



UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO
AQUÁRIO TECNOLÓGICO:
UMA IMERSÃO A VIDA AQUÁTICA DOCE E SALGADA**

BRUNA KAREN OLIVEIRA

**LAVRAS-MG
2020**

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

BRUNA KAREN OLIVEIRA

**PORTFÓLIO ACADÊMICO
AQUÁRIO TECNOLÓGICO:
UMA IMERSÃO A VIDA AQUÁTICA DOCE E SALGADA**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Metodologia da Pesquisa II, curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

ORIENTADORA

Prof^a. Ma. Bruna Resende Fagundes Pereira

**LAVRAS-MG
2020**

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento Técnico
da Biblioteca Central do UNILAVRAS

- O48a Oliveira, Bruna Karen.
 Aquário Tecnológico: Uma Imersão a vida aquática doce e
 salgada / Bruna Karen Oliveira – Lavras: Unilavras, 2020.
 78f.; il.
- Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) –
Unilavras, Lavras, 2020.
 Orientador: Prof. Bruna Resende Fagundes Pereira.
1. Aquários. 2. Água doce e salgada. 3. Tecnologia
 virtual. I. Pereira, Bruna Resende Fagundes (Orient.). II.
 Título.

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

BRUNA KAREN OLIVEIRA

**PORTFÓLIO ACADÊMICO
AQUÁRIO TECNOLÓGICO:
UMA IMERSÃO A VIDA AQUÁTICA DOCE E SALGADA**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Metodologia da Pesquisa II, curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em / /

ORIENTADORA

Prof^a. Ma. Bruna Resende Fagundes Pereira

**LAVRAS-MG
2020**



UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

Dedico este trabalho a minha mãe Maria de Fátima, que através do seu trabalho e esforço, me ofereceu oportunidades, para tornar um sonho em realidade.

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me sustentou até aqui, concedendo serenidade, e fé para que eu aceitasse, todas as dificuldades, crendo que seria possível a vitória.

Aos meus pais, por todo carinho e apoio e por terem oferecido estruturas para a minha formação, pois, sem eles nada seria possível.

Agradeço a meu irmão Charliton, por ajudar na escolha do curso de Arquitetura e Urbanismo, e durante todos os anos, seu apoio emocional foi fundamental para que eu superasse os momentos difíceis.

A meu namorado Douglas pelo amor, companheirismo, paciência e por estar sempre comigo quando precisei.

Aos meus amigos, que ajudaram a abstrair os problemas, quando as coisas ficavam difíceis e contribuíram de tantas formas possíveis, que todos possam se sentir abraçados, pois, a lista seria enorme se cada um fosse citado de forma individual.

Aos meus irmãos casados, que me fortaleceram como podiam, mesmo tendo suas famílias para oferecer cuidados.

A minha Tia Edivirges e meu tio Antônio, que deram muito apoio, na época de estágio.

Aos meus amigos Anderson, Gleidson, Graziela e Lauany, por me concederem a oportunidade de estágio e compartilharem comigo seus conhecimentos, fortalecendo minha formação profissional, sem eles parte do aprendizado não seria possível.

Agradeço ao Professor Victor, por nos incentivar ao conhecimento em suas aulas, e ir atrás das oportunidades, dando respaldo para que eu ingressasse na primeira experiência de estágio.

“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes”
(ISAAC NEWTON, 1643-1727).

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo a compreensão da história dos primeiros aquários, como estes se desenvolveram ao longo dos anos até chegarem no que conhecemos hoje em dia. Foram feitas pesquisas para entender as características e cuidados necessários com as espécies de água doce e salgada, como estas devem ser cuidadas e adaptadas a habitats diferentes, compreendendo este funcionamento é possível criar um aquário inteiramente tecnológico utilizando da tecnologia realista, que represente todos os ecossistemas e vidas aquáticas, sem a necessidade de encarcerar espécies.

Palavras-chave: Aquários, Água doce e salgada, Tecnologia virtual.

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

LISTAS DE ABREVIATURAS

3D	Espaço tridimensional
°C	Grau Celsius
BR	Rodovia Federal
km	Quilômetro
m ²	Metro quadrado
pH	Potencial hidrogeniônico

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Luz Geral.....	22
Imagem 2: Luz Direta Comum.....	23
Imagem 3: Luz Direta Dirigida.....	24
Imagem 4: Luz Difusa.....	24
Imagem 5: Luz Indireta.....	25
Imagem 6: Wall Washing.....	26
Imagem 7: Up Light.....	26
Imagem 8: Igreja da Luz de Tadao Ando.....	27
Imagem 9: Estação Ferroviária Lyon-Saint Exupery Airport- Santiago Calatrava.....	28
Imagem 10: Volumetria e Paisagem.....	34
Imagem 11: Passarelas que interligam o lago à edificação.....	35
Imagem 12: Passeio interno da edificação.....	35
Imagem 13: Interior do aquário.....	36
Imagem 14: Aquário Aquatis- Envolto pelo hote.....	38
Imagem 15: Aquário Aquatis- Revestido por discos fixos.....	43
Imagem 16: Piscina exterior do aquário.....	44
Imagem 17: Interior do aquário- Tecnologia holográfica.....	45
Imagem 18: Interior do aquário- Jogo de luz.....	45
Imagem 19: Interior do aquário- Tanques.....	46
Imagem 20: Praça do aquário de água doce de Karlovac.....	48
Imagem 21: Volumetria- Aquário de água doce de Karlovac.....	51
Imagem 22: Parte interior- Aquário de água doce de Karlovac.....	52
Imagem 23: Túnel aquático - Aquário de água doce de Karlovac.....	53
Imagem 24: Parte Técnica- Aquário de água doce de Karlovac.....	53
Imagem 25: Imagem Aérea Perdões-MG.....	56
Imagem 26 – Acesso ao terreno de implantação Perdões-MG.....	64
Imagem 27 – Visada pegando parte do lote e o outro lado da BR- 381.....	64
Imagem 28 – Visada do túnel olhando para o lote.....	65
Imagem 29 – Interior do lote.....	65
Imagem 30 – Interior do lote outra perspectiva.....	65
Imagem 31– Postes de iluminação.....	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aquário Virtual.....	20
Figura 2: Topografia	32
Figura 3: Implantação.....	32
Figura 4: Planta esquemática.....	33
Figura 5: Planta térreo.....	39
Figura 6: Planta 1º pavimento	40
Figura 7: Planta 2º pavimento	41
Figura 8: Corte aquário Aquatis.....	42
Figura 9: Planta Térreo	48
Figura 10: Planta Subsolo	49
Figura 11: Cortes.....	50
Figura 12: Caminhos sinuosos	59
Figura 13: Rasgo de luz e telhado verde.....	60
Figura 14: Cobertura orgânica.....	60
Figura 15: Lagos e espelho d'água.....	61
Figura 16: Composição do projeto	61
Figura 17: Mapas	62
Figura 18: <i>Skyline</i> - Visada do lote.....	63
Figura 19: <i>Skyline</i> - Visada da frente do lote.....	63
Figura 20: Uso e Ocupação.....	66
Figura 21: Insolação do terreno.....	67
Figura 22: Ventilação	68
Figura 23: Curvas de Nível.....	69
Figura 24: Fluxograma e Setorização	71



UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Funções do aquário virtual	21
Tabela 2: Pré dimensionamento.....	70

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

LISTA DE SIGLAS

AS Associação de arquitetos
IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis

IUT Interface de Usuário Tangível
LED *Leadership in Energy and Environmental Design*
RDR Richter Dahl Rocha
S.A. Sociedade anônima
STP Sistema de Transposição para Peixes
UHE Funil - Usina Hidrelétrica

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA	15
1.1. Vida aquática - Doce e salgada.....	15
1.2. Espécies de peixes e estrutura física - Aquário de água doce	16
1.3. Tecnologia realista	19
1.4. Como a iluminação pode interferir no ambiente	21
1.5. Sustentabilidade nos aquários.....	28
CAPÍTULO II – ESTUDOS DE CASOS	31
2.1. Aquário Rio Mora.....	31
2.2. Aquário Aquatis - Cidade das águas doces.....	37
2.3. Aquário de água doce de Karlovac e Museu do Rio.....	47
CAPÍTULO III – PROBLEMÁTICA	55
3.1. Problematização.....	55
Capítulo IV – PROPOSTA	58
4.1. Diretrizes Projetuais	58
4.2. Conceito e Partido arquitetônico.....	59
4.3. Análise e Diagnóstico do terreno.....	62
4.4. Programa de necessidades	69
4.5. Fluxograma / setorização	71
CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

INTRODUÇÃO

O aquário é um recipiente que pode abrigar várias espécies aquáticas de água doce ou salgada, de forma que possamos observar ecossistemas diferentes do nosso. Os aquários públicos, não se baseiam em recipiente, mas em tanques de água que abrigam várias espécies, desde peixes a outros animais marinhos (BRITANNICA, 2020).

A história do Aquarismo está diretamente relacionada a história da Piscicultura, pois a partir da criação dos peixes, começou-se a observar sua beleza e despertar-se para observação e contemplação deles, o que nos direciona para a ideia de aquário nos dias atuais. A criação dos peixes surgiu com os Sumérios por volta de 3.000 a.C. Esta criação era realizada nos açudes, construído por eles, e ali, já se observava o nado dos peixes. No Egito, por volta de 1.700 a.C., já realizava-se estudos para observar o comportamento dos peixes, em tanques produzidos por argila cozida com tampo de vidro. Através da mudança de comportamento dos peixes, os sacerdotes egípcios conseguiam prever as cheias do Rio Nilo. No Brasil o aquarismo começa aproximadamente no final do século XIX. Não existem registros precisos de como e quando iniciou-se, mas tem-se um indício de que esta técnica possa ter surgido através da criação dos peixes pelos índios brasileiros, que utilizavam os peixes não apenas para sua própria alimentação, mas também para domesticação, para servirem de companhia a eles. A primeira documentação no Brasil de um tanque para manter os peixes se deu em 1583, localizado no convento jesuíta, em Salvador na Bahia (AVARI, 2006).

Por falta de locais que tenham cunho cultural e turístico, na cidade de Perdões- MG e região, se fez necessário pensar em um projeto que suprisse esse déficit, trazendo aos moradores da cidade pertencimento com a região habitada, lazer, educação ambiental e emprego, com isso foi pensado, um aquário tecnológico, que atenderá a tais necessidades da cidade.

Visto isso, este portfólio tem por objetivo geral, trazer para a cidade de Perdões-MG, um atrativo cultural e turístico, a partir da inserção de um aquário tecnológico, que irá retratar os animais de água doce em aquários físicos, e os animais de água salgada de forma virtual. O empreendimento será privado e aberto à visitação pública.

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

Os objetivos específicos desse trabalho consistem em caracterizar e definir tipos de aquários físicos e aquários virtuais, além de definir os elementos arquitetônicos que serão utilizados em ambos os espaços e também definir características sustentáveis do projeto.

A cidade de Perdões-MG está localizada as margens da rodovia Fernão Dias, que faz ligação a Belo Horizonte e São Paulo. É uma cidade que tem grande potencial turístico pela sua localização privilegiada, visto que há um grande fluxo de viajantes, por esse motivo o aquário será implantado as margens da Fernão Dias, como estratégia para abranger a cidade e toda região, incentivando o turismo em Perdões.

O aquário irá trazer a cidade emprego, o qual é bem defasado, também irá agregar a cultura, trazendo oportunidade às pessoas de conhecerem as espécies marinhas e mais profundamente as de água doce, pois apesar de termos proximidade com os rios ainda desconhecemos muitas espécies. O contato direto com o aquário físico de água doce e a experimentação da realidade virtual, para as espécies de água salgada, despertará conhecimento às pessoas que desconhecem a vida aquática e sua relevância para a natureza, também as que nunca conheceram o mar e suas espécies, por meio dos recursos tecnológicos a vida marinha será representada de forma inovadora e o aquário de água doce de forma única na região.

Na revisão de literatura serão aprofundados alguns estudos sobre a estrutura de um aquário de água doce, entendendo melhor a necessidade das espécies e como acomodá-las. A tecnologia 3D e holografia também serão pauta de estudo para criação do aquário marinho, para realização de representações virtuais de forma lúdica e interativa. Com o uso da tecnologia, cria-se uma relação com jogos de luzes e efeitos, assim as luzes terão um papel de destaque nos estudos, pautando também a interferência que causam no ambiente e como os vários tipos de iluminação podem contribuir para valorização do espaço. Por fim, a sustentabilidade também será uma pauta para estudo, buscando entender como é possível aplicar características sustentáveis, seja na forma plástica ou técnica de um aquário, trazendo um olhar consciente ao projeto.

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

Nos estudos de caso serão apresentados 3 projetos de aquário, retratados para maior conhecimento de como é o funcionamento de um aquário e suas devidas funções, distribuições internas e fluxos.

No capítulo III será exposta a problemática do projeto para que a proposta possa ser desenvolvida, deve-se entender como o projeto pode modificar e até mesmo resolver questões daquele espaço, onde a mesma será inserida.

Enfim, no capítulo IV as diretrizes projetuais serão pontuadas, respondendo à problemática envolta ao projeto, e trazendo soluções cabíveis para que este se efetue de forma a resolver os problemas e criar oportunidades para o local de inserção.

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Vida aquática - Doce e salgada

De acordo com Rocha (2003), a água doce possui em seu habitat uma variedade de organismos como, algas, protozoários, bactérias, fungos, esponjas, celenterados, vermes, rotíferos, briozoários, moluscos, crustáceos, aracnídeos e vários tipos de inseto, dentre outros, esses grupos também fazem parte da vida terrestre e da marinha. Os vertebrados sempre tiveram um estudo mais aprofundado, pelo seu porte ser maior e facilitar na observação. A dificuldade de análise dos microrganismos e invertebrados, acontece por serem na maioria dos casos microscópicos.

Segundo Buckup et al. (2007), no Brasil até o final de 2006, foram catalogadas 2.587 espécies de peixes vertebrados, provenientes de água doce. Deste total, 2481 espécies foram formalizadas e descritas e 106 estavam passando pelo processo de descrição. As espécies dividem-se em três classes de vertebrados, com um total de 517 gêneros pertencentes a 39 famílias.

Existem também os mamíferos aquáticos de água doce. Na Amazônia existem cinco espécies nativas deles, como o peixe-boi (*Trichechus inunguis*) o menor entre os herbívoros, o boto vermelho (*Inia geoffrensis*) e o *tucuxi* (*Sotalia fluviatilis*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e a lontrinha (*Lontra longicaudis*) (CANTANHEDE et al., 2007).

Um outro viés em relação a água doce e a criação de peixes e organismos ornamentais, que vem crescendo ao longo dos anos, pois, podem ser produzidos em pequenos espaços o que diminui os custos em relação as instalações (FURUYA et al., 2011 apud ZUANON, 2007).

No decorrer dos 8.000 km da costa brasileira, existem muitas espécies e organismos, mas ainda não se tem informações precisas sobre elas, falta informações de uma única fonte de pesquisa para agregar esses conhecimentos e identificar as espécies. Diferente das espécies de água doce e terrestre os organismos marinhos, têm uma distribuição geográfica em proporções enormes, de centenas de milhares de quilômetros quadrados. Então apesar de compartilharem o

mesmo habitat marinho, as barreiras geográficas os separam para diversas áreas (BUCKUP et al., 2003).

A maior representatividade mundial dos organismos e espécies de água salgada do nosso continente brasileiro, são as *Algae* (25% das espécies do mundo), *Porifera* (Demospongiae, 33%), *Rotifera* (25%), *Cladocera* (*Branchiopoda*, 20%) e peixes (21%), (AGOSTINHO et al., 2005).

Os mamíferos aquáticos de água salgada, que estão no Brasil, fazem parte da Ordem Cetacea, Sirenia e Carnivora. Dentre os cetáceos estão as baleias e golfinhos, estes fazem parte do habitat aquático de todos os oceanos do planeta, e encontrado em alguns rios também, como duas espécies que estão na Bacia Amazônica (ICMBIO, 2020).

Os peixes de água salgada ornamentais, não são tão complexos de se lidar, mas precisam de ter cuidados e estudos para lidar com eles. Esses peixes necessitam de um habitat que atendam suas necessidades (LOPES, 2016).

1.2. Espécies de peixes e estrutura física - Aquário de água doce

De acordo com Geraldles (1999), em meio aos vertebrados a maior parte são peixes. Também existem as espécies endêmicas, que podem ser tanto animais, quanto vegetais e são oriundas de uma determinada região geográfica, as quais são delimitadas por algum tipo de obstáculo, que as condicionam naquele espaço, se por algum motivo, essas espécies se separam uma das outras, elas desenvolvem seleção natural que as diferenciam das outras espécies (O ECO, 2015).

As espécies que compõe um aquário, devem ser estudadas e analisadas, pois cada espécie tem suas características próprias, algumas preferem a solidão outros a companhia, assim entendendo a necessidade de cada espécie, pode-se usar os utensílios e cuidados necessário para cada uma. Os peixes de água doce necessitam que o potencial hidrogeniônico (pH), que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa, esteja equilibrado para a sobrevivência deles, sendo o pH da água doce e salgada distintos. Enquanto a água doce deve estar entre 5 e 9, o da água salgada deve estar entre 8,1 e 8,5, para que as espécies possam sobreviver com qualidade. A também algumas espécies específicas que vivem em aquários aquecidos, sendo importante compreender cada espécie, para

que a mesma se adeque ao habitat (PETS, 2018). A água para alguns peixes ornamentais deve ter a temperatura em torno de 25 °C, também tem os peixes de água fria, mas são mais escassos. Para manter essa temperatura são usados aquecedores elétricos com termostatos reguláveis, a potência desse aquecedor deve ser de 1 watt, para cada litro de água no recipiente, essa temperatura é observada através de termômetros flutuantes ou digitais (ALCON, 2019).

De acordo com a rede de pets shops do brasil, Pets (2018), a qual foi fundada em São Paulo em 2002, por Sergio Zimmerman, os aquários são compostos por peixes ornamentais devido a sua beleza, cujos não devem ser territorialistas para que convivam bem com outras espécies, porém há restrições para sua pesca conforme a portaria do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) nº 62-N/92, sobre os peixes ornamentais das bacias hidrográficas brasileiras e sobre algumas empresas de peixes ornamentais, no qual foram listados 8 gêneros inteiros e 172 espécies para o ramo da aquariofilia (BRASIL, IBAMA, 2017).

Para a montagem de um aquário é importante, que seja separado as espécies que podem viver juntas, pois algumas espécies podem brigar e matar umas às outras. Outro fator importante é colocar as espécies próprias da água doce, e não tentar manter espécies de água salgada em água doce, pois elas não sobrevivem. Também deve-se diferenciar os peixes de água quente dos de água fria, a partir dessa definição sabe-se se precisa ou não instalar sistema de aquecimento para o desenvolvimento adequado dos peixes de água aquecida (ANIMAIS,2019). Sendo que, nos aquários grandes a água não sofre tantas variações, como nos aquários pequenos, pois, quando há maior volume de água se torna mais fácil manter seu equilíbrio biológico. (ALCON, 2019).

Sobre o nado dos peixes é aconselhável combinar peixes que nadem em profundidades diferentes, para que não ocorra colisão entre eles e tenham o nado livre. E para que várias espécies possam viver juntas é preciso que se tenha um aquário espaçoso, para que os peixes possam se desenvolver bem. Existem alguns peixes que possuem uma boa convivência, sendo eles: *Kinguio*, *Cauda-de-véu*, *Betta*, *Néon*, *Tetra*, *Colisa*, *Danio*, *Tetra - preto*, *Cascudo*, *Otocinclus*, *Coridora*, *Tetra nariz-de-bêbado* e comedores de alga (ANIMAIS, 2019).

