



Biomimética aplicada à proposta de uma biblioteca parque

Biomimetics applied to the proposal of a park-library

Falavigna, Larissa, Mestranda em Desenvolvimento Urbano, na linha de Arquitetura e Urbanismo pela UFPE.

larissa.falavigna@ufpe.br

Mendes, Letícia, Doutora em Arquitetura, Tecnologia e Cidade pela UNICAMP.

leticia.mendes@ufpe.br

Resumo

A natureza é uma fonte de forma infinitas e únicas, de onde podemos tirar inspiração para os projetos, sejam eles de arquitetura, design, engenharia, entre outros. Partindo desta ideia, este artigo trata-se da descrição da exploração do tema, realizada em um trabalho acadêmico, que conecta não apenas arquitetura e biomimética, mas também metodologia e espaços de cunho social. Busca-se aqui compreender o papel da biblioteca, como esta edificação pode se conectar com a natureza, de acordo com o sítio onde a proposta se insere, e como a biomimética pode ser a estratégia geradora de forma adotada. A metodologia proposta e aplicada busca compreender o sítio de forma inovadora, através da sensação espacial e como esta se transcreve a uma forma projetual, assim como a exploração da natureza local como fonte de inspiração.

Palavras-chave: Biblioteca; Biomimética; Metodologia

Abstract

Nature is a source of endless and unique forms, from which we can gather inspiration for projects, be those related to architecture, product design, engineering, or others. Starting from this concept, this article intends to explore the theme, an exploration born from an academic project, which relates not only architecture and biomimetics, but also methodology and social spaces. In this paper we try to understand the role of libraries in society, in which ways this building can be connected to nature, looking at the site where the proposal is located, and how biomimicry can be a strategy that generates the adopted form. The methodology presented here intends to understand the site in a innovative way, through the spacial sensation and how it is transcribed into a projectual form, as well as the exploration of local nature as a source of inspiration.

Keywords: Library; Biomimicry; Methodology

1. Introdução

Este artigo busca especular sobre a biomimética, como metodologia geradora de forma, aplicada ao edifício da biblioteca, utilizando como base o trabalho acadêmico “Rioteca: Biomimética aplicada à proposta de uma biblioteca parque na Vila de Santa Luzia”.

O objetivo do trabalho foi a elaboração de uma proposta de biblioteca parque para a comunidade de Santa Luzia, na cidade de Recife - PE, que funcionasse como espaço de aprendizado e convivência. Foram utilizados os conceitos da biomimética como estratégia geradora de forma; biorrealismo como parte da conexão entre o espaço interno e a natureza que se encontra no exterior do edifício; e a necessidade humana de conexão com a natureza - biofilia - para a concepção de espaços consonantes com o meio. Esta harmonia foi analisada para além da espacialidade, também levando em consideração as necessidades de usos e espaços do sítio onde o objeto se insere.

Compreender as necessidades espaciais de cada tipologia de edifício é um exercício em constante desenvolvimento. Com a mudança de gerações e formas de ver e reagir ao mundo estes espaços precisam passar por adaptações para se manterem aptos a abrigar as atividades humanas que se renovam ao longo dos tempos. Os arquitetos têm como responsabilidade a compreensão destas novas demandas por parte da sociedade acerca do funcionamento dos edifícios e, a partir desta análise, a habilidade de realizar projetos que supram estes requerimentos da melhor maneira possível, concebendo ambientes que reflitam estas novas necessidades e desejos.

As bibliotecas nascem com o intuito, e o uso principal, de guardar conhecimento, local de armazenamento e proteção de documentos, e é apenas com o passar dos anos que elas se tornam um local de estudo e de busca ao aprendizado. De acordo com Edwards (2009), as bibliotecas vêm passando por um processo de renovação ao longo do final do século XX e início do XXI, com o surgimento de novas soluções arquitetônicas que permitiram a criação de bibliotecas de grande importância, como a de Seattle. O surgimento destes novos espaços demonstra a crescente importância do edifício da biblioteca na arquitetura contemporânea, seguindo os passos de galerias de arte e museus, que se tornaram locais cujo engajamento social e cultural tem tanta importância quanto as coleções que eles abrigam. Segundo Bertolucci (2004), as bibliotecas evoluíram de seus primórdios como repositórios de conhecimento severamente controlados para se tornarem locais que promovem encontros, comunicação e pesquisa.

