciais, segundo o tipo de utilização de suas unidades, podem ser privativas ou coletivas.

Figura 8 - Quadro: Código de Obras do município de Ji-Paraná – (Lei nº 1227 – Ji-Paraná, 2003) (Parte B)

§ 2º	A edificação é considerada unifamiliar quando nela existir uma única residência, ou unidade residencial. Será multifamiliar, quando existirem na mesma edificação duas ou mais unidades residenciais
Art. 57	Toda unidade residencial será constituída, no mínimo, de um compartimento habitável, desde que tenha área não inferior a 20m ² (vinte metros quadrados), com instalações sanitárias e uma cozinha.
Art. 58	As edificações residenciais unifamiliares regem-se por este Código, observadas as disposições estaduais e federais.
Art. 148	As circulações em um mesmo nível de utilização coletiva terão as seguintes dimensões mínimas, para:
I -	Uso residencial – largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para uma extensão máxima de 10,00m (dez metros). Excedido esse comprimento, haverá um acréscimo de 0,05m (cinco centímetros) na largura para cada metro ou fração de excesso;

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2.1.2 Código ambiental

Lei nº1113 de 19 de novembro de 2001, foi instituída o Código Ambiental do município de Ji-Paraná, com objetivo de estabelecer regras sobre a conservação do meio ambiente em relação aos cidadãos e instituições privadas ou públicas (JI-PARANÁ, 2001).

Figura 9 - Quadro: Código Ambiental (Lei nº 1113 – Ji-Paraná, 2001)

(Parte A)

Seção I Das Edificações Residenciais	
Art. 53	Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas.

Figura 10 - Quadro: Código Ambiental (Lei nº 1113 – Ji-Paraná, 2001)

(Parte B)

Art. 55	Para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, deverá a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Obras e Serviços Públicos exigir o EPIA/RIMA como parte integrante do processo de licenciamento ambiental, quando este for da competência Municipal.
Art. 91	Sendo vedado o lançamento e liberadas em águas, ar ou solo toda matéria ou energia que possa causar direta ou indiretamente poluição ou que degrade o ambiente.
Art. 92	Sujeita-se ao disposto, todos os empreendimentos, que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar poluição ou degradação do meio ambiente.
Art. 112	O Município deverá implantar adequado sistema de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos, incluindo coleta seletiva, segregação, reciclagem, compostagem e outras técnicas que promovam a redução do volume total dos resíduos sólidos gerados.
Art. 114	Não é permitido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo, resíduos sólidos, não degradáveis ou de difícil degradação, sem a prévia autorização da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Obras e Serviços Públicos.
Art. 126	Fica proibida a utilização ou funcionamento de qualquer instrumento ou equipamento, fixo ou móvel, que produza, reproduza ou amplifique o som, no período diurno ou noturno, de modo que crie ruído além do limite real da propriedade ou dentro de uma zona sensível a ruídos, observado o disposto no zoneamento previsto no Plano Diretor Urbano.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2.1.3 Plano diretor

A seguir falaremos do plano diretor do município de Ji-Paraná, onde menciona que a população tem direito a habitação social, infraestrutura adequada além de práticas sustentáveis e melhor qualidade de vida.

Figura 11 - Quadro: Plano Diretor do Município de Ji-Paraná – Lei Nº 2187/2011.
(Parte A)

Capítulo III Dos Princípios	
Art. 8º	A promoção do desenvolvimento do Município de Ji-Paraná tem como princípio o enaltecimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, nos termos da Constituição Federal, da Lei Federal n. 10.257 de 10 de Julho de 2001 e da Lei Orgânica do Município, mediante as seguintes diretrizes gerais:
I -	O direito dos habitantes a cidade sustentável, entendido este como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
Art. 17º	São objetivos da Política de Habitação do Município:
I -	Assegurar o direito à moradia digna como direito social, conforme definido no artigo 6º da Constituição Federal;
II -	Garantir o melhor aproveitamento da infraestrutura instalada e do patrimônio construído, visando a uma maior racionalidade urbana, econômica e paisagística, e evitando deseconomias para o Município;
Art. 18º	São diretrizes para a Política Habitacional:
II -	O desenvolvimento de programas de melhoria da qualidade de vida dos moradores de habitações de interesse social, nas unidades habitacionais, infraestrutura urbana e equipamentos, estimulando programas geradores de emprego e renda, a valorização do espaço público, assegurando a integração desses programas com a perspectiva de desenvolvimento das comunidades;

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 12 - Quadro: Plano Diretor do Município de Ji-Paraná – Lei Nº 2187/2011.
(Parte B)

Art. 19º	São ações estratégicas da Política Habitacional:
I -	Realizar o diagnóstico das condições de moradia no Município, identificando seus diferentes aspectos, de forma a quantificar e qualificar, no mínimo, os problemas relativos às moradias em situação de risco, loteamentos irregulares, favelas, sem-teto, cortiços, co-habitações e casas de cômodos, áreas que apresentam ocorrências de epidemias, áreas com alto índice de homicídios, áreas com solo contaminado, áreas de interesse para preservação ambiental ocupadas por moradia em bairros com carência de infraestrutura, serviços e equipamentos;

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2.2 Estadual

Neste tópico iremos abordar conceitos sobre proteção ao meio ambiente, por isso exploraremos o decreto da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia (SEDAM).

1.2.2.1 Decreto nº 7.903 de 01 de julho de 1997, da SEDAM.

Será mencionado nesse tópico leis de proteção ao meio ambiente na finalidade de fundamento ao projeto de pesquisa.

Figura 13 - Quadro: Termos do Decreto Nº 7903/1997 da SEDAM (RO).
(Parte A)

Termos do Decreto	
Art. 10	Proíbe o uso de águas poluídas por excrementos na irrigação de
§ 2º	hortaliças ou plantas que podem ser consumidas cruas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 14 - Quadro: Termos do Decreto Nº 7903/1997 da SEDAM (RO).

(Parte B)

Art. 17	Institui que efluentes de qualquer tipo só poderão ser dispensados nos corpos d'água pertencentes ao Estado se não forem caracterizados como poluentes.
Art. 22	Não restringe o aproveitamento de águas desde que o uso não dessirva a qualidade da água Art. 75 Considera a poluição sonora como qualquer tipo de ruído que apresente danos à saúde ou o bem-estar da população em geral.
Art. 75	Considera a poluição sonora como qualquer tipo de ruído que apresente danos à saúde ou o bem-estar da população em geral.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2.3 Federal

Dentre as legislações federais de interesse a esse projeto de pesquisa, será destacado a emenda constitucional do Brasil, bem como a resolução do CONAMA nº 307, Brasil 2002 e o Estatuto das cidades nº 10.257, 2001.

1.2.3.1 Constituição Federal do Brasil

Tem por objetivo garantir a cidadania da população através da liberdade, do bem estar, da igualdade e justiça (BRASIL, 1988).

Figura 15 - Quadro: Termos da Emenda Constitucional Nº 90/2015 (BRASIL, 2015b).

Termos da Emenda	
Art. 6	Garante como um direito fundamental e social, a moradia.
Art. 70	Dá ao Poder Público Federal, Estadual ou Municipal a autoridade de proibir ou limitar o corte da vegetação nativa seja pelos motivos de localização, raridade, beleza ou quaisquer outros motivos.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2.3.2 Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Conforme disposição do conselho nacional do meio ambiente CONAMA se faz necessário à aplicação dessa resolução para esse projeto de pesquisa, pois é de suma importância o uso e descarte de resíduos de construção civil ao meio ambiente.

Figura 16 - Quadro: Disposições da Resolução Nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002).
(Parte A)

Disposições da Resolução	
Art. 2º	Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:
I -	Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;
Art. 3º	Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:
I -	Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
a)	de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
b)	de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
c)	de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 17 - Quadro: Disposições da Resolução Nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002).
(Parte B)

Art. 04 § 1º	Institui a ordem de prioridade na gestão de resíduos sólidos. Definida como:
1.	Não gerar resíduos
2.	Reduzir o uso
3.	Reciclar
4.	Tratar e dispensar de forma apropriada
Art. 09	Estabelece o procedimento, destinação e transporte adequado dos resíduos de construção, assim como toda a sua triagem.
§ 2º	As embalagens de tintas usadas na construção civil serão submetidas a sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, que contemple a destinação ambientalmente adequados dos resíduos de tintas presentes nas embalagens. (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).
§ 1º	Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. (nova redação dada pela Resolução 448/12)

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2.3.3 Estatuto das Cidades Dispositivas Constitucionais

Fez-se necessário a aplicação do estatuto das cidades para embasamento desse projeto de pesquisa a fim de respaldar o direito a moradia, garantia de sustentabilidade e transporte de interesse público.

Figura 18 - Quadro: Estatuto das Cidades dispositivas constitucionais e lei nº10.257, de 10 de julho de 2001.
(Parte A)

Disposições das seguintes diretrizes gerais:	
Art. 5º	Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:
Art. 23º	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 19 - Quadro: Estatuto das Cidades dispositivas constitucionais e lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. (Parte B)

IX –	promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;
X –	combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização, promovendo a integração social dos setores desfavorecidos;
Art. 2º	Diretrizes Gerais: A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:
I –	garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
V –	oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2.3.4 Normas

Neste tópico, por meio da Associação Brasileira de Normas Técnicas será plausível formar critérios para o uso da acessibilidade e também avaliação de ruídos para acústica, através da NBR 9050, NBR 15.575-1 e 2 NBR 13532.

1.2.3.4.1 NBR 9050

Nos quadros abaixo serão apresentados tópicos da norma associação brasileira de normas necessárias para a elaboração do projeto arquitetônico proposto.

Figura 20 - Quadro: Disposições contidas na NBR 9.050/15 (ABNT, 2015)

(Parte A)

Disposições	
1.3.3	As edificações residenciais multifamiliares, condomínios e conjuntos habitacionais devem ser acessíveis em suas áreas de uso comum, sendo facultativa a aplicação do disposto nesta Norma em edificações unifamiliares. As unidades autônomas acessíveis devem ser localizadas em rota acessível.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 21 - Quadro: Disposições contidas na NBR 9.050/15 (ABNT, 2015)
(Parte B)

Tópico 6.3.3	Determina a inclinação de 2% para pisos internos e 3% para pisos externos. Acima de 5% passa a ser considerada como rampa.
Tópico 6.3.4.1	Indica os valores dos desníveis e as condições para desníveis. Sendo eles: • Até 5 mm – isenta qualquer tratamento especial • Até 20 mm – inclinação máxima de 50% • Acima de 20 mm – é considerado como um degrau
Tópico 6.11.2.4	Estabelece as dimensões de portas. Sendo o mínimo 0,80 m de largura e 2,10 m de altura.
6.8.7 Dispositivos complementares de acessibilidade	Equipamentos cuja utilização seja limitada, tais como plataformas com assento fixo, ou ainda que necessitem de assistência de terceiros para sua utilização, tais como transportador de cadeira de rodas com esteira, somente podem ser utilizados em residências unifamiliares.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2.3.4.2 NBR 15.575-1

Será abordado nesse ponto o fator bioclimático, desempenho térmico, acústico, luminico das edificações mencionadas na NBR 15.575-1.

Figura 22 - Quadro: Disposições contidas na NBR 15.575/13 (ABNT, 2013)
(Parte A)

Disposições	
Tópico 11.1	Determina que a edificação considere os fatores e as exigências de desempenho conforme cada zona bioclimática já definida na NBR 15.220-3.
Tópico 14.1	Indica a vida útil de diversas partes da edificação e estabelece que o projeto seja elaborado com materiais compatíveis à vida útil do mesmo.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 23 - Quadro: Disposições contidas na NBR 15.575/13 (ABNT, 2013)
(Parte B)

3.16 Subcobertura	Componente impermeável aplicada sob o telhado , com a finalidade de impedir que pequenas infiltrações de água atinjam o forro ou a laje da cobertura
NOTA	Podem ser incorporadas películas reflexivas ou isolantes, com a finalidade de melhorar o desempenho térmico da cobertura.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2.3.4.3 NBR 13532

Na elaboração de projetos de edificações encontram-se definições de uso comum de uma habitação residencial e comercial.

Figura 24 - Quadro: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura NBR 13532 (NBR, 1995)
(Parte A)

Disposições	
Tópico 1.1	Esta Norma fixa as condições exigíveis para a elaboração de projetos de arquitetura para a construção de edificações.
Tópico 1.2	Esta Norma é aplicável a todas as classes (ou categorias) tipológicas funcionais das edificações (ou de quaisquer ambientes construídos ou artificiais). Exemplos: habitacional, educacional, cultural, religiosa, comercial, industrial, administrativa, esportiva, de saúde, de lazer, de comunicação, de transporte, de abastecimento e de segurança.
Tópico 1.4	Esta Norma é aplicável aos serviços técnicos de obras, conforme as classes (ou categorias) de intervenções correntes para:
a)	edificações novas:
-	construção;
Tópico 3.1.2	Elementos da edificação e seus componentes construtivos
3.1.2.1	Fundações (aspectos arquitetônicos)
-	Baldrames, blocos, cortinas, arrimos, estacas e sapatas.
3.1.2.2	Estruturas (aspectos arquitetônicos)

Figura 25 - Quadro: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura NBR 13532 (NBR, 1995) (Parte B)

-	Colunas, pilares, vigas, paredes, lajes e muros de arrimo.
3.1.2.3 Coberturas	Telhas, canaletas, calhas, rufos, contra-rufos, terraços e lajes impermeabilizadas
3.1.2.4 Forros	Suportes, placas, painéis e grelhas.
3.1.2.5	Vedos verticais (paredes, esquadrias, proteções) São as seguintes:
a)	fachadas: paredes, platibandas, portas, esquadrias, vidraças e ferragens;
b)	proteção das fachadas: quebra-sóis, cobogós e elementos vazados;
c)	divisórias: paredes, portas, guichês, muros, gradis, portões, corrimãos, guarda-corpos e ferragens.
3.1.2.6	Revestimentos e acabamentos (ambientes exteriores e interiores) São as seguinte:
a)	paredes e tetos;
b)	pisos, pavimentos, rodapés, soleiras, degraus, impermeabilizações e proteções;
d)	madeiras;

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.3 Aspectos Teóricos

Neste tópico são exibidos opiniões de autores internacionais e nacionais sobre edificações sustentáveis.

1.3.1 Opiniões de Autores Internacionais

Corbella e Yannas (2003) apud Cândido (2012) definem que a Arquitetura Sustentável deve integrar o edifício ao meio, objetivando o aumento da qualidade de vida humana, seja no ambiente construído ou no seu entorno; esta integração deve garantir a adequação às características e ao clima locais, economizando a energia necessária ao conforto ambiental, contribuindo, assim, para o meio ambiente das gerações futuras.

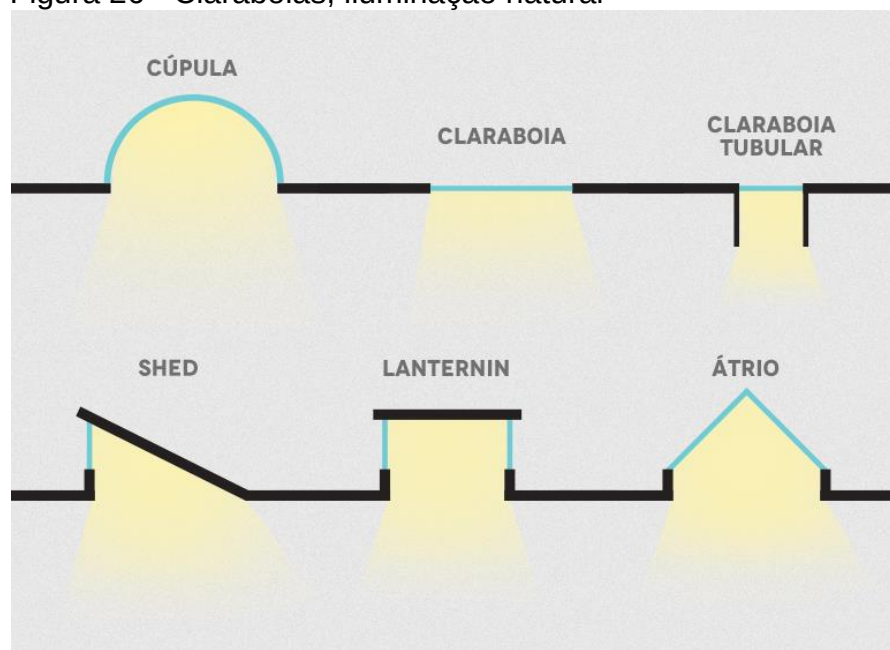
Edwards (2008) apud Cândido (2012), define Projeto Sustentável como aquele que reduz o aquecimento global pela eficiência energética e outras técnicas, buscando o equilíbrio econômico de investimentos a longo prazo. Para o autor, o conceito envolveria também criar espaços saudáveis, viáveis (economicamente) e sensíveis (socialmente), que respeitassem igualmente o meio ambiente. Ele também apresenta outras definições que considera fundamentais ao tema – projeto sustentável, construção sustentável, materiais sustentáveis –, citando outros autores e a si próprio.

Segundo Pullen (2016), os elementos chave para obter uma edificação ecológica estão nos materiais empregados e na eficiência energética. Em países frios por exemplo, o gasto de energia consumido pelos aquecedores pode ser reduzido através de aberturas posicionadas para possibilitar a entrada de insolação, obtendo assim, uma grande economia de energia.

As adequações de aberturas posicionadas dentro de uma edificação podem ajudar consideravelmente a maior iluminação natural. Medeiros (2012) afirma que uma solução para aproveitamento da iluminação natural são as aberturas zenitais, localizadas na cobertura das edificações, como as clarabóias ou sheds. Além de contribuírem para o conforto da edificação, elas desempenham também um papel estético.