A alimentação dos peixes, que estão no mesmo aquário, devem ser colocadas de forma correta para cada espécie, pois cada uma tem uma necessidade nutricional diferente da outra, no qual alguns peixes realizam uma limpeza quando comem os restos de alimentos e algas do aquário. É importante que no fundo do aquário tenha um substrato, podendo ser areão de rio com granulometria entre 3 e 5 mm, que ajuda na filtragem do fundo do aquário e seja bem realizada, e também que as plantas se fixem mais facilmente, sendo muito importantes para o equilíbrio biológico do habitat. Outros tipos de substratos como cascalhos podem atrapalhar o bom funcionamento do aquário (ALCON, 2019).

No que diz respeito a iluminação, os aquários geralmente estão em locais mais fechados que não oferecem iluminação natural, por isso é usado o recurso de iluminação artificial, tendo, esta, um papel importante para as plantas do aquário, ajudando na fotossíntese, e ajudam a direcionar os peixes para se alimentar, devido ao fato de muitos alimentarem quando tem claridade (ALCON, 2019).

Os tanques dos aquários devem ter um filtro adequado, para manter uma boa manutenção das águas, existindo 3 tipos:

A filtragem mecânica, a química e a biológica. A filtragem mecânica capta as partículas em suspensão na água através de elementos filtrantes como a lã de nylon, enquanto a química retira impurezas que estejam diluídas na água, quando esta passa por outro elemento filtrante como o carvão ativado. Já a filtragem biológica consiste na degradação da matéria orgânica acumulada, através de bactérias benéficas que se instalam nos elementos filtrantes ou no substrato de fundo. A ação destas bactérias evita o acúmulo de compostos nitrogenados prejudiciais aos peixes (ALCON, 2019, p.12).

Quando esses três tipos de filtragem são associados em um único aparelho o resultado tende a ser excelente, mas o tipo de filtro depende muito do tamanho do aquário e da quantidade de peixes que o habitam. Existe o filtro de placas o qual é bem usual, sendo, geralmente, associado a uma bomba submersa para maior eficácia. Os filtros que realizam os três tipos de filtragem também é uma opção, pois além de aumentar a qualidade da água, podem ser associados ao filtro existente ou se tornar o único filtro do aquário (ALCON, 2019).

1.3. Tecnologia realista

Segundo Costa (2020) a tecnologia 3D (espaço tridimensional) não é algo tão recente como muitos imaginam, ela já tem aplicabilidade desde a década de 50, sendo mais utilizada em filmes. Por meio do aperfeiçoamento da tecnologia e das novas criações tecnológicas, o 3D pode se efetivar no mercado, principalmente no nicho do entretenimento. O cinema foi pioneiro nos testes dessas tecnologias, nos quais, os que obtinham resultados satisfatórios eram utilizados em outras áreas, como por exemplo a forma de gravar imagens tridimensionais. Por meio de uma câmera estereoscópica o cinema replica o funcionamento de um olho humano na tela, fazendo com que o cérebro capte sensações já conhecidas. Nos dias atuais aparelhos de realidade aumentada realizam a mesma função.

Os processos tecnológicos são muito utilizados para otimizar atividades cotidianas e também dinâmicas do entretenimento. Com isso, os ramos ligados a tecnologia aprimoram as que já existem e sempre buscam o desenvolvimento de novas. Em 2009 a Microsoft desenvolveu um jogo sem controles, o *Kinect* e, para que as pessoas pudessem jogar precisavam se movimentar em frente a tela da TV, fazendo com que os sensores agissem em substituição ao controle. Após essa inovação tecnológica nos jogos, a realidade virtual começou a despontar através dos smartphones com a utilização de inteligência artificial (POŁAP et al., 2020).

Existem pesquisas que usam a realidade virtual com a intenção de diminuir danos psicológicos causados pelo esgotamento do dia-a-dia, trazendo calma e concentração às pessoas, por meio de espaço utópico. Como exemplo, há um estudo que realizou a criação de um ambiente florestal, trazendo o visual de uma floresta e os sons que a mesma emite. Com isso puderam perceber uma mudança comportamental nas pessoas que vivenciaram esse espaço existente, mas de forma virtual. Dessa forma, compreenderam que o virtual é capaz de trazer as mesmas percepções do lugar físico, sendo possível trazer qualquer ambiente que está longe para perto, através da tecnologia (HAURU et al., 2020).

A realidade virtual é aplicada também para educação, por meio da utilização de jogos, simuladores, dentre outros, onde a aprendizagem se torna mais atrativa e interessante, fixando melhor a aprendizagem (LOSADA, 2019, apud HSIAO, 2007). Com isso foi realizado um projeto virtual que simula o ecossistema aquático -

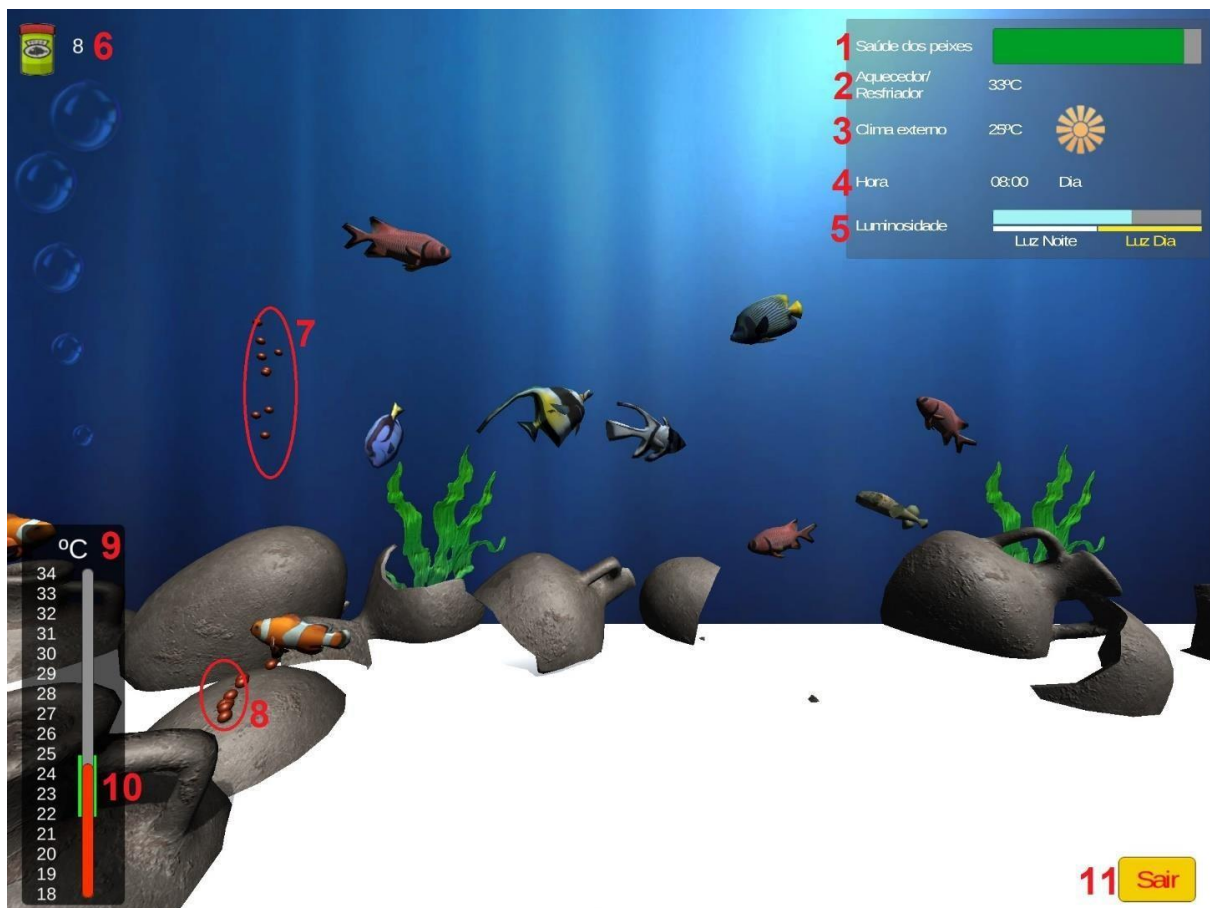
UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

permitindo a aprendizagem de forma dinâmica, sem ir a lugares distantes para adquirir esse conhecimento - pensando na temperatura, na iluminação e demais aspectos que aguçam o conhecimento. O simulador do aquário utiliza da IoT (Interface de Usuário Tangível), o qual cria uma conexão entre o ambiente virtual e real, onde os sensores e atuadores conseguem modificar o estado do aquário virtual (LOSADA, 2019). A seguir pode ser visto a figura 1 e na tabela 1 do aquário virtual e suas respectivas funções.

Figura 1: Aquário Virtual



como se acontece um funcionamento normal de um aquário físico.

Tabela 1: Funções do aquário virtual

NÚMERO	PROPRIEDADE	ESPECIFICAÇÃO
1	Saúde dos peixes	Apresenta a média da saúde de todos os peixes. Quando chega em 0, significa que todos os peixes morreram.
2	Aquecedor/Resfriador	Apresenta o valor em graus celsius da temperatura do aquecedor/resfriador, controlado pelo módulo IUT.
3	Clima externo	Apresenta a temperatura e o clima externo, explicado no Quadro 7.
4	Hora	Hora do Aquário Virtual. Cada hora equivale a 1 minuto do tempo real.
5	Luminosidade	Apresenta a luminosidade atual do Aquário Virtual, utilizando a luminosidade fornecida pelo Clima externo e a luminosidade do módulo IUT. As legendas Luz Noite e Luz Dia indicam como a luminosidade deve estar em cada um desses períodos.
6	Comidas	Exibe a quantidade de porções de ração que ainda está disponível para ser utilizada.
7	Porção de ração	Uma porção de ração caindo, ainda não habilitada para ser consumida.
8	Porção de ração habilitada	Após colidirem com o solo, as porções estão habilitadas para serem consumidas pelos peixes.
9	Termômetro	Indica a temperatura atual do aquário.
10	Temperatura saudável	Indica a faixa de temperatura ideal do Aquário Virtual.
11	Sair	Botão para finalizar o simulador.

Fonte: Losada, 2019

Por meio das imagens pode-se entender como esse aquário virtual é educativo e orienta para todas as funções do que acontece no aquário para manter as espécies, de forma virtual, fazendo com que a pessoa possa ter uma interação direta com o aquário.

1.4. Como a iluminação pode interferir no ambiente

Na arquitetura a iluminação é um instrumento fundamental para agregar valores ao projeto. Quando empregada adequadamente pode gerar sensações diversas em cada indivíduo, criando uma nova perspectiva sobre o que é observado e o que ocupa aquele espaço. Os vários recursos tecnológicos, voltados a iluminação, disponibilizam muitas funções e diversas formas para luz, em espaços que necessitem da iluminação artificial (NASCIMENTO, 2014).

A luz pode interferir tanto no aspecto psicológico quanto no comportamental das pessoas (BOS et al., 2020). Por meio de estudos, foi descoberto um sistema sensível no olho, que identifica os efeitos da luz e é capaz de influenciar o comportamento do indivíduo. A luz do ambiente também tem a capacidade de alterar a percepção, tornando um espaço agradável ou desagradável (NASCIMENTO, 2014 apud VARGAS, 2009).

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

Segundo Nascimento (2014), a iluminância, a sombra e demais características da luz podem desenvolver a percepção visual. É importante que se entenda os efeitos que a luz pode causar no ambiente, para trazer sensações agradáveis no espaço, fazendo com que a luz ilumine, mas que também traga efeitos de iluminação, o qual chama a atenção das pessoas (NASCIMENTO, 2014 apud RITTER, 2012).

Um ambiente acolhedor pode ser definido de acordo com sua iluminação e seus efeitos, que, quando se mesclam com as cores e revestimentos que compõe o espaço, podem transformar o mesmo. A luz pode criar efeitos que dão a sensação de prolongamento ou diminuição de um ambiente, pôr em destaque objetos que precisam ser vendidos, além de também serem utilizadas para orientar caminhos (VOITILLE, 2018).

A associação da luz artificial com a luz natural em um ambiente traz sensações agradáveis, ocasionando inúmeras possibilidades de valorização do espaço (PORTOBELLO, 2020).

Dentre as iluminações artificiais a mais comum é a iluminação geral, cuja não destaca objetos gerando um efeito natural no ambiente, sendo geralmente centralizada no espaço (IMPELIZIERI, 2016). Na imagem 1 pode-se observar esses efeitos da luz geral.

Imagem 1: Luz Geral



Fonte: Impelizeri, 2016

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

A iluminação geral incide em todo ambiente como visto na imagem 1.

Na iluminação direta a luz atinge os objetos de forma pontual, sendo uma luz mais incisiva, a qual gera um certo desconforto a longo prazo, sendo indicada para lugares que necessitam de destaque e atenção. A lâmpada de LED é a mais usual nessa iluminação, pois não emite raios ultravioletas e não altera a cor dos objetos. Existem dois tipos de iluminação direta, a direta-dirigida e a direta-difusa, na iluminação dirigida a luz é direcionada a um ponto em específico, na difusa a luz é distribuída de forma mais igual por todos os lados (ABDALLA, 2010). A seguir nas imagens, 2, 3 e 4, pode-se observá-las respectivamente.

Imagem 2: Luz Direta Comum



algum lugar, exemplificada na imagem 2.

Imagem 3: Luz Direta Dirigida



Fonte: Impelizeri, 2016

A luz dirigida também chamada de *Downlight*, pode ser direcionada para um ponto próprio, como pendente, *spot*, dentre outros, cujos iluminam objetos pontuais (IMPELIZIERI, 2016). Como visto a cima, na imagem 3 a luz dirigida ilumina um local em específico, seja uma bancada ou um objeto.

Imagem 4: Luz Difusa



Fonte: Impelizeri, 2016

A iluminação difusa é uma iluminação direta no ambiente cuja tem um efeito suave, sendo muito utilizada em ambientes de trabalho por tornar o ambiente agradável, na qual, geralmente, utiliza-se de um difusor de vidro ou acrílico que oculta a luz, combinadas com lâmpadas muito fortes (IMPELIZIERI, 2016). Como observado na imagem 4.

Na iluminação indireta a luz é suave e tem uniformidade em sua distribuição nas superfícies, possui um domínio no ofuscamento decorrente da lâmpada que fica encoberta, gerando conforto visual ao ambiente (ABDALLA, 2010). A seguir, na imagem 5, pode-se observar luz indireta.

Imagem 5: Luz Indireta



Fonte: Impelizieri, 2016

A luz indireta é capaz de iluminar o ambiente de forma mais singela, deixando a lâmpada oculta.

A iluminação *wall washing*, também chamada de banho de luz, coloca em evidência revestimentos e artefatos arquitetônicos. Esse tipo de iluminação pode ser usado em duas direções, do piso para o teto e do teto para o piso, sempre utilizando-se de uma superfície para ser refletida (IMPELIZIERI, 2016). A seguir observa-se o efeito na imagem 6.

Imagem 6: Wall Washing



Fonte: Impelizeri, 2016

A *Wall Washing* cria um efeito de banho de luz na parede, trazendo harmonia ao espaço.

A Iluminação *Up Light*, tem grande relação com a *Wall Washing*, o que a diferencia é a forma como o feixe de luz se apresenta, de forma mais ampla alcançando maior altura, cuja é muito utilizada no paisagismo, como em vegetações de grande porte (IMPELIZIERI, 2016), como a seguir na imagem 7.

Imagem 7: Up Light



Fonte: Impelizeri, 2016

A *Up Light* provoca um efeito de sofisticação ao espaço, principalmente quando utilizada para o paisagismo como visto na imagem 7.

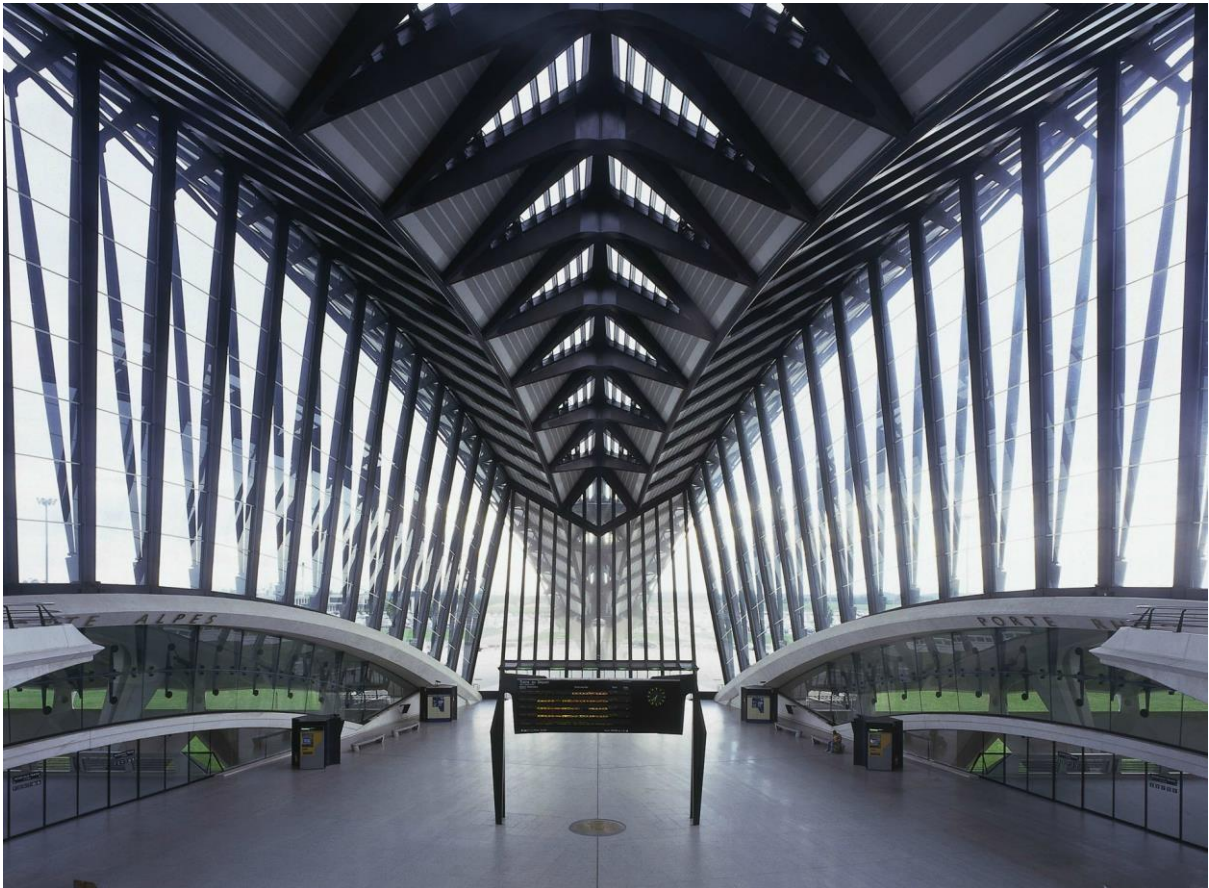
No que diz respeito a iluminação natural, sabe-se que a luz solar é fundamental para o metabolismo humano, a luz desperta o nosso organismo e o escuro adormece. Por meio do desenvolvimento tecnológico a luz artificial pode fazer o papel da luz natural, permitindo com que funções noturnas possam ser realizadas com a ausência da luz solar, também podendo ser usada mesmo com sua presença, em ambientes fechados. No entanto é possível criar ambientes que associem as luzes natural e artificial, criando plásticas arquitetônicas sofisticadas e sustentáveis com aproveitamento da luz solar (BARBOSA, 2010). A seguir, na imagem 8 e 9, pode-se observar que os dois projetos utilizaram de recursos arquitetônicos, para trazerem o efeito da luz natural ao ambiente.

Imagem 8: Igreja da Luz de Tadao Ando



Fonte: Fujii, 2016

A luz provoca efeito de profundidade no espaço como observado na imagem 8.



Fonte: Cortesia de Santiago Calatrava, 2020

A luz cria efeitos em contato com a modelagem da arquitetura e cria sensação de prolongamento do espaço, como observado na imagem 9.

