

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ANA PAULA DE MELO GUITES

ARQUITETURA ORGÂNICA: Estudo de seu uso na Construção Civil

CAMPO MOURÃO

2020

ANA PAULA DE MELO GUITES

ARQUITETURA ORGÂNICA: Estudo de seu uso na Construção Civil

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior em Engenharia Civil do Departamento Acadêmico de Construção Civil – DACOC - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, para obtenção do título de bacharel em engenharia civil.

Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Goia Rosa de Oliveira

CAMPO MOURÃO

2020



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Construção Civil
Coordenação de Engenharia Civil



TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso
ARQUITETURA ORGÂNICA: Estudo de seu uso na Construção Civil
por
Ana Paula de Melo Guites

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 10h00min do dia 15 de dezembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof. Me. Adalberto Luiz Rodrigues de
Oliveira**
(UTFPR)

Prof. Dr. Jorge Luis Nunes de Góes
(UTFPR)

**Prof^a. Dr^a. Fabiana Goia Rosa de
Oliveira**
(UTFPR)
Orientadora

Responsável pelo TCC: **Prof. Me. Valdomiro Lubachevski Kurta**

Coordenador do Curso de Engenharia Civil:
Prof. Dr(a). Paula Cristina de Souza

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se assinada eletronicamente no processo do SEI
número 23064.041302/2020-41.*

Ao meu marido e filhos.

AGRADECIMENTOS

Não consigo precisar há quanto tempo ensaio esse agradecimento, talvez por ansiar tanto que o término dessa fase chegasse logo, o que não ocorreu de fato, mas agora, em frente a essa página em branco, percebo que os ensaios não me prepararam para isso, depois de tudo que vivi, essa deveria ser a parte mais fácil, mas o receio de esquecer alguém importante é grande, a memória já não é mais a mesma. Então começo com um clichê verdadeiro.

Agradeço, primeiramente, a Deus por até aqui ter me conduzido, algumas vezes no colo. Tenho consciência que não só a mim, já que minha família lutou junto comigo durante esses anos. Obrigada, Senhor!

Agradeço ao meu marido, Raphael, por me dar todo o amparo para me dedicar a essa graduação, por todo amor e por acreditar na minha capacidade, mesmo quando eu mesma duvidei. Obrigada, meu amor! Meus filhos mais velhos, Natália e Felipe, por assumirem um papel importante na casa me dando o apoio e o espaço que precisei, tentei de todas as formas não deixá-los de lado, conforme foram crescendo e se tornando adolescentes, mas sei que poderia ter sido mais presente para eles. À minha caçula que foi concebida em meio a cálculos, nasceu num final de semestre e frequentou a Universidade comigo, iluminando ainda mais essa jornada. Obrigada, razões da minha vida!

Agradeço à minha mãe que fez tudo o que podia e não podia para me ajudar, com as crianças e a casa, sempre me animando, me lembrando o quanto sou especial e mostrando uma preocupação real comigo, nos momentos em que eu tentava mostrar que tudo estava bem. À minha irmã caçula que estando ao meu lado, acompanhou tudo de perto e algumas vezes se anulou para ser o suporte que precisei. Ao meu irmão, que mesmo de longe, fez o que podia, orou por mim e por minha família, pedindo forças para vencer mais esse desafio. Ao meu padrasto que fez o trajeto de casa à Universidade todas as vezes que precisei dele. Às minhas avós, tias, tios, primas e primos que torceram e oraram por mim. Família, consegui!

Agradeço aos colegas que se tornaram amigos importantes durante a graduação (Ana Raíza, Bruna, Daiane, Daniel, Déborah, Gabriel, Haddan, Rafael, Renan, Sheila e Taciane) e à amiga que reencontrei e não pretendo perder de vista mais (Glacielle). Obrigada, pessoal, vocês moram no meu coração!

Agradeço à professora Fabiana, por confiar a mim um tema que ela tinha tanta afeição, por estar comigo e se preocupar com todos os aspectos da minha vida. Obrigada, professora linda!

A todos professores que passaram por minha vida acadêmica deixando mais que conhecimento, especialmente alguns que foram meus professores também no curso técnico (Adalberto, Becher, Douglas, Evandro, Helton e Vera), que sei que tinham um cuidado e carinho muito especial por mim e sabiam que era recíproco. Obrigada por tudo!

Ao meu sogro, sogra e cunhada que torceram por mim.

Aos meus amigos próximos que me deram força, acompanharam as dificuldades e oraram muito, para agora se alegrarem também com mais essa vitória.

Aos adolescentes da minha igreja que oraram todas as vezes que eu pedia, acompanhando meus altos e baixos na Universidade. Na verdade, a igreja toda orou. E a vitória veio.

Está mais do que claro que a vitória não é só minha, não poderia ter feito nada sozinha. Espero que todos que me ajudaram saibam o quanto sou grata a cada um.

E que a vida me apresente mais desafios, porque estou fortalecida e quando não me sentir assim, tenho em quem me amparar.

RESUMO

A Arquitetura Orgânica surgiu no século XIX e começou a ser estudada, na literatura, a partir do século seguinte, no Brasil ainda é um conceito pouco explorado. Na atualidade a Arquitetura Orgânica vem se tornando mais relevante devido à atenção da sociedade com aspectos de sustentabilidade. O objetivo desse trabalho é analisar a utilização do conceito orgânico da Arquitetura na construção civil. Este estudo tem a natureza exploratória, qualitativa, por meio de uma revisão bibliográfica. Como resultado deste estudo, identificou-se que a arquitetura orgânica é mais que um estilo, e sim um conceito que leva em consideração o todo para que a obra seja condizente com o que se propõe, levando em consideração cada detalhe e particularidade, assim como o meio ambiente.

Palavras-chave: Arquitetura Orgânica, Antroposofia, Waldorf, Sustentabilidade.

ABSTRACT

Organic Architecture emerged in the 19th century and began to be studied, in literature, from the following century, in Brazil it is still a little explored concept. Nowadays, Organic Architecture has becoming more relevant because of the attention of society about aspects of sustainability. The goal of this work is to analyze the use of the organic concept of architecture in civil construction. This study is based on an exploratory and qualitative research, through a literature review. As a study result, it was identified that organic architecture is more than a style, but a concept that takes the whole into consideration, so that the construction is consistent with what is proposed, taking into account each detail and particularity, as well as the environment.

Keywords: Organic Architecture, Antroposophie, Waldorf, Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Primeiro Goetheanum.....	18
Figura 2 – Segundo Goetheanum.....	19
Figura 3 – Escola Waldorf Ecoara.....	21
Figura 4 –Fachada de uma escola.....	22
Figura 5 –Esquadrias de uma escola.....	22
Figura 6 – Formato da sala de aula.....	23
Figura 7 – Iluminação zenital em uma biblioteca.....	24
Figura 8 – Sala de aula de educação infantil.....	25
Figura 9 – Escola feita de madeira.....	25
Figura 10 – Iglu.....	31
Figura 11 – Cúpula de Reichstag.....	32
Figura 12 – Fallingwater.....	37
Figura 13 – Fallingwater (plantas baixas, corte e fachada).....	38
Figura 14 – Ennis House.....	39
Figura 15 – Pope-Leighey House (planta baixa).....	40
Figura 16 – Pope-Leighey House.....	41
Figura 17 – Estrutura de aço – Casa orgânica.....	42
Figura 18 – Acabamento – Cimento alisado.....	43
Figura 19 – Acabamento – Pastilhas coloridas.....	43
Figura 20 – Casa Nautilus – Exterior.....	45
Figura 21 – Casa Náutilus – Interior.....	45
Figura 22 – Casa Orgânica – Croqui.....	46
Figura 23 – Casa Orgânica – Interior.....	47
Figura 24 – Casa Orgânica – Exterior.....	47
Figura 25 – Tubarão.....	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Contextualização do Tema.....	12
1.2 Objetivos	13
1.2.1 Objetivo geral	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
1.3. Justificativa.....	14
2 METODOLOGIA DE PESQUISA	15
3 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO SOBRE ARQUITETURA ORGÂNICA	16
3.1 O que é Antroposofia	16
3.1.1 Arquitetura Antroposófica	16
3.1.2 Escolas Waldorf	19
3.2 Arquitetura Sustentável	26
2.2.1 O Projeto Arquitetônico e a Sustentabilidade	29
3.3 Arquitetura Orgânica.....	32
2.3.1 Frank Lloyd Wright	34
3.3.1.1 Projeto	35
3.3.1.2 Materiais / Acabamento	35
3.3.1.3 O trabalho de Wright	36
3.3.2 Javier Senosiain	41
3.3.2.1 Materiais / Acabamento	41
3.3.2.2 O Trabalho de Senosiain	44
4 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do Tema

A arquitetura orgânica chama para si um conceito de naturalidade, mostrando a obra como um organismo vivo, levando em consideração o ambiente em que será inserida, assim como os indivíduos que usufruíram dela e o fim que ela será usada.

Tudo é estudado minuciosamente para que o resultado seja uma construção harmônica e contínua, do projeto aos ornamentos finais, construída da maneira mais natural possível, com materiais do ambiente que será inserida e com o menor impacto ambiental, para que a obra seja adaptada, bonita e durável de maneira mais funcional possível para que haja sustentabilidade e que o meio ambiente seja duradouro e próspero.

O maior nome da Arquitetura Orgânica, o arquiteto Frank Lloyd Wright, projetou e executou obras grandiosas e até hoje muito conhecidas e visitadas, mas passou, também, por uma fase voltada para casas mais populares que pudessem ser construídas em grande escala, casas menores com a possibilidade de ampliação sem perder a qualidade e identidade.

Outros arquitetos seguiram essa linha orgânica em seus trabalhos, o mais conhecido atualmente é o arquiteto Javier Senosiain (1948) com suas obras naturais e extravagantes.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a utilização do conceito orgânico da Arquitetura na construção civil.

1.2.2 Objetivos específicos

- Compreender o conceito da arquitetura orgânica;
- Sistematizar o processo construtivo de obras projetadas dentro do contexto orgânico:
 - Contextualizar a arquitetura orgânica e a construção civil na atualidade, observando o conceito de arquitetura sustentável.

1.3. Justificativa

“A moradia ideal é um lugar seguro, que proporciona bem-estar, protegido das vistas de outros e que abriga todos os sonhos de ter um lugar: ‘a casa do homem é o seu castelo’. Assim sendo, atua como a base espacial que media, reflete e constrói a identidade social de seus ocupantes” (LOUREIRO, 2002). A construção da casa própria é a idealização de um sonho para a maioria dos brasileiros, algumas pessoas trabalham durante muito tempo, poupando para ter o montante necessário para esse empreendimento, outros financiam e arcam com a dívida durante a maior parte de suas vidas, seria ideal se cada obra fosse pensada e projetada individualmente para cada um. Segundo Tagliari Florio (2008), o conceito de arquitetura orgânica para Wright era ser esteticamente agradável e condizente com o propósito, para isso, a obra, devia ser harmônica e refletir sua real função. Com os materiais deixados mais ao natural e em harmonia com o meio ambiente, com sua finalidade e com as pessoas que usufruiriam, o produto final seria algo completo. É importante pontuar que a arquitetura orgânica não pode ser vista como um mero estilo, afinal, existem inúmeras variáveis para que uma construção seja concebida, já que leva em consideração cada indivíduo.

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

As pesquisas Exploratórias, segundo Gil (2002), proporcionam uma maior familiaridade com o tema, tentando o tornar mais explícito ou de construir hipóteses.

Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. (GIL, 2002).