A figura 26 mostra os tipos de claraboias utilizadas, que são em forma de cúpula, tubular, shed, lanternin e átrio.

Figura 26 - Claraboias, iluminação natural



Fonte: Tua Casa, 2019.

A sustentabilidade, eco sustentável e o verde estão entre ligados. Pullen (2016) também afirma que todos eles significam: uma casa que, por design, minimiza seu impacto ambiental. Muitos eco-construtores equiparam o eco à eficiência energética, que é outra maneira de dizer que os custos operacionais são mais baixos.

2.3.1.2 Tijolos Ecológicos

Além da iluminação natural o tijolo ecológico também é fonte sustentáveis e muito utilizadas em construções que preservam a sustentabilidade. A imagem 27 abaixo exhibe uma parede realizada com tijolos ecológicos.

Figura 27 - Tijolo ecológico



Fonte: Tua casa, 2019.

O material leva esse nome por se destacar como sustentável. Isso porque não há queima ou combustão de madeira no processo da sua fabricação. Ao contrário da maioria dos tipos de tijolos convencionais, ele é feito principalmente através do solo e cimento. Além disso, pode ser produzido também com resíduos siderúrgicos ou até bagaço de cana. Miranda (2019).

Produzido de forma inteligente, ele é resultado de técnicas de umidade após a mistura da sua matéria-prima. Ainda, as peças desse tijolo possuem um design personalizado e estratégico. Dessa forma, ele foi pensado justamente para otimizar as construções e exercer menor impacto negativo no meio ambiente. Miranda (2019).

Certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), que é o selo verde mais importante da nossa mãe terra e reconhecido internacionalmente. Ele certifica se as construções civis estão adequadamente sustentáveis e incentiva a orientação ambiental para tais (SALES, 2015).

2.3.2. Opiniões de Autores Nacionais

Neste tópico abordaremos diversas opiniões de autores nacionais com relevância ao tema.

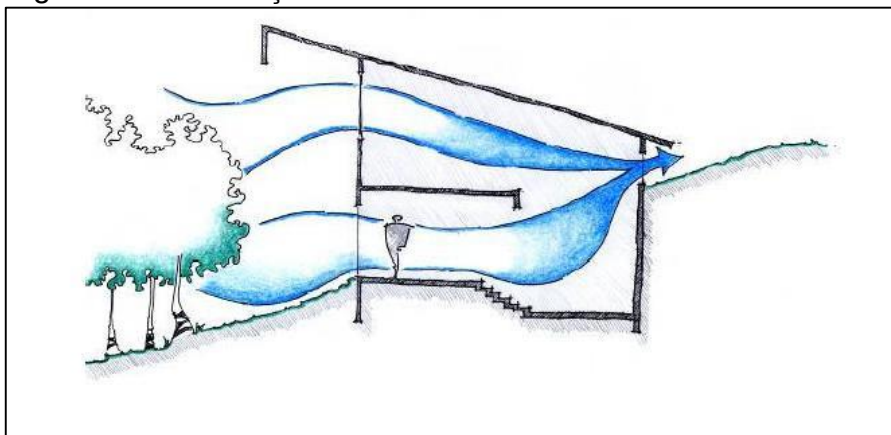
2.3.2.1 A importância da Ventilação Cruzada

Segundo Soares (2002) apud Bernardo (2018) o nosso planeta está seguindo um caminho incerto, de poluição e mudanças climáticas, que são decorrentes da falta de conscientização e de atitudes economicamente variáveis e que sejam ambientalmente corretas. É impossível continuar sem rever prática a ser realizado, um exemplo é na construção civil, pois ela é uma grande consumidora de matérias primas e grande produtora de resíduos, geralmente o aspecto ambiental associado a este setor refere-se à fase construtiva, deixando de lado as fases de produção de materiais, uso e descarte dos mesmos.

Bernardo (2018) afirma que uma maneira para se tentar diminuir esses impactos ambientais causados pela construção civil, é pensar em uma forma mais sustentável, ou seja, numa construção sustentável, pois esta é responsável por tudo que será consumido, gerado e descartado no meio ambiente.

Uma forma de pensar e colocar em prática o sustentável dentro de uma habitação unifamiliar é dando início a técnicas construtivas, existem inúmeras formas de garantir a ventilação dentro de uma residência, uma delas é a ventilação cruzada. A ventilação cruzada acontece quando o ar entra por uma janela e sai por outro espaço, como mostra a imagem 28 a seguir.

Figura 28 - Ventilação Cruzada em uma residência

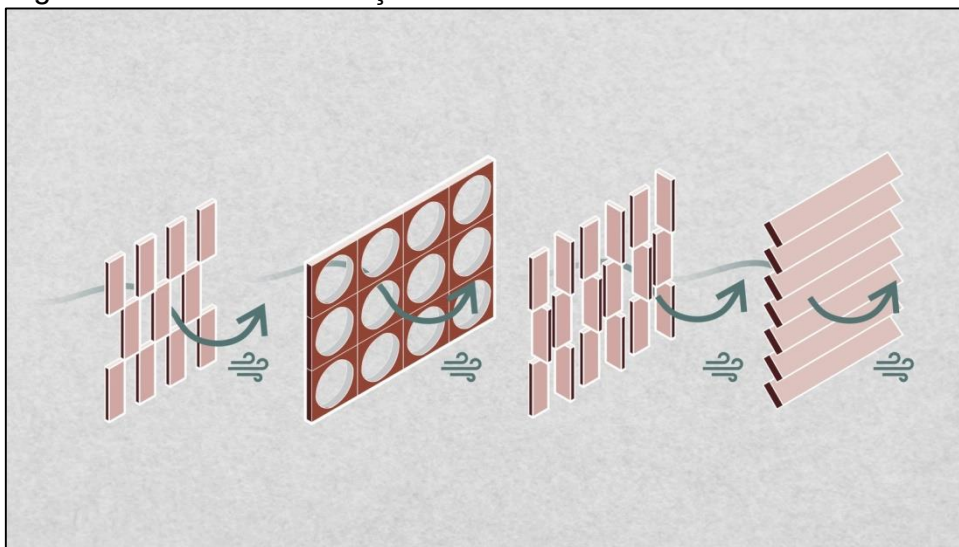


Fonte: Arquiteta Responde, 2013.

SustentArqui (2014) afirma que, o uso adequado desta fonte traz diversas vantagens para as edificações, mantendo a qualidade interna do ar pela troca constante, criando ambientes salubres e confortáveis, também reduzindo os gastos energéticos, principalmente a diminuição do uso de ar condicionado que é um dos principais consumidores de energia.

Além da técnica de ventilação cruzada, outro fator que pode ser utilizado como elementos técnicos de ventilação é o brise, pois além de decorativos são utilizados como um modo de circulação do vento dentro da habitação e não atrapalham a circulação do ar, como mostra na figura 29.

Figura 29 - Brise e circulação do vento



Fonte: Archdaily, 2018.

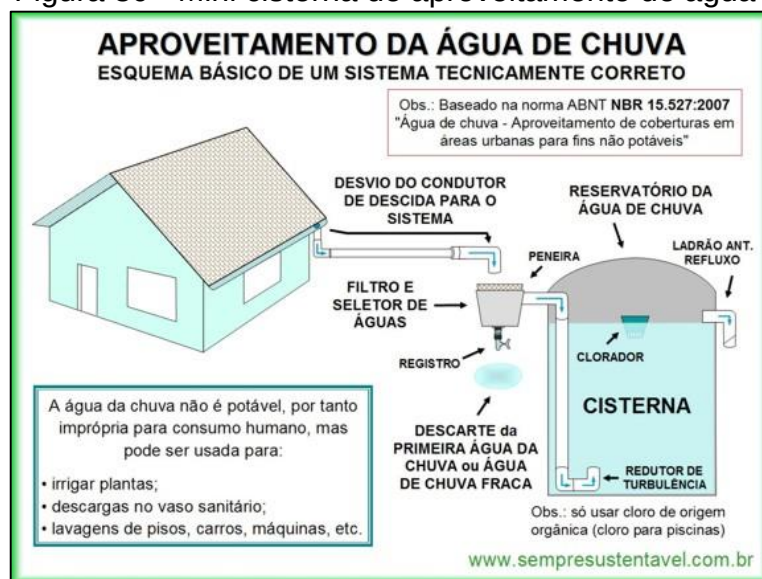
2.3.2.2 Aproveitamento da água da chuva

Ribeiro (2008) apud Bernardo (2018) cita que as construções sustentáveis trazem inúmeros benefícios, desde a contribuição ao meio ambiente aos diversos benefícios diretos aos usuários, além disso, pode-se mencionar a melhoria da saúde e na qualidade de vida, ou seja, são construções sustentáveis são viáveis ambientalmente, economicamente e socialmente.

Técnicas econômicas também contribuem para a sustentabilidade de uma edificação, o aproveitamento da água da chuva para o uso não potável é uma maneira sustentável e ainda pouco utilizada no Brasil.

Uma pequena cisterna pode ser utilizada para o aproveitamento da água da chuva o site Sempre Sustentavel (2018), mostra o esquema básico dessa cisterna, veja no desenho a seguir o esquema conceitual de um sistema correto e básico de Aproveitamento da Água de Chuva, onde é ilustrado um modelo bem simples de filtro e separador das primeiras águas de chuva. Nesse modelo é usado uma peneira com malha fina, tipo tela mosquiteiro ou peneira grande de cozinha para barrar as sujeiras maiores; depois a água vai para um recipiente, que pode ser um vaso ou um balde com um registro instalado no fundo e um tubo na lateral conectado com a cisterna. O registro deverá ficar um pouquinho aberto para descartar as primeiras águas da chuva ou águas de chuvas fracas, que são as águas que vão lavar a atmosfera e o telhado. Após alguns minutos de chuva (forte), esse balde estará cheio e vai começar a transbordar a água da chuva, já bem mais limpa, para dentro da cisterna através do tubo lateral.

Figura 30 - Mini cisterna de aproveitamento de água da chuva



Fonte: Sempre Sustentável, 2018.

Além do aproveitamento da água da chuva como meio sustentável, Lamberts e Triana (2010) apud Medeiros (2007) destacam que a arquitetura deve ser tratada como uma envoltória reguladora, permeável e controlada entre o meio externo e interno, levando em consideração o desempenho térmico da edificação através de soluções que visam propiciar maior conforto térmico, dentre as quais se destacam: a orientação solar, os ventos dominantes, e os elementos paisagísticos.

Assim considerando a temperatura quente e seca da região norte é necessário técnicas para melhorar o ambiente térmico. A eficiência térmica pode ser obtida através de paredes grossas, gerando temperaturas internas menores, pois passa menos calor ao ambiente.

Segundo Goulart (2007) apud Bernardo (2018) afirmam que a sustentabilidade não é um objetivo a ser alcançado, não é uma situação estanque, mas sim um processo, um caminho a ser seguido. Advém daí que a expressão mais correta a ser utilizada é um projeto "mais" sustentável.

E complementando o que a sustentabilidade pode gerar nas edificações, Sattler (2000) apud Bernardo (2018) citam que desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades.

2.4 TIPOLOGIA

Neste tópico serão abordadas as diferentes tipologias destinadas à habitação sustentável, onde veremos as necessidades que cada modalidade apresenta para ser desenvolvida.

2.4.1 Família: Arquitetura Habitacional

A arquitetura habitacional é o ramo da arquitetura que diz respeito à moradia e às residências. A moradia existe desde a história primitiva. Trata-se de um local onde se habita e consiste-se num tema essencial e imprescindível para os seres humanos. Refere-se a um modelo de um espaço onde acontece a vida íntima, social e cotidiana dos indivíduos (MEDEIROS, 2007).

2.2 Tipos

Existem na arquitetura habitacionais alguns tipos de residências, será descrito a seguir algumas dessas residências.

2.4.1.1 Habitações Unifamiliares e Multifamiliares

A habitação unifamiliar é destinada a um único grupo familiar. A habitação multifamiliar é projetada para um grupo ou mais de famílias.

2.4.1.2 Residências Unifamiliares Conceituais

A residência unifamiliar conceitual abrange vários tipos de residências, por isso foram selecionada cinco tipos de residências.

2.4.1.3 Casa Geminada

Santos (2019) cita que a casa geminada possui esse nome por conta da sua estrutura onde duas ou mais construções compartilham o mesmo telhado e parede, podendo também ter as mesmas divisões em seu interior, mas isso não é necessariamente uma regra.

2.4.1.4 Sobrados

Segundo Miliauskas (2018) define que sobrado é uma construção realizada em dois pavimentos que você pode encontrar nos estilos mais populares e modernos. Esse tipo de casa é muito comum nas grandes cidades devido ao tamanho reduzido dos terrenos e do baixo custo de construção.

2.4.1.5 Lofts

Segundo Burgos (2017) os lofts são majoritariamente oriundos de antigos galpões, depósitos ou armazéns em bairros industriais que foram se convergindo em residenciais. Geralmente, são apartamentos bem amplos e sem paredes dividindo o empreendimento, com instalações aparentes e, muitas vezes, agraciados com o pé-direito duplo típico de edificações usadas para estoques.

2.4.1.6 Kitnets

Com tamanhos que variam habitualmente entre 20 e 40 metros quadrados, geralmente são formadas por quarto, banheiro, sala e uma diminuta área de cozinha, integrada no estilo americano, com apenas uma bancada de divisória. O próprio nome explica o conceito, que deriva do inglês e quer dizer algo como “cozinha pequena”. (Burgos, 2017)

2.4.1.7 Casas Vernaculares

Cândido (2012) afirma que muito embora os exemplos atuais de Arquitetura

Sustentável possam ser considerados escassos, Gonçalves e Duarte (2006) apud Cândido (2012), defendem que exemplos de prática semelhante podem ser encontrados nas arquiteturas vernaculares de diversas culturas e em obras do período Modernista, sem que seja necessário pressupor um estilo ou movimento arquitetônico específico.

2.4.1.8 Habitações de Interesse Social

Conforme Cecchetto (2015) cita que pode se dizer que a habitação social está direcionada a aquelas pessoas que ao longo de sua vida não conseguiram obter a sua casa própria, e estão vivendo em condições menos favoráveis, muitas em favelas e vilas. Dessa forma, surgem loteamentos voltados a essa população como um meio de minimizar, organizar a cidade e proporcionar uma melhor qualidade de vida a esses moradores, assim como, na elaboração do Plano Diretor de uma cidade, já se faz a destinação de áreas a serem implantadas as habitações de interesse social.

2.4.2 Tipo Escolhido: Arquitetura de Habitação Sustentável

Negri (2015) cita que Uma habitação pode ser considerada sustentável quando a adequação ambiental, a viabilidade econômica e a justiça social são incorporadas em todas as etapas do seu ciclo de vida, ou seja, desde a fase de concepção, construção, uso e manutenção, até, possivelmente, em um processo de demolição. Ainda de acordo com o autor uma habitação sustentável contempla os aspectos a seguir:

Eficiência energética – redução do consumo de energia em todo o ciclo de vida de uma habitação, utilização de fontes alternativas;

Uso racional da água – redução do consumo e da geração de efluentes;

Materiais de construção sustentáveis – redução do uso de recursos naturais, uso de materiais e equipamentos que causem menor impacto ambiental, reuso e reciclagem de materiais;

Conforto térmico – redução da utilização de produtos tóxicos e garantia de conforto térmico aos ocupantes da habitação;

Acessibilidade – utilização do conceito de desenho universal.

3. METODOLOGIA

Este trabalho teve como objetivo uma residência unifamiliar sustentável para isso foi realizada uma pesquisa qualitativa pelo método dedutivo através de um estudo de caso.

A metodologia de pesquisa tem como objetivo auxiliar na elaboração de uma pesquisa e na criação e organização de um novo pensamento a fim de obter resultados satisfatórios, que dependerá dos métodos e procedimentos adotados (SILVA e MENEZES, 2005).

3.1. Pesquisa – Qualitativa

A pesquisa a ser proposta na preparação deste trabalho será qualitativa, a pesquisa será feita através de pesquisas e a busca de informações descritivas para a resolução do projeto. Este método difere, em princípio, do quantitativo, à medida que não emprega um instrumental estatístico como base na análise de um problema, não pretendendo medir ou numerar categorias (RICHARDSON, 1989).

Os dados qualitativos incluem também informações não expressas em palavras, tais como pinturas, fotografias, desenhos, filmes, vídeo tapes e até mesmo trilhas. A pesquisa qualitativa tem no ambiente a fonte direta para obtenção de dados para a pesquisa, e sendo a principal ligação o pesquisador, o seu principal instrumento. Os dados coletados são predominantes descritivos. (TESCH, 1990; MONTEIRO, 1991).

3.2. Método - Dedutivo

Foi escolhido o método o método dedutivo, visando segundo Prodanov (2013) em observar de uma forma geral, e em seguida deduzir um método específico,

tendo como base teorias verídicas, partindo de casos baseados na lógica.

O método dedutivo, parte do princípio onde o autor observa uma condição geral para poder elucidar questões específicas de um tema (FONTENELLE, 2017).

3.3. Procedimento - Estudo De Caso

O projeto de pesquisa se enquadra em estudo de caso que será feito uma residência local aonde através da análise chegue a um resultado que se encaixe melhor para cidade de Ji-Paraná (RO). Visando conforme Rampazzo (2005) realizar procedimento baseado na pesquisa sobre um indivíduo escolhido, grupo ou comunidade específica, para analisar as diferentes particularidades de sua vida. Para se refazer a história de um indivíduo através do estudo de caso se faz uso da psicoterapia, pois esta tem grande ligação com o mesmo.

Conforme Gil (2008, p. 57-58), cita que “o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, [...]”. O estudo de caso auxilia no entendimento singular de um caso. Este tipo de procedimento funciona como uma forma de esquadrinhar sobre um assunto individual.