1.5. Sustentabilidade nos aquários

Ao longo dos anos, os zoológicos mantiveram animais de diversas espécies em cativeiro para o ramo do entretenimento, seguindo o contexto do passado. De acordo com Gallon et al. (2009) apud Nunes (2000), ao longo da história os imperadores chineses, astecas, faraós e chefes de estado, mantinham os animais para simbolizar luxo, posse e para entretenimento.

Na atualidade existem diversas instituições que abrigam animais além dos zoológicos, como os aquários e parques, que também decorrem sua história do

passado, mas com um novo viés. Para que possam funcionar as instituições precisam conter propostas direcionadas a questões de educação ambiental e sustentabilidade (GALLON et al., 2009 apud TELLES et al., 2002).

Os aquários precisam ter um olhar voltado à natureza, tratando animais feridos para serem reintegrados a seu habitat natural, realizando pesquisas voltadas ao meio ambiente e desenvolvendo a educação ambiental (GALLON et al., 2009 apud MERGULHÃO, 1998).

Os administradores de aquários e zoológicos perceberam o quanto as ações educativas e sustentáveis podem interferir no meio ambiente de forma positiva, visto que, nos aquários as pessoas aprendem a necessidade de preservar as espécies (HOLANDA, 2016).

Cerca de 700 milhões de pessoas visitam aquários e zoológicos ao longo dos anos, para estarem em contato com espécies diversas e com a natureza. Com esse poder em atrair visitantes, esse setor pode influenciar as pessoas a preservarem o meio ambiente, sendo esta questão um desafio no mundo atual, assim como afirmam Barongi et al., (2015):

As ações humanas e as escolhas de estilo de vida estão ameaçando o planeta e as formas de vida que o habitam. Para preservar a diversidade de vida selvagem do mundo, os seres humanos devem mudar a forma como vivem, e como aplicam seu conhecimento e habilidades. No entanto, tem-se revelado extremamente difícil mobilizar e sustentar a vontade social e política necessárias para mudar o comportamento para o benefício dos animais e lugares selvagens (BARONGI et al., 2015, p.17).

Muitos aquários nos dias atuais seguem o conceito sustentável, aplicando educação ambiental ou incentivando pesquisas direcionadas a conservação ambiental, buscando assim por três princípios, como pesquisas voltadas a zoologia de espécies marinhas e dulcícolas (espécies de água doce), o entretenimento e a educação. A tecnologia, uma das aplicabilidades desses aquários mantém à sobrevivência de organismos vivos fora de seu habitat, tornando possível e agradável a permanências deles nos tanques, para que estes possam funcionar e manter atividades educativas através das exposições, onde é possível aprender sobre a imensa biodiversidade que há nos mares e rios (MARANDINO et al., 2014).

Existem algumas ações educativas que identificam animais, levantam curiosidade e exaltam a preservação ambiental, com textos, painéis luminosos para iluminar o ambiente escuro dos aquários, tornando a comunicação com o público

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

clara e fazendo com que todos se conectem ao que observam e valorizem o meio ambiente (MARANDINO et al., 2014).

Tomando a observação nos aquários ainda mais sustentável, é possível utilizar-se de materiais como os lixos eletrônicos, os quais geram um dos maiores resíduos no mundo atual, como gabinetes, televisores, monitores e computadores. Criou-se então, em uma escola, tanques de aquário, de forma a reciclar esses lixos, assim como afirma Carvalho et al. (2019).

A partir dos diagnósticos preocupantes em relação a alta produção de lixo eletrônico, acarretando a poluição do planeta, a Educação Ambiental passa a ter um papel fundamental na vida da sociedade, a qual deve se manter comprometida com a responsabilidade de conservação e preservação do meio ambiente (CARVALHO et.al., 2019, p.328).

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

CAPÍTULO II – ESTUDOS DE CASOS

2.1. Aquário Rio Mora

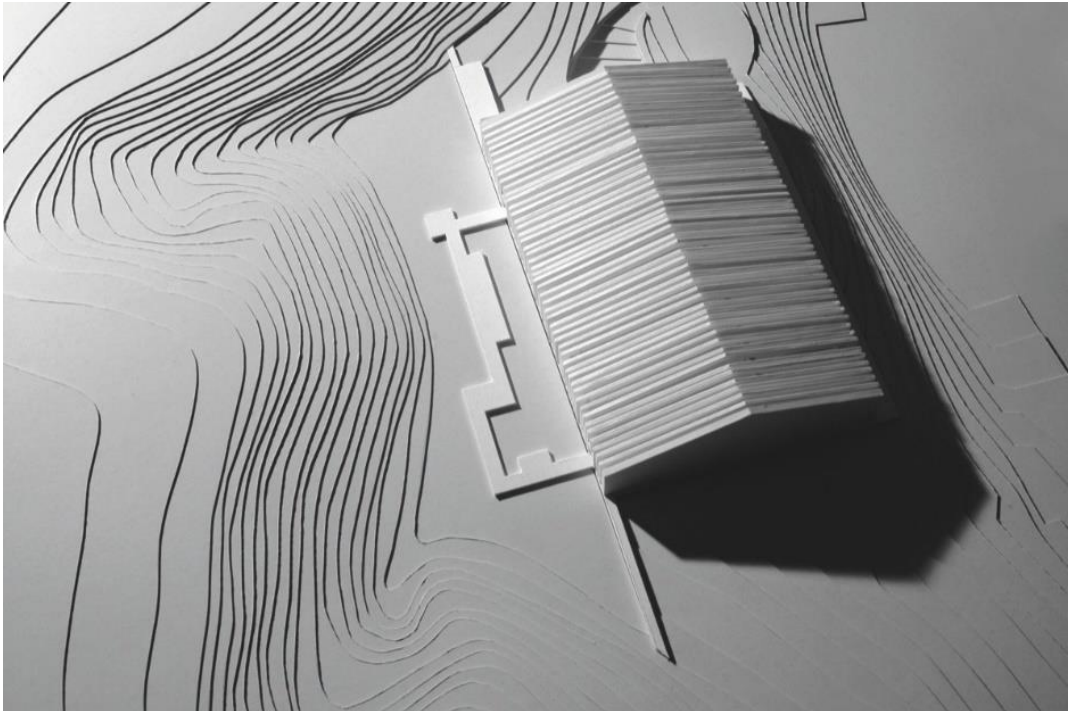
O aquário Rio Mora está localizado na cidade de Mora, na região de Alentejo no norte de Portugal, situado dentro do parque ecológico de Gameiro sendo um local afastado das atividades relacionadas ao rio (BRASIL ARCHDAILY, 2014).

A região a qual o aquário foi inserido se mantém por meio da atividade agrícola, a qual é muito vulnerável, por essa razão houve a necessidade de direcionar a economia da região para o turismo, com viés ecológico e de lazer. Para que se concretizasse o projeto do aquário a prefeitura lançou um concurso em 2004, com a intenção de pôr em destaque o modelo da biodiversidade da bacia ibérica como parte direcional ou até mesmo conceitual do projeto que foi concretizado em 2007 (FLUVIÁRIO DE MORA, 2020).

Quem ganhou o concurso foi o atelier Promontório arquitetos, fundado em 1990 em Lisboa, por Paulo Martins Barata, João Luís Ferreira, Paulo Perloiro, Pedro Appleton e João Perloiro, que a princípio surgiu como uma experiência de estúdio e hoje se tornou uma equipe, com vários profissionais como: Arquitetos, paisagistas, designers de interiores e designers gráficos, esses profissionais buscam em suas obras três pilares a solidez, estabilidade e durabilidade, a qual foi aplicada no aquário Rio Moura (EMPRESA LINKEDIN, 2020).

A edificação foi implantada a beira de uma lagoa, com um terreno de 17 Hectares, de topografia sinuosa em razão de pertencer à bacia de encontro de cursos d'água, na qual a intenção projetual era realizar a junção entre a lagoa e o programa de necessidades do aquário (BRASIL ARCHDAILY, 2014). Nas figuras 2 e 3 pode-se observar a topografia do aquário e sua implantação no terreno, respectivamente.

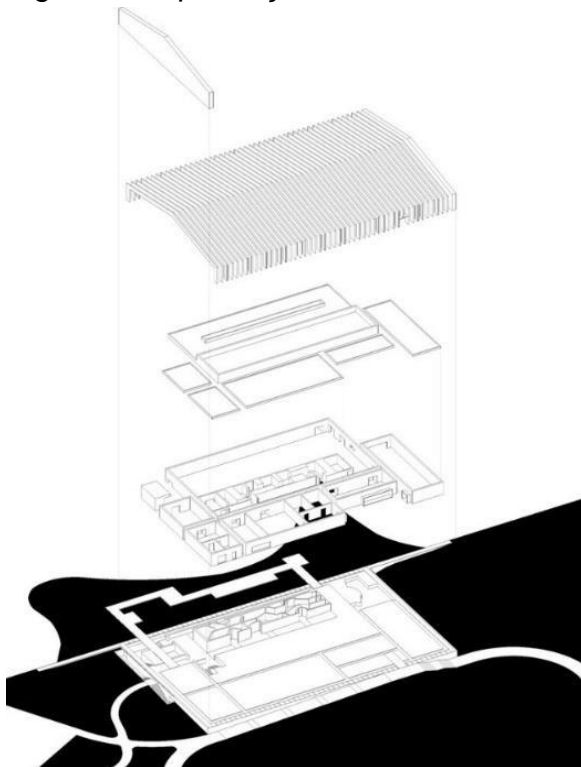
Figura 2: Topografia



Fonte: Escritório Promontório, 2014

A topografia do terreno é bem sinuosa e em declive, como exemplificada na figura 2.

Figura 3: Implantação

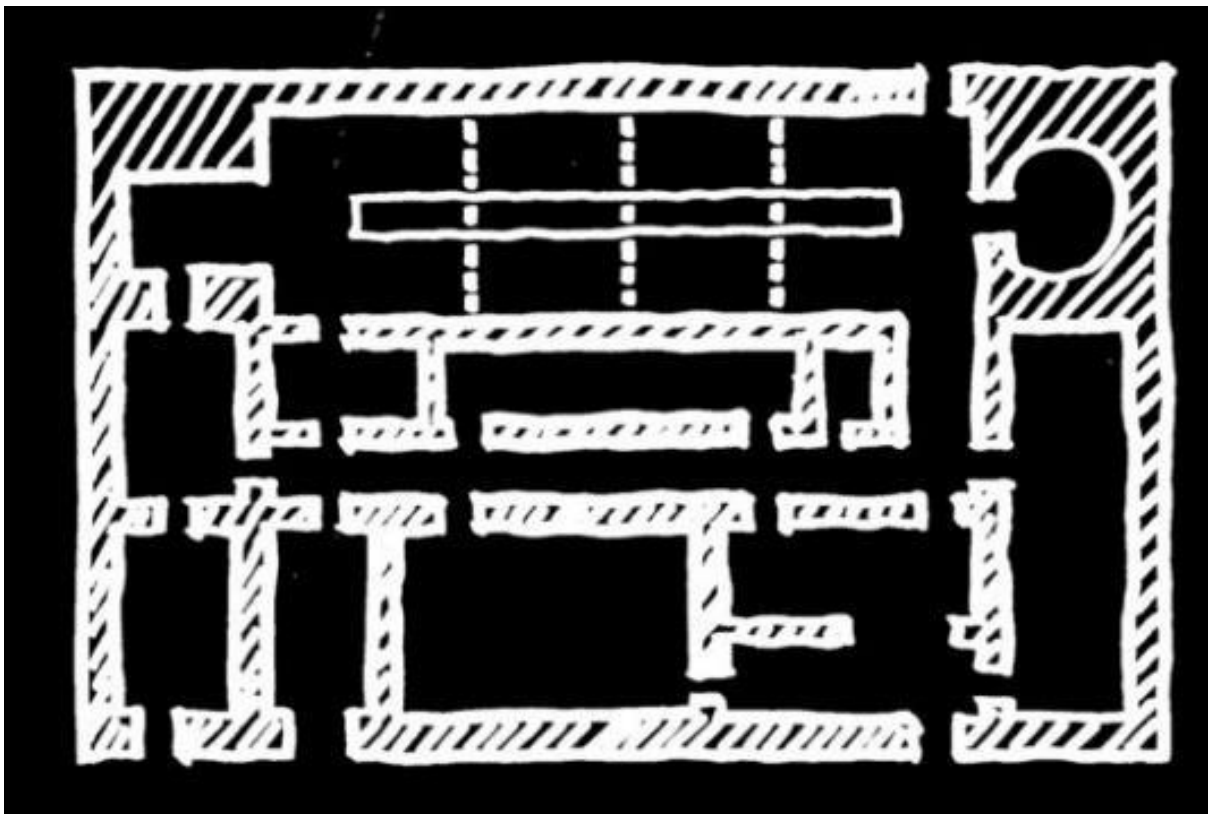


Fonte: Escritório Promontório, 2014

A edificação foi implantada de forma a utilizar-se de platô como pode ser visualizada na figura 3.

O aquário tem 3000.0m² de área construída e 500 espécies vivas, com capacidade de receber 200 mil visitantes a cada ano. O programa do aquário conta com recepção, bilheteira e loja, lanchonete, salão de exposições, centro de documentação, pesquisa e educação, exposições ao vivo, multimídia e um pequeno auditório (PROMONTORIO, 2020). A seguir na figura 4, pode-se observar uma planta esquemática do aquário.

Figura 4: Planta esquemática



Fonte: Escritório Promontório, 2014

Com a imagem da planta, pode-se observar o quão retangular é a planta do aquário.

A volumetria da edificação se destaca, na qual foi utilizado o sistema construtivo de um bloco compacto com cobertura de duas águas e envolto por pórticos pré-fabricados de concreto branco, os quais cobrem os vãos de 33 metros, se assemelhando aos estábulos de Alentejo, popularmente chamados de montes. Esse sistema construtivo foi utilizado para criar-se efeitos de sombra no interior da

construção, visto que Alentejo possui uma intensa insolação (BRASIL ARCHDAILY, 2014). A seguir, na imagem 10, temos uma vista da volumetria e da paisagem.

Imagem 10: Volumetria e Paisagem



Fonte: Guerra, 2014

A volumetria da edificação tem uma identidade única devido à perspectiva que os pórticos causam e o jogo de luz que a forma dá a edificação.

A base da edificação constitui-se de concreto maciço conectada à uma escada e uma rampa acessíveis, as quais estão interligadas dando acesso a edificação. Os pórticos, em sequência, facilitam a diferenciação das divisões em formatos de caixas do programa do aquário e, os espaços vazios entre a edificação e os pórticos não são apenas para perspectivar a vista exterior, mas também para criar passeios que ligam a passarela sobre a lagoa, onde é possível apreciar os animais e plantas da região. Essas caixas que compõe o aquário são de alvenaria e revestidas de gesso polido, com esquadrias de madeira e aço (BRASIL ARCHDAILY, 2014). As imagens 11 e 12, a seguir exemplificam essas definições do aquário.

Imagem 11: Passarelas que interligam o lago à edificação



Fonte: Guerra, 2014

Essa vista noturna do aquário, na imagem 11, mostra como a iluminação noturna é refletida devido aos pórticos. Observa-se também a conexão das passarelas aos corredores, criados entre a edificação e os pórticos, mostrado na imagem 12, para acesso à lagoa.

Imagem 12: Passeio interno da edificação

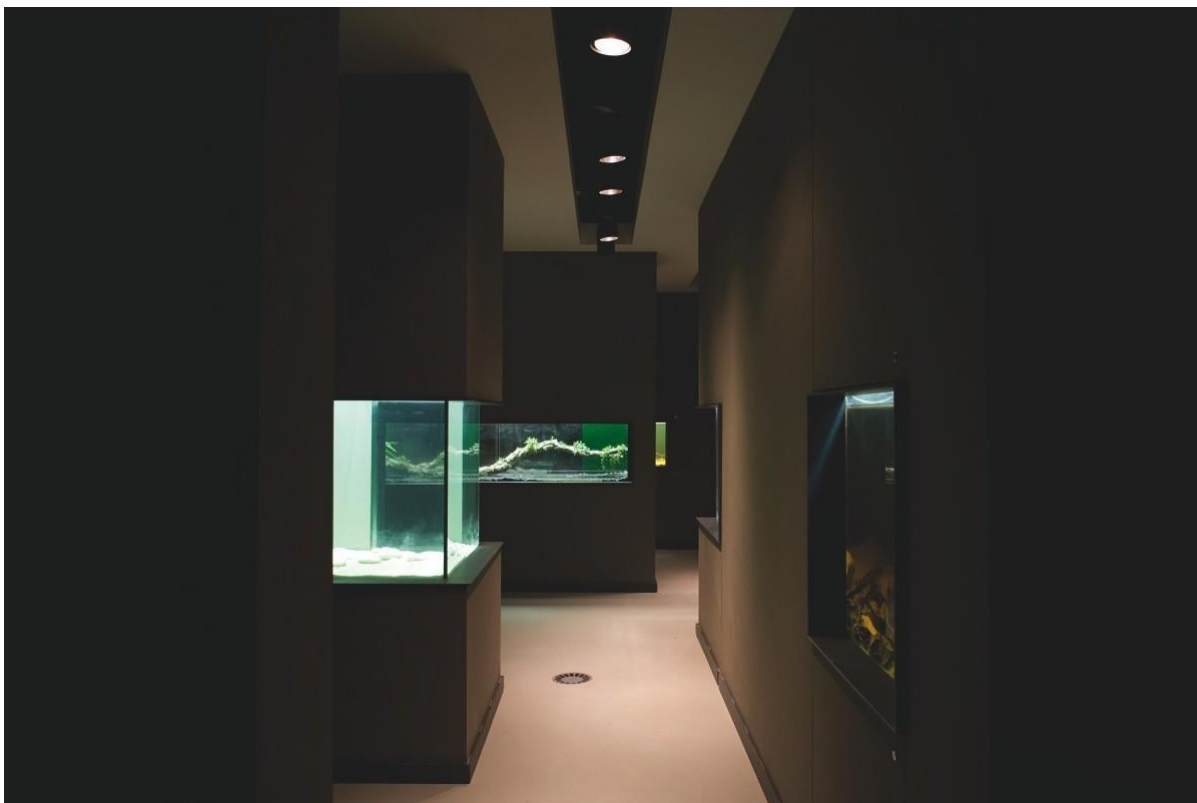


Fonte: Guerra, 2014

Nessa imagem é possível observar o passeio que liga as passarelas e notar o sombreamento que os pórticos causam na edificação.

O interior da edificação onde se realiza as exposições são escuros, evitando os raios solares e reflexos na água para não atrapalhar a visualização no fundo dos aquários (PROMONTORIO, 2020). Como visto na imagem 13.

Imagem 13: Interior do aquário



Fonte: Guerra, 2014

Os ambientes internos são intimistas e escuros para observação e conservação do mesmo.

A principal atração do aquário retrata o habitat de diferentes regiões. Na parte do subsolo são utilizados sistemas com grande tecnologia para manter a estabilidade da temperatura da água, do pH e controle de qualidade de cada habitat. A água do aquário provem de um poço, que a bombeia para um reservatório e depois de utilizada é reciclada.

O projeto foi desenvolvido de forma com que a edificação não brigasse com seu entorno, mas para que fizesse parte daquele espaço, trazendo métodos construtivos com características modernistas, como a utilização de concreto e pórticos priorizando o conceito do atelier que busca solidez e durabilidade da

edificação. As espécies nativas, mesmo sendo um pré-requisito, foram valorizadas, as quais foram colocadas não somente dentro do aquário, mas também foi criado um acesso por passarelas para a lagoa, que também abrigou espécies e vegetações da região.

A busca principal da prefeitura era trazer à cidade um novo mercado, voltado ao turismo, e dar um suporte mais forte na economia, que era baseada apenas na agricultura fraca e isto foi possível, pois o aquário se tornou um atrativo turístico muito importante naquela região, recebendo muitas pessoas anualmente.