O planejamento desse tipo de pesquisa é bastante flexível e na maioria das vezes as pesquisas assumem a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso, nesse caso em especial a pesquisa se tornou bibliográfica.

A pesquisa bibliográfica é feita através de referências teóricas já publicadas sobre o tema escolhido para o estudo. Todos os estudos científicos passam por esse tipo de pesquisa, com objetivo de buscar informações e conhecimentos prévios sobre o tema a ser analisado. Muitas pesquisas seguem sendo apenas bibliográficas já que o tema é teórico e busca reunir informações e conhecimento a respeito do que se deseja aprofundar no assunto, que é o caso do presente trabalho, uma pesquisa básica pura, com finalidade teórica, com objetivo de expansão de conhecimento sobre a arquitetura orgânica.

A pesquisa para a realização deste trabalho foi uma investigação com fontes secundárias, artigos, livros, teses, todos já publicados física ou virtualmente, além de alguns fatos, informações e imagens que foram extraídas de sites próprios de determinadas personalidades, lugares e obras.

3 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO SOBRE ARQUITETURA ORGÂNICA

3.1 O que é Antroposofia

Para falar-se sobre Arquitetura Orgânica é preciso introduzir a Antroposofia e sua influência na arquitetura.

Para Rudolf Steiner a alma humana pode se expandir em todas as direções, podendo alcançar o cosmo e isso pode ser reproduzido na arquitetura também.

Rudolf Steiner nasceu em Donji Kraljevec, na Croácia, no dia 27 de janeiro de 1861. Era filho de um funcionário da estrada de ferro vindo da Áustria, por isso foi onde passou sua infância e juventude, nessa época foi considerado um gênio, mais tarde se graduou no curso de Engenharia, mas se realizou mesmo estudando sobre Goethe, editando sua obra e desenvolvendo suas próprias teorias seguindo as de Goethe.

A palavra Antroposofia vem do grego “conhecimento do ser humano”, Steiner introduziu esse método de estudo da natureza humana e do universo, no início do século XX, que seria uma ampliação do que se conhece através de métodos científicos, podendo ser usada em quase todas as áreas da vida, segundo o site da Sociedade Antroposófica. Para Steiner a Antroposofia abrange toda a história e a pré-história, fornecendo, inclusive, uma perspectiva de toda a evolução do cosmos, além de indicar a ampliação da “pesquisa científica tornando-a mais humana e mais coerente com a natureza”, para que assim a natureza seja mais bem entendida, o que ajudaria no desenvolvimento de medicamentos e compreensão do mundo animal, vegetal e mineral, como uma complementação do método científico de Goethe.

3.1.1 Arquitetura Antroposófica

Segundo o site da Sociedade Antroposófica, Rudolf Steiner disse que "é uma característica da alma humana expandir-se, alastrar-se, desabrochar-se em todas as direções. A maneira de se desabrochar, a maneira como ela deseja alastrar o seu ser no cosmo tem como resultado a forma arquitetônica."

Para a antroposofia sempre houve relação entre o desenvolvimento da alma humana e as artes plásticas, como exemplos disso pode-se destacar três momentos da história da humanidade:

A Grécia Antiga, na época das construções dos templos, nesse momento de um pensar imaginativo (mitológico), os templos eram construídos com poucos ângulos, paredes retas e paralelas, ricas em proporções, mas milhares de detalhes esculturais e pinturas de afrescos. Essas obras riquíssimas em arquitetura e proporções de elementos, o fato do povo não ter acesso aos templos, somente os sacerdotes e a ligação que acontecia ali entre o mundo físico e o espiritual, teriam resultado em um progresso que levou ao homem ter um pensamento mais lógico, seria o início da Lógica, da Ciência e da Filosofia com Platão e Aristóteles.

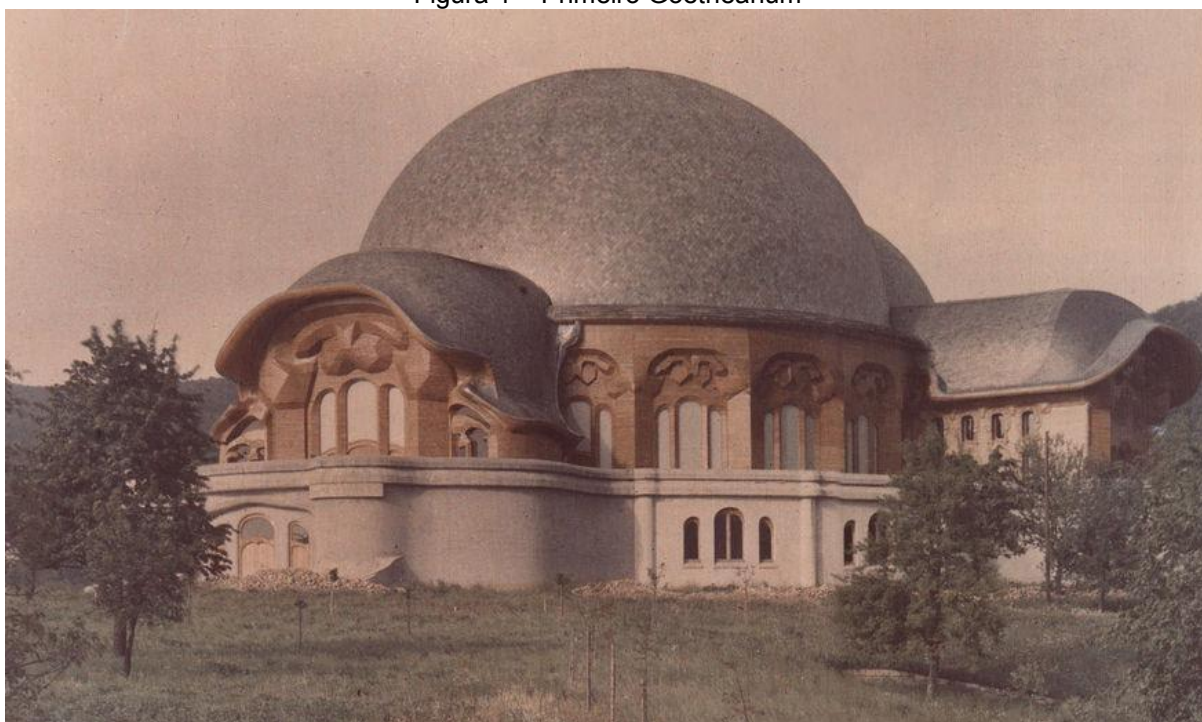
As grandes catedrais, começando pelas romanas até as Góticas. Nessa época a alma humana já estaria separada do mundo espiritual, a natureza seria o acesso ao mundo material e a religião o vínculo ao mundo espiritual, dentro da catedral havia devoção e fora da catedral, o trabalho na terra, o labor, a preocupação com o material, por isso havia a necessidade de se construir as catedrais, que eram a “casa de Deus”, onde o povo se unia ao lado espiritual. Com essa divisão de “mundos”, o homem passa a desenvolver a ciência e se torna um ser cada vez mais intelectual. A devoção ao mundo espiritual seria alcançada através da monumentalidade de tais catedrais, obtidas por sua altura. Elementos circulares eram constantes, principalmente para altares, em uma planta de geometria ortogonal.

Nos tempos atuais, a religião teria um significado mais superficial, isso teria acontecido, porque o pensamento humano se tornou mais lógico, alcançando a racionalidade e materialidade, controlando as ciências naturais, concluindo assim a separação total do mundo espiritual. As pessoas estariam mais preocupadas com as satisfações materiais do que com a devoção. O desafio da atualidade seria retornar aquela união, mas sem perder as conquistas que a separação trouxe. As construções, agora, são em formato trapezoidal desde que Steiner fez o segundo Goetheanum em Dornach, o trapézio serviria o marco da consagração do autoconhecimento e da individualidade da alma, o que foi conseguido após as catedrais (que ainda buscava o mundo religioso coletivamente, em reuniões e preces conjuntas), respeitando a individualidade adquirida. Agora a função da Arquitetura Antroposófica seria proporcionar um novo despertar para o mundo espiritual no auge da fase materialista. O próprio Steiner projetou os dois Goetheanum, em Dornach, Suíça, os prédios usados como sede da sociedade Antroposófica. O primeiro Goetheanum foi construído em madeira, no ano de 1913, e foi destruído por um incêndio no final de

1922, então ele começou a projetar um substituto em 1925, que só foi construído depois de sua morte, agora em concreto.

O primeiro Goetheanum (figura 1) tinha janelas, portas e elementos da cobertura e do telhado arredondadas, que se assemelhavam, trazendo uma familiaridade entre os detalhes, a arquitetura Antroposófica é vinculada à metamorfose das formas a ação das forças em consequência das cargas dos materiais, por isso a madeira foi escolhida.

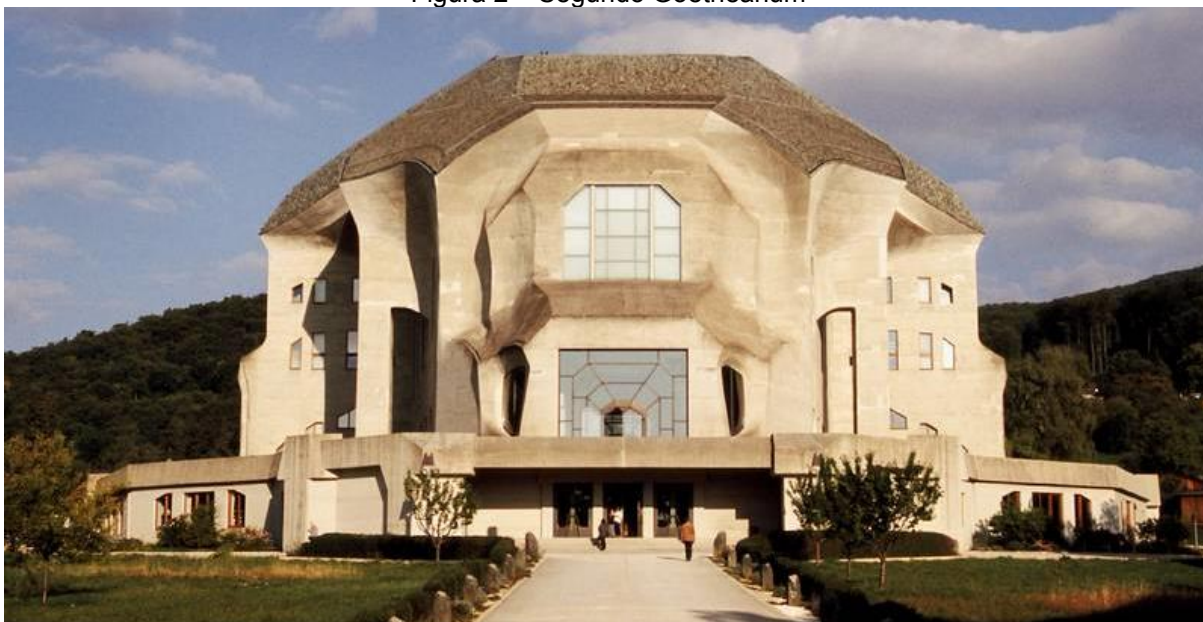
Figura 1 – Primeiro Goetheanum



Fonte: Site suíço anthroposophie (2020).

O segundo Goetheanum (figura 2), foi projetado em 1925, mas só foi reinaugurado depois 1928, depois de sua morte. O projeto já não apresentava formas arredondadas, era trapezoidal, que segundo a Antroposofia representam a liberdade e a individualidade do ser humano.