4. REFERENCIAL ARQUITETÔNICO

Nesse capítulo abordaremos algumas obras internacionais e nacionais para a conclusão desse projeto de pesquisa.

4.1. Obras Internacionais

Foram selecionadas cinco obras internacionais como de referências de obras para a complementação de informações dessa pesquisa.

4.1.1. Residência Argentina

A equipe *3 Construcciones* criou um sistema construtivo para habitações sustentáveis baseado em madeira e módulos de plástico recuperados, que busca se posicionar como um método de massa, de baixo custo e baixo impacto energético, em resposta ao déficit habitacional da Argentina (ARCHDAILY, 2019).

Figura 31 - Residência Habitacional na Argentina



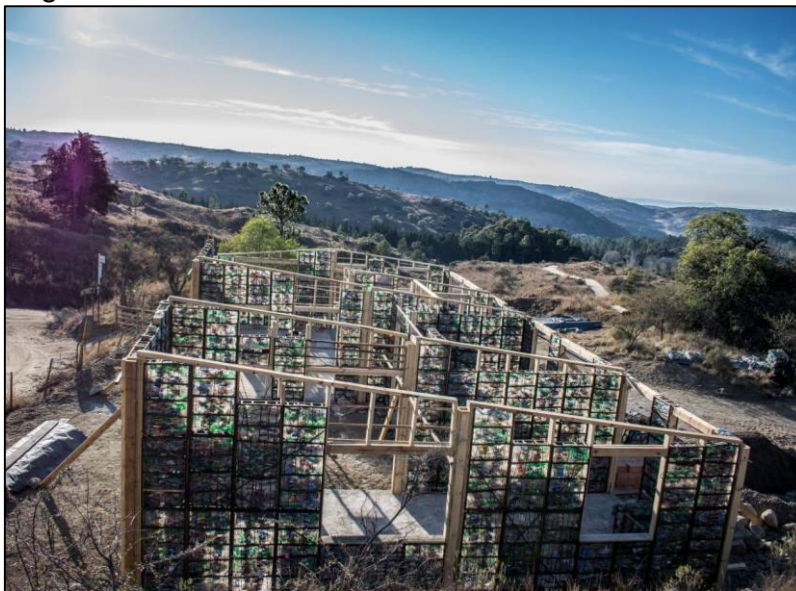
Fonte: Archdaily, 2019.

O sistema consome baixos níveis de energia e, sendo um sistema de construção a seco, não requer água. O método misto, composto por molduras de madeira e módulos de plástico recuperados, apresenta grandes proporções de garrafas PET. Isso significa a reutilização de materiais que normalmente são considerados resíduos para gerar um novo material com o qual as casas serão construídas. O revestimento pode ser realizado com um reboco de cimento tradicional, que dá um acabamento estético que está relacionado às formas de construção locais (ARCHDAILY, 2019).

Em termos de eficiência climática e tecnológica, os módulos geram um maior e melhor isolamento térmico e acústico em comparação com outros materiais tradicionais, além de serem incombustíveis e resistentes a terremotos. Essas casas liberam um terço do dióxido de carbono em relação às casas convencionais, o que equivale a conservar 138 m² de florestas ou o plantio de 84 árvores (ARCHDAILY, 2019).

A figura 32 identifica a construção da parede vista lateral da residência, sendo montada com garrafas pet.

Figura 32 - Vista lateral da residência habitacional na Argentina



Fonte: Archdaily, 2019.

O desenvolvimento de sistemas inovadores como este é interessante como ponto de partida para a busca de soluções que permitam, tanto a profissionais da

construção civil como a todos os cidadãos, enfrentar os desafios ambientais e econômicos apresentados atualmente (ARCHDAILY, 2019).

Na figura 33 a seguir, exibe o interior da residência, de uma maneira simples as paredes são feitas de garrafa pet.

Figura 33 - Interior da residência habitacional na Argentina



Fonte: Archdaily, 2019.

4.1.2. Vineyard House

A Vineyard House localizada em Montijo, Portugal, foi projetada dividida em três blocos retangulares que separam os diferentes setores da casa. Dois blocos de alvenaria e estrutura de concreto dão continuidade à estética das outras edificações existentes na fazenda e contrastam com um único bloco construído a partir de taipa. Foram adotados dois pátios de luz, conforme a figura 49, paralelos um ao outro afim de conceder luz aos ambientes íntimos (ARCHDAILY, 2016).

A imagem 34 identifica o pátio de luz natural, onde todos os cômodos em volta estão recebendo entrada de luz solar.

Figura 34 - Pátio de luz natural da Vineyard House



Fonte: Antunes, 2016.

Segundo os arquitetos do projeto, a ideia de utilizar as paredes de taipa foi com o intuito de combinar a tradição com a modernidade, e que, a técnica possui caráter estético e ambiental. Além disso, as paredes de taipas foram reforçadas com uma malha de fibra de vidro com caráter estrutural. Juntamente com as telas de ripas, que também servem como extensão das salas de estar dispostas no terraço, ambos garantem conforto térmico e acústico. (ANTUNES, 2016).

Figura 35 - Corredor principal da Vineyard House



Fonte: Antunes, 2016.

4.1.3. Academia das Ciências da Califórnia

Citando uma das obras do Arquiteto Renzo Piano como exemplo de sustentabilidade, academia das ciências da Califórnia, onde a cobertura é coberta de vegetação e filtra a água da chuva para ser reutilizada, além de proporcionar climatização do espaço interno (HABITISSIMO, 2018).

Figura 36 - Vista aérea da academia das ciências da Califórnia



Fonte: Habitissimo, 2018.

Figura 37 - Imagem interna da academia de Ciências da Califórnia



Fonte: Archdaily, 2012.

Pelo menos 90% dos espaços ocupados regularmente possuirão acesso à luz natural e vistas para o exterior, reduzindo a energia utilizada e o calor ganho pela iluminação elétrica. (ARCHDAILY, 2012).

A cobertura ondulante fluirá o ar fresco da praça aberta para o centro do edifício, ventilando naturalmente os espaços de exposições adjacentes. As claraboias no telhado irão abrir e fechar automaticamente para expelir o ar quente através do topo dos domus. (ARCHDAILY, 2012).

4.1.4. Museu e Biblioteca Centro William J.

Figura 38 - Fachada Frontal Museu e Biblioteca Centro William J.



Fonte: Ennead, 2014.

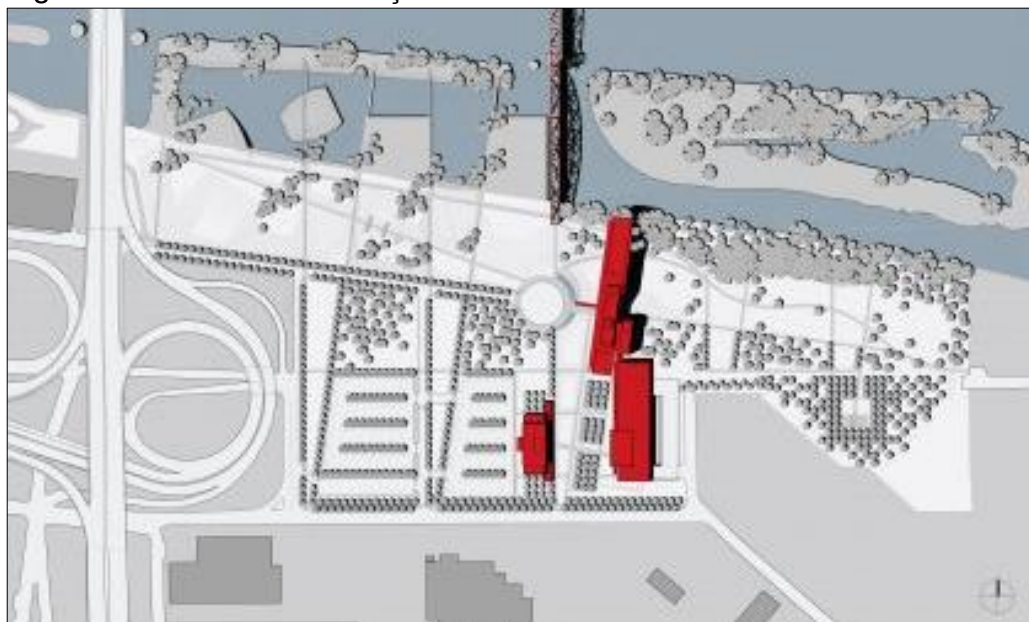
Localizado em Little Rock, Estados Unidos, o museu e biblioteca Centro Presidencial William J. Clinton com 1.900 m² foi projetado pelos arquitetos Megan Miller e Christen Johansen 2014. A edificação utiliza fonte de energia renováveis para iluminação e captação de água. Em especial para o piso feito de pneus reciclados, além do telhado verde instalado em toda edificação (ENNEAD, 2014).

Figura 39 - Fachada Lateral Museu e Biblioteca Centro William J.



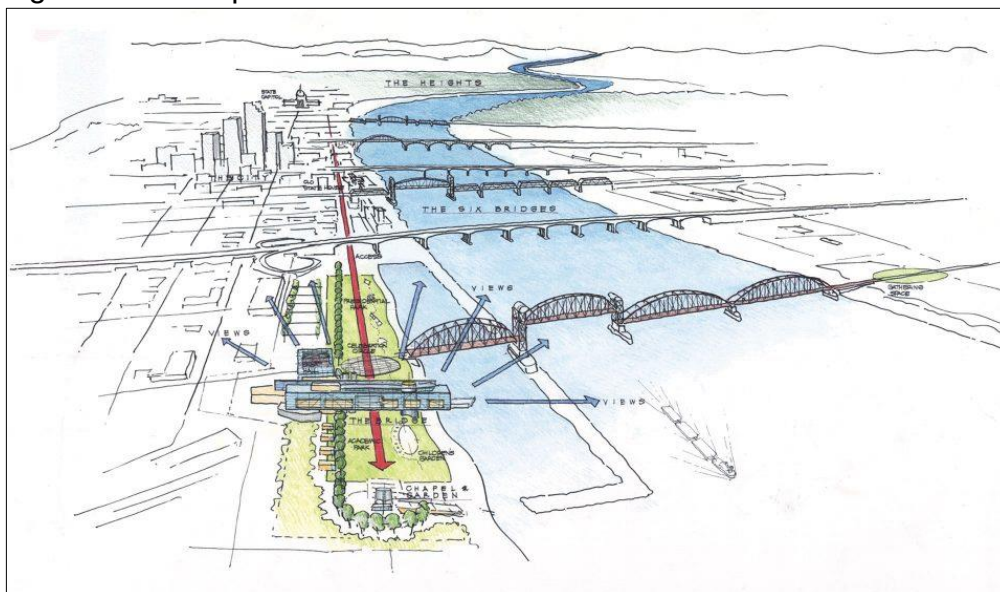
Fonte: Ennead, 2014.

Figura 40 - Planta de Situação Museu e Biblioteca Centro William J.



Fonte: Ennead, 2014.

Figura 41 - Perspectiva Museu e Biblioteca Centro William J.



Fonte: Ennead, 2019.

4.1.5. Residência Solar

Figura 42 - Fachada Lateral da Residência Solar



Fonte: Fonte: Archdaily, 2019.

A residência solar localizada em Adelaide, na Austrália com 70m² foi construída pelo casal Martin Freney e Zoe. A principal ideia é a arquitetura sustentável,

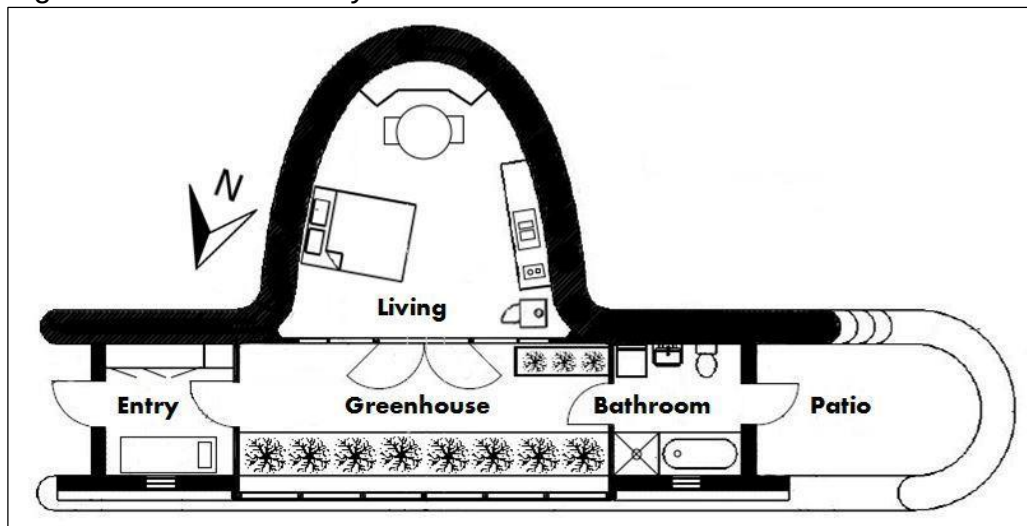
reutilizando os materiais e gerando baixo impacto ambiental. Utilizam recursos sustentáveis como o reaproveitamento de água, o aquecimento de água é solar e utilizaram garrafas de vidros e latas para o piso do banheiro (ARCHDAILY, 2018).

Figura 43 - Fachada Frontal da Residência Solar



Fonte: Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 44 - Planta de Layout da Residência Solar



Fonte: Fonte: Archdaily, 2019.

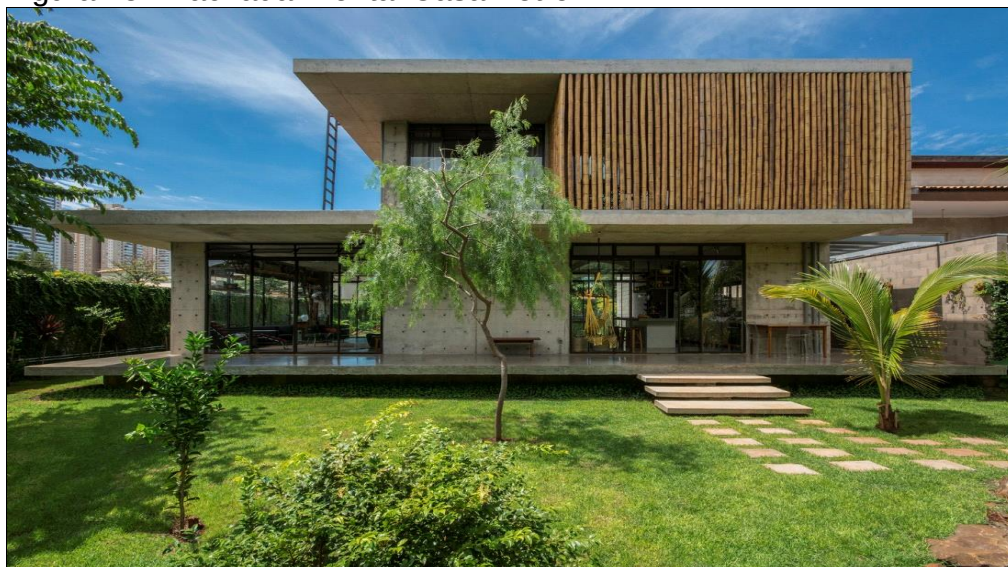
4.2. Obras Nacionais

Essa etapa exhibe as obras nacionais relevantes para esse projeto de pesquisa.

4.2.1. Casa Petro

Localizada em Ribeirão Preto, São Paulo, com 380.0 m², projetado pela arquiteta Fernanda Padua em 2018. A casa petro tem aberturas de vãos voltadas ao jardim, com acesso integrado a cozinha, assim promovendo convívio social. A edificação contém bambu fazendo parte da decoração e do sistema de iluminação e ventilação (ARCHDAILY, 2019).

Figura 45 - Fachada Frontal Casa Petro



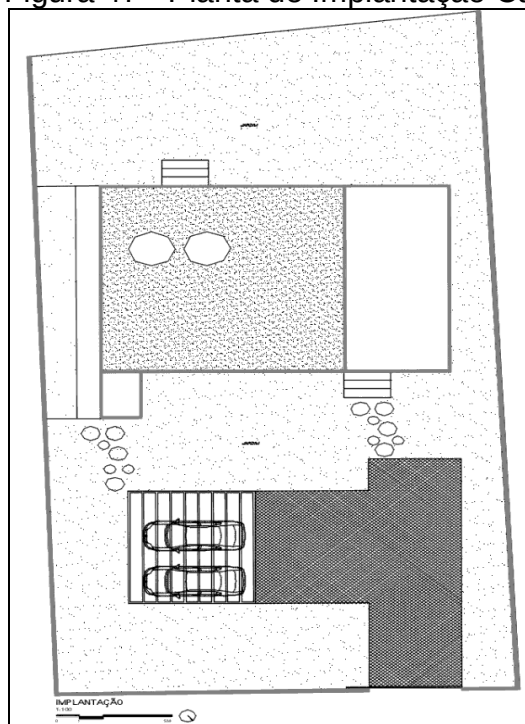
Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 46 - Fachada Lateral Casa Petro



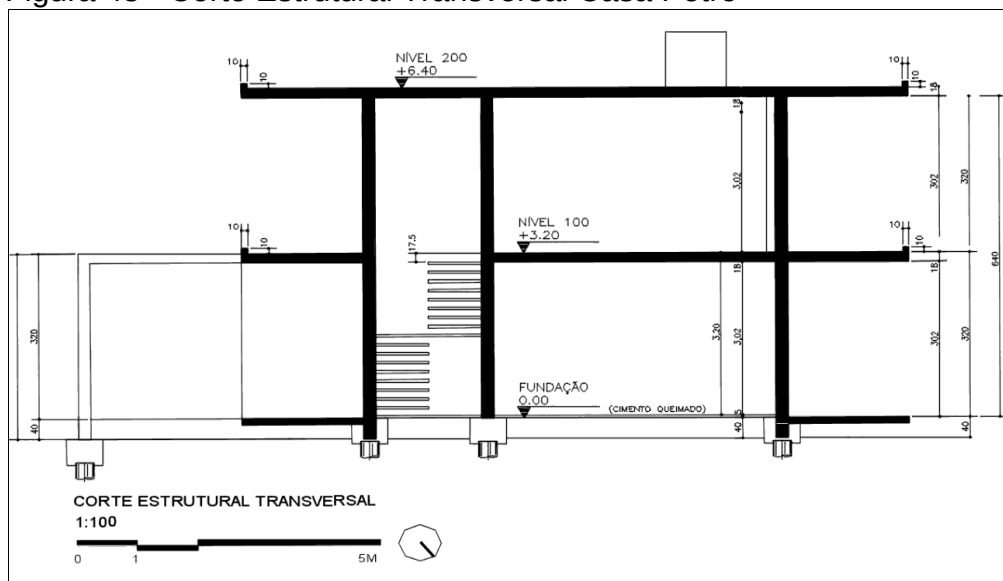
Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 47 - Planta de Implantação Casa Petro



Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 48 - Corte Estrutural Transversal Casa Petro



Fonte: Archdaily, 2019.