Segundo Edwards (2009), existem três razões centrais para esse interesse crescente pelas bibliotecas. A primeira razão é a ascensão de novas mídias e tecnologias, juntamente com o desejo governamental de fornecer um acesso universal à internet. A segunda razão é o ressurgimento do interesse por espaços públicos como shoppings e galerias, que fizeram com que a sociedade visse as bibliotecas como um local a ser visitado, e não apenas como um lugar para estudar. Por último, a expansão da educação tem colocado em pauta o papel da biblioteca acadêmica como o único local de pesquisa e aprendizado, o que levou as bibliotecas públicas a buscar maneiras de incorporar aspectos de aprendizado, seminários e cursos em seu espaço. Como resultado, as bibliotecas se tornaram um local de encontro para pessoas interessadas em aprender, explorar e descobrir novas ideias.

As bibliotecas do século XXI são lugares acolhedores que oferecem uma ampla variedade de recursos para pessoas de todas as idades e interesses. As bibliotecas modernas também são importantes pontos de encontro comunitários, onde as pessoas podem se conectar e trocar ideias. Além disso, elas oferecem serviços online, como acesso a livros eletrônicos e revistas, permitindo que os usuários acessem informações a qualquer hora e em qualquer lugar. As bibliotecas do século XXI continuam a evoluir e se adaptar ao mundo digital em constante mudança, mantendo-se relevantes e valiosas para a comunidade.

“O papel do edifício da biblioteca não é mais conter àquele conhecimento, mas torná-lo acessível de forma que o processo de descoberta é estimulador, prazeroso e encorajador” (EDWARDS, 2009, p. 19, tradução nossa)

Bibliotecas são consideradas “terceiros lugares”, os quais, segundo Oldenburg (1999) são o coração da vida pública informal, locais cujo contexto é dar espaço para conversas e para encontrar amigos. Segundo o autor, o primeiro lugar seria o local onde as pessoas habitam, dormem e convivem com suas famílias, os segundos lugares, aqueles ligados ao trabalho e à concentração. Nos terceiros lugares, a junção entre o nivelamento de classes, a prioridade da conversa, probabilidade de se fazer amizades, geram o espaço perfeito para que o usuário viva experiências que não teria em outros locais. O mesmo pode ser dito de praças e parques, pois permitem a convivência de várias gerações e encontros sociais casuais, até mais do que as bibliotecas (FARR, 2008).

A união da edificação biblioteca com o espaço público do parque é o que dá a luz ao projeto desejado, uma biblioteca parque, que consiga conectar o usuário com o espaço onde ela se insere. O sítio utilizado no trabalho foi selecionado de acordo com as necessidades da cidade, localizado em uma comunidade de baixa renda, à beira do Rio Capibaribe, o maior rio que corta a cidade do Recife. Com este sítio selecionado, busca-se conectar a biomimética, como metodologia geradora de forma, para que o edifício consiga extrair características do terreno onde este se insere, além de se integrar a ele. Utilizando uma metodologia que busca compreender o espaço, sua sensação, e traduzir tudo isso através da inspiração na natureza.

2. Biomimética como geradora de forma

A natureza serve de inspiração e é observada e analisada como tal em diversas áreas, por artistas, arquitetos e designers. Essa relação deixou marcas na arquitetura em muitos períodos e estilos, como a *Art Nouveau* e a *Art Deco*, e em outros momentos que levaram aos perfis curvilíneos de arquitetos como Oscar Niemeyer e Alvar Aalto, com estruturas diferenciadas e ousadas. Essa relação se estende ao século XXI em muitas práticas da arquitetura, buscando fazer experimentos com geometrias ambiciosas, como nos projetos de Santiago Calatrava, Norman Foster, Frank Gehry, Ma Yanson (*MAD Architects*) e Bjarke Ingels (BIG).

Se a natureza é considerada “um laboratório cheio de formas infinitas e únicas” (Reinhardt, 2016, p.1), a biomimética se torna um campo emergindo na arquitetura e outras disciplinas, que buscam soluções através da mímica das estratégias da natureza. Isso não quer dizer que o objeto deva ser uma cópia daquilo que ele usa como inspiração, de suas geometrias, mas que este também reflete que a natureza pode prover uma grande base de

estratégias que podem ser implementadas no design, sendo uma fonte de inspiração, inovação e um facilitador na procura de práticas mais sustentáveis e regenerativas para edificações.

Sendo assim, forma é apenas uma das informações que podemos utilizar como base, mas há também o contexto material, e até mesmo a forma de expansão. Arquitetos atualmente vão além da réplica da forma encontrada na natureza, buscando melhorar “ambientalmente, estruturalmente e o desempenho material, através da aprendizagem dos mecanismos e propriedades encontrados na natureza” (Agkathidis, 2017, p.8). Quando se trata de formas complexas e a relação entre elas, forma, estrutura e material, as soluções vindas da natureza são ilimitadas, provendo variações únicas para a geração de regras.