Figura 2 – Segundo Goetheanum



Fonte: Site suíço anthroposophie (2020).

A essência da Arquitetura Antroposófica é a relação entre a atividade que seria exercido no local com a qualidade do seu espaço, uma sala de aula não deveria ser igual a um escritório, assim como os prédios em que esses espaços estivessem inseridos, diferente de hoje que o que se leva em consideração é as dimensões, a iluminação e ventilação necessárias para a função que será exercida.

3.1.2 Escolas Waldorf

No Brasil as escolas Waldorf representam bem a arquitetura Antroposófica. Tudo é planejado para que o ambiente de aprendizagem de crianças e adolescentes seja o melhor e mais eficiente, isso ocorre porque não é só o espaço físico de maneira técnica (funcionalidade, segurança, áreas de ventilação e iluminação, etc.), que é levado em consideração, fato bem comum na construção civil. É princípio da Arquitetura Antroposófica que os espaços destinados à educação sejam harmonizados e maximizados para esse fim, levando em consideração tanto o conforto interno como a arquitetura escolar.

Segundo Santos (2019), a Arquitetura Antroposófica leva em consideração que o edifício escolar tem um papel imprescindível no processo da educação da criança e adolescente, por isso ao definir esses espaços seria importante que o prédio seja voltado à educação de formação integral que incentiva a liberdade e a consciência,

que visa o desenvolvimento da criança e adolescente que estão se tornando cidadãos e devem se tornar socialmente competentes e moralmente responsáveis para exercer qualquer atividade que venham a se dedicar. Por isso a arquitetura do local foca na concepção da forma e ambientes, utilizando, até mesmo, a paisagem como elemento importante para o desenvolvimento, de uma forma completa, de crianças e adolescentes.

Existem 10 características arquitetônicas que as escolas Waldorfs apresentam, segundo Oliveira e Imai (2015):

- **Estética / Beleza** - A harmonia estética o que deixa a obra bela, tem um importante papel para o desenvolvimento emocional do estudante, o que deve ser levado em conta quando se busca um desenvolvimento pleno do indivíduo. Segundo Oliveira (2015), Steiner defendia que a arte é intrínseca à arquitetura, por isso é manifestada em cada detalhe, no caso dessas escolas até mesmo elementos temporários, como desenhos no quadro ou trabalhos didáticos expostos, e dos elementos incorporados, como pinturas nas paredes.

- **Ritmo** – O ritmo traz a musicalidade para a vida do indivíduo, isso é transferido para a arquitetura, segundo Steiner, com a repetição de elementos na obra, com alguma sequência de detalhes ou uma variação ritmada de formas e dimensões, assim como apresentada na figura 3, imagens da maquete eletrônica da Escola Waldorf Ecoara.

Figura 3 – Escola Waldorf Ecoara



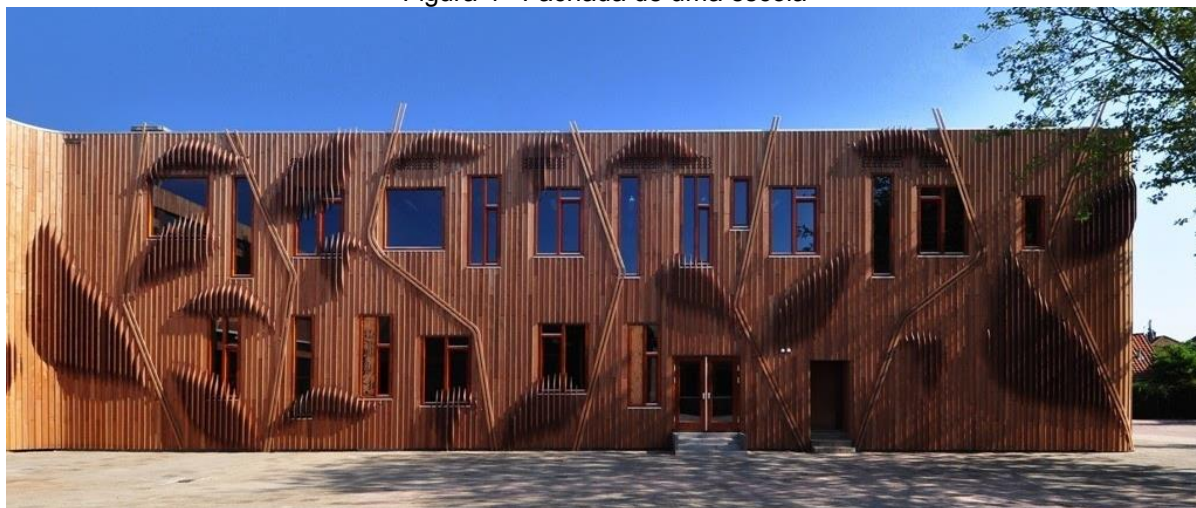
Fonte: Site da Shieh Arquitetos Associados (2020).

- **Uso abundante e variado das formas geométricas** – Para Steiner, as formas eram tão importantes quanto o uso do local. Para escolas o formato de trapézio é muito usado, porque as paredes convergentes direcionariam o olhar do professor para cada aluno individualmente, fortalecendo o vínculo entre professor e aluno. Já os alunos devem ocupar a outra perspectiva, a das paredes divergentes, que apresentam um sentido que abrange o mundo.

Pode-se observar, muitas vezes, desenhos geométricos não convencionais (figura 4) nas esquadrias (figura 5). É comum também encontrar variação nas formas de pisos, paredes telhado, porque, segundo a linha de pensamento antroposófico, é importante que haja mudanças progressivas em formas geométricas, nas salas de aula, conforme as crianças cresçam e avancem na vida escolar. Cada setor das edificações deve apresentar características próprias de acordo com suas funções ou atividade que será desenvolvida no local, assim como um organismo vivo, assim como

o formato de trapézio (figura 6), nas salas de aula, que dariam mais dinâmica às aulas, como tratado anteriormente.

Figura 4 –Fachada de uma escola



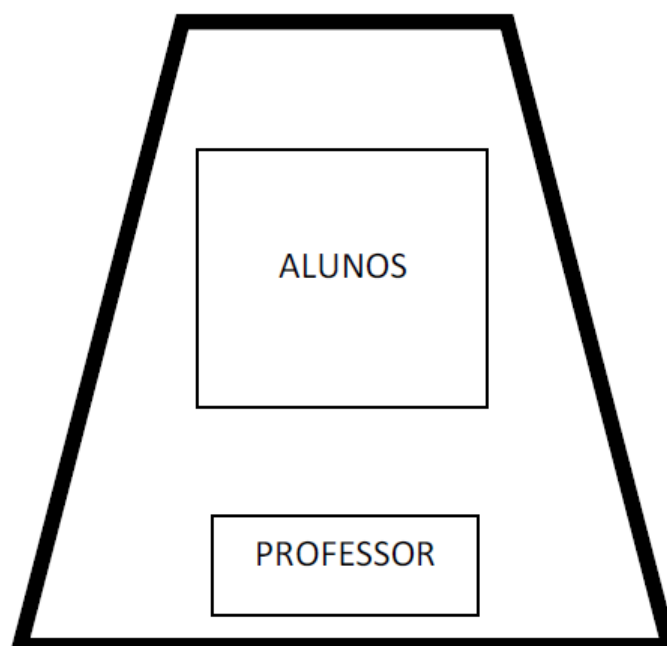
Fonte: Site Arch Daily (2020).

Figura 5 –Esquadrias de uma escola.



Fonte: OLIVEIRA E IMAI (2015).

Figura 6 – Formato da sala de aula.



Fonte: OLIVEIRA E IMAI (2015).

- **Atmosfera de lar no ambiente da educação infantil** – A decoração também é importante, a atmosfera dos ambientes das escolas de pedagogia Waldorf é todo adaptado para seu uso. Como, segundo o pensamento Waldorf, crianças até 7 anos não precisam ir à escola, deveriam permanecer em casa em contato com sua própria família, com a natureza e os afazeres domésticos, mas como a necessidade moderna de pré-escolas, as salas para essa fase são ambientadas como uma casa, reproduzindo a atmosfera familiar, ambiente simples, acolhedor, aconchegante e com todas as funções de uma casa, sob a direção de uma mesma orientadora por um longo período de tempo para criar familiaridade.

- **Ambientes aconchegantes para as crianças** – São criados, os chamados “cantos”, que são ambientes aconchegantes, dentro desse espaço da sala de aula destinados a algumas atividades específicas, como leitura e brincadeiras. Essas características são mais presentes nas salas do maternal e jardim da infância.

- **Luz natural** – Os ambientes devem ser aconchegantes para as crianças, por isso a iluminação natural também é importante nesse contexto, a luz natural pode ser aproveitada por grandes janelas de altura convencional com entrada de luz filtrada e controlada, para cada tipo de atividade, com janelas amplas, com peitoris baixos, para

aproveitar ao máximo a luz natural para atividades, como leitura ou com iluminação zenital (figura 7), por meio de aberturas no teto ou janelas altas.

Figura 7 – Iluminação zenital em uma biblioteca.



Fonte: Site da Arch Daily (2020).

- **Cor** – A cor dos ambientes também tem sua importância, para cada faixa etária e nível escolar uma cor deve ser usada, as cores vão mudando de acordo com o amadurecimento das crianças. O início deve ser com cores quentes em tons pastéis nas séries iniciais (figura 8) e finalizar já com cores frias em tons azulados nas últimas séries.

Figura 8 – Sala de aula de educação infantil.



Fonte: Site turco Çocuk Notasi (2020).

- **Os aspectos sensoriais no uso de material natural no ambiente** – Os materiais naturais são muito importantes no ambiente escolar Waldorf, o uso de plástico não é indicado, já que as texturas de diferentes materiais naturais são muito mais ricas (no sentido sensorial, tátil e visual) do que de materiais artificiais, esses materiais são usados desde o piso até a estrutura, com detalhes aparentes, móveis e brinquedos também. Assim como a escola apresentada na figura 9, toda construída em madeira.

Figura 9 – Escola feita de madeira.



Fonte: Site da Arch Daily (2020).

- **Flexibilidade de uso dos ambientes** – A flexibilidade do uso dos ambientes, faz com que a disposição dos móveis das salas possa mudar de acordo com as atividades pedagógicas propostas, até mesmo ao longo de um mesmo dia, a vivência social que pretendem proporcionar ou as próprias características da turma que usa a sala. Os pátios também podem ser usados como arenas, quadras cobertas.

- **Conexão com natureza e ambientes naturais** – A conexão com a natureza tem papel importante nas escolas Waldorf, por isso as janelas são voltadas para as áreas verdes, com um peitoril, suficientemente, baixo para que a criança consiga olhar para fora, há também vasos de plantas dentro das salas. No lado de fora, nas áreas verdes, o chão é de areia ou terra, a vegetação é abundante e as crianças podem subir e brincar nas árvores. As crianças tem muitas oportunidades de estar em meio à natureza, durante as aulas e nos intervalos, tendo oportunidades de mexer com a terra, plantar, acompanhar o crescimento de plantas e hortas e viveiro. O contato com a natureza é abundante e constante.

3.2 Arquitetura Sustentável

Segundo Ortega (2014) foi na década de 1980 que o conceito de sustentabilidade foi proposto, o relatório de Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMD) direcionou algumas maneiras de utilizar os recursos da natureza e conservar a vida no planeta, a ideia principal é manter um equilíbrio entre a sociedade e o meio ambiente, para mantê-lo próspero por um longo período.