4.2.2. Residência Alphaville Dom Pedro

Localizada em Campinas, São Paulo a residência ficou conhecida por receber o selo ambiental internacional LEED for Homes (Leadership In Energy And Environmental Design) no nível Prata – concedido pelo USGBC (U.S. Green Building Council) (GALERIA DA ARQUITETURA, 2016).

Assinada pela arquiteta Teresa d'Ávila, a Residência Alphaville Dom Pedro recebeu o certificado em 2015 e conta com sistemas que reduzem o consumo de água em até 60% com o tratamento das águas cinzas, utilizado para lavagem de roupas e áreas externas, banhos, irrigação dos jardins etc. De acordo com a arquiteta, a premissa do projeto era conscientizar as futuras gerações; aplicar as práticas sustentáveis na rotina de cada um, de modo a refletir a preocupação com a qualidade de vida, a saúde dos usuários e a manutenção da casa ao longo dos anos (GALERIA DA ARQUITETURA, 2016).

Figura 49 - Fachada Frontal da Residência



Fonte:

Galeria da Arquitetura, 2016.

Figura 50 - Fachada Lateral da Residência



Fonte:

Galeria da Arquitetura, 2016.

A novidade da residência é o sistema ECOGRID, de autoria da engenheira Lourdes Printes – da LCP Engenharia e Construções –, que usa um painel de argamassa armada com miolo de EPS (Poliestireno Expandido), garante excelente isolamento térmico e contribui para a economia na utilização de equipamentos de ar condicionado, além de apresentar propriedades termo acústicas e antifúngicas (GALERIA DA ARQUITETURA, 2016).

4.2.3. Casa Container

Localizada em um terreno de 860 m², em condomínio residencial na Granja Viana, em Cotia (SP), a casa contêiner tem 196 m² de área construída, distribuída em dois pavimentos (ARCHDAILY, 2018).

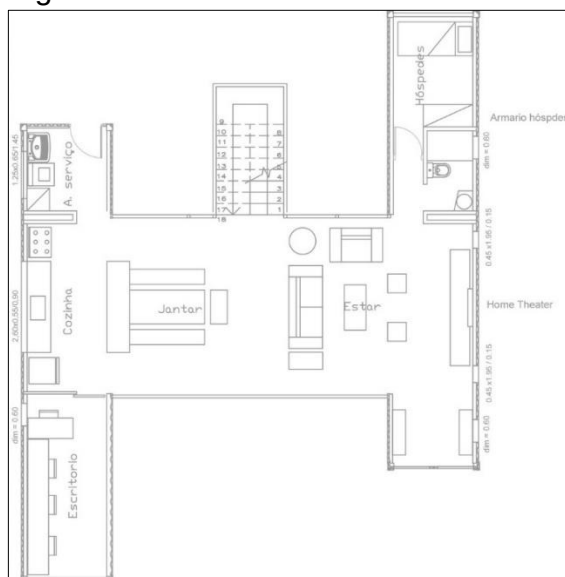
Figura 51 – Fachada frontal da casa container



Fonte: Archdaily, 2016.

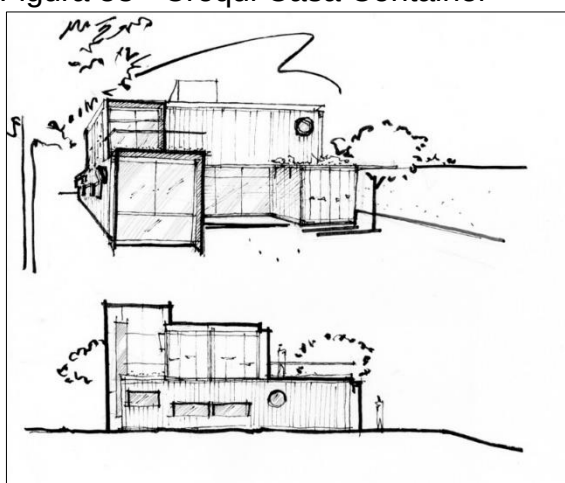
Alguns recursos sustentáveis foram usados na casa container, como contêineres em desuso, telhado verde e aproveitamento de água da chuva. Ao longo da construção os métodos utilizados para diminuir o consumo de resíduos foram econômicos gerando menos sujeiras no terreno, até mesmo na parte de decoração, onde torneiras econômicas e lâmpadas de LED foram instaladas, bem como pintura a base d'água em toda a residência (ARCHDAILY, 2016).

Figura 52 - Planta Baixa Casa Container



Fonte: Archdaily, 2016.

Figura 53 - Croqui Casa Container



Fonte: Archdaily, 2016.

4.2.4. Residência Eucalipitus

Localizada em um terreno em declive acentuado, esta residência implanta-se paralelamente às curvas de nível, dentro de uma área de reserva florestal em Campos do Jordão, São Paulo, e possui 50m². (FRACALOSSI, 2012).

Com a proposta de uma construção sustentável e ecologicamente correta, o projeto incorpora materiais e técnicas construtivas que minimizam ao máximo o impacto ambiental da obra. Foram usadas estratégias projetuais pertinentes, como o

aproveitamento de energia solar passiva nas aberturas, isolamento térmico entre as paredes (lã de rocha reciclada) e placas solares para o aquecimento da água (com sistema de gás integrado como apoio) (FRACALOSSI, 2012).

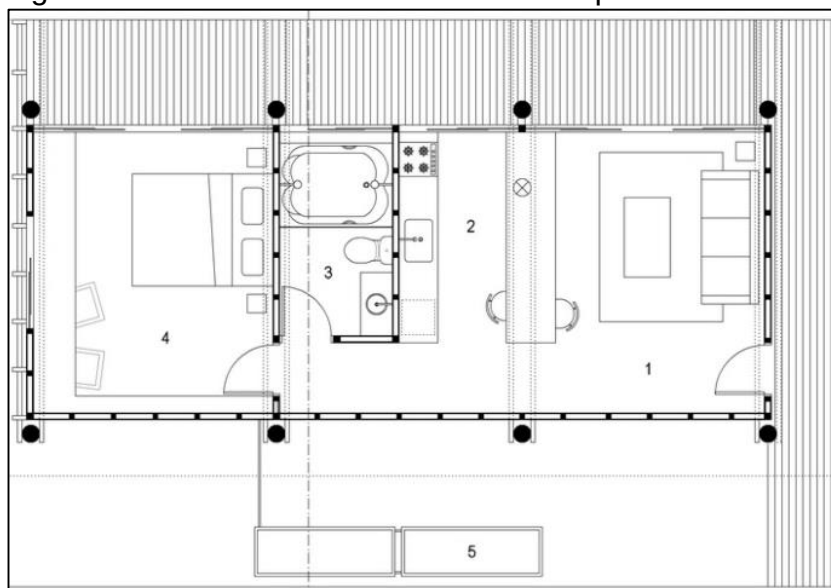
Figura 54 - Fachada lateral da residência Eucaliptus



Fonte: Fracalossi, 2012.

Foram usadas tábuas de pinus de reflorestamento tratado em autoclave no revestimento externo e placas de OSB como revestimento interno, inclusive no banheiro (impermeabilizado com uma membrana acrílica “Elastflex” que aceita a aplicação de qualquer revestimento, no caso, pastilhas de vidro). Na estrutura, foram usados pilares de eucalipto tratado, vigas de jatobá e garapeira, além de assoalho e deck de muiracatiara, provenientes de áreas de manejo sustentável. A cobertura é composta por telhas Onduline, com excelentes qualidades térmicas para região. (FRACALOSSI, 2012).

Figura 55 - Planta baixa residência Eucaliptus



Fonte: Fracalossi, 2012.

4.2.5 Projeto Responsável

O Projeto responsável foi aplicado em uma residência localizada em Atibaia/SP, desenvolvido pelo arquiteto Michel Habib, que batizou com este nome por terem sido adotados sistemas construtivos ecologicamente corretos, ricos culturalmente e com atitudes socialmente justas (SUSTENTARQUI, 2016)

Figura 56 - Fachada da casa responsável



Fonte: Sustent Arquí, 2016.

Várias técnicas construtivas de bioarquitetura foram aplicadas na casa; como taipa de pilão, pau a pique com ripados de bambu, adobe e reboco de terra e cal. (SUSTENTARQUI, 2016)

Figura 57 - Técnicas construtivas da casa responsável



Fonte: Sustent Arqui, 2016.

A mistura dessas técnicas não só serviu como exemplos de aplicação, mas também conferiu a casa diferentes texturas que trouxeram um interessante efeito estético (SUSTENTARQUI, 2016)

Figura 58 - Interior da casa responsável



Fonte: Sustent Arqui, 2016.

Os recursos foram utilizados de maneira responsável, todas as madeiras são de origem de demolição ou de reflorestamento, o bambu, que é uma planta de rápido crescimento e abundante na região também foi muito usado na construção e decoração. Além da terra, quase todos os materiais aplicados foram adquiridos próximos ao local, muitos deles foram reutilizados; por exemplo as telhas foram interceptadas de uma demolição, garrafas de vidro foram utilizadas para fazer vãos de luz, entre outros. (Sustent Archi, 2016)

A gestão da água também foi bem estudada no projeto responsável, um sistema de coleta e uso da água da chuva tratada para fins não potáveis foi instalado. (SUSTENT ARCHI, 2016)

4.3. Análise De Referências

A seguir nos quadros abaixo, serão destacadas as principais características das obras nacionais e internacionais selecionadas que influenciou para o desenvolvimento desse projeto de pesquisa.

4.3.1. Destaque de Referências Internacionais

Neste tópico será abordado as principais características das obras internacionais e que mais se destacam para a complementação do projeto de pesquisa. Onde com base nessas obras internacionais se observa a essência e conceito de cada projeto.

Figura 59 - Quadro: Destaque de Referências Internacionais

OBRAS INTERNACIONAIS	DESTAQUES
Residência Habitacional na Argentina 	1 - Método construtivos económicos 2 - Materiais de aproveitamento 3 - Baixo impacto energético 4 - Sustentabilidade: Reutilização de garrafas pets 5 - Método construtivo ecológico e sustentável
Vineyard House 	1 - Método construtivo vernacular (taipa) em parte da edificação 2 - Simplicidade nas formas 3 - Aproveitamento de luz solar 4 - Telas de ripas e estendendo a sala para assegurar o conforto térmico e acústico 5 - Cores neutras
Academia das Ciências da Califórnia 	1 - Telhado Verde 2 - Claraboia 3 - Aproveitamento de luz solar 4 - Sustentabilidade: Reuso de água 5- Técnicas de iluminação natural
Museu e Biblioteca Centro William J. 	1 – Revitalização do terreno 2 - Energia renováveis para iluminação e captação de água 3 - Telhado Verde 4 - Técnicas de aproveitamento de luz solar 5 - Uso de vegetação
Residência Solar 	1 - Matérias de reaproveitamento 2 - Reutilização de garrafas de vidros e latas para o piso do banheiro 3 – Sustentabilidade: Reuso de água 4 – cores claras para atrair menos calor

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

4.3.2. Destaque de Referências Nacionais

Neste tópico serão abordadas as características das obras nacionais relevantes para o desenvolvimento do programa de necessidades do projeto de pesquisa.

Figura 60 - Quadro: Destaque de Referências Nacionais

OBRAS NACIONAIS	DESTAQUES
Casa Petro 	1 - Aproveitamento de luz solar 2 - Uso de técnicas de ventilação 3 - Uso do paisagismo para melhorar a ventilação. 4 - Uso de bambu reciclado 5 - Janelas que proporcionam entrada de luz abundantemente
Residência Alphaville Dom Pedro 	1 - Aproveitamento da água da chuva 2 - Uso de cisternas de água 3 - Reutilização da água para lavar calçada e carro. 4 - Os moradores praticam hábitos sustentáveis 5 - Conscientizar os moradores vizinhos à prática da sustentabilidade
Casa Container 	1 - Reaproveitamento de container 2 - Método construtivo com menos impacto ao meio ambiente 3 - Uso de claraboia 4 - Telhado Verde 5 - Revitalizações do terreno
Residência Eucaliptus 	1 - Madeira de reflorestamento 2 - Uso de materiais ecológicos e sustentáveis 3 - Sobra de materiais usados nos acabamentos 4 - Placas solares no aquecimento da água 5 - Lã de rocha reciclada nas paredes
Projeto Responsável 	1 - Madeiras de origem de demolição 2 - Telhas interceptadas de uma demolição 3 - Vidros reutilizados 4 - Reaproveitamento de água da chuva 5 - Reboco feito de terra e cal

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

5. PROGRAMA DE NECESSIDADES

Algumas etapas devem ser desenvolvidas para o desenvolvimento do programa de necessidades, são eles: a busca por referências arquitetônicas, na qual será possível identificar as medidas ideais e comumente utilizadas. O segundo passo é buscar referências em livros, legislações e outras normativas e o terceiro também buscar entender a demanda e as possíveis necessidades dos usuários da edificação (FISCHER, 2018).

5.1. Quadro de Resumo Obras Internacionais

Neste quadro iremos identificar os espaços existentes das obras internacionais para melhor compreensão dos ambientes.

Figura 61 - Quadro: Programa de Necessidades das Obras Internacionais

Setores	Ambientes	Obras Internacionais				
		Residência Argentina	Vineyard House	Academia das Ciências da Califórnia	Museu e Biblioteca	Residência Solar
Serviço	Cozinha	✓	✓	✓	✓	✓
	Despensa		✓	✓		✓
	Área de Serviço				✓	
	Casa de máquinas			✓	✓	
Social	Sala	✓	✓	✓		✓
	Biblioteca				✓	
	Sala de descanso			✓	✓	
	Estacionamento			✓	✓	
Íntimo	Dormitório	✓	✓	✓		✓
	Banheiro	✓	✓	✓	✓	✓
	Escritório			✓	✓	
Acessos	Hall de Entrada			✓	✓	✓
	Recepção			✓	✓	

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

5.1.1. Quadro de Resumo Obras Nacionais

Neste quadro iremos destacar os espaços existentes das obras nacionais para a compreensão dos ambientes internos e externos das edificações escolhidas.

Figura 62 - Quadro: Programa de Necessidades das Obras Nacionais

Setores	Ambientes	Obras Nacionais				
		Casa Petro	Residência Alphaville Dom Pedro	Casa Container	Residência Eucalipitus	Residência Responsável
Serviço	Cozinha	✓	✓	✓	✓	✓
	Despensa	✓	✓	✓	✓	
	Área de Serviço	✓	✓	✓	✓	✓
	Cisternas de água		✓	✓		✓
Social	Sala	✓	✓	✓	✓	✓
	Sala de descanso	✓	✓			
	Estacionamento	✓	✓	✓		
Íntimo	Dormitório	✓	✓	✓	✓	✓
	Banheiro	✓	✓	✓	✓	✓
	Escritório		✓			
Acessos	Hall de Entrada	✓	✓			

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

5.2. Programa de Necessidades Proposto

O quadro a seguir apresenta uma proposta dos ambientes para uma residência de 70 m² que contribuirá para o programa de necessidades. O projeto atenderá uma família composta por duas pessoas e terá ambientes constituídos por área social, área íntima, área de serviço e uma área de acesso principal.

Figura 63 - Quadro: Programa de Necessidades Proposto

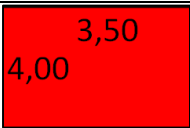
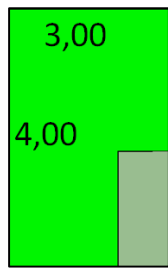
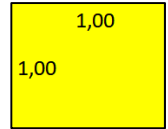
Setor	Ambiente	Áreas Mínimas (m²)	Quantidade	Área Setor
Social	Sala	19,35 m²	01	19,35 m²
Serviço	Cozinha	10,95 m²	01	18,90 m²
	Área de serviço	7,95 m²	01	
Íntimo	Dormitório 1	12,25 m²	02	29,05 m²
	Dormitório 2	11,55 m²	02	
	Banheiro	5,25 m²	01	
Acesso	Hall de Entrada/Circulação	1,72 m²	01	1,72 m²

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

5.3. Estudo de Massas

No estudo de massas serão ilustrados prováveis formatos, medidas e volumetria dos blocos desenvolvidos no programa de necessidades acima.