A metodologia criada pelos professores Ana Luisa Rolim e Aristóteles Cantalice II, geralmente aplicada nas turmas da disciplina de Ateliê de Projeto V na Universidade Católica de Pernambuco, é baseada na biomimética como geradora de forma, através dos processos biomórficos propostos por Agkathidis (2017). Em seu livro o autor cria uma série de estratégias para essa geração de forma, através da análise da morfogênese e da metamorfose que ocorrem nos estudos de caso escolhidos por ele. A morfogênese sendo o processo biológico de um organismo para gerar sua forma e a metamorfose a adaptação, ou evolução, daquela forma inicial.

Estas estratégias variam de utilização de um sistema para a utilização da forma em si de animais, plantas ou reações naturais, como a erosão causada pela água (ver Figura 1). Através desse pensamento, a biomimética torna-se ponto central das definições projetuais, tanto da forma do edifício como um todo, como de sua organização e possibilidades, sendo exploradas através da compreensão ativa do local de inserção.

Figura 1: Estratégias da biomimética. Fonte: Agkathidis (2017), quadro trabalhado pela autora (2017).

| Estratégias da Biomimética: | Morfogênese | Metamorfose |
|--|---|---|
| Vales e montanhas | Algoritmo do Grasshopper para gerar uma superfície com deformações de montanhas e vales que simulassem o caminho da água em caminhos; | As tipologias geradas servem como protótipos de espaço para um spa composto de cavernas, montanhas e vales onde piscinas, saunas, e outros programas foram locados; |
| Blocos ramificados | Através da observação da ramificação das plantas um algoritmo é gerado que organiza cubos nestas ramificações; | A forma final traduz o que o protótipo mostrava de forma mais organizada, uma acumulação de espaços cúbicos; |
| Estrutura de copa de árvore | Uma exploração formal da formação de uma árvore, levando em consideração sua estrutura e sua capacidade de sustentação de cargas; | A estrutura final é uma marquise de 1.200m ² que não apenas mimica a aparência de uma árvore, mas também de sua capacidade estrutural; |
| Ninho de pássaro | Nesta tipologia de estrutura cada elemento é suportado pelo outro, todos se encontram porém não pelos vértices; | Seguindo esta ideologia novas formas de cascas foram criadas, incluindo revestimentos; |

3. Procedimentos metodológicos: Biomimética como metodologia projetual

A interpretação do local de inserção do projeto dentro do sítio foi realizada segundo a metodologia citada no capítulo anterior, que une a biomimética, e a tectônica - a relação entre a concepção e o saber-fazer, publicado no artigo intitulado “A biomimetics-based methodology” (Rolim, Falavigna, 2019). O primeiro passo da metodologia é o estudo de ambos os campos, seguido da visita ao sítio, que é marcada pela observação e registro do espaço através de fotos e croquis. Em seguida são gerados protótipos sensitivos baseados em duas formas de construção, estas são estereotomia e *framework*.

A forma estereotômica é aquela cuja união de partes gera um todo, este sendo mais maciço, o material utilizado é mais aglutinado e geralmente é feito de pedra, tijolo ou barro, a forma é a própria estrutura. A verdade material está muito presente nesta tipologia, sem esconder como as coisas são construídas. Por outro lado, a forma gerada por *framework* ocorre através de um sistema estrutural leve, como por exemplo um sistema de pilares e vigas, normalmente feito de materiais como madeira, concreto e metal, neste caso as vedações são livres da estrutura. Após a geração dos protótipos, de ambas tipologias de forma, estes são registrados e então o estereotômico é seccionado e fotografado novamente. A próxima etapa é a construção da maquete física precisa do sítio e estudos preliminares com base nos modelos elaborados, seguido do desenvolvimento do projeto.

O local de inserção escolhido trata-se de uma comunidade ribeirinha, um espaço cuja conexão com o rio e o mangue é facilmente observada. Estendido às margens do rio Capibaribe o terreno é resultante de diversos aterramentos. A comunidade se insere em uma área de grande tráfego da cidade, com diversas vias principais dando acesso a ela, interligando o interior de seu espaço ao resto do Recife. Sua vegetação é predominantemente o manguezal nas margens do rio, suas edificações são baixas, chegando ao máximo de 4 andares (térreo +3), com usos variados entre comércio e habitação. A população local já buscava uma conexão maior com a leitura, tendo criado um espaço chamado de “Rioteca”, com mesas, cadeiras e livros doados. Esse local atualmente tornou-se um equipamento da comunidade, tendo sido requalificada pela prefeitura da cidade no ano de 2021.