Acredito que essa construção tenha atendido todos os aspectos que julgo ser importantes em um projeto, pois atendeu ao programa de necessidades, a parte conceitual de valorização da região e mesmo tendo usado métodos construtivos pré-moldados e mais simples, trouxe uma plástica arquitetônica inovadora.

2.2. Aquário Aquatis - Cidade das águas doces

A seguir será feita uma síntese de acordo com a descrição da obra, feita pelos projetistas ganhadores do concurso, escritório de arquitetura RDR de Richter Dahl Rocha e associação de arquitetos AS, (2018), os quais imprimem em suas obras alta tecnologia construtiva.

O aquário Aquatis é o maior aquário - vivário de água doce da Europa, inserido na cidade de Lausanne, que conta com uma área de 52.700,00 m², ao qual é destinado ao ensino e cultura, inaugurado em 2008. Este faz parte de um complexo o qual inclui um hotel em formato de L, que cerca o aquário e o coloca em evidência, sendo este o marco do lugar. O complexo faz parte de um parque científico voltado às ciências da vida, denominado (ROCHA & ASSOCIAÇÃO ARQUITETURA SA, 2018).

O aquário e o hotel são ligados por um shopping central que dá acesso à estação de metrô “Lausanne- Vennes” e ao estacionamento, que contém 1200 vagas, que faz parte da base estrutural do projeto. Os edifícios tem características próprias, mas se conectam com harmonia. A localização do aquário é em um ponto estratégico, onde a auto- estrada principal cruza com a nova linha de metrô M2, (ROCHA & ASSOCIAÇÃO ARQUITETURA SA, 2018).

A volumetria, em formato orgânico e circular, traz identidade ao aquário, além de permitir a visualização externa de forma ampla, nos três níveis existentes da edificação. A seguir na imagem 14, é possível observar a volumetria do aquário envolvida pelo hotel.

Imagem 14: Aquário Aquatis- Envolto pelo hote



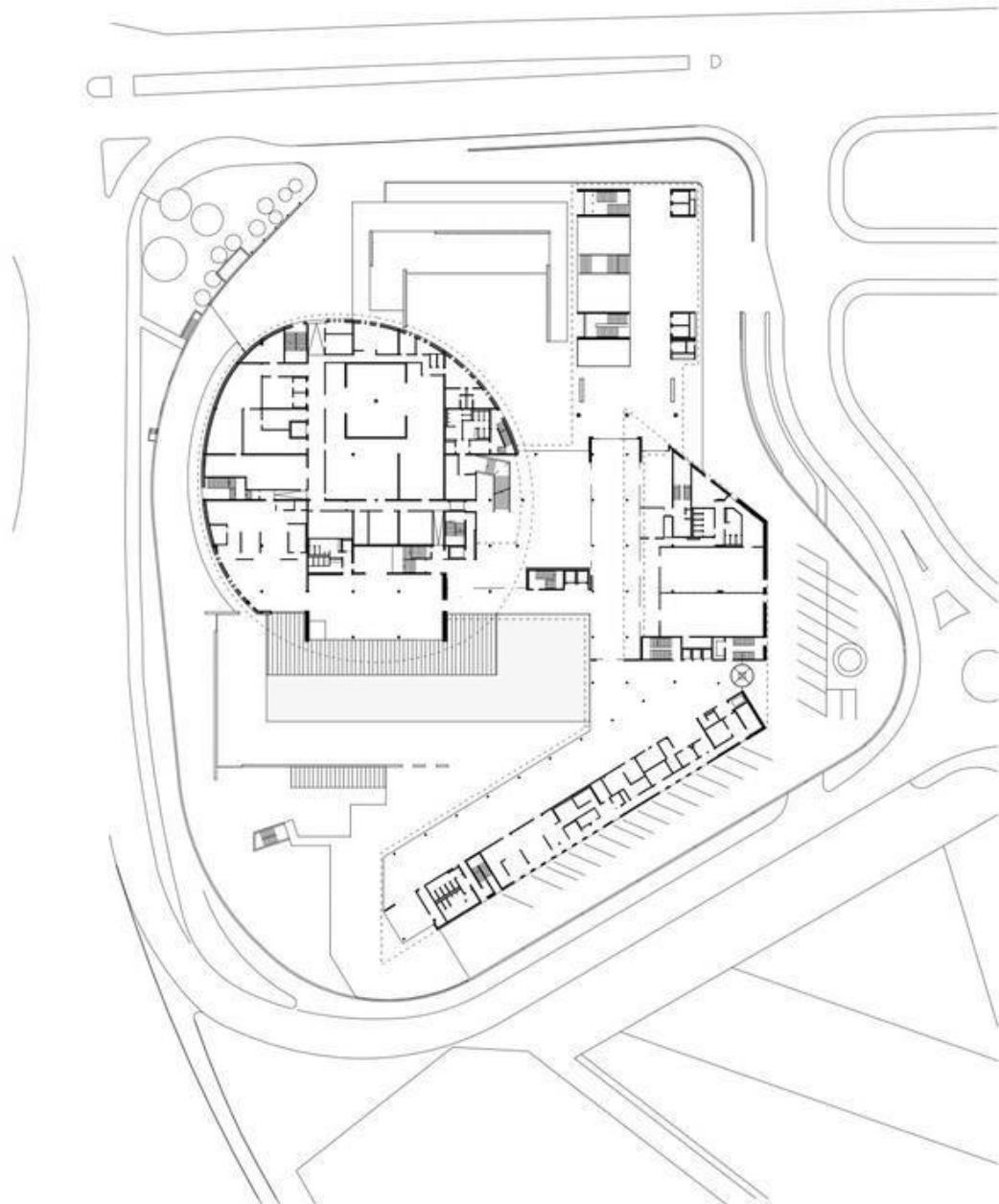
Fonte: Guerra, 2018

Na imagem 14, pode-se observar como o aquário está centralizado e envolto pelo hotel, tornando-o destaque arquitetônico do complexo.

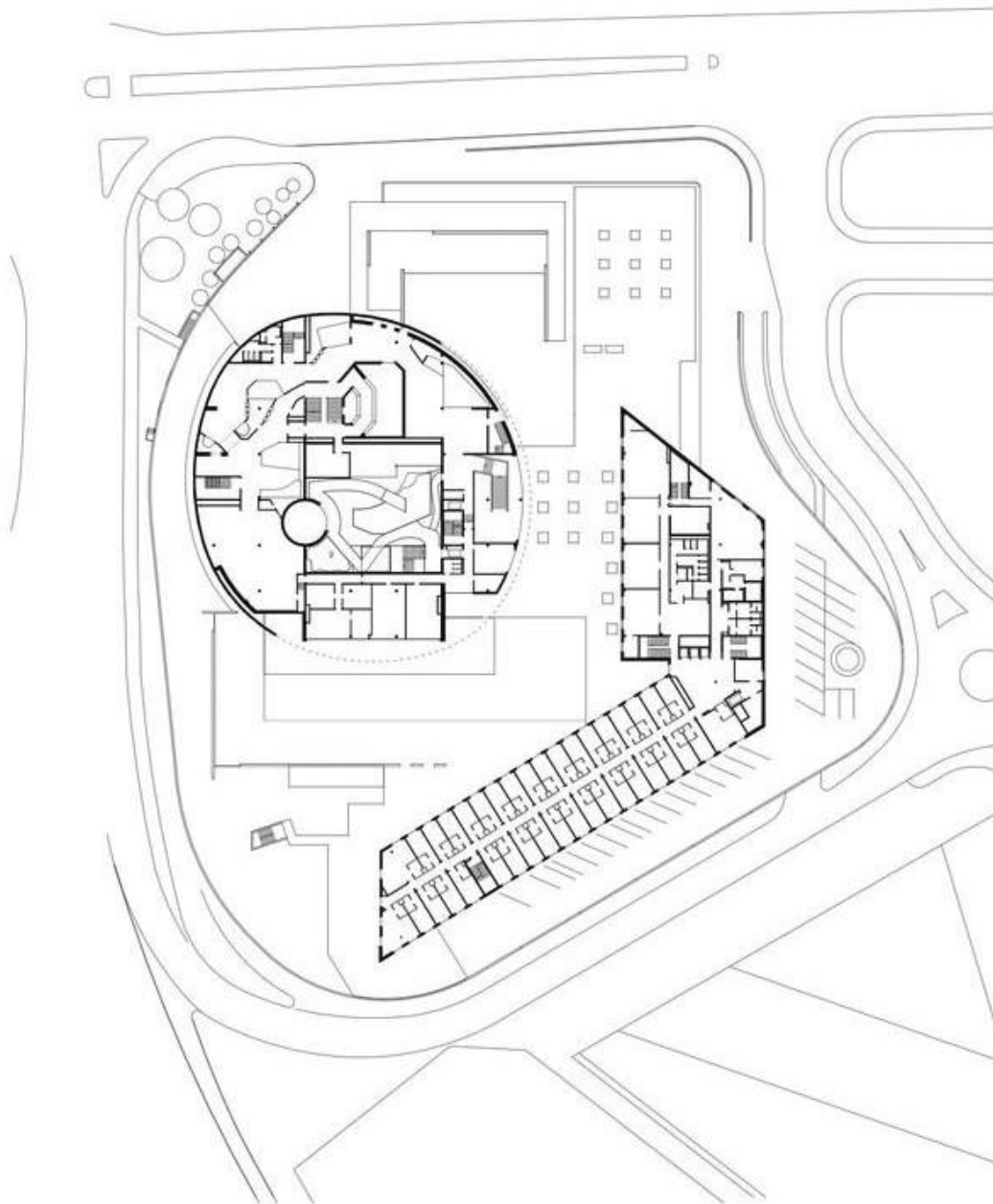
O programa de necessidades do aquário possui, no térreo, uma área de recepção para visitantes, hall de entrada, loja, bengaleiro e restaurante, que possui uma abertura para o lado sul da edificação, onde há um terraço com vista para a piscina externa. Ainda no térreo há um espaço voltado à tecnologia que gera o funcionamento dos aquários e um local para cuidados dos animais. Já no primeiro andar, há um espaço voltado ao ensino, incentivando a educação ambiental, além de um espaço para eventos e os tanques no primeiro e segundo andar. Sobre os tanques, Rocha & Associação arquitetura SA, (2018), descrevem:

Os tanques dos aquários tem ao todo mais de dois milhões de litros de água doce, vinte ecossistemas diferentes, 10.000 peixes e mais de cem répteis (transferidos do antigo viveiro de Lausanne) oferecerão aos visitantes uma experiência rica e variada (ROCHA & ASSOCIAÇÃO ARQUITETURA SA, 2018, p.4).

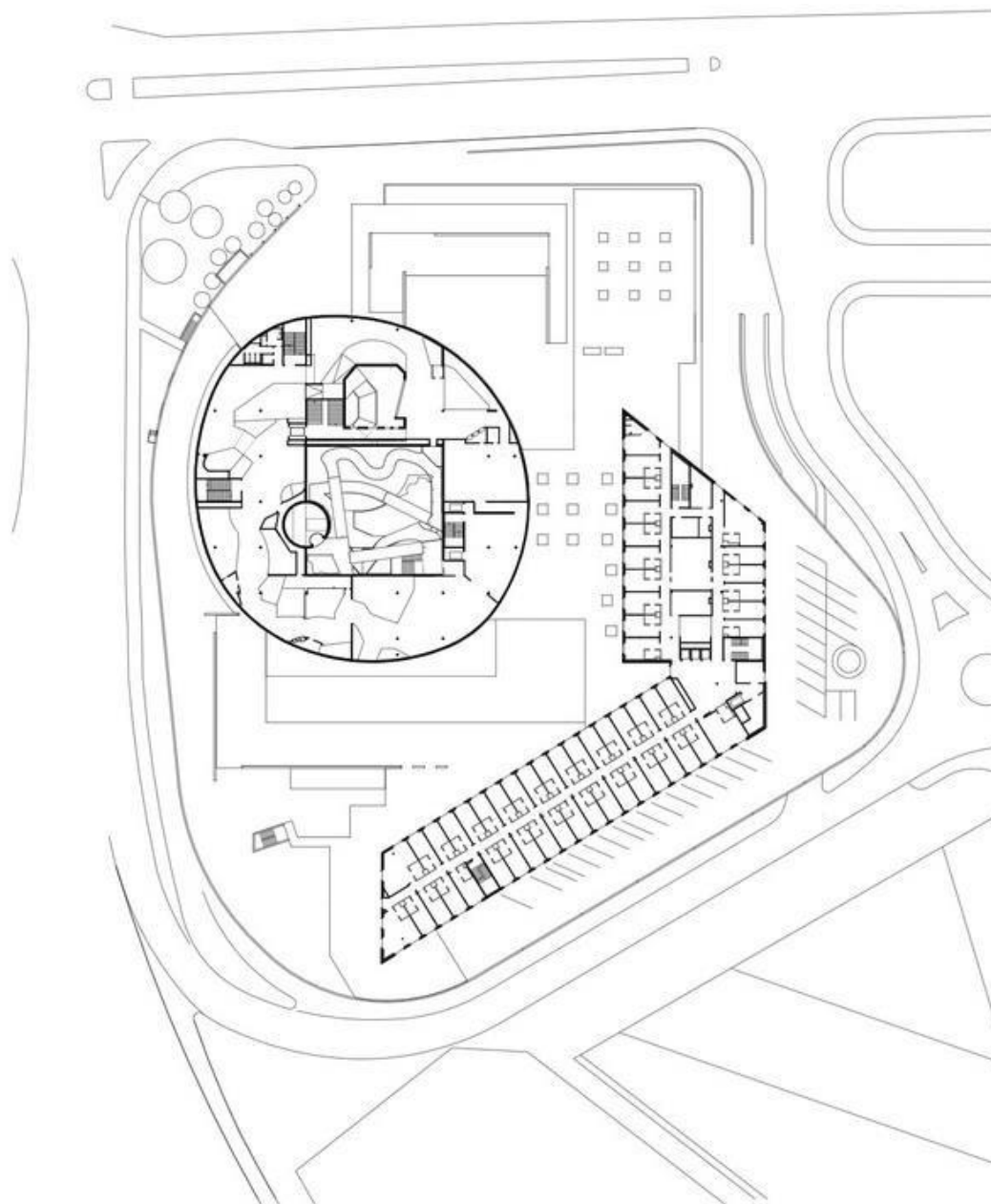
A seguir nas figuras 5, 6, 7 e 8 é possível observar a distribuição do programa do aquário, por meio das plantas e corte do edifício.



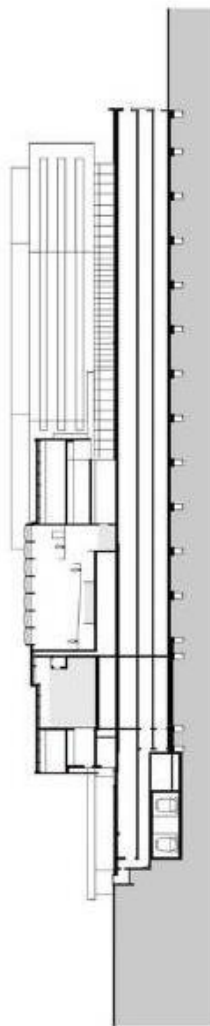
Na figura 5 é possível observar a distribuição do programa na parte térreo da planta.



Na figura 6 é possível observar a distribuição do programa na parte do 1º pavimento da planta.



Na figura 7 é possível observar a distribuição do programa na parte do 2º pavimento da planta.



954.2 AQUATIS

coupe générale

Date: 21.09.16

Echelle: 1:1000

Richter et Dani Rocha
Ar. Copelães 94 - 1001, Lapa - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil
Bureau d'architectes SA
architectes@proarch.com.br

A partir das plantas e corte, pode-se notar como o programa do aquário foi distribuído de forma concisa e objetiva, tornando a circulação muito bem definida e funcional.

O aquário tem um conceito voltado à sustentabilidade, que utilizou de recursos sustentáveis para o consumo energético e materiais que se encaixem nesses parâmetros.

O edifício é revestido por 100.000 discos de alumínio, os quais brilham de acordo com o soprar do vento e se assemelham as escamas de peixe, essa proteção externa ajuda no desempenho térmico (ROCHA & ASSOCIAÇÃO ARQUITETURA SA, 2018). Como visto a seguir na imagem 15.

Imagem 15: Aquário Aquatis- Revestido por discos fixos



Fonte: Guerra, 2018

A plasticidade do aquário foi bem elaborada no projeto, feita intencionalmente para impactar, como pode-se ver na imagem 15.

Utilizou-se também de energia renovável no aquário, contribuindo para que haja poucas emissões de gases de efeito estufa. O resfriamento dos ambientes do complexo é alcançada por equipamentos de alto desempenho, por meio da utilização de fluídos ambientalmente neutros que também potencializam a recuperação de calor. No térreo, entre o aquário e o hotel, há uma piscina externa que gera um jogo de luz refletido pelos edifícios (ROCHA & ASSOCIAÇÃO ARQUITETURA SA, 2018). Na imagem 16 é possível observar a piscina.

Imagem 16: Piscina exterior do aquário



Fonte: Guerra, 2018

A piscina do aquário reflete os discos que revestem o aquário e a fachada envidraçada do hotel criando efeitos de luz, na imagem 16 é possível notar que a piscina está entre as edificações.

A seguir, nas imagens 17, 18 e 19, pode-se observar a disposição interna do aquário e algumas de suas atrações.

Imagem 17: Interior do aquário- Tecnologia holográfica



Fonte: Guerra, 2018

Essa imagem 17, mostra um espaço com telas holográficas os quais retratam pinguins e no teto também utiliza-se dessa holografia para representar vegetações.

Imagem 18: Interior do aquário- Jogo de luz



Fonte: Guerra, 2018

Na imagem 18, foram colocadas rochas no entorno dos tanques, as quais são iluminadas com jogo de luz.

Imagem 19: Interior do aquário- Tanques



Fonte: Guerra, 2018

Na imagem 19, é possível observar o teto, revestido como o fundo do mar, sendo possível visualizar, também, os tanques que estão embutidos nos rasgos da parede.

Aquatis é um aquário projetado em complexo incluindo um hotel, com foco exclusivamente turístico, onde o turista é atendido em todas as suas necessidades, da hospedagem ao lazer. Implantado também em um ponto estratégico, encontro de rodovia principal e metrô, onde ocorre circulação constante. Sua arquitetura exuberante chama atenção de todos que por ali passam, atraindo para uma visita. Com fluxo de estacionamento, divisão interna muito bem elaborada o aquário não é apenas sofisticado, mas muito bem planejado/projetado.

2.3. Aquário de água doce de Karlovac e Museu do Rio

O aquário de Karlovac na Croácia, foi co-financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, no âmbito do Programa Operacional Regional Competitividade 2007-2013 e o ganhador do concurso e projetista do aquário, foi o escritório de arquitetura STUDIO 3LHD, (2016), também situado na Croácia.

O estúdio de arquitetura foi fundado por quatro sócios, Saša Begović, Marko Dabrović, Tanja Grozdanić Begović e Silviye Novak. O escritório aborda funcionalidade no projeto e parte da premissa que arquitetura deve ser capaz de responder a várias outras perguntas, além de ser interdisciplinar. A seguir é feito uma síntese do projeto por dados obtidos do escritório (STUDIO 3LHD, 2016).

O aquário de água doce de Karlovac na Croácia foi inserido ao longo das margens do rio Korana. O edifício teve sua inspiração conceitual no núcleo histórico da cidade, denominado estrela de Karlovac, o qual utilizou-se do partido de ser cercado por aterros contendo a terra, assim criou-se um outro ponto de acesso, semelhante ao centro da cidade, diferenciando-se por ser às margens do rio, dessa forma o aquário trouxe atração turística ao lugar (STUDIO 3LHD, 2016).

