



Mueice

MUSEU DE ENERGIAS DO CEARÁ

FELIPE SARAIVA LEÃO VITORIANO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO



MUSEU DE ENERGIAS DO CEARÁ

FELIPE SARAIVA LEÃO VITORIANO

orientação
PROFA. DRA. MÁRCIA GADELHA CAVALCANTE

FORTALEZA
OUTUBRO | 2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Departamento de Arquitetura

V828m Vitoriano, Felipe Saraiva Leão.

Museu de Energias do Ceará / Felipe Saraiva Leão Vitoriano. – 2016.

84 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Ceará,
Centro de Tecnologia, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Fortaleza, 2016.

Orientação: Profa. Dra. Márcia Gadelha Cavalcante.

1. Museu Interativo de Ciências. 2. Energias Renováveis. 3. Praia de Iracema. I.
Título.

CDD 720

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Márcia Gadelha Cavalcante
Orientadora

Prof. Me. Francisco Nasser Hissa
Membro da Banca Examinadora

Arquiteto Ricardo Henrique Muratori de Menezes
Membro da Banca Examinadora

Agradecimentos

Venho por meio desta nota expressar meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram com a minha formação acadêmica e profissional, e me ajudaram a crescer como ser humano, cidadão, arquiteto e urbanista.

À minha família, por todo apoio que sempre deram a mim. Ao meu pai, meu principal professor de arquitetura, por sempre estar ao meu lado providenciando as melhores oportunidades para crescer na vida. À minha mãe, por todo amor incondicional e apoio motivacional que precisei para nunca desistir. Aos meus irmãos Erick e Lina, por serem os melhores irmãos que eu poderia ter.

À Emily, por sempre estar do meu lado, dando todo amor e apoio necessário. Você sempre será um motivo para me fazer sorrir.

A todos meus queridos amigos, da arquitetura, do colégio e do mundo, pois a amizade de vocês é uma honra. À Liana, minha inseparável e incondicional amiga. Aos amigos que a arquitetura me deu e que de alguma forma contribuíram para que este trabalho se tornasse realidade: Carou, Duana, Guilherme e Sheldon. A Mário Jr. e Serginho, por terem se tornado grandes parceiros nesses últimos anos. Aos amigos que não poderia deixar de mencionar: Abner, Allana, Diego, Emanuel, Igor, Lauro, Manuel, Marina, Neudson, Neto, Renata, Victor Albuquerque,

Vitor Machado, Vitor Xavier e Yuri.

Aos meus amigos e companheiros de Salford: Ana Laura, Chien, Gabi, Isa, Jeff, Jéssica, Júlia, Laís, Luciana, Luiza, Mari, Naiana, Rodrigo, Sofia, Thaís e Yann, por terem feito parte de uma das melhores experiências da minha vida.

A todos meus professores, por terem compartilhado suas experiências, sempre buscando as melhores formas de disseminar conhecimento, desenvolvendo em mim o pensamento crítico e a vontade de sempre questionar. Em especial à minha orientadora Márcia Cavalcante e ao amigo Chico Hissa, por terem acreditado e confiado, dando-me oportunidade de trabalhar em seus respectivos escritórios. Aos meus tutores de Salford, Ricardo Codinhoto e Patrícia Tzortzopoulos, por todo o apoio acadêmico e pessoal durante o intercâmbio do Ciência sem Fronteiras.

E finalmente, ao grande mestre Oscar Niemeyer, grande inspiração que me ajudou a escolher cursar Arquitetura.

Resumo

Este trabalho final de graduação visa elaborar um projeto arquitetônico para um museu interativo de ciências focado na temática de energias renováveis alternativas localizado na orla da Praia de Iracema, Fortaleza, Ceará. Em uma cidade onde há uma carência de instituições culturais, e as escolas, de uma maneira geral, pecam no ensino prático das disciplinas de ciências, viu-se a oportunidade de criar um equipamento museológico que pudesse sanar essas deficiências oferecendo exposições interativas onde os visitantes pudessem ver na prática a aplicação de conhecimentos científicos. O projeto busca oferecer uma diversidade de usos, com o objetivo de trazer uma dinâmica urbana à praça onde se insere, contrastando com a atual situação de degradação urbana e insegurança da região onde o terreno se localiza. Busca-se, também, a adoção de algumas medidas urbanísticas afim de proteger a comunidade vizinha ao museu e adequar o entorno para a implantação do projeto.