A sensação ao andar pelo espaço aberto por traz das palafitas em Santa Luzia, local de inserção do objeto (ver Figura 2), é de confinamento, apesar de se estar em um parque linear com poucos obstáculos na linha de visão, pois fica ladeado de palafitas, vegetação e habitações extremamente próximas umas as outras. Esta é a sensação que o estudo pretende passar (ver Figura 3): de um espaço com poucos acessos. Também pretende propiciar uma observação da topografia do local e da diversidade de alturas quando unindo as habitações, a vegetação, o solo e o rio.

Figura 2: Imagem do terreno na Vila de Santa Luzia. Fonte: a autora (2017).

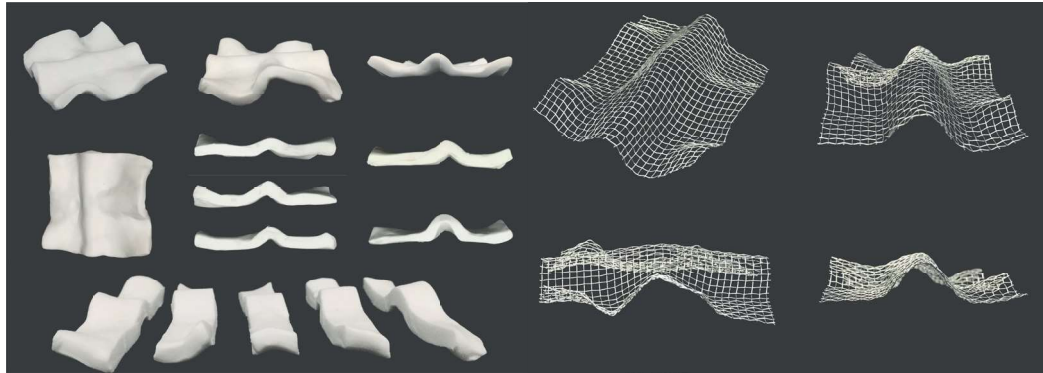


Figura 3: Estudo do espaço sensorial através de croquis. Fonte: a autora (2017).



O protótipo estereotômico (ver Figura 4) foi feito com massa de porcelana fria, um material que exemplifica facilmente o ideal da estereotomia, de algo pesado e denso. Esta porcelana foi esculpida de forma a sugerir a sensação trazida pelo espaço sem perder a subjetividade das diversas alturas e a ligação entre elas, que está presente no sítio. Já para o protótipo *framework* (ver Figura 4) foi utilizada uma tela quadriculada de aço galvanizado, escolhida por sua clara linearidade e organização que, de certa forma, remete a sistematização espacial da área, resultado do projeto PROMORAR, que subdividiu o espaço em quadras retangulares, que permanecem até hoje, apesar de contrastarem com as palafitas e a sua desordem. Esta tela foi então cortada e moldada, através de dobras, para gerar uma forma similar à estereotômica, com o mesmo intuito, porém imaginado com materiais leves.

Figura 4: Estudo do espaço sensorial através de maquete estereotômica e *framework*. Fonte: a autora (2017).

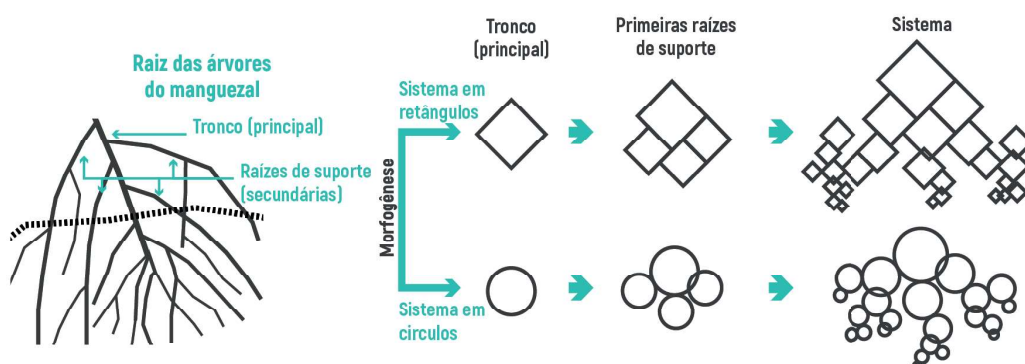


4. Resultados

Para a geração da forma do objeto proposto, foi necessário, primeiro, observar as características do local de inserção, que é ocupado por edificações de pequeno porte e em grande quantidade, o que, contribui para uma fisionomia de certa fragmentação das massas construídas no território. Assim, foram pensadas estratégias de ocupação através de formalizações que a biblioteca parque poderia adotar, e qual seria o seu impacto na paisagem do local. Para evitar a geração de um volume maciço, que estaria dissonante do contexto, partiu-se da ideia de um edifício composto de células, variando em dimensão, vedação e layout interno conforme as necessidades programáticas.