Para o centro do edifício foi projetada uma praça pública, que dá a acesso aos pedestres para oeste, em direção ao centro da cidade e também ao percurso ao redor do rio. Ao sul, o acesso é em direção à superfície multifuncional, onde realiza-se os shows e a leste, em direção ao acesso principal. Por meio da praça é possível acessar o edifício, onde se dá a distribuição do programa de necessidades do aquário, que é dividido em 3 partes distintas, que fazem ligação a exposição, sala de leitura com café e espaço para escritório. A seguir na imagem 20, é possível visualizar a praça e nas figuras 9 ,10 e 11 as plantas e cortes, respectivamente.

Imagem 20: Praça do aquário de água doce de Karlovac



Fonte: Živković, 2017

A praça é um enorme largo central, que se liga os acessos do aquário, como visto na imagem 20.

Figura 9: Planta Térreo



3LHD

project:
Kaquarium

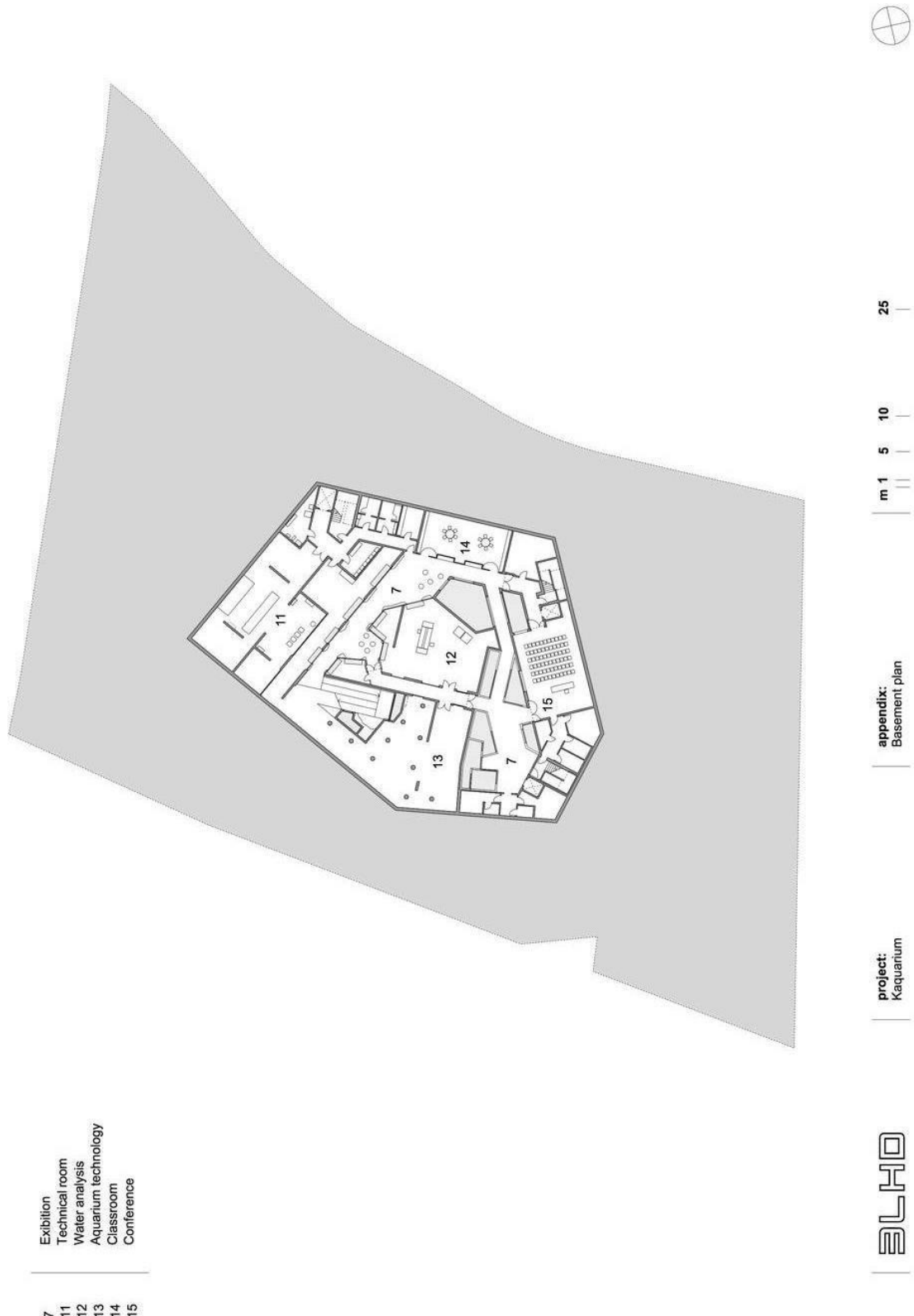
appendix:
Ground floor plan

m 1 5 10 20



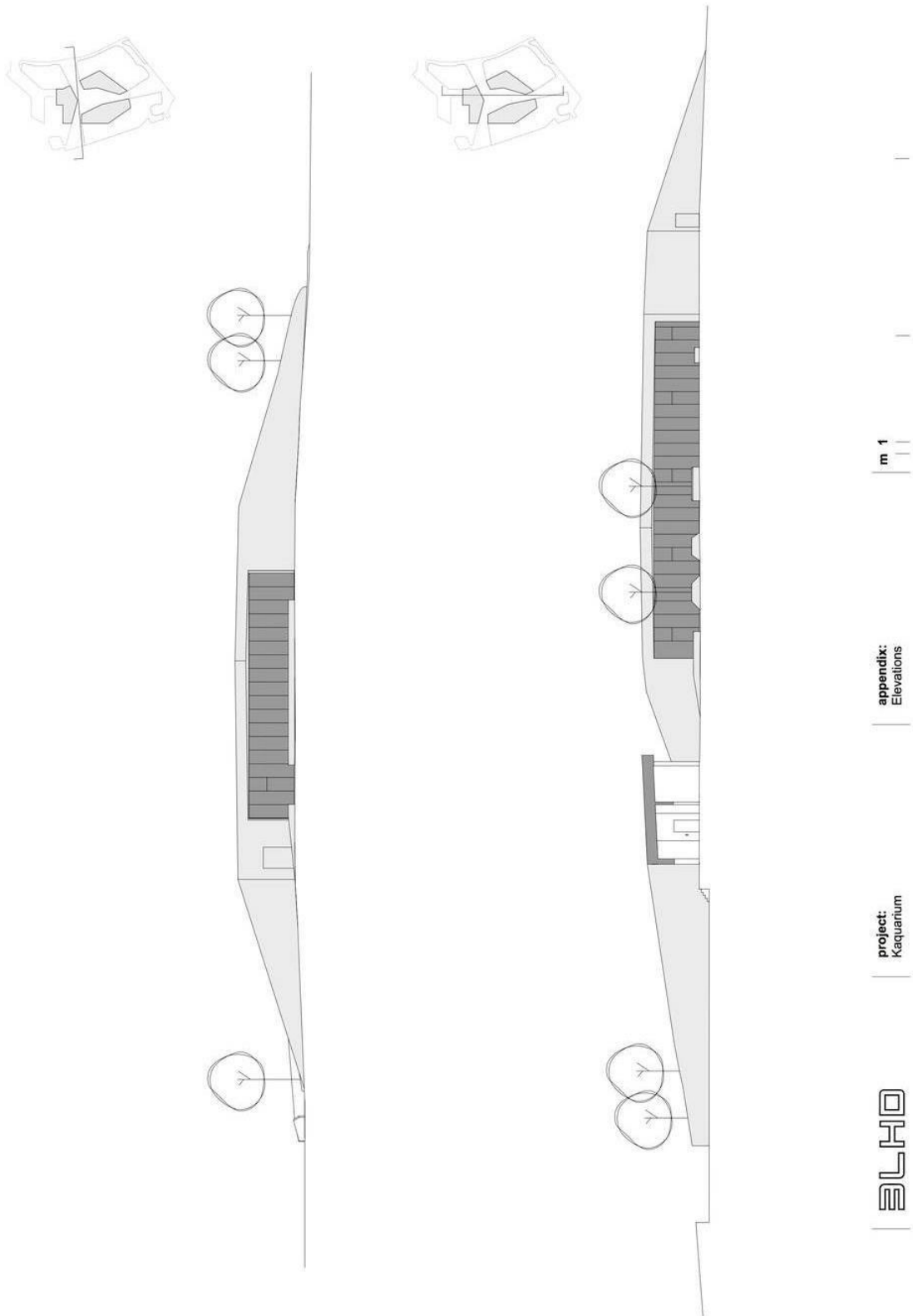
Fonte: Studio 3LHD, 2017

Na planta térrea é possível notar os 3 setores os quais o aquário é dividido na parte térrea e onde a praça faz ligação a ele.



Fonte: Studio 3LHD, 2017

Na planta do subsolo pode-se visualizar os percursos do aquário, com formato orgânico remetendo ao rio.



Fonte: Studio 3LHD, 2017

Nos cortes é possível ter uma visualização de como a edificação foi implantada no terreno, abaixo do nível do terreno, utilizando-se dos taludes como cobertura da edificação, priorizando a natureza.

A volumetria da edificação integra-se com seu entorno, voltando suas fachadas em direção à praça e para as bordas do terreno. A terra que contorna os edifícios é utilizada para parte do parque, playground e calçadão. Na imagem 21, é possível observar a volumetria do aquário.

Imagem 21: Volumetria- Aquário de água doce de Karlovac



Fonte: Bernfest, 2017

Na imagem acima é possível visualizar como a arquitetura se integra às adjacências, visto de cima não é possível diferenciar a edificação da natureza, por se tornarem únicas.

A divisão interna do aquário se dá pela exposição do curso de um rio que tem divisões rochosas chamado por rio cársico, expondo a flora e fauna fluviais do mesmo e sua biodiversidade. No interior do edifício a rampa é desenhada seguindo o curso do rio, cuja leva ao porão onde fica espécies específicas de plantas e animais, que necessitam de controle de exposição de luz. Na imagem 22 é possível visualizar parte interna do aquário

Imagem 22: Parte interior- Aquário de água doce de Karlovac



Fonte: Živković, 2017

Na imagem 22, pode-se visualizar como as rochas fazem parte do percurso do aquário, sendo integradas com os tanques.

Os aquários são dispostos acima e abaixo do percurso dos visitantes que, quando passam pelo curso superior, os sons do rio se tornam amenos e os visitantes adentram em cavernas onde há exibição de espécies derivadas de determinada região, denominadas endêmicas.

Quando chega-se à frente do aquário é possível observar espécimes raras e maiores, as quais extingiram dos habitats croatas e, por fim, uma representação lúdica do final do curso do rio. Há também a trajetória onde fica as espécies de peixes e plantas aquáticas que fazem parte dos locais mais quentes do rio, posteriormente é possível passar por um túnel ao qual remete a sensação de imergir no rio e observar as espécies e após o túnel, observa-se habitats de zonas úmidas nos aquários, com nenúfares e sedas e, por fim, à exposição de diversos aquários com biomas que possuem cachoeiras e barreiras de rochas. Para ter acesso ao exterior há escada e elevador que dão acesso a uma loja souvenir (STUDIO 3LHD, 2016). A partir da visualização da imagem 23, compreende-se o túnel aquático.

Imagem 23: Túnel aquático - Aquário de água doce de Karlovac

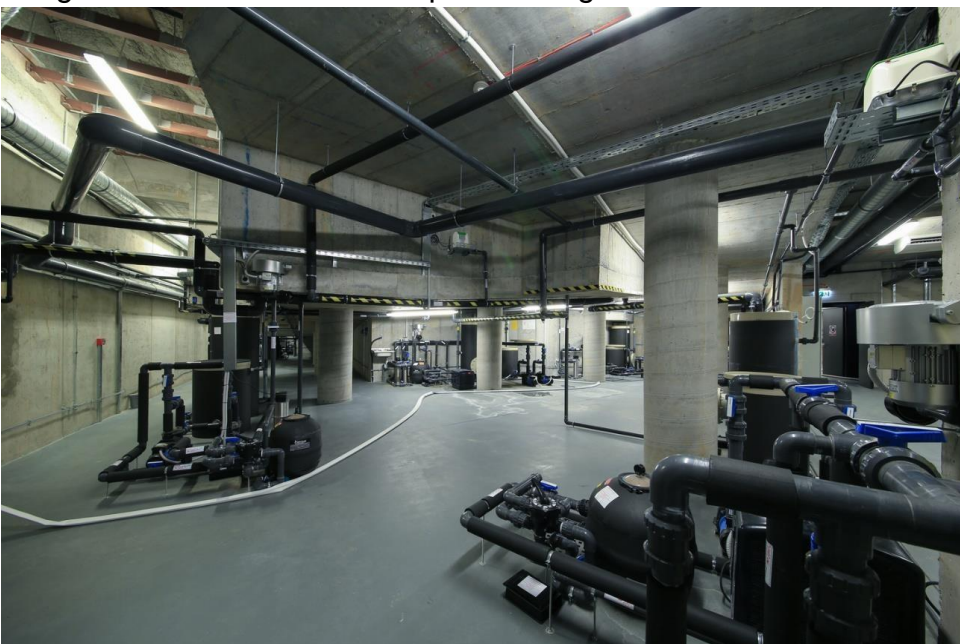


Fonte: Živković, 2017

No túnel a iluminação vem de dentro do aquário para não interferir no habitat das espécies, como visto na imagem 23, gerando uma sensação de imersão aquática ao visitante.

A parte de suporte e manutenção do aquário fica no centro das instalações, onde se faz análise da água por meio do centro de pesquisa científica e espaços para a aclimatação dos peixes (STUDIO 3LHD, 2016). Na imagem 24, à seguir observa-se a parte técnica do aquário.

Imagem 24: Parte Técnica- Aquário de água doce de Karlovac



Fonte: Živković, 2017

Na imagem a cima é possível ver como a sala de assistência técnica deve ser espaçosa, para os equipamentos ocuparem o espaço devidamente, principalmente quando se trata de um aquário de grande porte e com muitos tanques.

O aquário de água doce de Karlovac, é uma arquitetura singela que não causa impacto visual no local inserido, ela se integra ao local e valoriza a região e a história da cidade, trazendo identidade única ao projeto. A praça inserida em meio ao projeto cria pertencimento aos habitantes da cidade, trazendo valorização maior ao projeto.

CAPÍTULO III – PROBLEMÁTICA

3.1. Problematização

A cidade de perdões, está situada no Sul de Minas Gerais às margens da Fernão Dias (BR-381), a qual liga São Paulo à Belo Horizonte. No km 662, situado na zona rural, está localizada à aliança Geração de Energia S.A (ex Consórcio UHE Funil), responsável pela UHE Funil (Usina Hidrelétrica), instalada entre os municípios de Lavras e Perdões, com a barragem distanciada à 950 km da foz do rio Grande (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2017).

Apesar de sua boa localização, às margens da BR-381, com proximidade a UHE Funil e tendo também um contexto histórico, a cidade não tem um mercado voltado exclusivamente ao turismo capaz de unir todas as características positivas de Perdões e seu entorno.

A cidade de Perdões é dividida pela rodovia e, um empreendimento de cunho turístico às margens da mesma, traria vantagens enormes à cidade, pois é ponto estratégico e atrativo de parada não oferecida pela cidade atualmente, além de turismo para população e visitantes, também pode trazer consciência ambiental à população, que apesar da forte relação com o Rio Grande sempre tiveram hábitos voltados apenas a sobrevivência e não aos cuidados ambientais. A seguir na imagem 25, pode-se observar a vista aérea da cidade de Perdões, dividida pela BR-381.

Imagem 25: Imagem Aérea Perdões-MG



Fonte: Google Maps- Imagem Adaptada, 2020

Empreendimento de viés cultural, as margens da rodovia, se torna ponto de abrangência de outras localidades.

Profissionais de diversas áreas precisam sair da cidade de Perdões para se desenvolverem profissionalmente, pois na cidade não há uma remuneração elevada e perspectiva de crescimento profissional.

Após a construção da usina, em 2003, a população criou mais dependência do rio, devido a geração de energia elétrica. Como todo empreendimento voltado para a construção de usinas, mesmo como trabalho de resgate de fauna e flora, a degradação ao meio ambiente acontece. Porém a UHE Funil foi o primeiro empreendimento a desenvolver o STP (Sistema de Transposição para Peixes), popularmente chamado elevador, implantado em 2004, cujo transportou mais de 1.000 toneladas de peixes e permitiu a continuação da migração das espécies provenientes do rio Grande (ALIANÇA GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. 2015).

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

Os elevadores podem também trazer prejuízo às espécies por não se tratar de algo natural. Durante os anos de 2016 e 2018, na operação do Sistema de Transposição de Peixes houve manutenção inadequada e problemas com as grades de proteção *stop fish*, que impedem os peixes de acessarem a unidade geradora de energia elétrica, cujos problemas culminaram na morte de sete toneladas de peixes (MPMG, 2019).

Apesar dos projetos criados pela hidrelétrica para reparar os danos causados à fauna e flora desde sua implantação, e aos projetos desenvolvidos por pesquisadores voltados a esse âmbito, um projeto que incremente educação ambiental, contato direto com as espécies para conhecimento dos rios, turismo, cultura é algo inovador para a cidade.

Inserir em Perdões e região um projeto voltado à educação ambiental agregada ao turismo trará pertencimento à população, pois a falta de educação ambiental pode gerar até mesmo crimes ambientais, onde pessoas da região fazem pesca ilegal, principalmente de dourados para venda.

O rio grande tem uma diversidade ictiofaunística, que necessitam de preservação. Em 2014 foram capturados 2.828 indivíduos de 47 espécies, dentro de 17 famílias e seis ordens, dessas espécies a maioria é de grande e médio porte, como dourado grande e a piaba pequena. também houve expansão de tucunaré e de tilápia, as quais podem ter escapado dos tanques de piscicultura existentes no reservatório da UHE, dessas espécies, 5 delas são consideradas alóctones (originárias de outras bacias brasileiras) ou exóticas (originárias de outros países) os outros 90% de espécies são autóctones (originárias da própria região), notou-se também a existência de duas espécies, que correm perigo conforme a DN COPAM n.º 147/2010, a espécie *Brycon orbignyanus* e *Pimelodus microstama*. Assim é possível notar que os peixes ainda conseguem completar seu ciclo de vida nessa região, e a preservação é de extrema importância para tal acontecimento (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2017).

Diante do que foi exposto acima, como a construção de um aquário, tecnológico e arquitetonicamente pensado, sendo este um local cultural e turístico,

poderá influenciar, de forma positiva, nas questões de educação ambiental, emprego e lazer da cidade de Perdões e região?

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

Capítulo IV – PROPOSTA

Neste capítulo será apresentado a proposta do projeto mediante suas diretrizes projetuais, condicionantes do terreno, conceito e partido arquitetônico do mesmo. O seu entorno imediato será analisado, para que o projeto se adeque ao espaço de forma a não se contrapor com as imediações. Será realizado um dimensionamento dos espaços internos do aquário para que este comporte o programa de necessidades sugerido, assim como um fluxograma para facilitar no desenvolvimento do projeto e os fluxos de cada ambiente.

4.1. Diretrizes Projetuais

O projeto proposto se trata de um aquário tecnológico, na qual, sua denominação partiu de sua função, pois este retratará a vida marinha de forma tecnológica, por meio de recursos que represente os mares e suas espécies. Já as espécies dulcícolas, de forma física, com tanques reais que abriguem a diversidade aquática. O objetivo principal do projeto é criar um espaço de lazer e entretenimento em Perdões-MG, e para atingir esse objetivo a proposta se dará por meio da elaboração de espaços multifuncionais, utilizando tanto iluminação artificial quanto natural, buscando espaços acolhedores e bem elaborados, utilizando-se de plástica arquitetônica que dê forma ao projeto, baseada no seu conceito e partido arquitetônico, utilizando da área externa para desenvolver paisagismo e um lago natural.