A preocupação com o meio ambiente se tornou algo visível, presente e mundial, em 1992 houve a primeira conferência mundial, a Rio 92, que ocorreu em junho daquele ano, no Rio de Janeiro, dez anos depois, em 2002, houve outra grande conferência, Rio+10, agora em Johannesburgo, na África do Sul. A ideia de tais conferências era criar protocolos, metas e mecanismos para que o meio ambiente fosse preservado e o progresso mundial se tornasse sustentável.

Mas essa preocupação entrou na pauta da arquitetura no final da década de 1980, segundo Gonçalves (2006), principalmente depois de grandes discussões na década de 1970, sobre as consequências de uma crise energética mundial, o impacto ambiental pelo consumo de energia fóssil, além de um alerta pelo crescimento

populacional do mundo, causando crescimento nas cidades e demandas maiores para todos os recursos.

Apesar de não ser uma temática tão atual, dessa ideia vir sendo amadurecida há algumas décadas, mesmo antes da década de 1970, é hoje que a Arquitetura Sustentável vem se mostrando presente na vida de muitas pessoas, não apenas com obras grandiosas, mas em residências populares também, muitos conjuntos habitacionais de programas governamentais, por exemplo, já são entregues aos seus moradores com mecanismos de aquecimento solar e reuso de água.

Afinal, na atual conjuntura mundial, o caos da modernidade leva a população a buscar locais para que o estresse possa ser extinto, além de uma procura incessante de meios para que a natureza seja melhor aproveitada e preservada, mesmo em meio ao desenvolvimento crescente. “O contexto e as premissas de sustentabilidade apontam para a necessidade de ações das empresas do setor de construção civil com relação à utilização dos materiais e na gestão da geração e descarte dos resíduos das construções” (Ortega, 2014). Hoje tudo isso é tido como uma necessidade, não mais como, somente, um conceito.

A tendência atual é buscar um equilíbrio entre o desenvolvimento e a preservação do meio ambiente, na construção civil o assunto não é diferente já que essa indústria consome aproximadamente 40% da energia natural produzida e gera perto de 40% dos entulhos produzido pela humanidade, com isso em mente, a procura por métodos, materiais e tecnologias mais limpas e sustentáveis é constante. Afinal quanto mais o meio ambiente for renovável, mais será possível aproveitar dele. O ideal buscado seriam materiais que poderiam ser reaproveitados ao invés de descartados, produzidos com o mínimo de água e que precisem de pouca manutenção. Tecnologia que crie dispositivos para economia e reuso de água, para que obras sejam energeticamente eficientes e que a poluição do ar seja evitada. É importante que essa prática seja realizada do início da construção e por toda vida útil da obra para que o benefício seja constante, para que isso seja possível é importante que todos os profissionais envolvidos em todas as etapas da obra estejam alinhados, desde a ideia concebida, projetos, execução e dispositivos que farão com que durante o uso para o fim determinado possa ser da maneira mais eficiente possível.

“Na atualidade, é inegável a importância da criatividade como um meio de enfrentar novos problemas em prazos menores; dificuldades cada vez maiores e mais complexas.” (FLORIO, 2009). Talvez a criatividade tenha se perdido com a

necessidade de agilidade que os tempos modernos cobram dos empreendimentos. Vê-se ao caminhar pelas ruas construções sempre muito parecidas, estilos, formas e, até mesmo, cores, mesmo fora de conjuntos habitacionais, que por sua natureza são padronizados, muitas vezes não levando em conta quem vai usufruir da obra já finalizada ou o fim para que ela servirá.

O aquecimento no mercado imobiliário e a crescente luta para manter o meio ambiente de maneira que os recursos possam se renovar para ser condizente com o ritmo de crescimento, faz com que a criatividade volte à tona para que a sustentabilidade se instale desde a concepção do projeto. Afinal, “é na concepção e elaboração do projeto que funções, ambientação, especificações, métodos construtivos e de tratamento de resíduos devem ser criteriosamente estudados para minimizar o impacto ambiental da construção e assegurar níveis adequados de sustentabilidade (BAPTISTA Jr., 2013).

Ainda segundo Baptista Jr, somente com a criatividade para projetar que pode-se encontrar soluções para os problemas de conforto ambiental, restrição de equipamentos que utilizam a energia para esse fim, dando sempre o devido valor a meios naturais, como, ventilação e iluminação naturais, com sombreamento e orientação geográfica e mecanismos para gestão do uso de água, para captação de água da chuva e reuso dessa água e da água encanada, reaproveitamento de resíduos sólidos e líquidos utilizados no dia-a-dia, além de sensores para controle de umidade de ar e temperatura. Para que a empreitada se adapte da melhor maneira possível ao ambiente que será inserida, sem muitos danos externos. Para isso é preciso que haja um estudo do impacto que cada obra causará, já prevendo mudanças futuras e deixando tudo engatilhado para reformas, ampliações e novas tecnologias. A escolha de materiais também influencia muito na hora da construção, materiais abundantes na região, para também não depender de muito transporte, que sejam renováveis, que precisam de poucos processos agressivos e industriais e que deixam poucos resíduos são o ideal, mão-de-obra qualificada para que não seja necessário retrabalho e que não haja desperdício também é imprescindível, processo seguido até o descarte final. De maneira que a obra agrida o menos possível a natureza.

2.2.1 O Projeto Arquitetônico e a Sustentabilidade

Segundo Gonçalves (2006), o projeto arquitetônico deve levar em consideração e atrelar o desempenho ambiental da arquitetura ao conforto e eficiência energética do conceito sustentável, já na concepção das ideias, para isso é necessário levar algumas questões em consideração:

- Orientação solar;
- Forma Arquitetônica, arranjos espaciais, zoneamento dos usos internos do edifício e geometria dos espaços internos;
- Características, condicionantes ambientais e tratamento do entorno imediato;
- Materiais da estrutura, das vedações internas e externas, considerando desempenho térmico e cores;
- Tratamento das fachadas e coberturas, de acordo com a necessidade de proteção solar;
- Áreas envidraçadas e de abertura, considerando a proporção quanto à área de envoltória, o posicionamento na fachada e o tipo do fechamento, seja ele vazado, transparente ou translúcido;
- Detalhamento das proteções solares considerando tipo e dimensionamento;
- Detalhamento das esquadrias.

Todos esses aspectos devem ser levados em consideração para que o desempenho térmico do edifício seja eficiente. Usando estratégias é possível que a ventilação e iluminação naturais sejam bem aproveitadas e, estrategicamente, influenciem na reflexão da radiação solar direta, sombreamento, resfriamento evaporativo, isolamento térmico, inércia térmica e aquecimento passivo. É importante lembrar que nem sempre as questões consideradas serão determinantes, as exigências humanas, o uso, as condições climáticas e urbanas e as possibilidades construtivas devem ser levados em consideração ao escolher os sistemas que determinam o grau de independência do edifício em determinados questões, por exemplo, muitos lugares podem dificultar o uso de alguma ou algumas questões levantadas, mesmo que a maioria seja favorável. Em alguns lugares a iluminação natural pode ser possível, já a ventilação natural, não, por exemplo.

Gonçalves (2006) pontua que a Arquitetura Sustentável é mais que conforto ambiental e energia, a questão deve levar em consideração, além dos fatores

ambientais, os fatores sociais, econômicos, urbanos e de infraestrutura. Assim as ideias e objetivos já tem que ser planejadas na etapa de concepção e de projeto, analisando, desde princípio, todo o contexto que a obra se insere.

Os materiais que serão usados para a obra, devem ser levados em consideração no planejamento e concepção do projeto, há uma ideia de que só se pode usar materiais alternativos ou ecologicamente corretos, mas é importante saber que isso não se faz necessário, é possível utilizar materiais convencionais em obras com intuito de se ter baixo impacto ambiental, tudo deverá ser levado em consideração, a disponibilidade do material, seu desempenho em determinadas situações, sua via útil. É importante conhecer também seu desempenho estrutural e de segurança contra o fogo, a segurança é fator determinante em obras e pode inviabilizar o uso de determinados materiais.

Segundo Gonçalves (2006), a Arquitetura Sustentável não pode ser vista como um estilo ou movimento arquitetônico, já que pode ser encontrada tanto na arquitetura vernacular de diversas culturas, como na arquitetura de alta tecnologia ao redor do mundo.

– Arquitetura Vernacular – é uma técnica antiga muitas vezes desenvolvidas por pessoas sem formação técnica ou especialização, construindo de maneira, muitas vezes, instintiva, como uma continuação do meio que era inserida, utilizando materiais locais e muitas vezes rústicos. O iglu (figura 10) é um bom exemplo disso.

Figura 10 – Iglu



Fonte: Site Entenda Antes (2020).

Segundo Roaf (2009 Apud Meurer, 2017) enquanto nossos antepassados mudavam-se e saíam de um lugar quente, como a África, para o norte, tudo devia ir sendo adaptado, as vestimentas, dieta, moradia, etc. No caso das moradias era importante adaptá-las para que ficassem protegidos, como estavam chegando a lugares e não podiam prever o que aconteceria, não carregavam consigo os materiais que estavam acostumados a usar em suas construções, era imprescindível a adaptação e uso do que estivesse disponível em cada lugar.

Atualmente os métodos da Arquitetura Vernacular vem sendo estudados e usados para o desenvolvimento de técnicas para construções sustentáveis, segundo Patidar (2016 Apud Meurer, 2017).

– Arquitetura de alta tecnologia – A tendência que surgiu na década de 1970, é definida pelo uso de técnicas e materiais supermodernos e de alta tecnologia, em construções grandiosas e complexas, cheias de interações e funcionalidades. Quase sempre em obras com muito metal aparente, estrutura de aço e coberta de vidro. Como a Cúpula de Reichstag, do arquiteto Norman Foster (figura 11).

Figura 11 – Cúpula de Reichstag



Fonte: Site VivaDecoraPro (2018).

Outra vertente que surgiu da Arquitetura *High Tech* é a *Eco Tech*, que busca usar todas as ferramentas *high tech* para que o resultado seja uma obra totalmente autossuficiente energeticamente, com turbinas para captação de vento, painéis foto voltaicos, refletores e tantos outros artifícios de alta tecnologia, além de uma construção limpa e com o mínimo de materiais descartados, geralmente essas soluções não são viáveis economicamente, mas a proposta existe e vem sendo ampliada em vários lugares do mundo.

Esse conceito que apresenta um diálogo do desenvolvimento com o meio ambiente e a preocupação com o que se tem ao redor, tem muita relação com a arquitetura orgânica, já que a ideia principal é a unidade entre a obra e o meio que ela estará inserida, buscando-se sempre a adaptação, funcionalidade e durabilidade da construção da maneira mais funcional possível, assim como veremos a seguir.

3.3 Arquitetura Orgânica

No século XIX, o termo “orgânico” era usado para denominar algo que apresentasse características que se assemelhavam a elementos naturais. O termo foi incorporado à arquitetura por Frank Lloyd Wright, famoso arquiteto norte americano, nascido em 8 de junho de 1867, em Wisconsin, EUA, filho de uma

educadora e um pastor unitariano, ambos importantes na construção do conceito organicista desenvolvido pelo arquiteto. A arquitetura orgânica chama para si um conceito de naturalidade, mostrando a obra como um organismo vivo, levando em consideração o ambiente em que será inserida, assim como os indivíduos que usufruíram dela e o fim que ela será usada.

Segundo Tagliari Florio (2008), o conceito de arquitetura orgânica para Wright era ser esteticamente agradável e condizente com o propósito, para isso, a obra, devia ser harmônica e refletir sua real função. Com os materiais deixados mais ao natural e a harmonia com o meio ambiente, com sua finalidade e com as pessoas que usufruiriam, o produto final seria algo completo.