Esse arranjo de células se assemelha às tipologias locais, já que esta é composta de conjuntos de edificações menores, e para criar a unidade do edifício, este aglomerado de células estaria contido por uma cobertura. A morfogênese da estratégia adotada é subdividida em duas partes: volumes e cobertura. Os volumes são gerados seguindo uma organização similar àquela encontrada nas raízes das árvores do mangue, que são aéreas e partem do tronco, a raiz principal, e, assim, ramificam-se como raízes de suporte. Esta possibilidade poderia ser traduzida através de formas retangulares e circulares, estas últimas, sendo a solução adotada (ver Figura 5).

Figura 5: Morfogênese do volume da proposta utilizando a estratégia da biomimética de blocos ramificados. Fonte: a autora (2017), editado (2023).



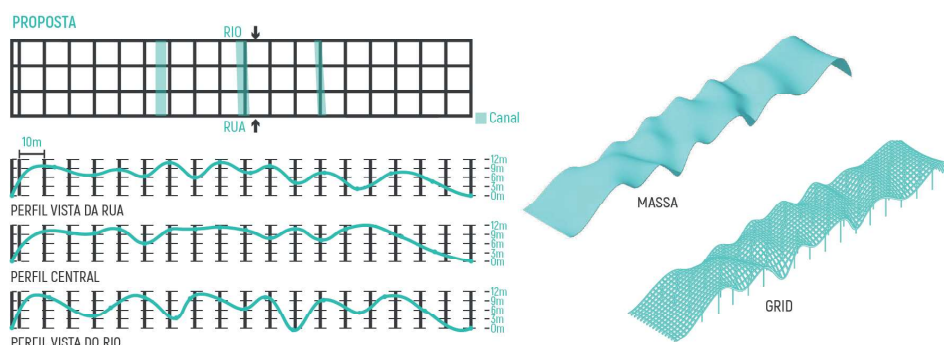
A opção por volumes de forma circular deve-se ao potencial desta forma em lidar com o entorno de modo neutro através de sua geometria simples e sem arestas. Formas circulares também utilizam até 15% menos material para a construção do que as retangulares, possibilitam melhor circulação de ar e iluminação natural, além de melhor performance quanto à insolação e aos ventos, já que suas fachadas não são perpendiculares e, assim, eliminam barreiras. Propõe-se que estes espaços circulares relacionem-se uns com os outros de três modos: como um círculo único, tangentes entre si ou por interseção. Estas mesmas relações podem ser identificadas no sítio ao observar-se o posicionamento e dispersão das edificações existentes no território.

A próxima estratégia adotada para a ampliação da interação entre o continente e o rio que o margeia foi a inclusão de canais no pavimento térreo. Para tanto, foram feitos estudos relativos à intensidade de fluxo de pedestres nas vias circundantes e, a partir do prolongamento destas em direção ao terreno, definiram-se eixos de locação para os canais, que adentrariam o continente, alinhados com os eixos das vias de fluxo mais intenso.

Quanto ao plano de cobertura, foi adotada a estratégia biomórfica de vales e montanhas, segundo Agkathidis (2017), como resposta à diversidade de gabaritos encontrada no local e ao movimento da água do rio. Para gerar cumeeiras de diferentes alturas foram estabelecidos níveis a cada 4m e eixos transversais ao terreno, espaçados a cada 10m. Após isso, foram determinados pontos de interseção entre estes eixos e os níveis, que, unidos, formariam uma linha. Em um segundo momento, foram aplicadas deformações nestes pontos, determinou-se que estas deformações gerariam trechos côncavos ou convexos, dependendo da importância/fluxo das vias circundantes associadas aos referidos eixos. Abaixo dos segmentos côncavos, seriam locados os novos canais.