Com isso o aquário trará à cidade, atrativo cultural e turístico, sendo o empreendimento privado e aberto à visitação pública. Assim o aquário tecnológico e físico serão estudados, de forma que sejam caracterizados conforme suas necessidades, para um habitat adequado das espécies e uma boa representação virtual.

A forma do projeto se dará compreendendo o local de implantação e suas potencialidades e limitações, para que possa ser valorizado no projeto características plásticas e sustentáveis que se adequem ao terreno.

4.2. Conceito e Partido arquitetônico

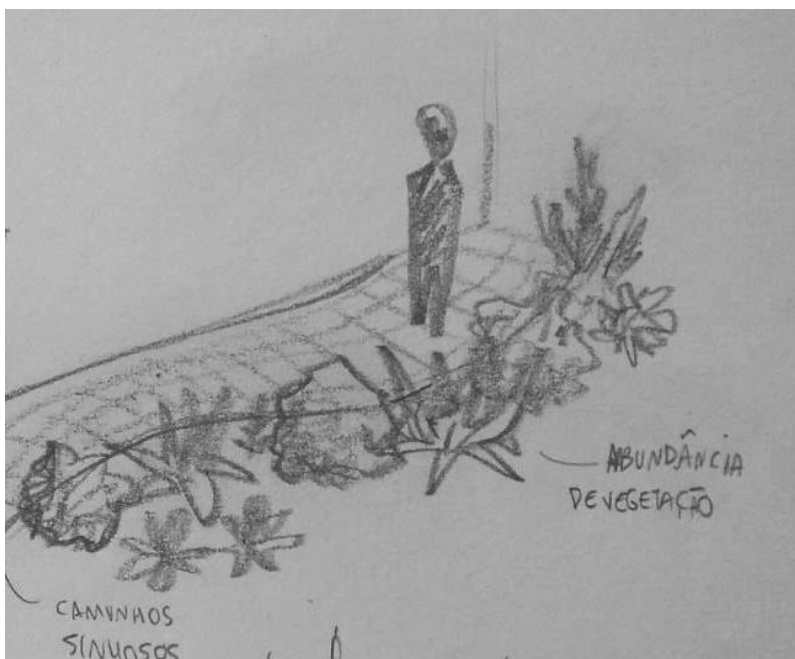
O projeto faz uma releitura sobre os aquários, um espaço onde possamos estar em contato com espécies e a natureza, sem a necessidade de encarceramento de animais.

O conceito projetual aplica-se a biofilia, uma terminologia que tem origem grega, onde bio é vida e filia amor. A Biofilia é a necessidade que o ser humano tem de estar em contato direto com a natureza, a qual está incumbida em nossa essência. (RANGEL, 2018). Assim esse contato com a natureza será proporcionado ao projeto na parte interna e externa da edificação. A imersão a natureza se dará de forma contemporânea, a qual o visitante vivenciará de forma natural e digital o espaço.

Partido

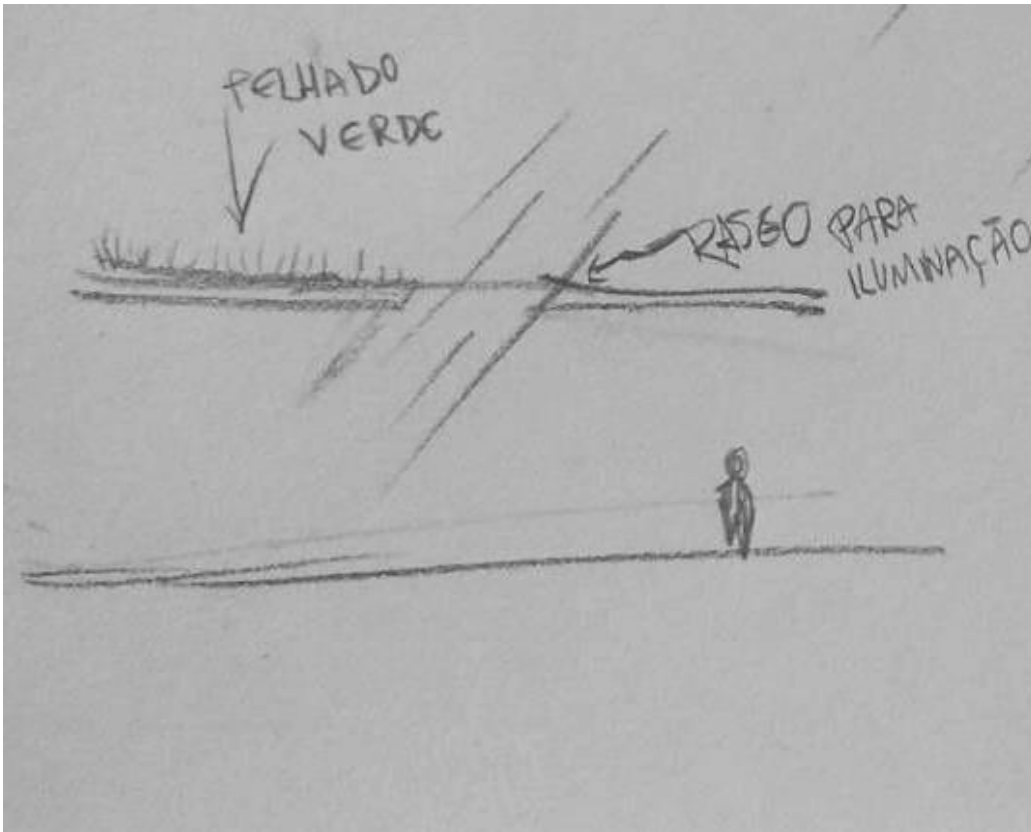
Na aplicação do conceito ao projeto, diversas características foram relacionadas a natureza, como o elemento água aplicado nos lagos e espelhos d'água, a terra a qual tem relevante ocupação ao projeto, o fogo se aplica a quebra do calor solar com cobertura de velas, a biomimética representação das formas da natureza, a organicidade dos caminhos e da cobertura quebrando as linhas retas da edificação, criando a ideia do partido arquitetônico.

Figura 12: Caminhos sinuosos



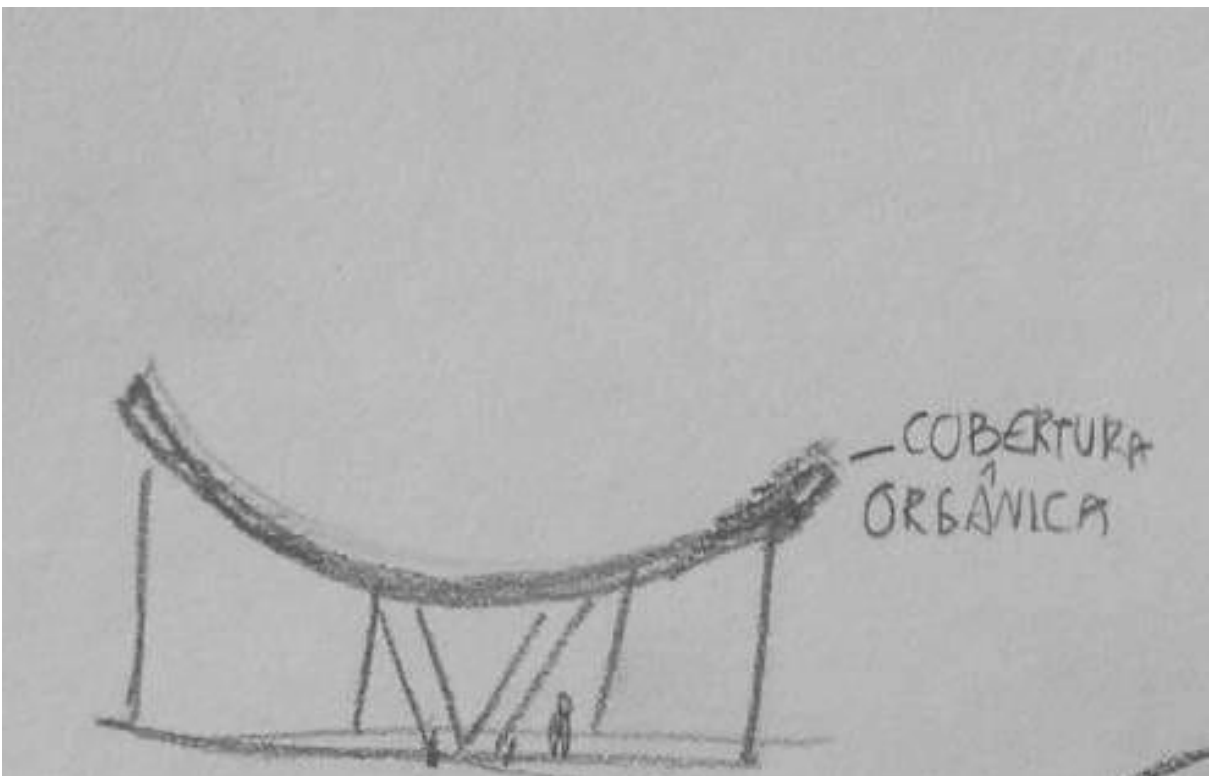
Fonte: Figura autoral, 2020

Figura 13: Rasgo de luz e telhado verde



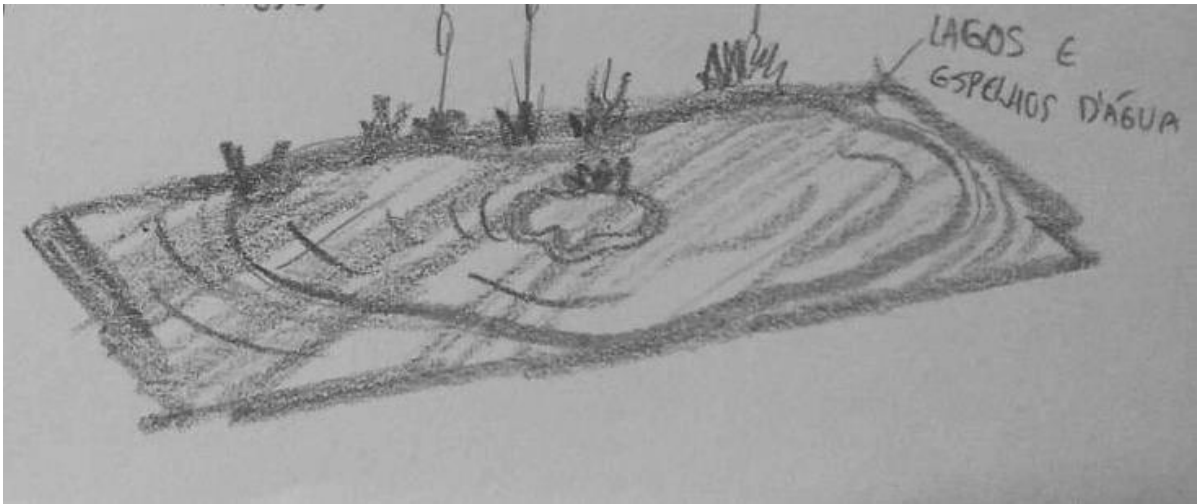
Fonte: Figura autoral, 2020

Figura 14: Cobertura orgânica



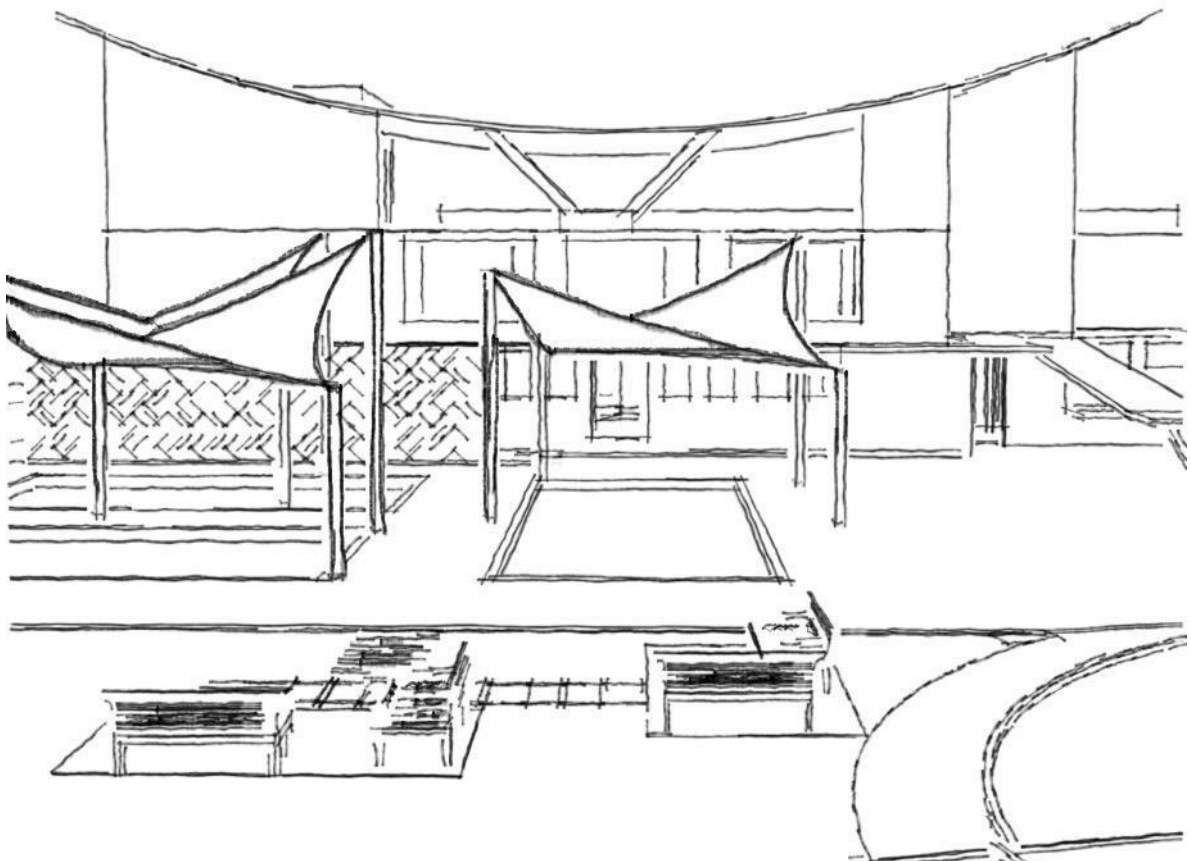
Fonte: Figura autoral, 2020

Figura 15: Lagos e espelho d'água



Fonte: Figura autoral, 2020

Figura 16: Composição do projeto



Fonte: Figura autoral, 2020

4.3. Análise e Diagnóstico do terreno

O aquário tecnológico proposto para cidade de Perdões-MG, será implantando as margens da BR- 381, em um local que atenda aos moradores da cidade e as outras cidades, com acesso à rodovia. Na figura 17, observa-se o mapa de Minas Gerais com a localização de Perdões-MG, à seguir o mapa da cidade de Perdões ampliado, situando o terreno escolhido e seu entorno e por fim o mesmo entorno ampliado.

Figura 17: Mapas

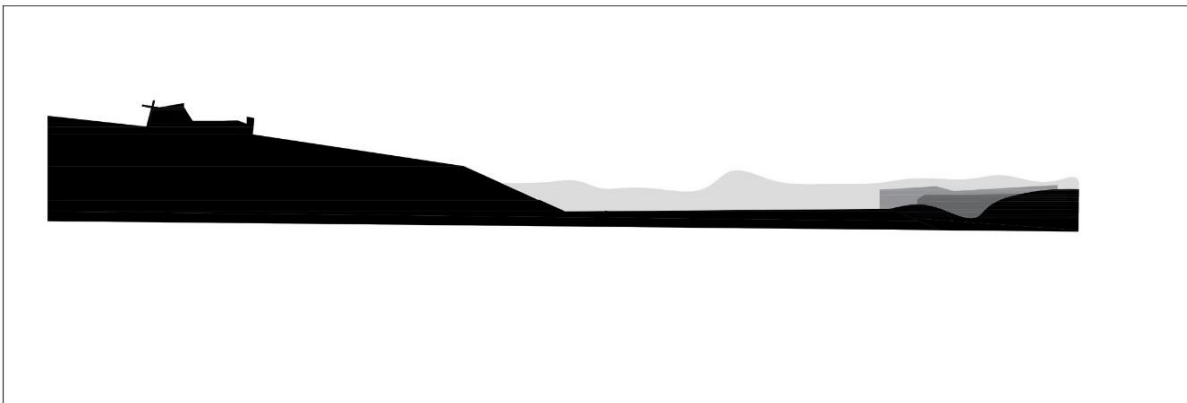


Fonte: Figura autoral, 2020

O lote foi escolhido por estar às margens da rodovia, sendo um ponto estratégico para atrair visitantes de outras cidades. Devido ao terreno estar em um ponto mais alto o aquário proposto ficará em evidência na cidade, sendo este um dos quesitos analisados na escolha. O terreno não está locado no mapa de perdões que teve sua atualização em 2018, por isso todo o levantamento do terreno foi cedido pelo proprietário do mesmo.

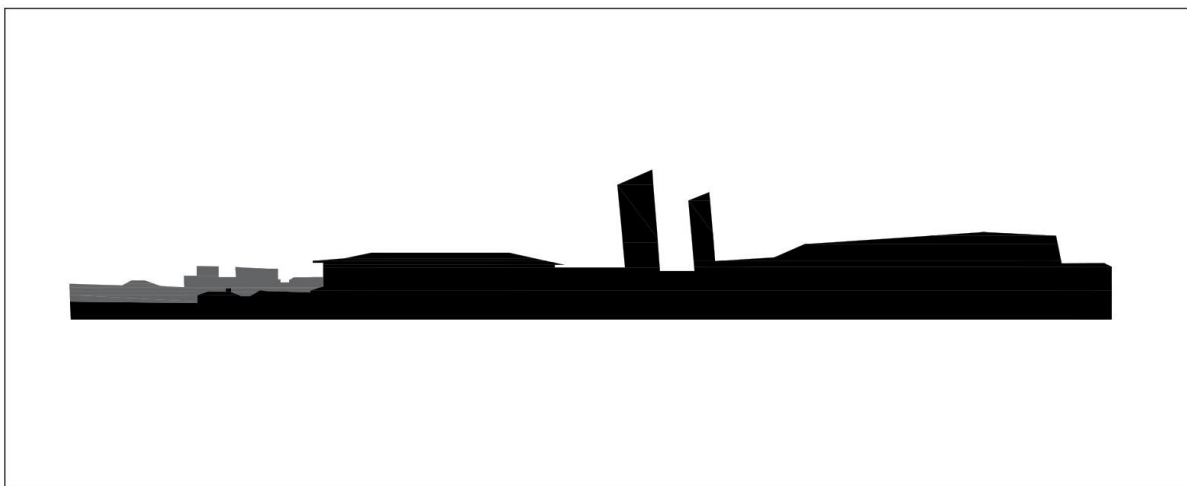
Não há edificações vizinhas imediatas, sendo as edificações mais próximas com uma distância média de 100 metros, cujas tem um gabarito de no máximo 3 a 4 pavimentos, nos *skylines* aparecem alturas que excedem 4 pavimentos, pois essas alturas se tratam de uma caixa d'água do hotel e de um monumento com letreiro do mesmo. Na figura 18 e 19, é possível observar duas visadas, uma do lote e outra em frente ao mesmo por meio do *skyline*, assim para melhor compreensão dos gabaritos.

Figura 18: *Skyline*- Visada do lote



Fonte: Figura autoral, 2020

Figura 19: *Skyline*- Visada da frente do lote



Fonte: Figura autoral, 2020

O acesso ao terreno é realizado tanto pelo túnel que está situado em frente ao mesmo, quanto pelo contorno de acesso no sentido da cidade de São Paulo, havendo também um acesso de quem está saindo de perdões em sentido ao Posto Crossville, sendo, todos esses acessos feitos pela BR-381. A seguir na imagem 26, é possível visualizar o sentido de acesso ao terreno, sendo esse sentido apenas de uma mão.