É importante pontuar que a arquitetura orgânica não pode ser vista como um mero estilo, afinal, existem inúmeras variáveis para que uma construção seja concebida, já que leva em consideração cada indivíduo.

Tudo é estudado minuciosamente para que o resultado seja uma construção harmônica e contínua, do projeto aos ornamentos finais, construída da maneira mais natural, com materiais do ambiente que será inserida e com o menor impacto ambiental, para que a obra seja adaptada, bonita e durável de maneira mais funcional possível para que haja sustentabilidade e que o meio ambiente seja duradouro e próspero.

Wright projetou e executou obras grandiosas e até hoje muito conhecidas e visitadas, mas passou, também, por uma fase voltada para casas mais populares que pudessem ser construídas em grande escala, casas menores com a possibilidade de ampliação, sem perder a qualidade e identidade.

Outros arquitetos seguiram essa linha orgânica em seus trabalhos, o mais conhecido atualmente é o arquiteto Javier Senosiain (1948) com suas obras naturais e extravagantes.

Mas esse conceito Wrightiano de arquitetura, apesar de bem construído, é difícil de definir em palavras, segundo Foresti (2008), o próprio Wright tinha dificuldade de descrever os pontos de sua arquitetura, mesmo ministrando inúmeras palestras e tendo escrito incontáveis textos, mas alguns pontos observados podem ser apresentados de forma direta.

Segundo Tagliari Florio (2008), Wright desenvolveu alguns princípios estabelecidos para nortear suas obras residenciais:

- INTEGRIDADE: Seria a relação da obra com tudo ao redor no interior e exterior, isso significa que além das pessoas que morariam na casa o ambiente que a obra é inserida é levado em consideração;

- CONTINUIDADE: Espacial, com a integração dos espaços internos e externos e física, mantendo sempre uma planta contínua, desconstruindo o conceito de cômodos pensados como caixas;

- PLASTICIDADE: uma fusão entre ornamentos e os outros elementos da edificação, tornando-a contínua;

- NATUREZA DOS MATERIAIS: os materiais são usados de maneira que as propriedades naturais sejam levadas em consideração, deixando os materiais da maneira mais natural possível, mas sem deixar de usar possibilidades industrializadas;

- GRAMÁTICA: o todo do edifício deve “conversar” e manter um “discurso materializado”;

- SIMPLICIDADE: é uma característica essencial na arquitetura orgânica.

2.3.1 Frank Lloyd Wright

Frank Lloyd Wright nasceu em 8 de junho de 1867, em Wisconsin, EUA. Sua mãe era educadora e tinha um papel bastante significativo na escola fundada por suas irmãs, a Hillside School, a qual, anos depois, se tornaria o escritório de Wright (Taliesin). Seu pai, antes de se tornar pastor unitariano, fora estudante de medicina e direito. Sua família teve enorme influência sobre seu trabalho, já que ele foi criado em um ambiente cercado de música, arte e literatura. Sua mãe tinha intenso envolvimento com a música, o que instigou em Wright um profundo gosto por essa arte, assim como pela literatura. A vertente religiosa, por sua vez, concedeu a Wright grande respeito à natureza considerada, por ele, o outro nome de Deus. (SILVA, 2008, p. 25).

Aos 18 anos (1887) iniciou sua vida profissional trabalhando com os arquitetos Adler e Sullivan e, também, projetando por sua conta, em 1893 abriu seu próprio estúdio em um edifício em Chicago, começando assim a carreira mais extraordinária de um arquiteto na era moderna, morreu aos 90 anos, com mais de trezentos edifícios construídos e, pelo menos, três gerações de arquitetos influenciadas.

3.3.1.1 Projeto

Wright, em uma fase mais madura desenvolveu as Usonian Houses, já que mais de 80% de suas obras eram residências, trabalhou a ideia de construir casas mais econômicas e em grande escala e ainda assim preservou a ideia de que o projeto da casa deveria levar em consideração a individualidade dos moradores, assim como o local e o ambiente, com materiais da região.

Segundo Tagliari Florio (2008), a ideia do arquiteto era espaço interno e uma planta livre, ele afirmava que as casas costumavam ser formadas por caixas, chamadas ambientes, todas essas caixas estavam dentro de uma outra caixa grande. A intenção dele era criar uma planta livre, sem interrupções desnecessárias, com menos portas e aberturas maiores, com uma certa integração nos ambientes, para ele, até mesmo a altura do pé direito deveria ser mais baixa, levando em consideração a altura dos moradores.

3.3.1.2 Materiais / Acabamento

Wright acreditava que os materiais deveriam ser mantidos o mais natural possível, para que houvesse um diálogo da obra com a natureza local, considerando o clima e a economia de espaço e energia, tornando assim essa unidade harmônica.

Os mesmos materiais eram usados internamente e externamente, sempre de maneira que ele julgava ser a mais adequada à natureza de cada material utilizado.

Mesmo utilizando muitos materiais naturais, os industrializados não eram deixados de fora, ele utilizava vidro, esquadrias de ferro, concreto armado ou maciço também, mas tudo de maneira a deixar a obra com um aspecto bem natural, sem destoar dos materiais naturais.

E em uma época em que o concreto ainda não era um material tão usado, principalmente, para a construção de residências, Wright acreditava que era uma aposta barata e boa para as mesmas.

Aspectos da Arquitetura Sustentável são encontrados na Arquitetura Orgânica. Segundo Vasquez (2008), é preciso que haja uma observação e uma intimidade muito grande com a natureza. Wright apresentou desde sempre um conhecimento muito grande sobre a natureza dos materiais de cada lugar que ele empreendeu seus projetos e utilizava cada um deles da maneira mais natural possível, o que é novidade,

até hoje, já que é difícil ver materiais em seus estados naturais em obras, já que tudo é pintado, rebocado, escondido, alterado, seguindo modismos e padronizações. A ideia de Wright era sempre o contrário disso, era evidenciar a natureza do material, fazendo com que ele fizesse parte do ambiente, deixando a obra mais harmoniosa com a natureza local, além de levar em consideração o uso do local, já deixando, inclusive, meios para ampliações futuras, sem que se perdesse a essência da construção.

3.3.1.3 O trabalho de Wright

Wright teve sua vida profissional ativa em uma época em que a casa era idealizada como um refúgio e o sonho dos trabalhadores era ter uma casa confortável no subúrbio, fora dos centros urbanos e agitados das cidades industriais, do século XIX. Chicago não era diferente, foi lá que o arquiteto, na virada do século, aproveitando o amplo desenvolvimento do subúrbio da cidade, projetou e construiu muitas de suas residências.

Grande parte da obra construída de Wright são residências, chegando à quase 80% de seu conjunto, totalizando por volta de 400. Para a análise comparativa dividimos este conjunto em três fases: As *Prairie Houses* (1900-1914), concentradas na região do subúrbio de Chicago; as *Textile Block Houses* (1917- 1927), no sul da Califórnia, e as *Usonian Houses* (1937-1959), em todo território norte-americano, mas principalmente nos Estados de Wisconsin, Michigan e Illinois. (FLORIO, 2008).

As ***Prairie Houses*** são as casas de pradaria de Wright, segundo Foresti (2008), no período entre 1889 e 1900, o arquiteto estabeleceu sua própria linguagem, a concepção desses projetos era crescer de dentro para fora, com a lareira como uma característica presente nesse conceito e o restante da residência sendo desenvolvido ao redor dela (como se ela fosse um eixo), as coberturas eram planas e havia jogos de telhados, principal característica das casas desse estilo é a relação com os materiais usados, com preferência para os mais naturais.

Geralmente essas residências eram sobrados e a área de permanência noturna ficava no pavimento superior. Segundo Tagliari Florio (2008), Wright utilizava muito vidro, ele dizia que esse era o material da vida moderna, pois era possível criar espaços internos com efeitos mais naturais e harmônicos com a paisagem, fazendo interação do espaço interior com o exterior, criando a sensação de liberdade. Essa

preferência é refletida nos vitrais usados na fase das Prairies Houses, para filtrar a luz natural e proporcionar uma iluminação diferenciada no interior.

Segundo Vasquez (2008), a **Fallingwater** (figura 12) é considerada a mais importante casa modernista do mundo e é a obra mais famosa de Wright, essa casa de campo foi projetada (1934-1937) para Edgar Kaufmann e sua esposa, no sítio da família na floresta das montanhas Allegheny, junto ao riacho Bear Run, em Pittsburgh.

Figura 12 – Fallingwater

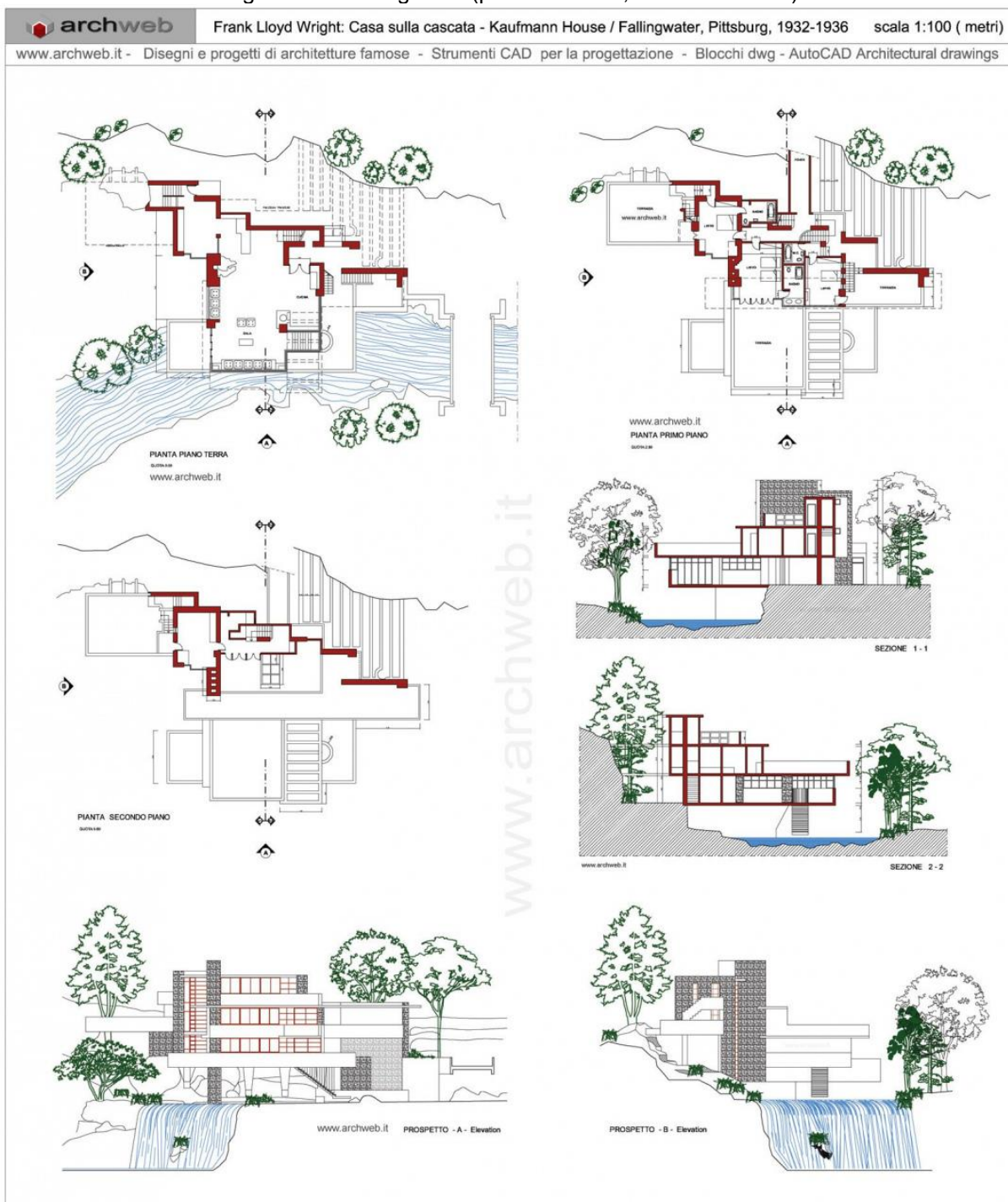


Fonte: Frank Lloyd Wright Foundation (2018).