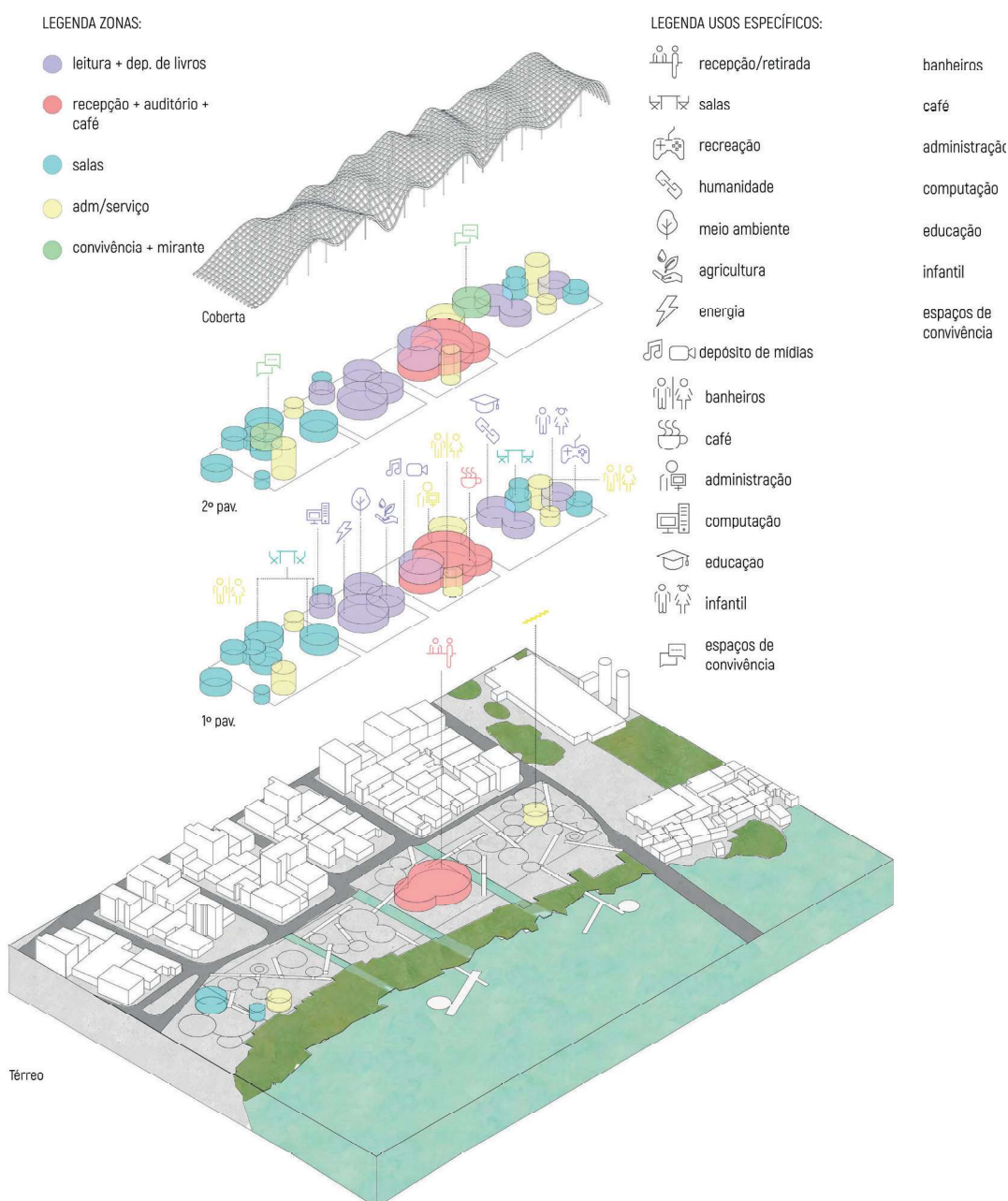
Esta cobertura toca o chão em alguns momentos, mais especificamente, em seus eixos mais extremos. Quanto ao oeste, ela recobre a via existente e pousa na calçada criada, como forma de atrair aqueles que atravessam a passarela que interliga o local com o Parque Santana, localizado na margem oposta do rio Capibaribe. Na extremidade leste, a coberta torna-se mais baixa e com pouca inclinação, até repousar sobre as hortas. O processo de geração de forma deu-se com o auxílio do software Revit, a partir de três polilinhas, uma voltada para o rio, outra para a via que margeia o terreno e a última centralizada, estas serviram de perfis para a conformação da superfície que conecta estas linhas. Esta superfície foi seccionada, em um grid quadrangular com espaçamento de 2m, gerando uma estrutura de malha tipo *waffle*, com nervuras medindo 0,4 x 0,6m de Madeira Laminada Colada (MLC). (ver Figura 6).

Figura 6: Geração da coberta com a estratégia de vales e montanhas. Fonte: a autora (2017), editado (2023).