Palavras-chave: Museu Interativo de Ciências; Energias Renováveis; Praia de Iracema

Abstract

This final graduation thesis aims to develop an architecture design for an interactive Science museum under the alternative renewable energy theme located at the cost of Praia de Iracema, Fortaleza, Ceará, Brazil. In a city where there is a lack of cultural institutions, and the schools, generally, don't offer the practical teaching of science subjects, we saw the opportunity to design a museum which could rectify those deficiencies offering interactive expositions where the guests could see in practice the science knowledge's application. The design project seeks to offer a variety of uses, aiming to bring public life to the plaza where sits, contrasting with the project's region current situation of urban decay and insecurity. We also look for to adopt some urban actions in order to preserve the museum's nearby community and adapt the surrounding for the project implementation.

Keywords: Interactive Science Museum. Renewable Energy. Praia de Iracema.

Lista de Figuras

Figura 1	Mapa do Brasil em 1606	38
Figura 2	Salão dos Ossos – Museu Nacional de História Natural	39
Figura 3	Museu de Ciência e Indústria de Chicago	41
Figura 4	Deutsches Museum	41
Figura 5	Palace of Fine Arts, antigas instalações do Exploratorium	42
Figura 6	Centro de Ciências de Ontario	42
Figura 7	Usina de Itaipu, Foz do Iguaçu – PR	45
Figura 8	Exemplo de painéis solares	46
Figura 9	Aerogeradores do Estado do Ceará	47
Figura 10	Tríplice do Desenvolvimento Sustentável	49
Figura 11	California Academy of Sciences, São Francisco, EUA	56
Figura 12	Living Roof	57
Figura 13	Croqui de projeto	59
Figura 14	Catavento Cultura, São Paulo, Brasil	59
Figura 15	Exemplo de exposição interativa do Catavento Cultural	61

Figura 16	Exemplo de exposição interativa do Catavento Cultural	61
Figura 17	Exemplo de exposição interativa do Catavento Cultural	62
Figura 18	Exemplo de exposição interativa do Catavento Cultural	62
Figura 19	Mapa de exposição do museu, pavimento térreo	63
Figura 20	Mapa de exposição do museu, pavimento superior	63
Figura 21	Mapa de exposição do museu, subsolo	64
Figura 22	NEMO, Amsterdã, Holanda	65
Figura 23	NEMO, Amsterdã, Holanda	66
Figura 24	Exemplo de exposição do NEMO	67
Figura 25	Escadaria externa do NEMO	66
Figura 26	Centro Cultural Dragão do Mar de Arte e Cultura, Fortaleza, Brasil	68
Figura 27	Inserção urbana do Dragão do Mar	69
Figura 28	Show musical durante o Festival Maloca Dragão	70
Figura 29	Museu Nacional dos Coches, Lisboa, Portugal	70
Figura 30	Ópera de Oslo, Dinamarca	72
Figura 31	Plaza Deichmann, Beer Sheeva, Israel	72
Figura 32	Praia do Peixe, década de 1930	78
Figura 33	Praia de Iracema, ano 1946. Pode-se notar presença de algumas casas de veraneio junto à orla.	79

Figura 34	Estoril, antiga Vila Morena, abrigava a nota da boemia fortalezense nas décadas de 1950 e 1960	80
Figura 35	Praia de Iracema na década de 1970. Nota-se que ainda não havia o calçadão nessa época.	81
Figura 36	População aproveitando final de tarde no calçadão da Praia de Iracema.	82
Figura 37	Rua dos Tabajaras durante o Festival Maloca Dragão	83
Figura 38	Largo do Mincharia durante um final de tarde	84
Figura 39	Espigão da João Cordeiro	84
Figura 40	Ponte dos Ingleses	85
Figura 41	Ciclofaixa dupla da Avenida Historiador Raimundo Girão, Praia de Iracema	85
Figura 42	Detalhe do desenho onde a ciclofaixa passa por de trás do ponto de ônibus.	86
Figura 43	Imagem de satélite do estaleiro da INACE	87
Figura 44	Poço da Draga na década de 1950	89
Figura 45	Imagem de satélite da comunidade do Poço da Draga	90
Figura 46	Mapa de localização dos bairros Centro e Praia de Iracema dentro do macrozoneamento de Fortaleza	91
Figura 47	Mapa demarcando limite do Centro, o terreno e as zonas do PDPFor	92
Figura 48	Mapa com delimitação da Área de Interesse Urbanístico da Praia de Iracema e seus setores	92
Figura 49	Mapa da inserção do projeto na orla de Fortaleza, junto com a equalificação do calçadão da Beira Mar	108
Figura 50	Planta humanizada do Projeto de Requalificação da Beira Mar de Fortaleza	110
Figura 51	Imagem ilustrativa do Projeto de Requalificação da Beira Mar de Fortaleza	111