Imagem 26 – Acesso ao terreno de implantação Perdões-MG



Fonte: Google Maps- Imagem Adaptada, 2020

No que diz respeito à mobilidade de pedestres, há um passeio com 1,5 m de largura em frente ao terreno e do outro lado da marginal também, o que facilita o tráfego dos pedestres, se tratando de um local onde há um fluxo intenso de carros.

A cidade de Perdões- MG é regida pelo código de obras e por não ter plano diretor não tem zoneamento. Sobre os afastamentos das construções o código preconiza que as áreas principais e secundárias devem ter 1,50 m, no mínimo, o afastamento de qualquer vão à face da parede ou divisa que lhe fique oposta, dependendo da quantidade de pavimentos da construção, o afastamento frontal sofre alteração e os secundários ainda permanecem com 1,50 m.

Por se tratar de uma marginal, os recuos em relação a ela devem seguir as normas do DNIT, devendo haver uma faixa de domínio de 40 metros do eixo da rodovia até o limite do lote e, dentro dessa faixa, tem a faixa não edificante de 15 metros. Este órgão também prevê a criação de uma faixa de desaceleração para acesso dos veículos ao terreno e uma de aceleração para saída dos mesmos.

Na frente do terreno há postes para iluminação que iluminam a frente do terreno a noite. A seguir nas imagens 27, 28, 29, 30,31 é possível visualizar os postes, o interior do terreno e algumas visadas do mesmo.

Imagem 27 – Visada pegando parte do lote e o outro lado da BR- 381



Fonte: Google Maps- Imagem Adaptada, 2020

Imagem 28 – Visada do túnel olhando para o lote



Fonte: Google Maps- Imagem Adaptada, 2020

Imagem 29 – Interior do lote



Fonte: Imagem autoral, 2020

Imagem 30 – Interior do lote outra perspectiva



Fonte: Imagem autoral, 2020

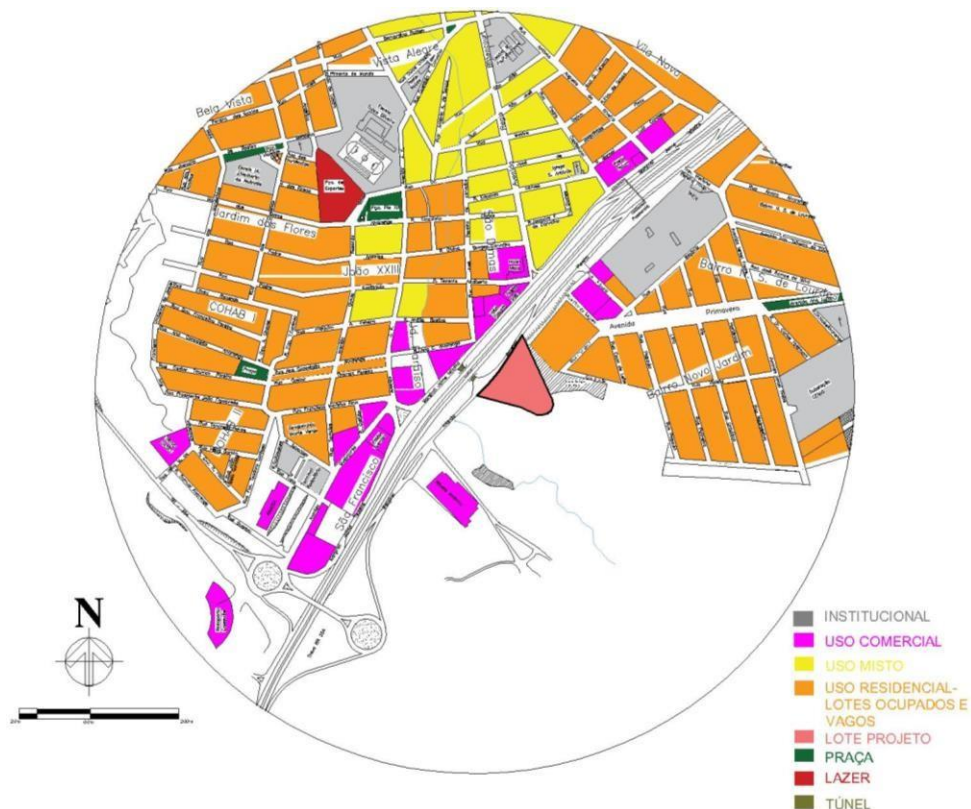
Imagem 31– Postes de iluminação



Fonte: Imagem autoral, 2020

No mapa de uso e ocupação, foi delimitado um raio de 1019,78 metros, a seguir na figura pode-se observar o mapa.

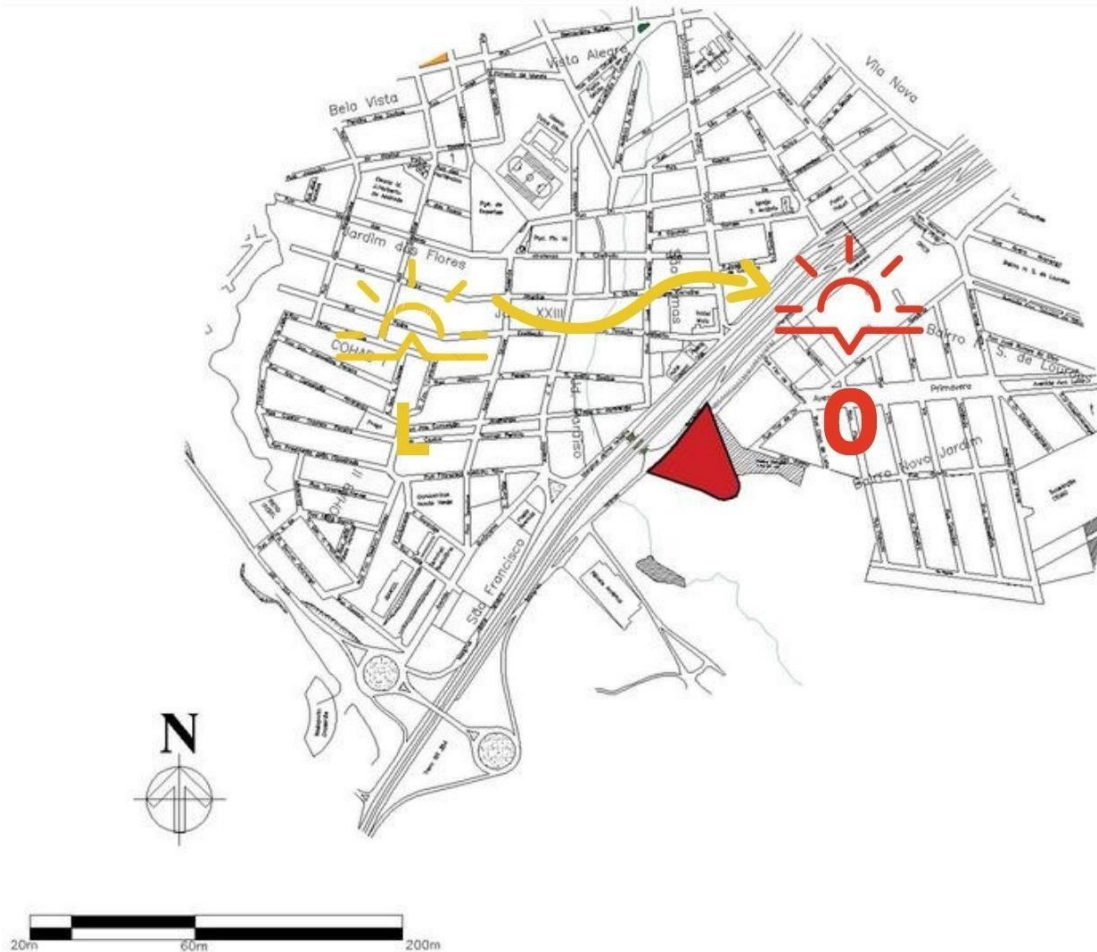
Figura 20: Uso e Ocupação



Fonte: Mapa autoral, 2020

A seguir observa-se a insolação do terreno, para melhor entendimento do nascer e do pôr do sol.

Figura 21: Insolação do terreno

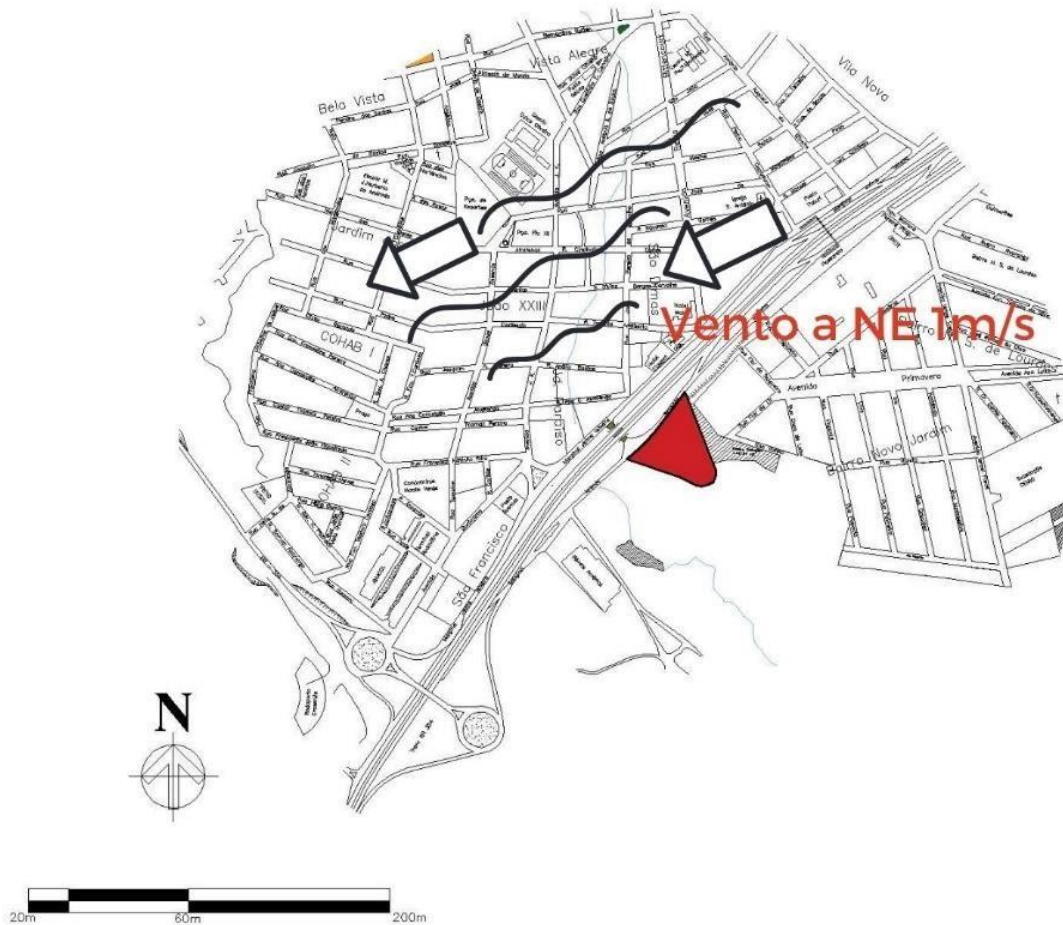


Fonte: Figura autoral, 2020

A posição solar tem muita relevância na hora da elaboração do projeto arquitetônico. No que diz respeito aos ambientes internos é necessário entender a posição solar, para locar cada ambiente de forma à tornar os espaços ambientáveis e também para que se possa trabalhar a iluminação natural, é importante observar onde é o nascer e o pôr do sol, para que de fato o ambiente proposto tenha a iluminação natural, sendo também possível criar efeitos de luz no espaço.

A ventilação que incide no terreno, está a nordeste, na figura 22 é possível visualizar o sentido da ventilação.

Figura 22: Ventilação

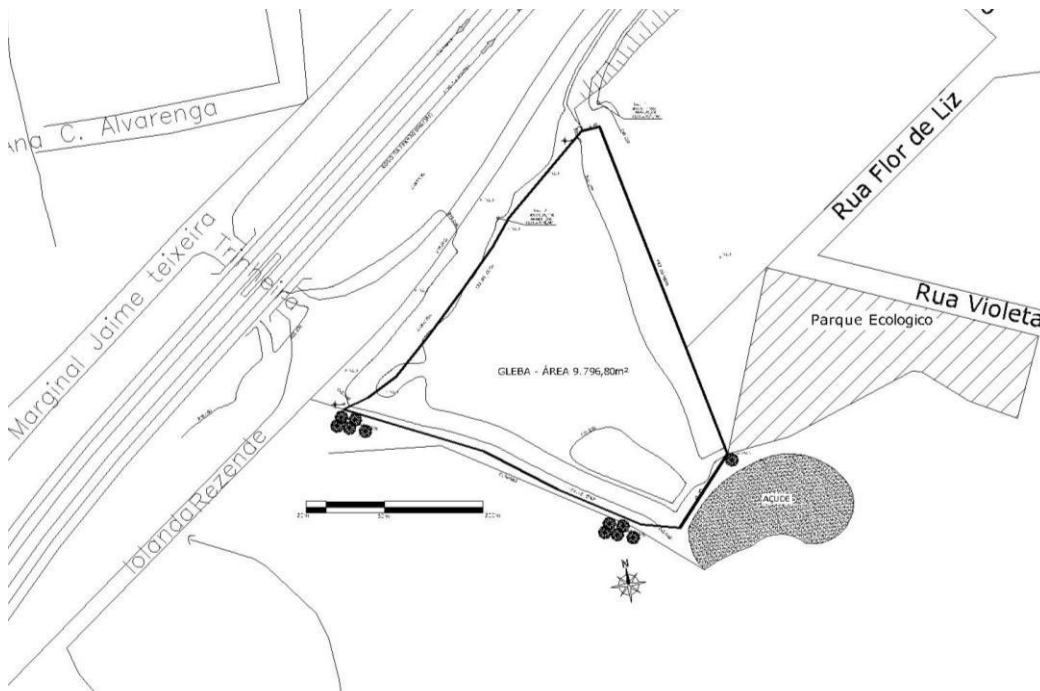


Fonte: Figura autoral, 2020

Promover espaços ventilados que facilitem a circulação do vento é uma das premissas na arquitetura. Na hora de projetar é importante que se observe à ventilação que incide no terreno, criando recursos arquitetônicos, seja por meio de ventilação cruzada, tipos de aberturas no teto ou com aberturas comuns que ajudem nesse processo, com isso é possível eliminar recursos artificiais que tentam suprir esse déficit da ventilação natural.

Em relação às curvas de nível do terreno, observa-se que são em acentuado, onde uma extremidade é mais baixa em relação à outra, para a implantação do aquário será necessário pensar em formas de acesso, como rampas para os carros e pedestres e escadas também por se tratar de uma subida, também, é importante que se pense no aproveitamento das curvas naturais do mesmo, diminuindo o bota fora e tendo maior aproveitamento de terra. A seguir na figura 23 é possível observar a situação do terreno, com as curvas de nível do mesmo.

Figura 23: Curvas de Nível



Fonte: Figura autoral, 2020

4.4. Programa de necessidades

Para uma adequação e distribuição dos espaços, foram criados 4 setores: áreas públicas, exposições, infraestrutura, administrativo, derivando destes 27 ambientes. Tais setores são fundamentais para o bom funcionamento do projeto em questão, dispostos da seguinte maneira:

ÁREAS PÚBLICAS:

Souvenir, recepção/foyer, guarda-volumes, bilheteria e sanitários, terraço-mirante praça de alimentação e lagos de água doce.

EXPOSIÇÕES:

Três salas tecnológicas, exposição permanente, terrário virtual, sala educativa e sala interativa.

INFRAESTRUTURA:

Depósito, TI (Tecnologia da informática), transformadores, geradores, central de climatização, manutenção e alimento, depósito de lixo.

ADMINISTRAÇÃO:

Área administrativa, reunião, vestiários, almoxarifado, laboratório e sanitários.

Os ambientes internos do aquário, foram dimensionados e dispostos na tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Pré dimensionamento

AMBIENTE	M ²
Recepção/Foyer	114,76m ²
Bilheteria	12,35m ²
Guarda- volumes	10,17m ²
Banheiro feminino- PCD	5,20m ²
Banheiro masculino- PCD	5,20m ²
Banheiro feminino	23,24m ²
Banheiro masculino	23,24m ²
Terraço- Mirante	171,25m ²
Banheiro feminino 2- PCD	5,20m ²
Banheiro masculino 2- PCD	5,20m ²
Loja souvenir	116,67m ²
Lagos externos	317,48m ²
Exposições tecnológicas	477,42m ²
Sala educativa	63,84m ²
Sala interativa	102,76m ²
Administração aquário	27,77m ²
Laboratório	62,38m ²
Depósitos 1	26,37m ²
Depósito 2	25,18m ²
Central refrigeração	11,04m ²
Depósito de lixo	8,27m ²
Transformador/Gerador	16,07m ²
Vestiário feminino	36,63m ²
Vestiário masculino	36,63m ²
Reunião	29,14m ²
Almoxarifado	11,11m ²
Conservação	21,97m ²
Total	1.733,46m²

Fonte: Tabela autoral, 2020

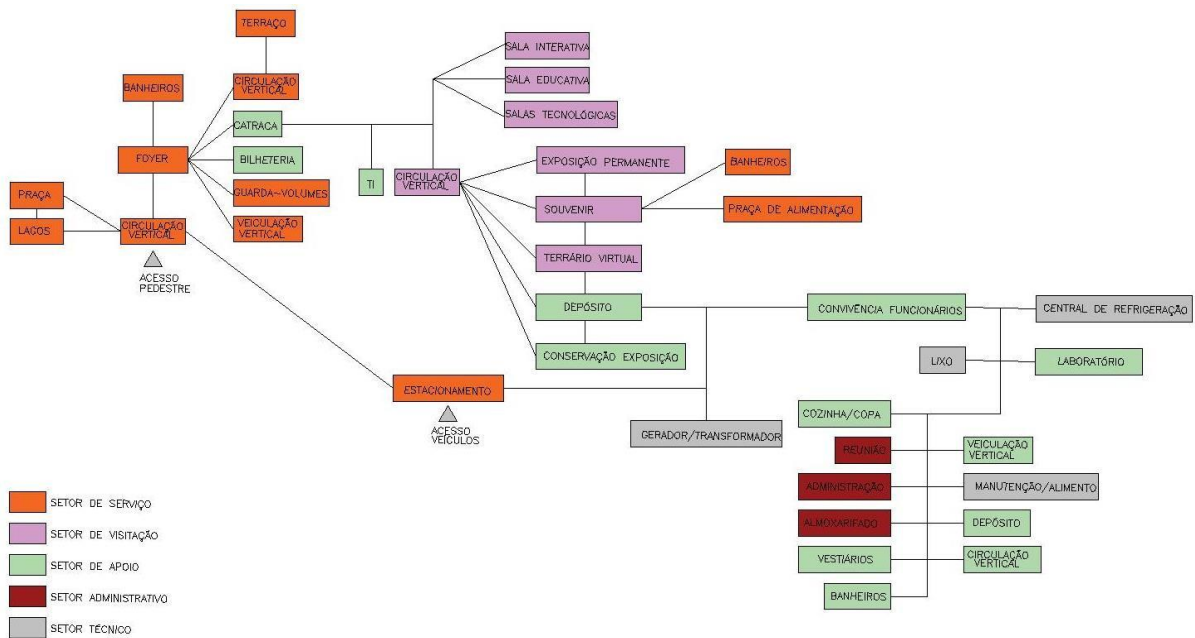
UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras
www.unilavras.edu.br

4.5. Fluxograma / setorização

Conforme os setores apresentados, em conjunto com as demais análises, os ambientes foram dispostos em setores, pensando para que não haja fluxos cruzados, separados conforme seu tipo de uso, visando a otimização do ambiente e o adequando conforme o programa de necessidades. A seguir na figura 24 é possível entender o fluxo do aquário.