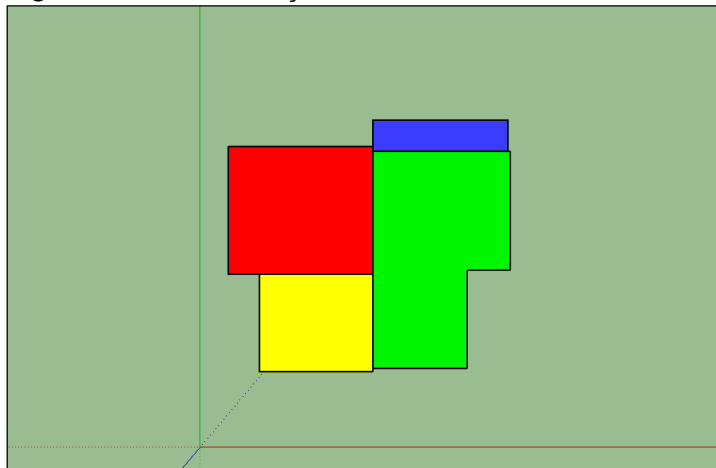
Figura 64 - Quadro de estudo de massas dos setores

SETORIZAÇÃO	FORMA / MEDIDA
Intimo A = 12m²	
Serviço A= 5m²	
Serviço A= 12m²	
Acesso A= 2m²	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Na figura abaixo (Figura 65), é representado como deve ser o arranjo dos setores na implantação do terreno escolhido, de acordo com o programa de necessidades proposto na figura 63.

Figura 65 - Setorização



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

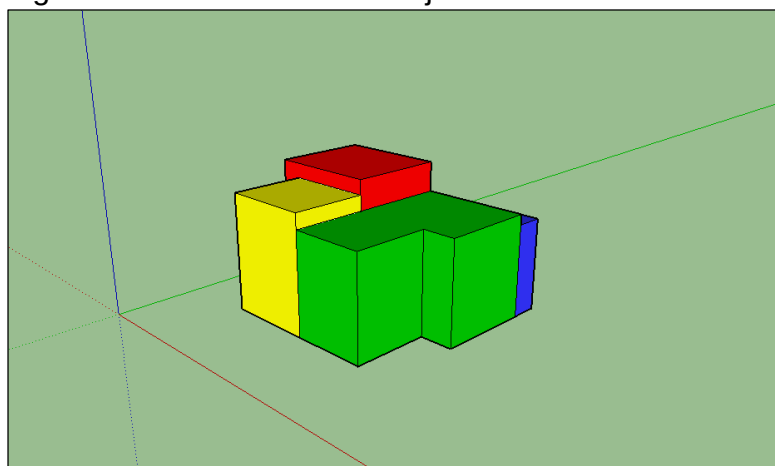
Legenda da Setorização

Setorização	
COR	AMBIENTES
AMARELO	Acesso
VERDE	Serviço
VERMELHO	Intimo
AZUL	Serviço

5.3.1 Volumetria

Figueiredo (2018) afirma que na prática é a volumetria que marca tanto a fachada, como a estética e a habitabilidade interiores. São os vários volumes que acabam por definir a própria construção.

Figura 66 - Volumetria do Projeto

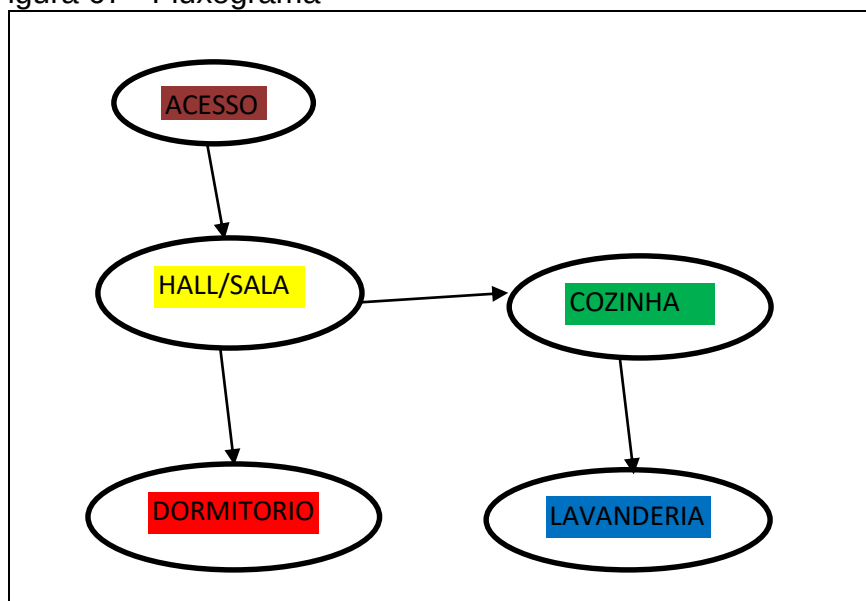


Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

5.4. Fluxograma

A seguir será apresentado o fluxograma elaborado para a proposta da residência, onde o acesso será integrado com o hall de entrada e a sala, assim integrando os espaços para o melhor convívio dos indivíduos.

Figura 67 - Fluxograma



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

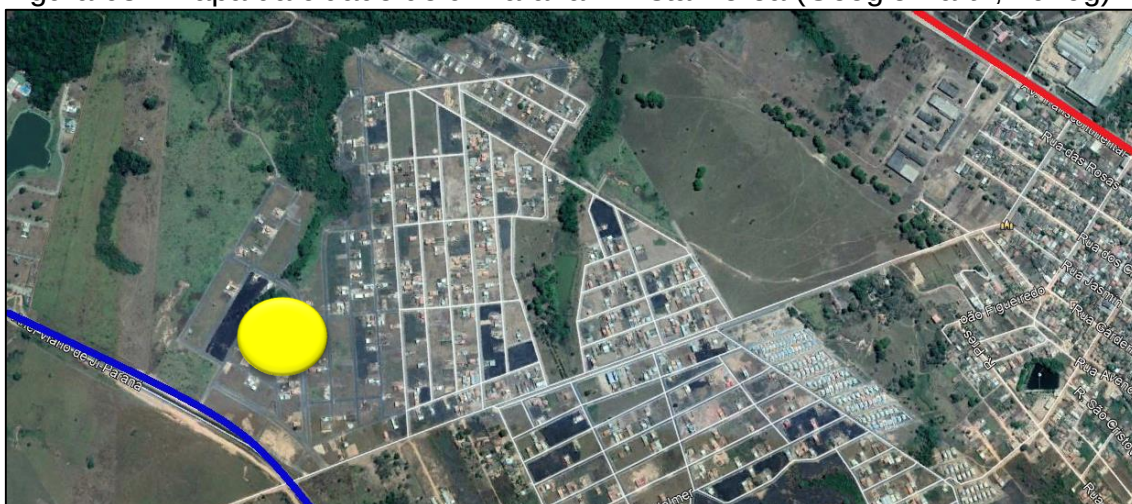
6. ESTUDO DE CASO DE SÍTIO

Levando em consideração a área do terreno, são proporcionados aspectos singulares para análise do terreno assim o tornando viável para a implantação do projeto.

6.1. Imagens

As imagens apresentadas a seguir, dizem respeito ao lote escolhido. Este está localizado no Residencial Veneza, no 1º distrito da cidade de Ji-Paraná, Rondônia. Na imagem abaixo, o terreno escolhido está dentro do círculo em amarelo.

Figura 68 - Mapa da cidade de Ji-Paraná – Vista Aérea (Google Earth, 2019g)



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Legenda mapa da cidade de Ji-Paraná

Legenda	
Azul	Anel Viário
Amarelo	Terreno
Vermelho	Rodovia BR-364

Figura 69 - Localização do Lote (Google Earth, 2019i)



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Legenda localização de lote

Legenda	
	Anel Viário
	Terreno

6.2. Localização e Acessos

O Lote proposto está localizado no primeiro distrito de Ji-Paraná, próximo ao anel viário (sentido Porto Velho), no loteamento Veneza. Trata-se de um loteamento construído há alguns anos pra o uso popular residencial.

Figura 70 - Acessos e Localização do terreno



Fonte: Modificado pela autora, 2019.

Legenda Acessos e localização

Legenda	
	Anel Viário
	Terreno escolhido
	Rodovia BR-364
	Rua Afonsin
	Rua Jasmin
	Rua Presid. Carter

Possui como acesso principal pela rua Pres. Alfonsin, uma rua que corta vários bairros e setores de Ji-Paraná. O loteamento Veneza está ao lado do loteamento Millão, e do outro lado existe a zona rurais.

6.3. Lote

O lote escolhido para execução do projeto de pesquisa está localizado em um espaço urbano, em fase inicial de construções. O lote possui aproximadamente 300m² e suas dimensões são de 10m de comprimento por 30m de largura. Está

localizada na quadra 56, lote 07. A escolha do terreno se deu através da escolha pessoal para futura residência.

Figura 71 - Terreno utilizado e terreno vizinho em construção



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

6.4 Características

Atualmente, o terreno encontra-se vazio, e sem vegetação significativa. O terreno não possui declividade. Não há construção do lado direito do terreno e no lado esquerdo existe uma construção de residência sendo executada. Tratando-se de pavimentação, transporte público, iluminação pública e rede de água o loteamento possui esses recursos. Faltando apenas rede de esgoto, pois o município de não possui o sistema de esgoto.

6.5. Índices Urbanísticos

A lei nº 2187 do plano diretor do município de Ji-Paraná, prevê que o taxa de ocupação máxima é de 70%, também prevê que a taxa de permeabilidade e

mínima é de 10%. O recuo mínimo lateral é de 1,5m e o frontal é de 4,0m conforme estabelecido no plano diretor do município de Ji-Paraná.

6.6. Escolha do Terreno

O atual terreno foi escolhido por estar localizado em um loteamento popular, onde o crescimento do mesmo é contínuo e amplo. Através desse projeto de residência buscou-se influenciar outras residências e pessoas a exercer e praticar a sustentabilidade de uma forma econômica e prática.

7. CONCEITO E PARTIDO ARQUITETÔNICO

O conceito transmitirá, através de formas, características e sensações, o desenvolvimento do projeto e o partido arquitetônico busca diretrizes para ser utilizadas. Assim sendo essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

7.1. Conceito

O desenvolvimento do projeto teve como conceito utilizado os princípios da sustentabilidade, natureza e as formas simples. A natureza é a forma mais simples e bela, onde necessitamos dela para sobreviver. Assim o cuidado com a natureza exige que pensamos no futuro para que tenhamos retorno no presente. O contato com a natureza transmite calma e pureza. Com isso, pretende-se aderir medidas que proporcione a integração do homem com o meio ambiente, dentro do espaço escolhido.

Figura 72: A mão segurando a casa verde



Fonte: Tritury, 2017.

7.2. Partido Arquitetônico

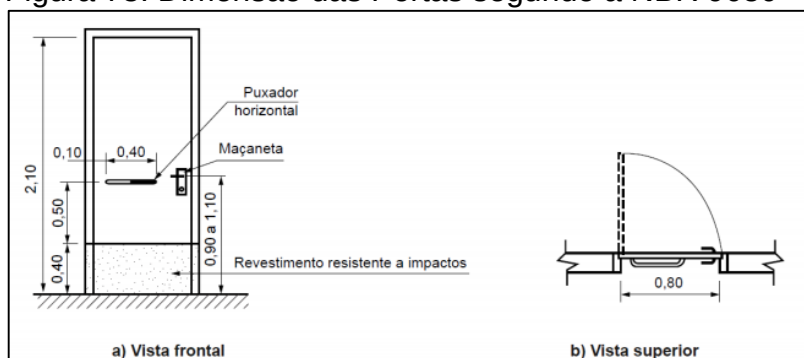
O presente trabalho estabelece a criação de uma Habitação Sustentável Unifamiliar para a cidade de Ji-Paraná/RO. O principal objetivo é a utilização de materiais ecológicos na construção, aproveitamento da água da chuva, técnicas de melhor aproveitamento da iluminação natural e ventilação vernacular.

Desta forma, os moradores poderão desfrutar de cada cômodo da residência de forma integrada e aproveitando o conforto e a harmonia entre as formas e volumes. Utilizar a técnica da luz natural torna o ambiente agradável e de forma que consuma menos energia elétrica contribuindo assim com a sustentabilidade. O paisagismo discreto também contribui e proporcionam boas sensações de conforto térmico e estético.

7.2.1. Acessibilidade

Algumas observações como as dimensões das portas terão 90 centímetros de largura por 2,10 metros. A imagem 66 mostra as dimensões mínimas exigida pela norma da NBR 9050.

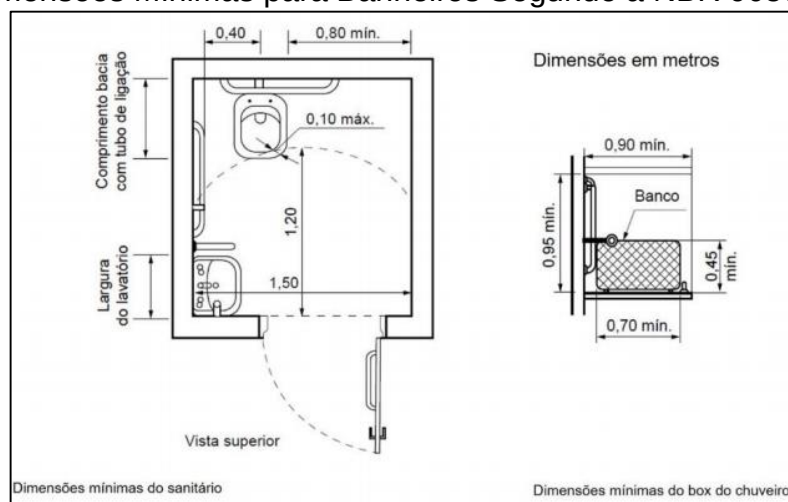
Figura 73: Dimensão das Portas segundo a NBR 9050



Fonte: ABNT, 2015

Na próxima imagem 78, mostra as dimensões mínimas para banheiros.

Figura 74 - Dimensões Mínimas para Banheiros Segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015)

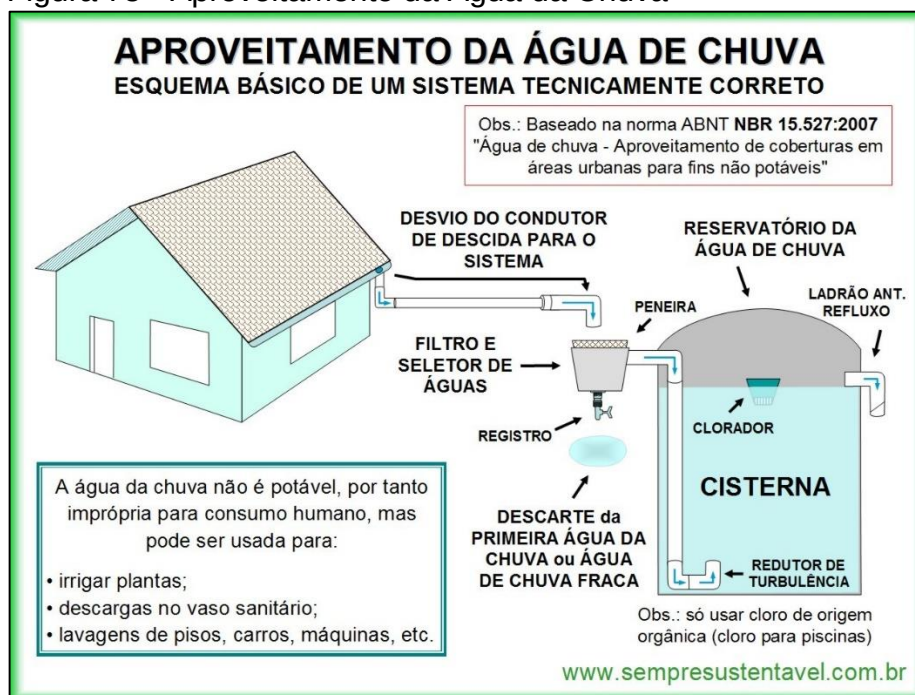


Fonte: Elaborado pela autora, 2018

7.2.2. Sustentabilidade

O projeto tem foco principal nas técnicas das construções ecológicas e sustentáveis. Portanto, serão abordadas no projeto técnicas sustentáveis. Primeiramente, o aproveitamento da água da chuva será feito através de coletores que serão instalados na calha. Depois essa água é levada através de canos para uma peneira, onde os fluídos são armazenados nas cisternas. A água será utilizada para lavar roupa, lavagem de uso externos da casa e lavagem de carro. A seguir na figura 68 é demonstrada como funciona o aproveitamento.

Figura 75 - Aproveitamento da Água da Chuva



Fonte: Sempre Sustentável, 2018.

7.2.3. Conforto Térmico

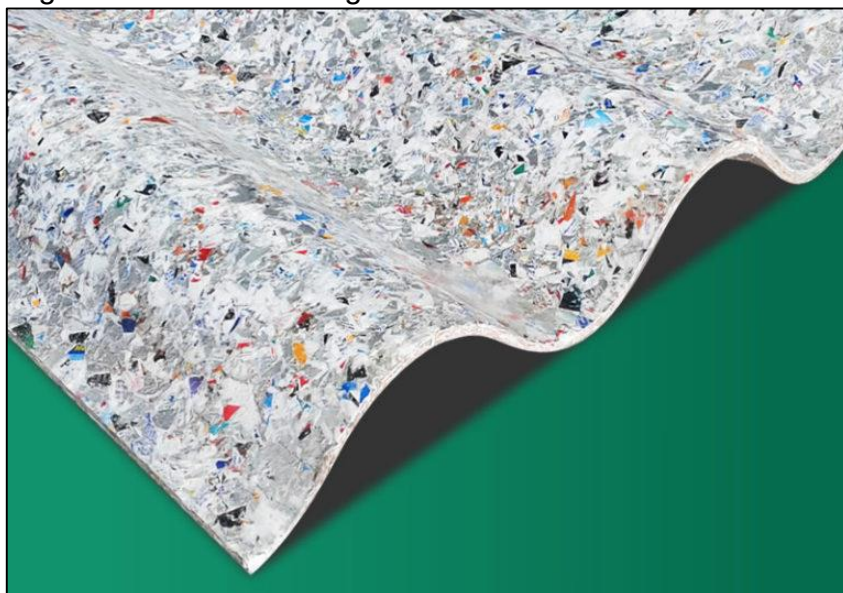
Algumas medidas serão adotadas para o aproveitamento do conforto térmico. Será analisado a orientação solar afim de proporcionar o melhor aproveitamento das posições das janelas, portas e cômodos. Outro fator importante é que analisando a orientação solar e instalando posições estratégicas permite que a ventilação seja adequada no ambiente. Assim contribuindo para o resfriamento da residência. A vegetação é outra maneira de amenizar o calor excessivo e controlar a umidade do ar.