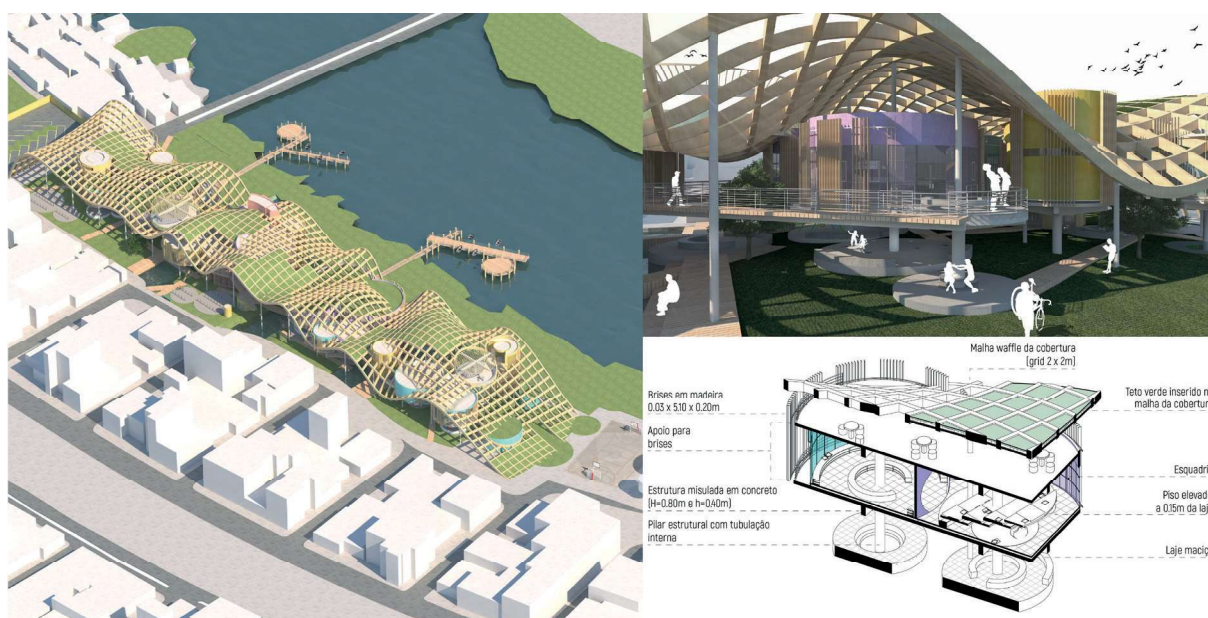
Para os espaços da biblioteca, foram considerados seis dimensões de círculo, que variam quanto ao raio entre 3 e 10m. Estas células são implantadas seguindo o princípio da ramificação, que se inicia no centro do terreno, onde são locados círculos maiores, em direção às extremidades, onde estão os menores. A disposição dos assuntos da biblioteca dá-se seguindo o mesmo princípio, com assuntos similares próximos entre si, em relação de tangência ou interseção (ver Figura 7). Esta dispersão, assim como a utilização de estantes abertas, permitem ao usuário explorar novos volumes por área de conhecimento, proporcionando uma experiência dinâmica.

Figura 7: Ramificação dos assuntos atribuídos aos espaços da biblioteca. Fonte: a autora (2017).



Usos, tais como, o auditório e o café encontram-se próximos à porção central do terreno e, em sua extremidade oeste, foram locados os setores infantis e aquele especificamente voltado à comunidade, já que estes devem ficar mais próximos à escola ali existente, assim como os principais acessos da vizinhança. As salas de ateliê são posicionadas na extremidade oposta, próximo às hortas propostas e ao local onde hoje encontra-se a quadra de esportes. A área alocada para os volumes dedicados à computação é interseccionada à sala de computação, promovendo maior interação entre os usos. Algo similar ocorre com as salas dedicadas a reuniões comunitárias e eventos, que se encontram próximos aos setores humanidades e educação (ver Figura 8).

Figura 8: Imagens da biblioteca gerada e corte tridimensional. Fonte: a autora (2017).



No último pavimento acessível (Nível 2 - 8m), encontram-se espaços de convivência, assim como tetos verdes, os quais têm contato direto com a coberta em malha estrutural tipo *waffle*, com a intenção de gerar uma experiência espacial marcante. Partes desta malha são preenchidas com tetos verdes para sombrear e proteger os trajetos entre as células abaixo da coberta. Esta cobertura é sustentada por um grid de pilares de concreto com 10m de espaçamento, em alguns pontos estes pilares coincidem com o sistema dos volumes, que é composto por um pilar de concreto, vazio no centro, de 0,6m de diâmetro, conectado às mísulas cujos comprimentos variam de acordo com o raio do volume que sustentam. A altura maior da mísula, em contato direto com o pilar, é de 0,80m e a menor (nas bordas) é de 0,40m.

A proposta mantém, aproximadamente, 62% do terreno como área verde na tentativa de promover um contato maior com a natureza, em consonância com o que se apresentou acerca do biorrealismo e da biofilia. Agindo da mesma forma, tem-se a abertura dos canais e a geração de espaços de lazer em suas margens. O pouco solo movido para a formação destes canais seria reutilizado para gerar leves diferenças de nível por todo o pavimento térreo,



criando, assim, um paisagismo mais convidativo à interação – os usuários poderiam escalar e usar essas topografias geradas como arquibancada. Os píeres conectados aos percursos ao longo do pavimento térreo são tratados não apenas como espaço de passagem, mas também como mirantes para observação da natureza circundante e ancoradouro para barcos, facilitando, assim, a conexão da Rioteca à rede de transporte fluvial.