A casa foi construída em cima de uma cascata, com um projeto, relativamente, simples de dois pavimentos (figura 13).

Basicamente é um jogo volumétrico composto de massas verticais de cantaria, com placas de pedra assentadas em camadas planas (paredes e lareiras) e que sustentam planos horizontais de concreto armado (balcões e pergolados em balanço). Trata-se de uma composição balanceada pelos opostos: o elemento vertical de pedra bruta que está em equilíbrio dinâmico com o elemento horizontal de concreto armado liso (mas com piso de pedra encerada, alusiva à cascata). (FUJIOKA, 2013).

Figura 13 – Fallingwater (plantas baixas, corte e fachada)



Fonte: OZ Visual Design (2020).

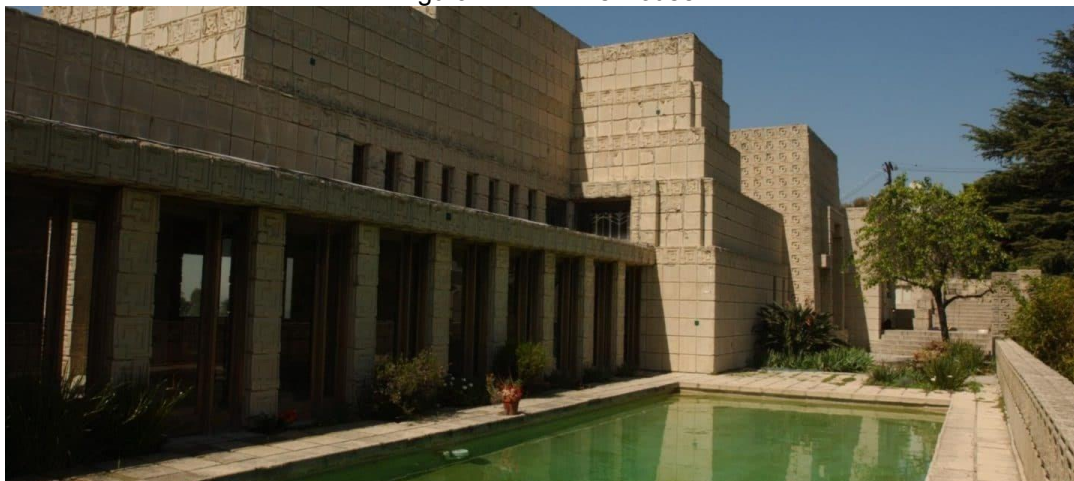
As **Textile-block Houses**, na Califórnia, não eram muito diferentes das **Praires Houses**, em relação a sua organização, mas

Um novo tipo de cliente, a paisagem e o clima diferentes criaram condições para um novo modo de concretizar seus princípios arquitetônicos (...) Nesta fase a residência é comparada à uma concha pelo arquiteto, que se refere à suas formas mais fechadas e sem tantas

aberturas. O diálogo e integração com o exterior depende muito mais das perfurações dos blocos, o ornamento orgânico. (FLORIO, 2008)

A principal característica dessas obras era serem construídas com “bloco texturizado e perfurado (composto de areia local, cascalho e cimento) com desenhos geométricos criados pelo arquiteto. Os blocos eram utilizados por sua cor, que era predominante no local e por proporcionar um bom isolamento térmico. Os desenhos dos blocos são abstrações da natureza, assim como eram os vitrais nas Prairie Houses. Como exemplo pode-se usar a **Ennis House** (figura 14), construída em 1920. A casa consiste em mais de 27 mil blocos dispostos em uma plataforma de concreto, depois de pronta, essa obra, foi considerada a preferida do arquiteto.

Figura 14 – Ennis House

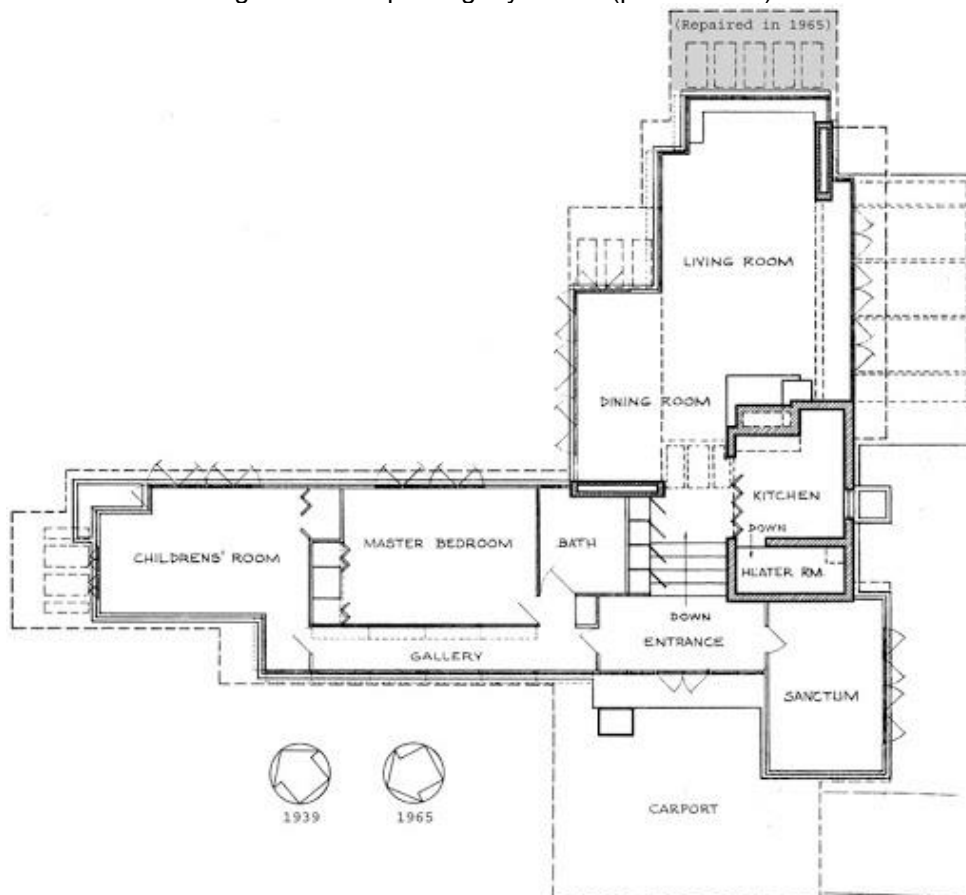


Fonte: Frank Lloyd Wright Foundation (2018).

As **Usonian Houses**, segundo Florio (2009), são residências cujo projeto traz a possibilidade de ser expandida, com o corpo principal fixo (sala e cozinha) e a podendo-se expandir a ala dos quartos sem interferir no conjunto edificado, a distribuição desses cômodos adicionados (figura 15).

“Apesar da ideia de construir casas econômicas em grande escala, Wright preservou a ideia de que cada casa teria de refletir a individualidade de cada pessoa ou família e desenvolve projetos únicos para cada cliente apenas seguindo seus princípios orgânicos. A arquitetura orgânica de Wright defendia que cada casa deveria ser diferente das outras e refletir seu habitante, seu modo de vida, sua individualidade, valorizando e enaltecendo o local, utilizando materiais locais para que o edifício parecesse pertencente ao solo, como uma árvore”. (FLORIO, 2008)

Figura 15 – Pope-Leighey House (planta baixa)



Fonte: The Wright Library (2020).

Um exemplo de uma Usonian house é a **Pope-Leighey House** (figura 16), Washington D.C., está aberta para visitação do público, desde o dia 8 de junho de 2018, como celebração do aniversário do arquiteto, segundo o site da fundação Frank Lloyd Wright.

Figura 16 – Pope-Leighey House



Fonte: Frank Lloyd Wright Foundation (2018).

3.3.2 Javier Senosiain

Javier Senosiain, arquiteto mexicano, nascido em 1948, é um forte nome ainda atuante da Arquitetura Orgânica, segundo o site, atualmente o arquiteto é professor na Universidade Autônoma do México (UNAM).

Segundo Humberto Ricalde escreveu (tradução livre) no prólogo do livro de *Arquitectura Orgânica* por Senosiain (SENOSIAIN, 2008):

A arquitetura de Javier Senosiain é sempre uma descoberta e ao mesmo tempo, sem dúvida, uma surpresa que causa intriga e um certo mal-estar; está cheio de questionamentos, principalmente para quem é formado na escola racional funcionalista, onde, aliás, ele também se formou. As perguntas se acumulam (...) (SENOSIAIN, 2008).

3.3.2.1 Materiais / Acabamento

O método construtivo usado pelo arquiteto não é o convencional, pelo menos não é o usualmente visto no Brasil, apesar dos materiais serem conhecidos.

Senosiain não é adepto das construções padrões, com figuras retas e espaços com cantos, o trabalho dele é mais fluído e cheio de formas diversas, geralmente arredondadas, dando um ar de continuidade aos ambientes. Para isso ele não utiliza os blocos de cimento ou barro, ele constrói uma estrutura de aço (figura 17) e reveste de concreto (ferrocimento), criando assim, obras resistentes e fluídas. O acabamento tanto pode ser rústico, apenas alisando o concreto (figura 18), como pode ser extremamente colorido, utilizando pastilhas (figura 19). Algumas vezes, a parte externa, não tem acabamento, já que fica embaixo da terra, coberta por grama, assim como a Casa Orgânica, que será mostrada mais à frente.