7.2.4. Materiais

A telha utilizada para a residência será ecológica. Este tipo de telha substitui as telhas tradicionais de amianto e são produzidas com materiais reciclados ou fibras naturais. As telhas ecológicas são mais eficientes que as telhas comuns, pois

possui uma baixa transferência térmica e acústica além de serem acessíveis e possuírem uma vida útil satisfatória (NETTO, 2011).

Figura 76 - Telha Ecológica



Fonte: Construindo Decor, 2018.

A manta térmica será empregada junto ao telhado afim de auxiliar e melhorar o desempenho térmico das telhas. A vantagem principal dos isolantes térmicos é de assegurar a estabilidade da temperatura interna do ambiente. Desse modo, as mantas térmicas são importantes não somente em regiões quentes, mas em lugares de baixa temperatura também contribuindo para a redução do uso de condicionadores de ar e de aquecedores (DALDEGAN, 2017).

Tinta Ecológica

7.2.5. Tinta ecológica

A tinta ecológica é composta por materiais inovadores e duradouros, em sua composição é utilizado o grafeno que é um carbono puro altamente inerte, inócuo e não tóxico. A mistura é feita a partir de uma base de cal pura que foi combinada com grafeno. Essa inovação trouxe melhoria na característica de regulação térmica das habitações.

Figura 77: Tinta Ecológica



Fonte: Onduline, 2017.

7.2.6. Quadro de Espécie

Neste capítulo mostraremos as espécies utilizadas no projeto de habitação sustentável. Onde se faz presente plantas com sombreamento de sol pleno e meia sombra.

Quadro de Espécie Plantio

BUXINHO	
JARDIM VERTICAL	
BANADEIRA	

AGAVE	
GRAMA ESMERALDA	
SAMAMBAIA AMERICANA	
COQUEIRO RABO DE RAPOSA	

Fonte: Modificado pela autora.

8. CONCLUSÃO

Com base no desenvolvimento do presente trabalho, conclui-se que a problematização foi resolvida, com base nas pesquisas em livros, artigos e dados da internet que auxiliaram no fundamento teórico perante o tema apresentado, para a conclusão do presente trabalho.

Durante a pesquisa realizada foram destacados alguns pontos como a forma consciente de descarte de matérias de construção, técnicas de construções com menor danos ao meio ambiente, matérias de uso sustentáveis que pudessem auxiliar no crescimento consciente da construção residencial, técnicas de captação de luz solar e melhor ventilação. Assim contribuindo para o objetivo do trabalho de pesquisa.

Desta forma a proposta prevê uma área construída de 70,00 metros quadrados em um terreno de 300 metros quadrados que será implantada na cidade de Ji-Paraná, visto que a área da residência atende a expansão do residencial Veneza e envolve os aspectos sustentáveis que estão presentes nesta proposta de pesquisa. A residência sustentável também contribui para influenciar outros moradores a contribuírem com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, C. **Vineyard House. Blaanc em um vinhedo Português**, 2016. Disponível em: <<https://oswaldoborgescostafilho.wordpress.com/2016/03/29/blaanc-em-um-vinhedo-portugues/>>. Acesso em: 21 mar. 2019.
- ARCHDAILY. **Residência Argentina. Sistema construtivo de madeira e plástico busca diminuir ao déficit habitacional na Argentina**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/908882/sistema-construtivo-de-madeira-e-plastico-busca-diminuir-ao-deficit-habitacional-na-argentina>>. Acesso em 15 mar. 2019.
- ARCHDAILY. **Brise. Ventilação Cruzada**. 2018. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/886541/ventilacao-cruzada-efeito-chamine-entenda-alguns-conceitos-de-ventilacao-natural>>. Acesso em: 21 abr 2019.
- ARCHDAILY. **Casa container**. 2016a. Disponível em <<https://www.archdaily.com.br/br/800283/casa-container-granja-viana-container-box>>. Acesso em 17 mar. 2019.
- ARCHDAILY. **Casa Petro**. 2019. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/911604/casa-petro-fernanda-padula-arquitetura>>. Acesso em: 17 mar. 2019.
- ARCHDAILY. **Residência Solar**. 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/908676/casal-constroi-residencia-solar-com-pneus-garrafas-e-terra-na-australia>. Acesso em: 07 mar. 2019.
- ARQUITETA RESPONDE. **Aproveitamento de iluminação natural**. 2013. Disponível em: <<http://www.arquitetaresponde.com.br/aproveitando-iluminacao-e-ventilacao-natural/>>. Acesso em: 21 abr 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, p. 148 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-1: Edificações Habitacionais – Desempenho**. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, p. 71. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 9050:2015. Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência e edificação, espaço mobiliário e equipamentos urbanos** / Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro; ABNT, 2015. Acesso em: 17 mar. 2019.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BERNARDO FAIT REVISTA. **Destaque**. Disponível em: <http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/flUfnOnW8rEyn7z_2014-4-22-19-43-27.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2019.

BRASIL. Constituição. **Emenda Constitucional** Nº 90, de 15 de setembro de 2015, 2015b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc90.htm. Acesso em: 17 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade e Legislação Correlata**. 2. ed., atual - Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 10151: 2000a. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade** – Procedimento / Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 13532: 1995a. Elaboração de projetos de edificações** - Arquitetura <http://www2.unifap.br/arquitetura/files/2013/01/NBR-13532-Projeto-de-Arquitetura-.pdf>. Acesso em: 20 abr 2019.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Resolução Nº 307 de 05 de julho de 2002, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 17 mar. 2019.

BURGOS. **Loft e Kitnet**. 2017. Disponível em: <<https://www.vivareal.com.br/blog/dicas-aluguel/qual-a-diferenca-entre-loft-flat-studio-kitnet-e-jk-entenda/>>. Acesso em: 21 abr 2019.

CÂNDIDO. **Arquitetura Sustentável**. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2187/texto%20completo.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

CECCHETTO. Revista Eletrônica. **Habitação De Interesse Social: Alternativas Sustentáveis**. Disponível em: <http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/GEDECON/article/view/861>. Acesso em: 31 mar. 2019.

CONSTRUINDO DECOR. **Telhas Ecológicas**. Disponível em: <<http://construindodecor.com.br/telhas-ecologicas/>>. Acesso em: 20 abr 2019.

CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em Busca de uma Arquitetura Sustentável para os Trópicos: conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003. 288p. Acesso em: 15 mar. 2019.

DALDEGAN, E. **Isolamento térmico para telhado: Vantagens e cuidados. Engenharia Concreta**, 2017. Disponível em: <<https://engenhariaconcreta.com/isolamento-termico-para-telhado/>> . Acesso em: 25 mai 2019.

DERBYSHIRE, David. **Romans were the first to invent the eco-friendly house**. 2010. Disponível em: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1326664/Romans-invent-eco-friendly-house.html>. Acesso em 07 mar. 2019.

ENNEAD. **Museu e biblioteca Centro Presidencial William J. Clinton**. Disponível em: < <http://www.ennead.com/work/clinton>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

ENCICLOPÉDIA CULTURAMA. Legislação: **Definição, conceito, significado, o que é legislação**. Enciclopédia Culturama, 2013. Disponível em: <<https://educavita.blogspot.com/2013/01/conceitos-e-definicao-de-legislacao.html>> . Acesso em: 24 mai 2019.

FIGUEIREDO, **Descubra agora o que é e para que serve!**. 2018. Disponível em: < https://www.homify.pt/livros_de_ideias/4826798/volumetria-descubra-agora-o-que-e-e-para-que-serve>. Acesso em: 10 mai 2019.

FISCHER, Rafael. **Como elaborar um Programa de Necessidades**. 2018. Disponível em: comoprojetar.com.br/como-elaborar-um-programa-de-necessidades-2/. Acesso em: 10 nov. 2019.

FONTENELLE, A. **Tipos de pesquisa: Método indutivo, método dedutivo, método dialético ou método hipotético-dedutivo**, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NLmf3OKFJxg>. Acesso em: 17 mar. 2019.

FRACALOSSI, I. **Casa Eucaliptus / André Eisenlohr**. Archdaily, 2012b. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-24762/casa-eucaliptus-andre-eisenlohr>> . Acesso em: 06 mai 2019.

FRANCO, T. **Concreto romano: uma alternativa mais sustentável à produção atual de cimento**, 2015. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/776685/concreto-romano-uma-alternativa-mais-sustentavel-a-producao-atual-de-cimento>. Acesso em: 07 mar. 2019.

GALERIA DA ARQUITETURA. **Primeira casa da América latina certificada LEED for homes está no Brasil**. Disponível em: <<https://www.galeriadaarquitetura.com.br/Blog/post/primeira-casa-da-america-latina-certificada-leed-for-homes-esta-no-brasil>>. Acesso em: 17 mar. 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, **O que é setorização**. 2016. Disponível em: <<http://arquiteturadovale.com/colunas.php?id=ODc=>>_Acesso em: 10 mai 2019.

HABITISSIMO. **O rei dos edifícios Sustentáveis**. Habitissimo, 2018. Disponível em: <<https://procenter.habitissimo.com.br/post/renzo-piano-o-rei-dos-edificios-sustentaveis>>. Acesso em: 07 mar. 2019.

HISTÓRIA DAS ARTES. **Arte Romana**, [s/d]. Disponível em: <https://www.historiadasartes.com/nomundo/arte-na-antiguidade/arte-romana/>. Acesso em: 07 mar. 2019.

INOVA TECHENGENHARIA. **Certificação BREEAM**. Disponível em: <https://inovatech Engenharia.com.br/atuacao/certificacoes/breeam/>. Acesso em 06 mar. 2019.

Ji-PARANÁ. **Lei 1.227 de 06 de Maio de 2003**. Institui o Código de Obras do Município.

Ji-PARANÁ. **Lei 1113 de 19 de novembro de 2001**. Institui o Código Ambiental do Município de Ji-Paraná.

Plano diretor do Município de Ji-Paraná. **Lei 2.187 de 24 de agosto de 2011**. Institui o Plano Diretor do Município.

LEED, **Certificação LEED, selos verdes**. Disponível em: <<https://new.usgbc.org/leed>>. Acesso em 19 de abr. 2019.

MARTINS, T. V. **Habitação Ecoeficiente para o Vila Viva**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais: [s.n.], 2012. 147 p. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9A4JVT_1> . Acesso em: 26 maio 2018. Monografia apresentada ao Curso de.

MEDEIROS, S. R. F. Q. D. Casa Própria Sonho ou Realidade?: Um olhar sobre os conjuntos habitacionais em Natal. **Dissertação** (Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Sociais) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufrg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9A4JVT_1> . Acesso em: 26 mai. 2019.

MEDEIROS. **Iluminação Natural**. Claraboias e Cheids. Disponível em: <[https://www.usp.br/nutau/nutau_2012/2dia/CONSTRUINDO%20NO%20CLIMA%20QUENTE%20E%20SECO%20DO%20BRASIL%20\(1\).pdf](https://www.usp.br/nutau/nutau_2012/2dia/CONSTRUINDO%20NO%20CLIMA%20QUENTE%20E%20SECO%20DO%20BRASIL%20(1).pdf)>. Acesso em: 21 abr 2019.

MILIAUSKAS. **Sobrado**. 2018. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/revista/sobrado-pequeno/>>. Acesso em: 21 abr 2019.

MIRANDA, T. Desenvolvimento sustentável: Conferências da ONU. **UOL**, 2009. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/desenvolvimento-sustentavel-3-conferencias-da-onu.htm?tipo=0>. Acesso em: 14 abr 2019.

MORAND, F. G. Estudo das Principais Aplicações de Resíduos de Obra como Materiais de Construção, Rio de Janeiro, Março 2016. **Monografia** apresentado ao Curso de Engenharia Civil Universidade Federal do Rio de Janeiro. 91f. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufrj.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9A4JVT_1> . Acesso em: 26 maio 2018.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142012000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 14 abr. 2019.

NEGRI. **Arquitetura Habitacional Sustentável**. 2015. Disponível em: <<https://refarq.com/2015/10/15/o-que-e-uma-habitacao-sustentavel/>>. Acesso em: 21 abr 2019.

NETTO, E. **Os benefícios das Telhas Ecológicas para quem utiliza**. Emorar, 2011. Disponível em: < <https://www.emorar.com.br/os-beneficios-das-telhas-ecologicas/>>. Acesso em: 24 mai 2019.

ONDULINE, **Telha Ecológica**. 2019. Disponível em: <<https://br.onduline.com/pt-br/consumidor/produtos>>. Acesso em: 10 out 2019.

PENSAMENTO VERDE. **Construções Cíveis Sustentáveis no Brasil**. 2013. Disponível em: < <http://www.pensamentoverde.com.br/arquitetura-verde/construcoes-civissustentaveis-no-brasil/>>. Acesso em 07 de mar de 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª Edição. Editora Feevale, 2013, Acesso em: 07 mar. 2019.

PULLEN, T. **What is an Ecohome?**, 2016. Disponível em: <https://www.homebuilding.co.uk/what-is-an-eco-home/>. Acesso em: 17 mar. 2019.

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia científica**. Edições Loyola, p. 55. 2005.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989. Acesso em: 10 mar. 2019

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS, S. **Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 488 p. Acesso em: 10 mar. 2019.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Decreto de Nº 7.903, de 01 de julho de 1997**. Disponível em: http://www.sedam.ro.gov.br/images/PDF/Download/colmam/DECRETOS/Decreto_7.903-1997.pdf. Acesso em: 19 mar. 2019.

SALES, R. **Sustentabilidade: Certificação LEED**, 2015. Disponível em: <https://espacodaraquel.wordpress.com/2015/05/29/sustentabilidade-selo-leed-2/>. Acesso em: 17 mar. 2019.

SANTOS. **Casa Geminada**. 2019. Disponível em:<<https://www.vivadecora.com.br/revista/casa-geminada/>>. Acesso em: 21 abr 2019.

SEMPRE SUSTENTÁVEL. **Mini cisterna. Aproveitamento da água da chuva**. 2018. Disponível em:<<http://www.sempresustentavel.com.br/hidrica/minicisterna/minicisterna.htm>>. Acesso em: 21 abr 2019.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 4. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2005. 138 p.

SILVA, COSTA, CARVALHO, REGINA, ABRIKIAN, PICININI, *et al.* **Boletim De Inovação E Sustentabilidade**. 2014. Disponível em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/administracao/bisus/bisus-2s-2014-vol1.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2019.

SOARES S. R.. **Análise do ciclo de vida de produtos cerâmicos da indústria da construção civil**. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC, 2002. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/viii-055.pdf>. Acesso em 07 de mar. 2019.

SUSTENEARQUI. **Projeto responsável: inspiração e exemplo de bioarquitetura**. 2016. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/projeto-responsavel-bioarquitetura/>. Acesso em 29 mai 2019.

SUSTENTARQUI. **Importância de ventilação natural**. 2014. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/importancia-da-ventilacao-natural-para-arquitetura-sustentavel/>. Acesso em: 21 abr 2019.

TESCH, Renata. **Qualitative research: analysis types and software tools**. Basingstoke: The Falmer Press, 1990. Acesso em: 12 mar. 2019.

THE ARCHEOLOGY. **Casa Romana: Atrium**, 2010. Disponível em: <https://thearcheology.wordpress.com/2010/06/14/326/> . Acesso em: 19 abr. 2019.

TODA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL. **Industrialização no Brasil**. Disponível em: <http://todarevolucaoindustrial.blogspot.com/2013/11/a-industrializacao-no-brasil.html>. Acesso em 19 abr 2019.

TUA CASA. **Claraboia**. Iluminação Natural. 2019. Disponível em: <https://www.tuacasa.com.br/claraboia/>. Acesso em: 21 abr 2019.

TUA CASA. **Tijolo Ecológico**. 2019. Disponível em: <https://www.tuacasa.com.br/tijolo-ecologico/>. Acesso em: 21 abr 2019.

VIEIRA, J. **Evolução da Sustentabilidade na Construção Civil e dos Sistemas de Certificação**, 2014. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/evolucao-da-sustentabilidade-na-construcao-civil-e-dos-sistemas-de-certificacao/>. Acesso em: 14 abr. 2019.

APÊNDICE - VIABILIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO LUCAS DE JI-PARANÁ**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO****ATELIER I E TCC I – PROJETO DE PESQUISA****VIABILIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA-VPP****1. Tema**

Arquitetura de Habitação Sustentável Unifamiliar para a cidade de Ji-Paraná/RO.

2. Objetivos**2.1. Problematização**

Como proporcionar habitação de interesse popular economicamente sustentável?

2.2. Delimitação

Habitação unifamiliar de pequeno porte na cidade de Ji-Paraná, Rondônia.