5. Considerações Finais

Terceiros lugares (OLDENBURG, 1999), têm, em seu uso, a importante missão de conectar pessoas, além de promover interação entre elas. Equipamentos culturais e educacionais, como a biblioteca aqui proposta, são de extrema importância para uma sociedade informada e consciente, e, quando este tipo de espaço possui qualidade arquitetônica este tende a contribuir para minimizar a violência e analfabetismo. Conforme abordado, nenhuma das bibliotecas hoje existentes na cidade do Recife é capaz de atender de modo adequado às necessidades da Vila Santa Luzia, uma vez que se encontram distantes ou têm o Rio Capibaribe como barreira física. De acordo com o levantamento *in loco*, a comunidade já demonstra interesse em dispor de espaços interativos e educacionais, expresso, por exemplo, na Rioteca encontrada no sítio.

O estudo de bibliotecas contemporâneas revela novas demandas da sociedade atual para estes espaços como, por exemplo, uma maior interação entre interior e exterior, espaços de leitura mais descontraídos, cores menos fortes e mais luz natural. Para atender a estas necessidades é necessário criar espaços que promovam essa interação com o entorno, o que pode ser facilitado pelo conceito de biorrealismo, e também da biofilia, uma vez que ambos preveem conexão com a natureza não somente em espaços que potencializam este aspecto, como parques e praças.

Esta proposta procura justamente uma simbiose entre o uso parque e o da biblioteca, ratificada pela localização privilegiada em um terreno em contato direto com o Rio Capibaribe, maior corpo d'água da cidade do Recife. Além disso, o local, na comunidade de Santa Luzia, oferece a oportunidade de ofertar um valioso equipamento cultural e educacional à comunidade carente que habita seus arredores. Em arquitetura há várias possibilidades quando se trata de geração de forma. Pelo contexto e propósito do artefato em questão, busca-se na biomimética ferramentas específicas. A biomimética defende que soluções projetuais utilizem-se de aspectos naturais como pontos de partida, convertendo-se em objetos que respeitem a visão sistêmica, capazes de gerar um ecossistema em si mesmo.

Para a proposta aqui apresentada, foi adotado um sistema celular cujas partes arrançadas pelo princípio da ramificação (como no mangue existente), se relacionam através de regras de proximidade entre si (tangência e interseção), o que é ditado não apenas por uma questão formal, mas resultado de como os setores (e assuntos inclusos no acervo da biblioteca) interagem uns com os outros, objetivando, em seu todo, uma experiência espacial mais dinâmica por parte do usuário.



Referências

EDWARDS, Brian. **Libraries and Learning Resource Centres**. 2.ed. Oxford: Elsevier Ltd., 2009.

FARR, Douglas. **Urbanismo sustentável: desenho urbano com a natureza**. PORTO ALEGRE: Bookman, 2013.

AGKATHIDIS, Asterios. **Form + Tehnique: Biomorphic Structures**. Londres: Laurence King Publishing Ltd, 2017.

OLDENBURG, Ray. **The Great Good Place: Cafés, coffee shops, bookstores, bars, hair salons, and other hangouts at the heart of the community**. Nova Iorque: Marlowe & Company, 1999.

Reinhardt, D., 2016. **Corall Colony-from singularities of mathematical code to relational networks**. *Architectural Theory Review*. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1080/13264826.2016.1184694> >. Acesso em: 10 de set. 2023.

ROLIM, Ana Luisa; CANTALICE II, Aristóteles. **Entre a biomimética e a tectônica: Experiência de metologia aplicada ao projeto arquitetônico**. *Projetar* 2017, Buenos Aires, Argentina.

ROLIM, Ana Luisa; FALAVIGNA, Larissa. **A biomimetics-based design methodology**. *Archdesign '19 VI. International Architectural Design Conference*. Atenas, Grécia, 2019.

STEADMAN, Philip. **The Evolution of Designs: Biological analogy in architecture and the applied arts**. 1.ed.rev. Abingdon: Routledge, 2008.

WORPOLE, Ken. **21st Century Libraries**. Londres: Building Futures, 2004. WORPOLE, Ken. *21st Libraries*. 2004.

WORPOLE, Ken. **Contemporary Library Architecture: A Planning and Design Guide**. Londres: Taylor & Francis Ltd, 2013.