Figura 24: Fluxograma e Setorização



UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br

CONCLUSÃO

Neste trabalho pode-se entender sobre a vida das espécies de água doce e salgada, as aplicabilidades da tecnologia virtual e suas devidas funções, percebendo como é necessário a utilização da tecnologia para nos aproximar do que está longe.

Por meio da revisão de literatura foi possível unir informações relacionadas ao modo como as espécies vivem, como alimentam em habitats diferentes dos naturais como os aquários, percebendo que aprisioná-las nesses ambientes para exposições, nem sempre é uma boa alternativa. É possível utilizar-se da tecnologia para recriar esses espaços e trazer consciência ambiental às pessoas de forma virtual, e no aspecto físico utilizar-se de espécies para pesquisas ambientais e reintegração à natureza.

Tais pesquisas objetivaram a criação de um aquário inteiramente tecnológico na cidade de Perdões- MG, que traga a representação das espécies dulcícola e marinha de forma virtual, objetivando desenvolver uma consciência ambiental à população sem encarcerar espécies e trazer um atrativo turístico à cidade, gerando emprego e valorização da mesma.

Os lagos de água doce inserido ao projeto, tem por objetivo tratar espécies feridas e apreendidas do rio grande, para que após pesquisas e tratamentos sejam reintegradas à natureza.

Por fim o projeto arquitetônico foi elaborado, com a ideia conceitual do termo biofilia, o qual traz características da natureza para o edifício, por meio deste o partido arquitetônico se materializa no projeto, utilizando-se das formas da natureza, da terra, do fogo, da água e da vegetação, também preconizou de condicionantes projetuais como o estudo do terreno e a locação de um ponto estratégico na cidade, às margens da Fernão Dias. Realizado com sucesso atendeu as expectativas proposta ao mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A. A. **Técnicas de Iluminação**. Angela Andrade Abdalla, 2010, p. inicial. Disponível em: < <http://angelaabdalla.blogspot.com/2010/09/tecnicas-de-iluminacao.html> >. Acesso em: 09 de mai. de 2020.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; THOMAZ, S. M. **Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil**. Maringá: Megadiversidade, 2005, v.1, n.1, p. 70- 78. Disponível em< <http://www.avesmarinhas.com.br/17%20-%20Conserva%C3%A7%C3%A3o%20da%20biodiversidade%20em%20C3%A1guas.pdf> > Acesso em: 30 de mar. de 2020.

ALIANÇA GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. **Usina de Funil**. Aliança Energia, 2015, p. inicial. Disponível em < <https://aliancaenergia.com.br/br/nossas-usinas/usina-de-funil/> >. Acesso em: 24 de mai. de 2020.

AVARI, A. **História do Aquarismo**. Aquarismo Paulista, 2006, p. inicial. Disponível em: < <http://www.aquarismopaulista.com/historia-aquarismo/> >. Acesso em: 12 de mar. de 2020.

BARBOSA, C. V. T. **Percepção da Iluminação no espaço da arquitetura: preferências humanas de iluminação em ambientes de trabalho**. Cláudia Verônica Torres Barbosa. São Paulo: FAU/USP, 2010, p. 238. Disponível em: < file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/Claudia_Veronica_Tese.pdf >. Acesso em: 09 de mai. de 2020.

BARONGI, R.; FISKEN, F. A; PARKER, M. & GUSSET, M. (Ed.). **Comprometendo-se com a Conservação: A estratégia mundial de conservação dos zoológicos e aquários**. USA: Associação Mundial de Zoológicos e Aquários (WAZA) Escritório Executivo, 2015, p. 1- 69. Disponível em < https://www.waza.org/wp-content/uploads/2019/03/WAZA-Conservation-Strategy-2015_Portuguese.pdf >. Acesso em: 07 de mai. de 2020.

BERNFEST, M. **Museu do Rio e Aquário de Água Doce de Karlovac / 3LHD**. 2017, p. inicial, 1 fotografia color. Disponível em < https://www.archdaily.com.br/br/805891/museu-do-rio-e-aquario-de-agua-doce-de-karlovac-3lhd?ad_source=myarchdaily&ad_medium=folder-recommendation&ad_content=current-user >. Acesso em: 16 de mai. de 2020.

BOS, M.; ESTEKYA, S.; WOOTENB, D. B. **Illuminating illumination: Understanding the influence of ambient lighting on prosocial behaviors**. Ed. 68. Estados Unidos: Journal of Environmental Psychology, Elsevier Ltd, 2020, p. 1- 12. Disponível em: < [file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/MONOGRAFIA/artigos/novos/ARTIGO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/MONOGRAFIA/artigos/novos/ARTIGO%20(1).pdf) >. Acesso em: 4 de mai. de 2020.

BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A.; MOURA, R. L (Ed.). **Catálogo das Espécies de Peixes Marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2003, p.1- 164. Disponível em < file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/catalogo%20salgado.pdf > Acesso em: 30 de mar. de 2020.

BUCKUP, P. A.; GHAZZI, M. S.; MENEZES, N. A. **Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007, série livros. 23, p.1- 16. Disponível em: < C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/Catalogodoce.pdf > Acesso em: 30 de mar. de 2020.

BRASIL ARCHDAILY. **Aquário Rio Mora / Promontório**. Archdaily, 2014, p. inicial. Disponível em < <https://www.archdaily.com.br/br/601400/aquario-rio-mora-slash-promontorio> >. Acesso em: 04 de mai. de 2020.

CALATRAVA. S. **Estação Ferroviária Lyon-Saint Exupery Airport**. 2020, 1 fotografia color, p. inicial. Disponível em < <https://www.arch2o.com/lyon-saint-exupery-airport-railway-station-santiago-calatrava/> >. Acesso em: 09 de mai. de 2020.

CANTANHEDE, A. M.; MARTÍNEZ, D. N. C.; ROSAS, F. C. W.; SILVA, V. M. F. Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação In: Rapp Py-Daniel, L.; Deus, C.P.; Henriques, A.L.; Pimpão, D.M.; Ribeiro, O.M. (org.). **Mamíferos Aquáticos**. Manaus: INPA, 2007, cap.14, p. 225-238. Disponível em:< file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/Castelblanco_cap14_mamiferosaquaticos_PROBIO.1-13.pdf > Acesso em: 30 de mar. de 2020.

Como vivem os peixes no aquário: saiba mais sobre a compatibilidade de espécies, Petz, 2018, p. inicial. Disponível em < <https://www.petz.com.br/blog/pets/tipos-de-peixes/> > Acesso em: 10 de abr. de 2020.

COSTA, M. B. **Tecnologia 3D | O que é e como funciona**. Canaltech, 2020, p. inicial. Disponível em: < <https://canaltech.com.br/software/tecnologia-3d-o-que-e-como-funciona/> >. Acesso em: 21 de abr. de 2020.

DE CARVALHO, S. W. S.; FERRARI, J. L.; PERIARD, L. dos R.; SATTTLER, M. A.; DE SOUZA, T. B. **BIOTV Interativa: Construindo Aquários Sustentáveis como Ferramenta de Educação Ambiental**. São Paulo: Revista brasileira de educação ambiental, 2019, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 325-343. Disponível em < <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/6808/7085> >. Acesso em: 07 de mai. de 2020.

ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA. **Aquário**. Escola Britannica, 2020, p. inicial. Disponível em: < <https://escola.britannica.com.br/artigo/aqu%C3%A1rio/480637> >. Acesso em: 12 de mar. de 2020.

ESCRITÓRIO PROMONTÓRIO. **Aquário Rio Mora / Promontório**. Archdaily, 2014, p. inicial, 3 figuras p&b. Disponível em < <https://www.archdaily.com.br/br/601400/aquario-rio-mora-slash-promontorio> >. Acesso em: 04 de mai. de 2020.

FLUVIÁRIO DE MORA. **Aquário Rio Mora**. Espaço de arquitetura, 2020, p. inicial. Disponível em < <https://espacodearquitetura.com/projetos/aquario-rio-mora/> >. Acesso em: 04 de mai. de 2020.

FUJII, N. **Clássicos da Arquitetura**: Igreja da Luz / Tadao Ando. 2016, 1 fotografia color. Disponível em: < <https://www.archdaily.com.br/br/793152/classicos-da-arquitetura-igreja-da-luz-tadao-ando> >. Acesso em: 09 de mai. de 2020.

FURUYA, W. M.; SALARO, A. L.; ZUANON, J. A. S. **Produção e nutrição de peixes ornamentais**. Revista Brasileira de Zootecnia, 2011, v.40, n.1, p.165-174. Disponível em: < <http://www.sbz.org.br/revista/artigos/66271.pdf> > Acesso em: 30 de mar. de 2020.

GALLON, V. P.; SANTOS, L. Da C.; VIRGA, R. H. P. **Educação Ambiental Realizada no Aquário Acquamundo**. Revista Ceciliana. Guarujá: Acadêmicos da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Santa Cecília (UNISANTA), 2009, p. 57-61. Disponível em < <file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/DISSERTA%C3%87%C3%95ES/APS/2-2009-57-61.pdf> >. Acesso em: 07 de mai. de 2020.

GOOGLE MAPS. **Sem Título**. Perdões- MG, 2020. 1 foto aérea color. Adaptada. Disponível em < <https://www.google.com.br/maps/place/Perd%C3%B5es+-+MG/@-21.0985157,-45.0915062,2270m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94b553c4bfb4e183:0x4dff32bcf5b46!8m2!3d-21.0794915!4d-45.0933497> >. Acesso em: 25 de mai. de 2020.

GOOGLE MAPS. **Sem Título**. Perdões- MG, 2020. 6 fotos color. Adaptada. Disponível em < <https://www.google.com.br/maps/place/Perd%C3%B5es+-+MG/@-21.0985157,-45.0915062,2270m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94b553c4bfb4e183:0x4dff32bcf5b46!8m2!3d-21.0794915!4d-45.0933497> >. Acesso em: 25 de mai. de 2020.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Parecer único nº 0369157/2017 (SIAM)**. Varginha: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Subsecretaria de Gestão e Regularização Ambiental Integrada; Superintendência Regional de Meio Ambiente do Sul de Minas, 2017, p. 1-71. Disponível em < <http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/licenciamento/uploads/qepJKLhRK5Kf9ypAHQTJYH1xN3qTIGjX.pdf> >. Acesso em: 24 de mai. de 2020.

GUERRA, F. **Aquário Rio Mora / Promontório**. 2018, p. inicial, 4 fotografias color. Disponível em < <https://www.archdaily.com.br/br/601400/aquario-rio-mora-slash-> >. Acesso em: 04 de mai. de 2020.

GUERRA, F. **Aquário e Viveiro Aquatis / Richter Dahl Rocha & Associés**. 2018, p. inicial, 6 fotografias color. Disponível em < https://www.archdaily.com.br/br/890364/aquario-e-viveiro-aquatis-richter-dahl-rocha-and-associés?ad_source=search&ad_medium=search_result_all >. Acesso em: 16 de mai. de 2020.

HAURU, K. et al. **Restoration in a virtual reality forest environment**. ed. 107. Finlândia: Computers in Human Behavior, Elsevier Ltd, 2020, p. 1-9. Disponível em: < [file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/MONOGRAFIA/artigos/ARTIGO%202%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/MONOGRAFIA/artigos/ARTIGO%202%20(2).pdf) >. Acesso em: 27 de abr. de 2020.

HOLANDA, P. C. **O Papel dos Aquários Públicos no Antropoceno: Uma Avaliação da "Estratégia Global dos Aquários para Conservação e Sustentabilidade"**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará Instituto de Ciências do Mar – Labomar Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, 2016, p 1-162. Disponível em < file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/DISSERTA%C3%87%C3%95ES/APS/2016_tese_pcholand a.pdf >. Acesso em: 07 de mai. de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Lista de peixes de água doce permitidos à captura**, 2017, p. inicial. Disponível em: < <http://www.ibama.gov.br/biodiversidade-aquatica/aquariofilia/lista-de-peixes-de-agua-doce-permitidos-a-captura> >. Acesso em: 24 de abr. de 2020

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Mamíferos Aquáticos**, 2020, p. inicial. Disponível em < <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/2782-mamiferos-aquaticos> > Acesso em: 30 de mar. de 2020.

IMPELIZIERI, B. **Efeitos de Iluminação**. Impelizieri Arq., 2016, p. inicial. Disponível em: < <http://impelizieri.arq.br/conteudo/efeitos-de-iluminacao/> >. Acesso em: 04 de mai. de 2020.

IMPELIZIERI, B. **Efeitos de Iluminação**. 2016, p. inicial, 7 fotografias color. Disponível em: < <http://impelizieri.arq.br/conteudo/efeitos-de-iluminacao/> >. Acesso em: 04 de mai. de 2020.

LINKEDIN. **Promontorio Arquitetura e planejamento**, 2020, p. inicial. Disponível em < https://www.linkedin.com/company/promontorio?trk=organization-update_share-update_actor-text >. Acesso em: 04 de mai. de 2020.

LOPES, V. **Peixes de água salgada**. Perito Animal, 2016, p. inicial. Disponível em < <https://www.peritoanimal.com.br/peixes-de-agua-salgada-20240.html> > Acesso em: 30 de mar. de 2020.

LOSADA, F. O. **Figura 8 - Aquário Virtual**. 2019. Disponível em: < http://dsc.inf.furb.br/arquivos/tccs/monografias/2019_1_flavio-omar-losada_monografia.pdf >. Acesso em: 27 de abr. de 2020.

_____. **Aquário Virtual**: simulador de ecossistema utilizando interface de usuário tangível. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau (FURB), 2019, p. 1-19. Disponível em: < http://dsc.inf.furb.br/arquivos/tccs/monografias/2019_1_flavio-omar-losada_monografia.pdf >. Acesso em: 27 de abr. de 2020.

_____. **Quadro 6 - Especificação do Aquário Virtual**. 2019. Disponível em: < http://dsc.inf.furb.br/arquivos/tccs/monografias/2019_1_flavio-omar-losada_monografia.pdf >. Acesso em: 27 de abr. de 2020.

MARANDINO, M.; SALGADO, M. de M. **O Mar no Museu**: Um olhar sobre a educação nos aquários. Manguinhos, Rio de Janeiro: História, Ciências, Saúde – Manguinhos, 2014, v.21, n.3, p.867-882. Disponível em < <file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/DISSERTA%C3%87%C3%95ES/APS/0104-5970-hcsm-21-3-0867.pdf> >. Acesso em: 07 de mai. de 2020.

MEUS ANIMAIS. **Peixes que não podem viver juntos em um aquário**, MEUS ANIMAIS 2019, p. inicial. Disponível em: < <https://meusanima.com.br/peixes-que-nao-podem-viver-juntos-aquario/> >. Acesso em: 10 de abr. de 2020.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Empresa que opera Usina Hidrelétrica do Funil deve adotar medidas para reparar a mortandade de peixes ocorrida em Perdões- MPMG**. 2019, p. inicial. Disponível em < <https://www.mpmg.mp.br/areas-de-atuacao/defesa-do-cidadao/meio-ambiente/noticias/empresa-que-opera-usina-hidreletrica-do-funil-deve-adotar> >

medidas-para-reparar-a-mortandade-de-peixes-ocorrida-em-perdoes.htm >. Acesso em: 24 de mai. de 2020.

NASCIMENTO, C. A. F. **Iluminação artificial e seu impacto no ser humano**: uma ferramenta indispensável aos arquitetos e projetistas de interiores. Ed. 8, Goiânia: Revista Especialize On-line IPOGO, 2014, Nº 009, Vol.01, p. 1-14. Disponível em: < <http://www.ipoggo.com.br/uploads/arquivos/477f6ea7fffa6d8b5e1bba86df2b8067.pdf> >. Acesso em: 4 de mai. de 2020.

O que é uma espécie endêmica. ((O)) ECO, 2015, p. inicial. Disponível em < <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28867-o-que-e-uma-especie-endemica/> > Acesso em: 09 de abr. de 2020.

POLAP, D.; KESIK, K.; WINNICKA, A.; WOŹNIAK, M. Strengthening the perception of the virtual worlds in a virtual reality environment. Polônia: ISA Transactions, Elsevier Ltda., 2020, p. 1-10. Disponível em: < <file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/MONOGRAFIA/artigos/ARTIGO%201.pdf> >. Acesso em: 21 de abr. de 2020.

PROMONTORIO PROJETOS. Promontorio Net, 2020, p. inicial. Disponível em < <http://www.promontorio.net/projects> >. Acesso em: 04 de mai. de 2020.

RANGEL, J. Biofilia: O que é e como aplicar na arquitetura. 2018, p. inicial. Disponível em: < <https://sustentarqui.com.br/biofilia-na-arquitetura/> >. Acesso em: 02 de abr. de 2020.

ROCHA, Odete. Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil. **Águas Doces**. Ministério do meio ambiente, secretaria de biodiversidade e florestas diretoria de conservação da biodiversidade, projeto estratégia nacional de diversidade biológica. São Paulo: UFSCar, 2003, Versão preliminar, p. 1-70. Disponível em:

< <file:///C:/Users/User/Documents/9%C2%BA%20PER%C3%8DODO/METODOLOGIA%20DA%20PESQUISA/odete.pdf> >. Acesso em: 30 de mar. de 2020.

ROCHA, R. D. & Associés architectes SA. **Aquatis | Aquarium- Vivarium Lausanne**. RDR | architectes, Dossier de presse, 2018, p.1-21. Disponível em < https://www.archdaily.com.br/br/890364/aquario-e-viveiro-aquatis-richter-dahl-rocha-and-associés?ad_source=search&ad_medium=search_result_all >. Acesso em: 16 de mai. de 2020.

ROCHA, R. D. & Associés architectes AS. **Aquário e Viveiro Aquatis**. 2018, p. inicial, 4 figuras p&b. Disponível em < <https://www.archdaily.com.br/br/890364/aquario-e-viveiro-aquatis-richter-dahl-rocha->

and-associates?ad_source=search&ad_medium=search_result_all >. Acesso em: 16 de mai. de 2020.

STUDIO 3LHD. **Aquário de água doce de Karlovac e Museu do Rio**. 3LHD, 2016. Disponível em < <https://www.3lhd.com/hr/projekt/karlovacki-akvarij-i-muzej-rijeka> >. Acesso em: 16 de mai. de 2020.

STUDIO 3LHD. **Museu do Rio e Aquário de Água Doce de Karlovac / 3LHD**. 2017, p. inicial, 3 Figura color. Disponível em < https://www.archdaily.com.br/br/805891/museu-do-rio-e-aquario-de-agua-doce-de-karlovac-3lhd?ad_source=myarchdaily&ad_medium=folder-recommendation&ad_content=current-user >. Acesso em: 16 de mai. de 2020.

Tipos de iluminação: dicas para o seu projeto luminotécnico. Archtrends Portobello, 2020, p. inicial. Disponível em: < <https://archtrends.com/blog/tipos-de-iluminacao-dicas-para-o-seu-projeto-luminotecnico/> >. Acesso em: 04 de mai. de 2020.

Turnbull, H.W. ed., 1959. **The Correspondence of Isaac Newton: 1661-1675**, Volume 1, London, UK: Published for the Royal Society at the University Press. p. 416

VOITILLE, N. **Efeitos de Iluminação**. Clique Arquitetura, 2018, p. inicial. Disponível em: < <https://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/efeitos-de-iluminacao.html> >. Acesso em: 10 de abr. de 2020.

ŽIVKOVIĆ, J. **Museu do Rio e Aquário de Água Doce de Karlovac / 3LHD**. 2017, p. inicial, 4 fotografias color. Disponível em < https://www.archdaily.com.br/br/805891/museu-do-rio-e-aquario-de-agua-doce-de-karlovac-3lhd?ad_source=myarchdaily&ad_medium=folder-recommendation&ad_content=current-user >. Acesso em: 16 de mai. de 2020.