2.3. Objetivo Geral

Propor um modelo de habitação Unifamiliar Sustentável para atender as necessidades dos indivíduos na cidade de Ji-Paraná, Rondônia.

2.4. Objetivos Específicos

- Proporcionar conforto térmico e aproveitamento da água da chuva;
- Buscar a utilização de tecnologias sustentáveis duradouras à região norte;
- Aplicar técnicas para iluminação natural;
- Implantar acessibilidade;
- Propor tijolos ecológicos e paredes grossas;

3. Justificativa

A escolha do tema se deu através da necessidade de suprir a carência de moradia de pequeno porte adequada a população.

Tendo em vista o crescimento das construções e a redução dos recursos naturais, houve a necessidade para a comunidade de estudar e aplicar as tecnologias como captação da água da chuva e conforto térmico assim criando um meio ambiente seguro para as próximas gerações e evoluindo nas construções de edificações modernas.

4. Teoria de Base

4.1.2. Internacional

A origem da habitação sustentável veio através da necessidade de construções menos poluentes para o meio ambiente causado pelo homem. Em suma, a construção sustentável viabiliza diminuir os impactos das obras no meio ambiente, ao mesmo tempo em que aproveita os recursos naturais disponíveis na região do empreendimento, economizando água e energia em seu processo construtivo e promovendo o uso racional dos materiais.

Ela promove a integração do empreendimento com seu entorno, realiza coleta e reciclagem dos resíduos nas obras e ainda implanta soluções para a melhoria do conforto dentro dos edifícios e como consequência acaba por promover a conscientização dos moradores em relação ao tema da sustentabilidade Even (2014) apud Carvalho (2014).

Conforme o estudo realizado na Universidade de Oxford cita que os romanos foram os primeiros a desenvolver construções eco sustentáveis e os primeiros a utilizarem tecnologias eficientes (DERBYSHIRE, 2010). Uma das tecnologias utilizadas pelos romanos era do concreto que quando comparado ao concreto utilizado nos dias atuais são muito mais duráveis e sustentáveis.

Derbyshire (2010), afirma que os romanos valeram-se da técnica de dispor as janelas viradas para o sol a fim de captar o necessário da radiação solar, além usarem cisternas para a captação de água da chuva e de reaproveitarem materiais de outras construções que foram demolidas.

Apenas na década de 70, alguns estudos foram realizados e o assunto sustentabilidade ganhou forças no mundo. Desde então houve um aumento considerável nos projetos sustentáveis e o uso da energia solar, limpa e renovável começou a popularizar-se (ROAF; FUENTES; THOMAS, 2009, p.25).

Mas foi na década de 90 que o assunto sustentabilidade se tornou abrangente no mundo da edificação e construtoras e população se deram conta de tal importância. Surgindo então medidas de avaliação de desempenho BREEAM que comprovam a sustentabilidade em determinadas edificações.

4.1.3. Nacional

Depois da revolução industrial houve um grande movimento onde a população migrou das zonas rurais para as cidades em busca de emprego e melhor qualidade de vida. Onde mais tarde nas metrópoles o crescimento desacelerado da população e o mal planejamento da urbanização causando dificuldades para dispor água, energia elétrica para população.

Segundo, Nunes, Carreira e Rodrigues (2009) apud Cândido (2012) apresentam uma visão sobre a inserção da sustentabilidade na Arquitetura, mais voltada a demandas humanas: com a Revolução Industrial, houve a valorização dos materiais sintéticos, fato que, combinado ao Movimento Modernista, “lacrou” as populações urbanas em ambientes artificiais, praticamente herméticos. Os usuários destes ambientes foram submetidos à iluminação e ventilação artificiais, inibindo seus sentidos naturais. Gonçalves e Duarte (2006, p.52) apud Cândido (2012) apontam ainda que a “repetição das caixas de vidro”, características do Estilo Internacional modernista, exacerbou o consumo energético das décadas seguintes.

Com o tempo, surgiram correntes que pregavam a recusa às tecnologias artificiais, buscando um retorno ao natural. Após o surgimento dos movimentos ambientalistas nas décadas de 70 e 80, “buscou-se atingir uma situação de equilíbrio entre demandas e disponibilidades de recursos naturais” (BRANCO,

1999 apud NUNES; CARREIRA; RODRIGUES, 2009, p.26) apud Cândido (2012), promovendo, então, a Arquitetura Sustentável.

A discussão nomeadamente sobre a sustentabilidade na Arquitetura remonta, portanto, a meados da década de 70 e 80, muito embora seus preceitos fundamentais possam ser remetidos há séculos. Edwards (2008) apud Cândido (2012) aponta que:

“O projeto ecológico tornou-se uma disciplina própria da formação dos arquitetos somente na década de 1970. Nesse período, evidentemente, as escolas de arquitetura estavam mais preocupadas com a economia de energia do que com o desenvolvimento sustentável, em um contexto mais amplo. No entanto, do ponto de vista conceitual, as abordagens ecológicas já integravam textos que constituem a base da arquitetura. Para Vitruvius, por exemplo, conforto e clima faziam parte do modelo triangular de firmatas, vetustas [sic] e utilitas (solidez, beleza e utilidade). (EDWARDS, 2008, p.37)”

4.2. Opiniões de Autores

4.2.1. Autores Internacionais

Corbella e Yannas (2003) apud Cândido (2012), definem que a Arquitetura Sustentável deve integrar o edifício ao meio, objetivando o aumento da qualidade de vida humana, seja no ambiente construído ou no seu entorno; esta integração deve garantir a adequação às características e ao clima locais, economizando a energia necessária ao conforto ambiental, contribuindo, assim, para o meio ambiente das gerações futuras.

Segundo Pullen (2016), os elementos chave para obter uma edificação ecológica estão nos materiais empregados e na eficiência energética. Em países frios por exemplo, o gasto de energia consumido pelos aquecedores pode ser reduzido através de aberturas posicionadas para possibilitar a entrada de insolação, obtendo assim, uma grande economia de energia.

A sustentabilidade, eco sustentável e o verde estão entre ligados. Pullen (2016) também afirma que todos eles significam: uma casa que, por design, minimiza seu impacto ambiental. Muitos eco-construtores equiparam o eco à eficiência energética, que é outra maneira de dizer que os custos operacionais são mais baixos.

Certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), que é o selo verde mais importante da nossa mãe terra e reconhecido internacionalmente. Ele certifica se as construções civis estão adequadamente sustentáveis e incentiva a orientação ambiental para tais (SALES, 2015).

4.2.1. Autores Nacionais

Segundo Soares (2002) apud Bernardo (2018) o nosso planeta está seguindo um caminho incerto, de poluição e mudanças climáticas, que são decorrentes da falta de conscientização e de atitudes economicamente variáveis e que sejam ambientalmente corretas. É impossível continuar sem rever prática a ser realizado, um exemplo é na construção civil, pois ela é uma grande consumidora de matérias primas e grande produtora de resíduos, geralmente o aspecto ambiental associado a este setor refere-se à fase construtiva, deixando de lado as fases de produção de materiais, uso e descarte dos mesmos.

Bernardo (2018) afirma que uma maneira para se tentar diminuir esses impactos ambientais causados pela construção civil, é pensar em uma forma

mais sustentável, ou seja, numa construção sustentável, pois está é responsável por tudo que será consumido, gerado e descartado no meio ambiente.

Ribeiro (2008) apud Bernardo (2018) cita que as construções sustentáveis trazem inúmeros benefícios, desde a contribuição ao meio ambiente aos diversos benefícios diretos aos usuários, além disso, pode-se mencionar a melhoria da saúde e na qualidade de vida, ou seja, são construções sustentáveis são viáveis ambientalmente, economicamente e socialmente.

Segundo Goulart (2007) apud Bernardo (2018) afirmam que a sustentabilidade não é um objetivo a ser alcançado, não é uma situação estanque, mas sim um processo, um caminho a ser seguido. Advém daí que a expressão mais correta a ser utilizada é um projeto “mais” sustentável.

E complementando o que a sustentabilidade pode gerar nas edificações, Sattler (2000) apud Bernardo (2018) citam que desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades.

4.3. Legislação

4.3.1. Municipal

Figura 01 - Quadro- Código de Obras do município de Ji-Paraná – Lei Nº 18/1983.

Seção I Das Edificações Residenciais

Art. 56.	As edificações residenciais, segundo o tipo de utilização de suas unidades, podem ser privativas ou coletivas.
§ 2º.	A edificação é considerada unifamiliar quando nela existir uma única residência, ou unidade residencial. Será multifamiliar, quando existirem na mesma edificação duas ou mais unidades residenciais.
Art. 57.	Toda unidade residencial será constituída, no mínimo, de um compartimento habitável, desde que tenha área não inferior a 20m ² (vinte metros quadrados), com instalações sanitárias e uma cozinha.
Art. 58.	As edificações residenciais unifamiliares regem-se por este Código, observadas as disposições estaduais e federais.
Art. 148	As circulações em um mesmo nível de utilização coletiva terão as seguintes dimensões mínimas, para:
I -	uso residencial – largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para uma extensão máxima de 10,00m (dez metros). Excedido esse comprimento, haverá um acréscimo de 0,05m (cinco centímetros) na largura para cada metro ou fração de excesso;

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 02 - Quadro- Plano Diretor do Município de Ji-Paraná – Lei Nº 2187/2011.

Capítulo III Dos Princípios

Art. 8º	A promoção do desenvolvimento do Município de Ji-Paraná tem como princípio o enaltecimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, nos termos da Constituição Federal, da Lei Federal n. 10.257 de 10 de Julho de 2001 e da Lei Orgânica do Município, mediante as seguintes diretrizes gerais:
I -	O direito dos habitantes a cidade sustentável, entendido este como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
Art. 17º	São objetivos da Política de Habitação do Município:
I -	Assegurar o direito à moradia digna como direito social, conforme definido no artigo 6º da Constituição Federal;
II -	Garantir o melhor aproveitamento da infraestrutura instalada e do patrimônio construído, visando a uma maior racionalidade urbana, econômica e paisagística, e evitando deseconomias para o Município;
Art. 18º	São diretrizes para a Política Habitacional:
II -	O desenvolvimento de programas de melhoria da qualidade de vida dos moradores de habitações de interesse social, nas unidades habitacionais, infraestrutura urbana e equipamentos, estimulando programas geradores de emprego e renda, a valorização do espaço público, assegurando a integração desses programas com a perspectiva de desenvolvimento das comunidades;
Art. 19º	São ações estratégicas da Política Habitacional:
I -	Realizar o diagnóstico das condições de moradia no Município, identificando seus diferentes aspectos, de forma a quantificar e qualificar, no mínimo, os problemas relativos às moradias em situação de risco, loteamentos irregulares, favelas, sem-teto, cortiços, co-habitações e casas de cômodos, áreas que apresentam ocorrências de epidemias, áreas com alto índice de homicídios, áreas com solo contaminado, áreas de interesse para preservação ambiental ocupadas por moradia em bairros com carência de infraestrutura, serviços e equipamentos;

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

4.3.2. Estadual

Figura 03 - Quadro- Termos do Decreto Nº 7903/1997 da SEDAM (RONDONIA).

Termos do Decreto

Art. 10, § 2º	Proíbe o uso de águas poluídas por excrementos na irrigação de hortaliças ou plantas que podem ser consumidas cruas.
Art. 17	Institui que efluentes de qualquer tipo só poderão ser dispensados nos corpos d'água pertencentes ao Estado se não forem caracterizados como poluentes.
Art. 22	Não restringe o aproveitamento de águas desde que o uso não dessirva a qualidade da água Art. 75 Considera a poluição sonora como qualquer tipo de ruído que apresente danos à saúde ou o bem-estar da população em geral.
Art. 75	Considera a poluição sonora como qualquer tipo de ruído que apresente danos à saúde ou o bem-estar da população em geral.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

4.3.3. Federal

Figura 04: Quadro: Termos da Emenda Constitucional Nº 90/2015 (BRASIL, 2015b).

Termos da Emenda	
Art. 6	Garante como um direito fundamental e social, a moradia.
Art. 70	Dá ao Poder Público Federal, Estadual ou Municipal a autoridade de proibir ou limitar o corte da vegetação nativa seja pelos motivos de localização, raridade, beleza ou quaisquer outros motivos.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 05: Quadro: Disposições da Resolução Nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002).

Disposições da Resolução	
Art. 04 § 1º	Institui a ordem de prioridade na gestão de resíduos sólidos. Definida como:
1.	Não gerar resíduos
2.	Reduzir o uso
3.	Reciclar
4.	Tratar e dispensar de forma apropriada
Art. 09	Estabelece o procedimento, destinação e transporte adequado dos resíduos de construção, assim como toda a sua triagem.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 06: Quadro: Estatuto das Cidades dispositivas constitucionais e lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.

Disposições das seguintes diretrizes gerais:	
Art. 5º	Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:
Art. 23º	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:
IX –	promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;
X –	combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização, promovendo a integração social dos setores desfavorecidos;
Art. 2º	Diretrizes Gerais: A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:
I –	garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
V –	oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

4.3.4. Normas Técnicas

4.3.4.1 NBR 9.050 de 2015

Figura 07: Quadro: Disposições contidas na NBR 9.050/15 (ABNT, 2015)

Disposições	
Tópico 6.3.3	Determina a inclinação de 2% para pisos internos e 3% para pisos externos. Acima de 5% passa a ser considerada como rampa.
Tópico 6.3.4.1	Indica os valores dos desníveis e as condições para desníveis. Sendo eles: • Até 5 mm – isenta qualquer tratamento especial • Até 20 mm – inclinação máxima de 50% • Acima de 20 mm – é considerado como um degrau Tópico 6.11.2.4
Tópico 6.11.2.4	Estabelece as dimensões de portas. Sendo o mínimo 0,80 m de largura e 2,10 m de altura.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

4.3.4.2. NBR 15.575-1 de 2013

Figura 08: Quadro: Disposições contidas na NBR 15.575/13 (ABNT, 2013)

Disposições	
Tópico 11.1	Determina que a edificação considere os fatores e as exigências de desempenho conforme cada zona bioclimática já definida na NBR 15.220-3.
Tópico 14.1	Indica a vida útil de diversas partes da edificação e estabelece que o projeto seja elaborado com materiais compatíveis à vida útil do mesmo.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

4.4. Referencias de obras de Arquitetura

4.4.1. Internacional

Citando uma das obras do Arquiteto Renzo Piano como exemplo de sustentabilidade, academia das ciências da Califórnia, onde a cobertura é coberta de vegetação e filtra a água da chuva para ser reutilizada, além de proporcionar climatização do espaço interno (HABITISSIMO, 2018).

Figura 09: Fachada Frontal.



Fonte: Habitissimo, 2018.

Maliene e Malys (2009) explica que é fundamental que a habitação seja saudável e atraente, de maneira que deva ser sustentável, de alta qualidade, econômica, ecológica, de design estético, confortável e aconchegante, e que se adeque as necessidades de seus moradores. Além de ser compatível com a realidade a qual está inserida, respeitando critérios técnicos e de higiene.

Figura 10: Fachada Frontal Museu e Biblioteca Centro William J.



Fonte: Ennead, 2014.

Localizado em Littler Rock, Estados Unidos, o museu e biblioteca Centro Presidencial William J. Clinton com 1.900 m² foi projetado pelos arquitetos Megan

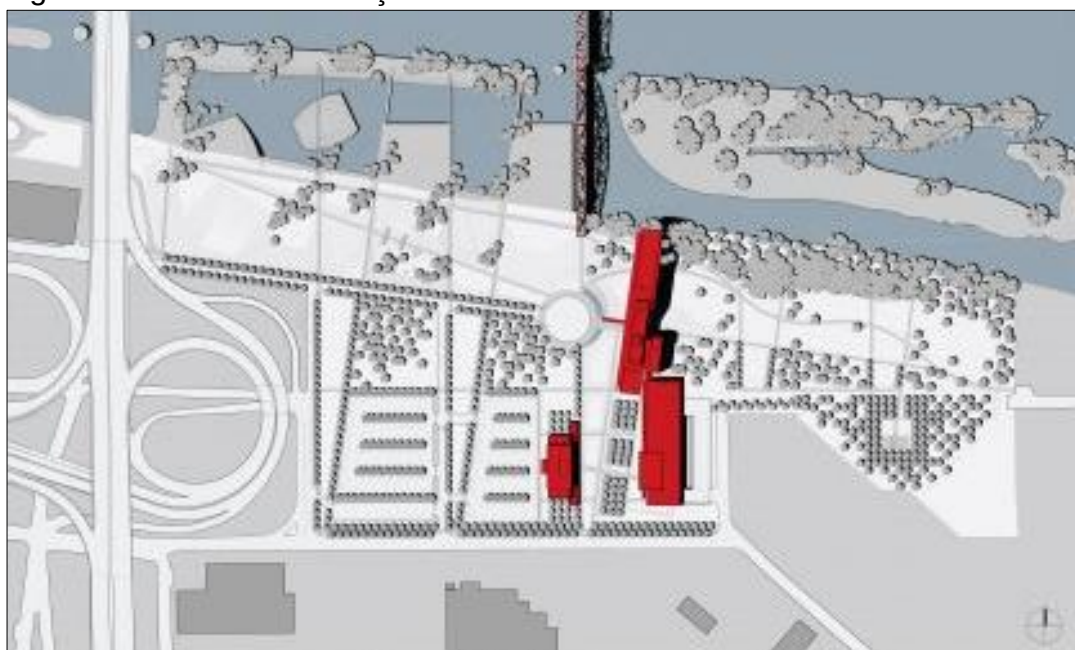
Miller e Christen Johansen 2014. A edificação utiliza fonte de energia renováveis para iluminação e captação de água. Em especial para o piso feito de pneus reciclados, além do telhado verde instalado em toda edificação (ENNEAD, 2014).