Figura 17 – Estrutura de aço – Casa orgânica



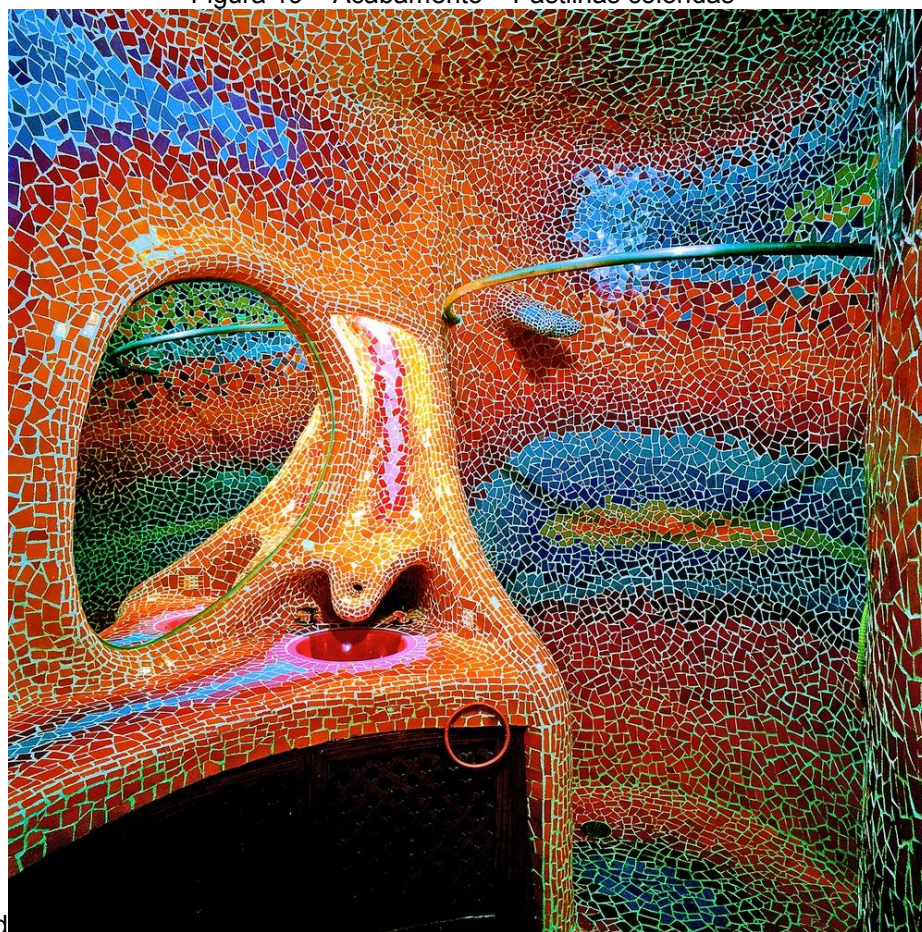
Fonte: Site Arch Daily (2020).

Figura 18 – Acabamento – Cimento alisado



Fonte: Site Arch Daily (2020).

Figura 19 – Acabamento – Pastilhas coloridas



Fonte: Site Arch Daily (2020)

3.3.2.2 O Trabalho de Senosiain

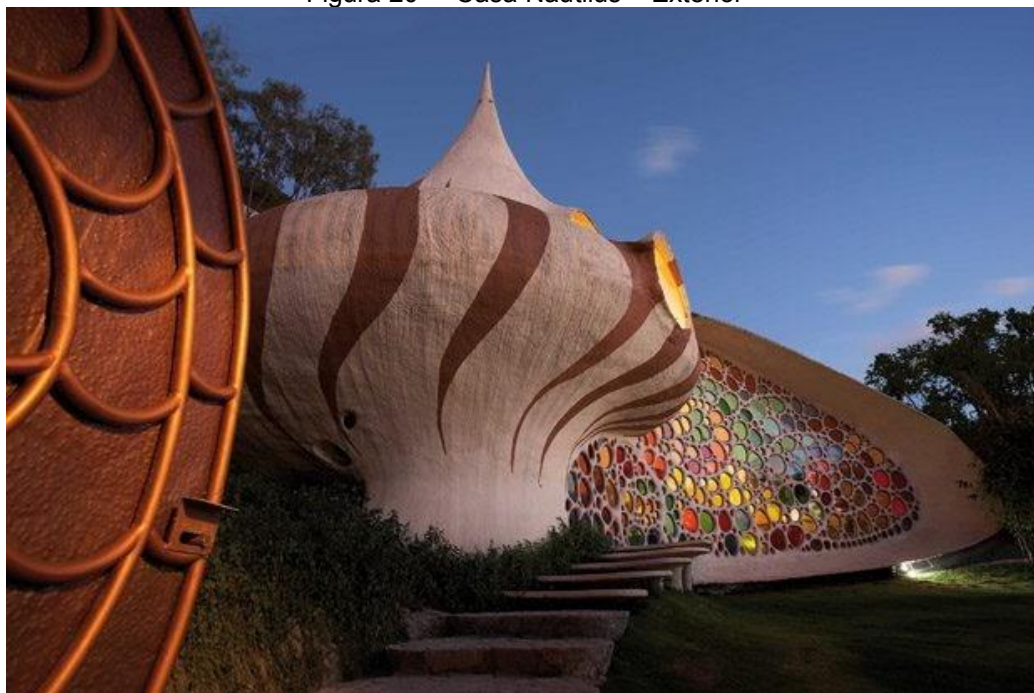
O trabalho de Senosiain é imenso, são muitas obras assinadas pelo arquiteto. Em 2008 foi lançado o livro, bilíngue (espanhol / inglês), “Arquitectura Orgánica de Senosiain”, escrito por ele mesmo, onde são apresentadas inúmeras de suas obras, com seus comentários e detalhes das obras. Aqui será apresentado algumas delas como exemplo de seu trabalho.

Segundo Costa (2017), a **Casa Nautilus**, é localizada em Naucaplan de Juarez, México, com design não usual, é inspirada no trabalho de Wright e seu conceito orgânico, foi projetada pelo arquiteto mexicano Javier Senosiain, ele chama esse conceito de “bio-arquitetura”, ele se baseia nos princípios naturais e nas formas orgânicas.

Na casa, definiu-se primeiro os fundos desde os primeiros croquis, deixando a frente para acesso de pessoas e veículos. Ele buscou na natureza inspiração para esse projeto, a concha de náutilus, inspira proteção, além de ser sinônimo de perfeição, pois sua espiral corresponde a um algoritmo matemático.

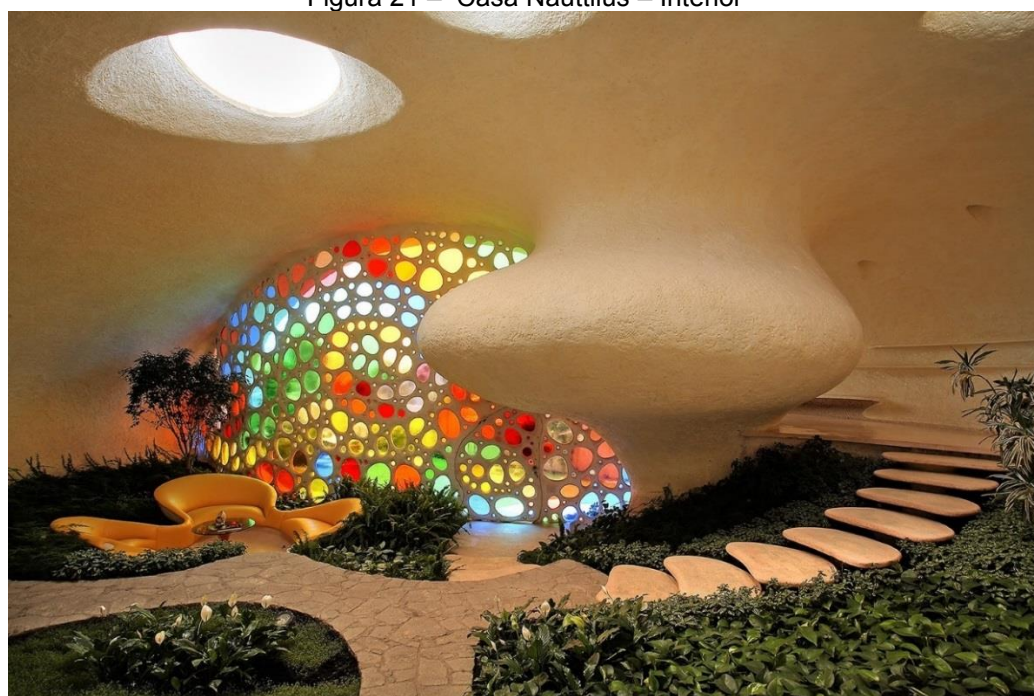
A residência chama atenção desde seu exterior, como mostra a figura 20, com sua forma escultural e seus vidros coloridos. Nada em seu interior é normalmente paralelo, paredes, piso ou teto e os caminhos que percorrem a sala principal são cobertos por pedras naturais, como pode-se ver na figura 21.

Figura 20 – Casa Nautilus – Exterior



Fonte: Arquitectura Orgánica – Javier Senosiain (2018).

Figura 21 – Casa Náutilus – Interior

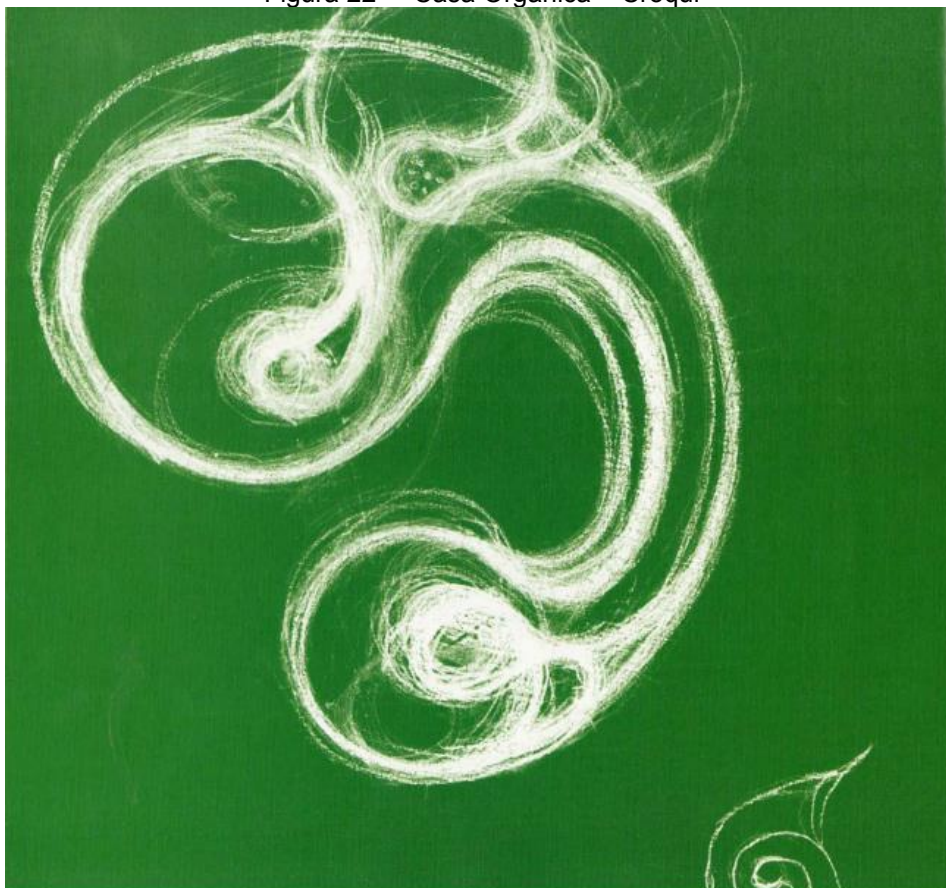


Fonte: Arquitectura Orgánica – Javier Senosiain (2018).

A **Casa Orgânica** foi projetada em 1984, para uma família, em Naucalpan de Juárez, no México. Segundo o próprio arquiteto (SENOSIAIN, 2008) a ideia inicial do projeto (figura 22) era uma comparação com uma casca de amendoim, com dois grandes espaços ovais bem iluminados, unidos por uma pequena parte mais escura.

A iluminação (figura 23) e ventilação é agradável, mesmo estando “enterrada” (figura 24), coberto por uma camada de terra de, aproximadamente, 20 cm, toda gramada, a residência tem uma temperatura amena, mesmo em dias quentes.

Figura 22 – Casa Orgânica – Croqui



Fonte: SENOSIAIN (2008)

Figura 23 – Casa Orgânica – Interior



Fonte: Site Galeria da Arquitetura (2020)

Figura 24 – Casa Orgânica – Exterior



Fonte: SENOSIAIN (2008)

Segundo Senosiain (2008) a Casa Orgânica foi projetada com apenas um quarto, com o passar do tempo foi preciso um projeto de ampliação, em 1990, no projeto original. Surgiu a ideia de trabalhar a forma de um **tubarão** (figura 25) nessa extensão, que foi conectada à parte central do túnel que ligava as duas partes maiores da residência.