Figura 11: Fachada Lateral Museu e Biblioteca Centro William J.



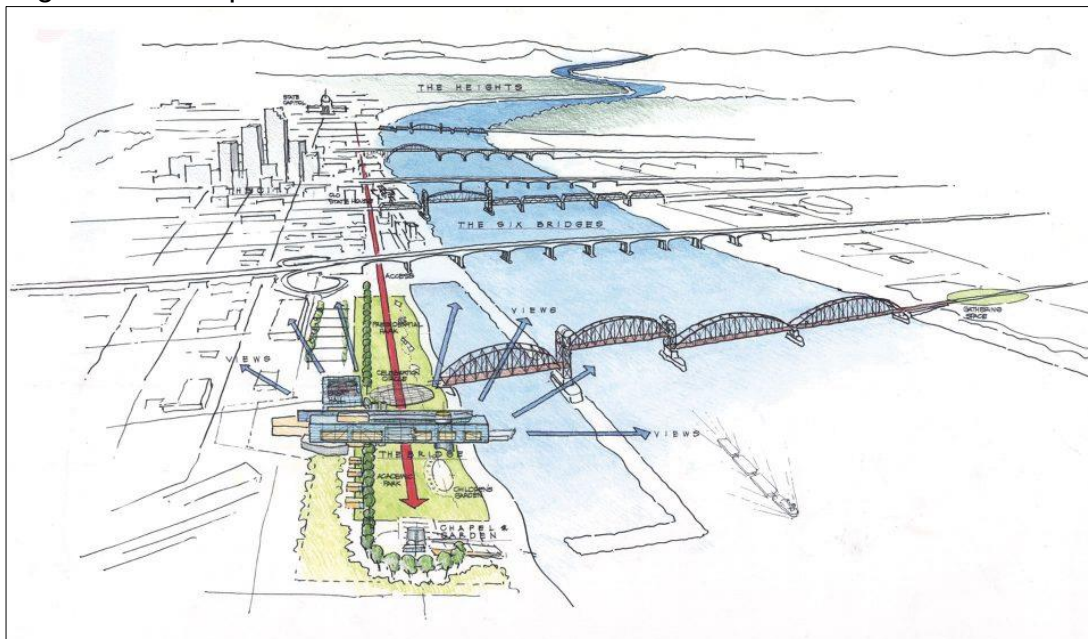
Fonte: Ennead, 2014.

Figura 12: Planta de Situação Museu e Biblioteca Centro William J.



Fonte: Ennead, 2014.

Figura 13: Perspectiva Museu e Biblioteca Centro William J.



Fonte: Ennead, 2019.

Figura 14: Fachada Lateral da Residência Solar.



Fonte: Fonte: Archdaily, 2019.

A residência solar localizada em Adelaide, na Austrália com 70m² foi construída pelo casal Martin Freney e Zoe. A principal ideia é a arquitetura sustentável, reutilizando os materiais e gerando baixo impacto ambiental. Utilizam recursos sustentáveis como o reaproveitamento de água, o aquecimento

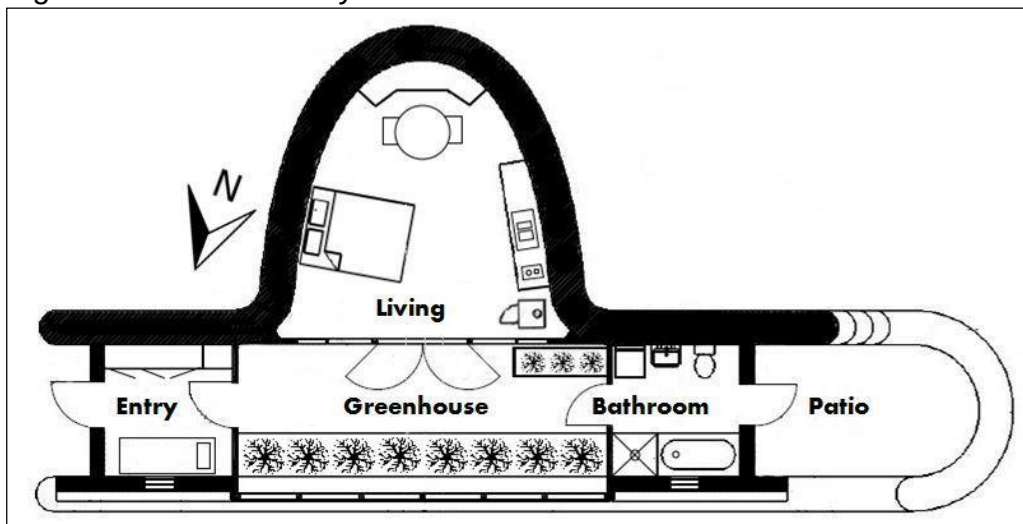
de água é solar e utilizaram garrafas de vidros e latas para o piso do banheiro (ARCHDAILY, 2018).

Figura 15: Fachada Frontal da Residência Solar.



Fonte: Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 16: Planta de Layout da Residência Solar.



Fonte: Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 17: Fachada Frontal Casa Petro.



Fonte: Archdaily, 2019.

Localizada em Ribeirão Preto, São Paulo, com 380.0 m², projetado pela arquiteta Fernanda Padua em 2018. A casa petro tem aberturas de vãos voltadas ao jardim, com acesso integrado a cozinha, assim promovendo convívio social. A edificação contém bambu fazendo parte da decoração e do sistema de iluminação e ventilação.

Figura 18: Fachada Lateral Casa Petro.



Fonte: Archdaily, 2019.



Fonte: Galeria da Arquitetura, 2016.

Localizada em Campinas, São Paulo a residência ficou conhecida por receber o selo ambiental internacional LEED for Homes (Leadership In Energy And Environmental Design) no nível Prata – concedido pelo USGBC (U.S. Green Building Council) (GALERIA DA ARQUITETURA, 2016).

Assinada pela arquiteta Teresa d'Ávila, a Residência Alphaville Dom Pedro recebeu o certificado em 2015 e conta com sistemas que reduzem o consumo de água em até 60% com o tratamento das águas cinzas, utilizado para lavagem de roupas e áreas externas, banhos, irrigação dos jardins etc. De acordo com a arquiteta, a premissa do projeto era conscientizar as futuras gerações; aplicar as práticas sustentáveis na rotina de cada um, de modo a refletir a preocupação com a qualidade de vida, a saúde dos usuários e a manutenção da casa ao longo dos anos (GALERIA DA ARQUITETURA, 2016).

Figura 22: Fachada Lateral da Residência.



Fonte: Galeria da Arquitetura, 2016.

A novidade da residência é o sistema ECOGRID, de autoria da engenheira Lourdes Printes – da LCP Engenharia e Construções –, que usa um painel de argamassa armada com miolo de EPS (Poliestireno Expandido), garante excelente isolamento térmico e contribui para a economia na utilização de equipamentos de ar condicionado, além de apresentar propriedades termo acústicas e antifúngicas (GALERIA DA ARQUITETURA, 2016).

Localizada em um terreno de 860 m², em condomínio residencial na Granja Viana, em Cotia (SP), a casa contêiner tem 196 m² de área construída, distribuída em dois pavimentos. (ARCHDAILY, 2018).

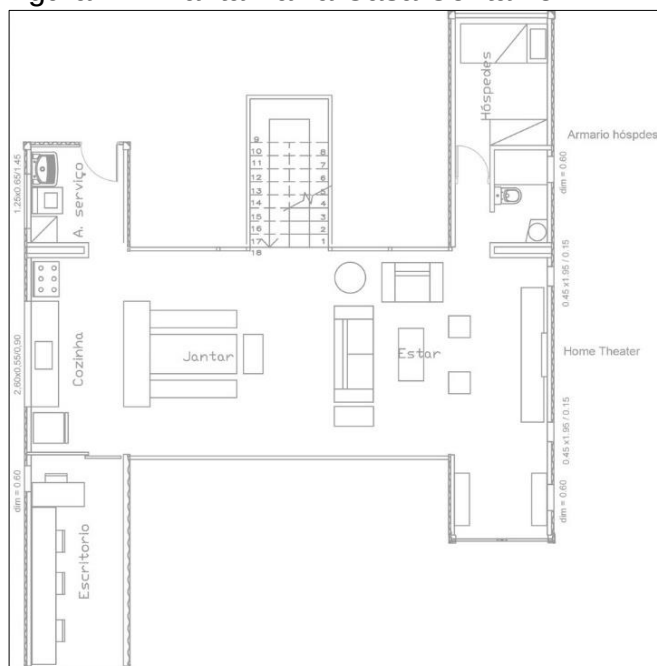
Figura 23: Casa Container.



Fonte: Archdaily, 2016.

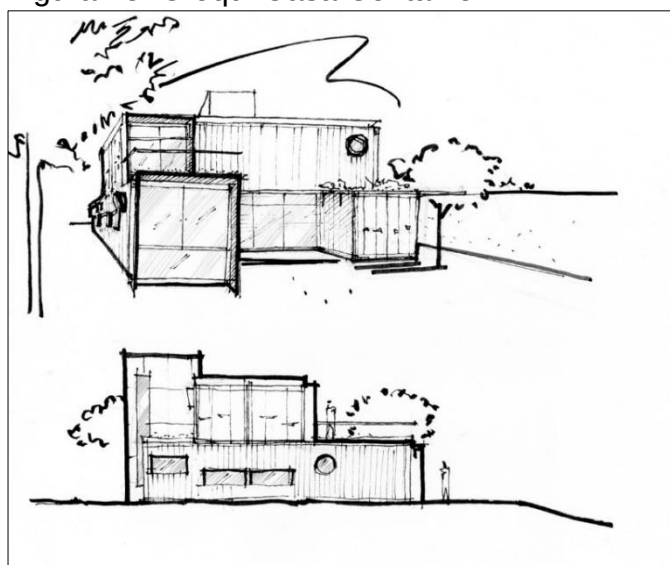
Alguns recursos sustentáveis foram usados na casa container, como contêineres em desuso, telhado verde e aproveitamento de água da chuva. Ao longo da construção os métodos utilizados para diminuir o consumo de resíduos foram econômicos gerando menos sujeiras no terreno, até mesmo na parte de decoração, onde torneiras econômicas e lâmpadas de LED foram instaladas, bem como pintura a base d'água em toda a residência.

Figura 24: Planta Baixa Casa Container.



Fonte: Archdaily, 2016.

Figura 25: Croqui Casa Container.



Fonte: Archdaily, 2016.

5. Metodologia

5.1. Pesquisa

Segundo Richardson (1989) este método difere, em princípio, do quantitativo, à medida que não emprega um instrumental estatístico como base na análise de um problema, não pretendendo medir ou numerar categorias.

Tesch (1990) afirma que dentro de tal conceito amplo, os dados qualitativos incluem também informações não expressas em palavras, tais como pinturas, fotografias, desenhos, filmes, vídeo tapes e até mesmo trilhas sonoras.

A pesquisa a ser proposta na preparação deste trabalho será qualitativa, a pesquisa será feita através de pesquisas e a busca de informações descritivas para a resolução do projeto.

5.2. Método

O método dedutivo, “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões da maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.” (GIL, 2008, p. 9).

Segundo Prodanov (2013), O método dedutivo é o método que consiste em observar de uma forma geral e, a seguir, deduzir um método particular, partindo de teorias verdadeiras, no que prediz de casos com base na lógica.

O método dedutivo é uma análise que utiliza referenciais para se captar ideias assim chegando em informações sólidas para a elaboração do projeto.

5.3. Procedimento

No conceito de Rampazzo, (2005), o estudo de caso é procedimento baseado em pesquisa sobre um determinado indivíduo, grupo, ou comunidade para analisar os diferentes aspectos de sua vida. A psicoterapia tem por sua vez uma grande ligação na prática de estudo de caso, onde a mesma refaz a história do indivíduo.

Prodanov (2013), Representa estratégia quando colocamos questões de tipo “como” e “porque”, quando pesquisador tem pouco controle sobre eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos no contexto da vida real.

O projeto de pesquisa se enquadra em estudo de caso, será feito uma residência local onde através da análise chegue em um resultado que se encaixe melhor para cidade de Ji-Paraná (RO).

6. Referências

- ARCHDAILY. Casa container. ARCHDAILY 2016a. Disponível em <<https://www.archdaily.com.br/br/800283/casa-container-granja-viana-container-box>>. Acesso em 17 mar. 2019.
- ARCHDAILY. Residência Solar. Archdaily, 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/908676/casal-constroi-residencia-solar-com-pneus-garrafas-e-terra-na-australia>. Acesso em: 07 mar. 2019.
- ARCHDAILY. Casa Petro. Archdaily 2019. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/911604/casa-petro-fernanda-padula-arquitetura>>. Acesso em: 17 mar. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 9050:2015. Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência e edificação, espaço mobiliário e equipamentos urbanos / Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro; ABNT, 2015. Acesso em: 17 mar. 2019.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Acesso em: 17 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Nº 307 de 05 de julho de 2002, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 17 mar. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional Nº 90, de 15 de setembro de 2015, 2015b. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc90.htm. Acesso em: 17 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade e Legislação Correlata. 2. ed., atual - Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002.

BERNARDO FAIT REVISTA. Destaque. Disponível em:
http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/flUfnOnW8rEyn7z_2014-4-22-19-43-27.pdf. Acesso em: 31 mar. 2019.

CÂNDIDO. Arquitetura Sustentável. Disponível em:
<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2187/texto%20completo.pdf?sequence=1>. Acesso em: 31 mar. 2019.

CORBELLA, O.; YANNAS, S. Em Busca de uma Arquitetura Sustentável para os Trópicos: conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003. 288p. Acesso em: 15 mar. 2019.

DERBYSHIRE, David. Romans were the first to invent the eco-friendly house. 2010. Disponível em: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1326664/Romans-invent-eco-friendly-house.html>. Acesso em 07 mar. 2019.

ENNEAD. Museu e biblioteca Centro Presidencial William J. Clinton. Disponível em: <http://www.ennead.com/work/clinton>. Acesso em: 31 mar. 2019.

FONTENELLE, A. Tipos de pesquisa: Método indutivo, método dedutivo, método dialético ou método hipotético-dedutivo, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NLMf3OKFJxg>. Acesso em: 17 mar. 2019.

FRANCO, T. Concreto romano: uma alternativa mais sustentável à produção atual de cimento, 2015. Disponível em:
<https://www.archdaily.com.br/br/776685/concreto-romano-uma-alternativa-mais-sustentavel-a-producao-atual-de-cimento>. Acesso em: 07 mar. 2019.

GALERIA DA ARQUITETURA. Primeira casa da América latina certificada LEED for homes está no Brasil. Disponível em:
<https://www.galeriadaarquitetura.com.br/Blog/post/primeira-casa-da-america-latina-certificada-leed-for-homes-esta-no-brasil>. Acesso em: 17 mar. 2019.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1989. Acesso em: 10 mar. 2019

HABITISSIMO. O rei dos edifícios Sustentáveis. Habitissimo, 2018. Disponível em: <https://procenter.habitissimo.com.br/post/renzo-piano-o-rei-dos-edificios-sustentaveis>. Acesso em: 07 mar. 2019.

HISTÓRIA DAS ARTES. Arte Romana, [201-?]. Disponível em:
<https://www.historiadasartes.com/nomundo/arte-na-antiguidade/arte-romana/>. Acesso em: 07 mar. 2019.

INOVA TECHENGENHARIA. Certificação BREEAM. Disponível em:
<https://inovatech Engenharia.com.br/atuacao/certificacoes/breeam/>. Acesso em 06 mar. 2019.

JI-PARANÁ. Lei 1.227 de 06 de Maio de 2003. Institui o Código de Obras do Município. Acesso em: 17 mar. 2019.

MIRANDA, T. Desenvolvimento sustentável: Conferências da ONU. UOL, 2009. Disponível em:
<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/desenvolvimento-sustentavel-3-conferencias-da-onu.htm?tipo=0>. Acesso em: 14 abr 2019.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. Estudos Avançados, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142012000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 14 abr. 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico-2ª Edição. Editora Feevale, 2013, Acesso em: 07 mar. 2019.

PULLEN, T. What is an Ecohome?, 2016. Disponível em: <https://www.homebuilding.co.uk/what-is-an-eco-home/>. Acesso em: 17 mar. 2019.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. Decreto de Nº 7.903, de 01 de julho de 1997, 1997. Disponível em: http://www.sedam.ro.gov.br/images/PDF/Download/colmam/DECRETOS/Decreto_7.903-1997.pdf. Acesso em: 19 mar. 2019.

RAMPAZZO, Lino. Metodologia científica. Edições Loyola, p. 55. 2005.

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS, S. Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 488 p. Acesso em: 10 mar. 2019.

SALES, R. Sustentabilidade: Certificação LEED, 2015. Disponível em: <https://espacodaraquel.wordpress.com/2015/05/29/sustentabilidade-selo-leed-2/>. Acesso em: 17 mar. 2019.

SOARES S. R.. Análise do ciclo de vida de produtos cerâmicos da indústria da construção civil. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC, 2002. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/viii-055.pdf>. Acesso 07 de mar. 2019.

SILVA, COSTA, CARVALHO, REGINA, ABRIKIAN, PICININI, et al. Boletim De Inovação E Sustentabilidade. 2014. Disponível em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/administracao/bisus/bisus-2s-2014-vol1.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2019.

TESCH, Renata. Qualitative research: analysis types and software tools. Basingstoke: The Falmer Press, 1990. Acesso em: 12 mar. 2019.

VIEIRA, J. Evolução da Sustentabilidade na Construção Civil e dos Sistemas de Certificação, 2014. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/evolucao-da-sustentabilidade-na-construcao-civil-e-dos-sistemas-de-certificacao/>. Acesso em: 14 abr. 2019.