Figura 25 – Tubarão



Fonte: Site Complot

4 CONCLUSÃO

Como resultado desta pesquisa concluiu-se que a Arquitetura Orgânica é mais que um estilo, sendo um conceito que leva em consideração o todo para que a obra seja condizente com o que se propõe, avaliando cada detalhe e particularidade. Para este conceito também é relevante o nível de impacto no meio em que a obra foi inserida, fazendo com que ela seja harmônica, contínua, funcional e duradoura. Nos resultados desta revisão bibliográfica também identifica-se que obras da Arquitetura Orgânica podem ter um sistema construtivo tradicional, com materiais largamente conhecidos e utilizados, desde que respeitem a naturalidade do conceito e sejam materiais que não causem danos ao meio que serão introduzidos.

Como sugestão de pesquisas futuras, pode-se avaliar como o crescimento da relevância da sustentabilidade para a economia mundial, pode interferir em aspectos da arquitetura orgânica. Além disso, também é possível avaliar quais aspectos da arquitetura orgânica podem ser utilizados para melhoria dos programas de reciclagem das cidades, assim como os efeitos na qualidade de vida da população, como também avaliar os aspectos práticos e legais de sua utilização.

Como contribuição teórica deste trabalho evidenciou-se que é possível que na engenharia civil haja um movimento para que as obras estejam de acordo com seu uso, com as pessoas que usufruem dela, com a preservação e renovação do meio ambiente. É preciso que isso seja levado em consideração desde a concepção do projeto, observando o organicismo da empreitada, seja, a tão sonhada, casa própria, ou um empreendimento para fins comerciais. A escolha dos materiais e meios para que a obra seja sustentável, utilizando os meios para que a natureza seja utilizada e não seja agredida.

REFERÊNCIAS

Antroposophie. **Architektur des ersten und zweiten Goetheanum**. Disponível em: <<https://www.anthroposophie.ch/de/anthroposophie/themen/artikel/goetheanum/architektur-des-ersten-und-zweiten-goetheanums.html>> Acesso em: 31 de janeiro de 2020.

Archdaily. **Casa Orgânica / Javier Senosiain**. Disponível em: < https://www.archdaily.com.br/br/907669/casa-organica-javier-senosiain?ad_medium=widget&ad_name=navigation-next> Acesso em: 23 de novembro de 2020.

Archdaily. **Clásicos de Arquitectura: La Ballena Mexicana / Javier Senosiain**. Disponível em: <<https://www.archdaily.mx/mx/925635/clasicos-de-arquitectura-la-ballena-mexicana-javier-senosiain>> Acesso em: 23 de novembro de 2020.

Archdaily. **Como projetar escolas e interiores baseados na Pedagogia Waldorf**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/935704/como-projetar-escolas-e-interiores-baseados-na-pedagogia-waldorf/5e6fc3eeb35765c412000708-como-projetar-escolas-e-interiores-baseados-na-pedagogia-waldorf-foto>> Acesso em: 30 de julho de 2020.

Archdaily. **Escola Waldorf Casa das Estrelas / Salagnac Arquitectos**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/942049/escola-waldorf-casa-das-estrelas-salagnac-arquitectos>> Acesso em: 30 de julho de 2020.

Archdaily. **Itoi Elementary School / Atelier bnk**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com/792976/itoi-elementary-school-atelier-bnk/57a9c413e58ece1d31000205-itoi-elementary-school-atelier-bnk-photo>> Acesso em: 30 de julho de 2020.

BAPTISTA Jr, Joel Vieira; ROMANEL, Celso. Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras. **Revista Brasileira de Gestão Urbana** (Brazilian Journal of Urban Management), v. 5, n. 2, p. 27-37, jul. / dez. 2013.

BENÉVOLO, Leonardo. **História da arquitetura moderna**. 3 ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A. 2001.

BOURLEGAT, Camila L.; OLIVO, Mariane; COSTA, Korina A. T. F da. **Richard Rogers e a transição do High-Tech para o Eco-Tech**. In: Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão (UNOESTE). Presidente Prudente / SP, 19 a 22 de out., 2015.

Çocuk Notası - Çocuk Gelişimi. **EĞİTİMDE FARKLI YAKLAŞIMLAR “WALDORF EĞİTİMİ”**. Disponível em: <<http://cocuknotasi.com/waldorf-egitimi/>> Acesso em: 05 de agosto de 2020.

Complot. **Descubre la Casa Orgánica de Javier Senosiain**. Disponível em: <<http://complotmagazine.com/descubre-la-arquitectura-organica-de-javier-senosiain/>> Acesso em: 23 de novembro de 2020.

COSTA, Korina; SPOSITO, Bruna F.; IAMASSAKI, Vivian. Abordagem Analógica Sobre A “Nautilus House”: Interpretação Arquitetônica Sobre Conceito Teatral E Conceito Matemático. **Colloquium Socialis**. v. 1, no Especial, p. 96-102, jan. / abr. 2017.

Entenda antes: O mundo das construções. **Já ouviu falar sobre Arquitetura Vernacular?**. Disponível em: <<https://entendaantes.com.br/arquitetura-vernacular/>> Acesso em: 22 de novembro de 2020.

FLORIO, Wilson; TAGLIARI, Ana Maria. Projeto, criatividade e metáfora. **Arquitetura Revista**, v. 5 n. 2, p. 92-110, jul. / dez. 2009.

FONSECA, João J. da. **Metodologia da Pesquisa Científica**. In: XII Curso de Especialização em Comunidades Virtuais de Aprendizagem – Informática Educativa (Universidade Estadual do Ceará). Fortaleza / CE, 30 mar, 6, 13, 20, 27 abr., 4, 11 mai. 2002.

FORESTI, Débora F. **Aspectos da arquitetura orgânica de Frank Lloyd Wright na arquitetura paulista – A obra de José Leite de Carvalho e Silva**. 2008. 188. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

FORSEE, Aylesa. **Frank Lloyd Wright – Vida e Obra**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia Limitada, 1962.

Frank Lloyd Wright Foundation. **Ennis House**. Disponível em: <<http://www.franklloydwright.org/site/ennis-house/>> Acesso em: 10 de junho de 2018.

Frank Lloyd Wright Foundation. **Fallingwater**. Disponível em: <<http://www.franklloydwright.org/site/fallingwater/>> Acesso em: 10 de junho de 2018.

Frank Lloyd Wright Foundation. **Pope-Leighey House**. Disponível em: <<http://www.franklloydwright.org/site/pope-leighey-house/>> Acesso em: 10 de junho de 2018.

FUJIOKA, Paulo Y. **Quatro Desenhos de Frank Lloyd Wright**. 2013. 17. Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos – IAU, São Carlos/SP, 2013.

Galeria da Arquitetura. **Casa Orgânica**. Disponível em: <https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/javier-senosiain_/casa-organica/249/> Acesso em: 23 de novembro de 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Joana C. S., DUARTE, Denise H. S. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. **Ambiente Construído**, v. 6, n. 4, p. 51-81, Porto Alegre, out./dez. 2006.

Jardim São João. **Nossa Proposta**. Disponível em: <<http://jardimsaojoao.com/nossa-proposta/>> Acesso em: 10 de agosto de 2020.

Javier Senosiain – Arquitectura Orgánica. **Nautilus**. Disponível em: <<http://www.arquitecturaorganica.com/nautilus.html>> Acesso em: 10 de junho de 2018.

Kolisko Academy. **Medizinische sektion am Goetheanum**. Disponível em: <<https://kolisko-academy.org/organization/1medizinische-sektion-am-goetheanum/>> Acesso em: 31 de janeiro de 2020.

LOUREIRO, Claudia. AMORIM, Luís M. do E. **A Moradia Dos Sonhos – Onde E Como Morar**. In: IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC 2002). Foz do Iguaçu/PR, 7-10 mai. 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ Marli E. D. A. **Pesquisa Em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

Metaculus. **En el filo del Expresionismo: Rudolf Steiner**. Disponível em: <<https://www.metalocus.es/es/noticias/en-el-filo-del-expresionismo-rudolf-steiner-ii>> Acesso em: 3 de fevereiro de 2020.

MEURER, Sabrina P. CARDOSO, Sandra M. M. **Aproximações Teóricas: Arquitetura Vernacular como alternativa sustentável para edificações contemporâneas**. In: 5º Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais (FAG 2017). Cascavel / PR, 21 – 23 de jun. 2017.

OLIVEIRA, Thaís R. S. Cardoso; IMAI, César. **Identificação dos atributos da Arquitetura Escolar Waldorf: Um estudo de caso no interior Paulista**. In: IV Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído: Tecnologia e Sustentabilidade Gerando Qualidade do Ambiente Construído (UFV 2015). Viçosa / SP.

ORTEGA, Sebastião O. Sustentabilidade Na Construção Civil: Significados, Práticas E Ideologia. **Organizações e Sustentabilidade**. v. 2 no 1, p. 112-137, jan. / jun. 2014.

OZ Visual Design. **Frank Lloyd Wright Falling Water House – Kaufmann House Fallingwater Pittsburg Pa 1932 1936**. Disponível em: <<https://>

www.ozvisuals.com/#frank-lloyd-wright-falling-water-house-kaufmann-house-fallingwater-pittsburg-pa-1932-1936> Acesso em: 04 de novembro de 2020.

SENOSIAIN, Javier. **Arquitectura Orgánica**. 1 ed. Cidade do México: AM Editores S.A. de C.V. 2008.

SHIEH Arquitetos Associados. **Escola Waldorf Ecoara**. Disponível em: <<https://www.shieh.com.br/ESCOLA-WALDORF-ECOARA>> Acesso em: 27 de julho de 2020.

Sociedade Antroposófica. **Arquitetura Antroposófica: as artes plásticas e o desenvolvimento da alma humana**. Disponível em: <<http://www.sab.org.br/arquit/>> Acesso em: 05 de fevereiro de 2020.

Sociedade Antroposófica. **Biografia de Rudolf Steiner**. Disponível em: <[http://www.sab.org.br/portal/antroposofia/sobre-rudolf-steiner/biografia-de-rudolf steiner](http://www.sab.org.br/portal/antroposofia/sobre-rudolf-steiner/biografia-de-rudolf-steiner) > Acesso em: 08 de janeiro de 2020.

Sociedade Antroposófica. **O que é Antroposofia**. Disponível em: <<http://www.sab.org.br/portal/antroposofia/o-que-e-antroposofia>> Acesso em: 10 de janeiro de 2020.

TAGLIARI FLORIO, Ana M. **Os Princípios Orgânicos na obra de Frank Lloyd Wright: uma abordagem gráfica de exemplares residenciais**. 2008. 351. Dissertação de Mestrado – UNICAMP – Instituto de Artes, Campinas, 2008.

The Wright Library. **Wright Studies: Loren B. Pope Residence, Falls Church, Virginia (1939-S.268)**. Disponível em: <<http://www.steinerag.com/flw/Artifact%20Pages/PhRtS268.htm>> Acesso em: 03 de novembro de 2020.

VAZQUEZ, Elaine G.; ROSSI, Ângela M. G.; BOZZETTI, Mariana P. **Aspectos Da Construção Sustentável Na Arquitetura Organicista De Frank Lloyd Wright**. In: XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - Geração de valor no

ambiente construído: inovação e sustentabilidade (ENTAC 2008). Fortaleza / CE, 7-10 out. 2008.