Figura 52	Estudo de intervenção na comunidade do Poço da Draga	112
Figura 53	Mapa de vias alteradas	114
Figura 54	Mapa cicloviário	115
Figura 55	Mapa de transportes públicos	116
Figura 56	Estudo de gabarito	118
Figura 57	Fluxograma do projeto	119
Figura 58	Estudo volumétrico - evolução do partido arquitetônico	120
Figura 59	Proposta de mobiliário urbano para banco e paraciclo	124
Figura 60	Vista da praça e entrada do MuE/CE	126
Figura 61	Corte perspectivado do museu	128
Figura 62	Corte perspectivado da escadaria do bloco 1	129
Figura 63	Estudos solares nas épocas de: solstício de inverno, solstício de verão, equinócio de outono e equinócio de primavera, respectivamente.	130
Figura 64	Estudo 3D da estrutura	132
Figura 65	Detalhe da estrutura em concreto	133
Figura 66	Detalhe da pele de vidro	132
Figura 67	Corte perspectivado do auditório	142
Figura 68	Renderização	154
Figura 69	Renderização	154

Figura 70	Renderização	155
Figura 71	Renderização	155
Figura 72	Renderização restaurante	156
Figura 73	Renderização	157
Figura 74	Renderização	158

Lista de Tabelas

Tabela 1	Análise de indicadores urbanísticos do PDPFor	95
Tabela 2	Subgrupo de atividades inadequadas ao meio urbano	96
Tabela 3	Subgrupo de equipamentos para cultura e lazer	97
Tabela 4	Adequação de subgrupos por classe de atividades na área de orla marítima - a qual corresponde à Zona de Orla Trecho III – Praia de Iracema no PDPFor	98

Sumário

1	INTRODUÇÃO	27
	Justificativa Objetivo Principal Objetivos Secundários Metodologia	
2	CONCEITUAÇÃO DO TEMA	35
	Conceito de Museu O Museu de Ciência Energias Renováveis	
3	ESTUDOS DE CASO	53
	Referências de Projeto Referências gerais	
4	DIAGNÓSTICO	75
	O Local: Praia de Iracema Indústria Naval do Ceará Comunidade do Poço da Draga Legislação Urbana	
5	O PROJETO	103
	Premissas de projeto Diretrizes de Intervenções Urbanas Projeto Arquitetônico – Museu de Energias do Ceará	
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	167



1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é uma proposta de projeto para o Museu de Energias do Ceará – MuE/CE, um espaço lúdico e científico inspirado nos principais centros de ciências do mundo cujo objetivo principal é difundir e fomentar o uso de energias renováveis alternativas juntamente com um convívio sustentável do ser humano com o Planeta Terra e seus recursos naturais.

A temática do museu foi escolhida partindo do pressuposto que o Ceará tem um grande potencial para a implementação de tecnologias geradoras de energias renováveis alternativas. As exposições permanentes seriam compostas pelas temáticas que envolvem as energias solar, eólica e de biocombustíveis. O museu também oferecerá salões de exposições temporárias para a instalação de exposições temáticas que foquem em outros tipos de energias renováveis e/ou outras áreas da ciência, porém sempre considerando o desenvolvimento sustentável da sociedade e o uso correto dos recursos de nosso planeta.

Justificativa

Fortaleza tem carência de equipamentos culturais. O único equipamento cultural de divulgação científica que temos é o Seara da Ciência - UFC, localizado no Campus do Pici, cuja infraestrutura possui uma série de deficiências. O projeto proposto

oferecer uma nova experiência museológica para o Estado do Ceará.

A educação básica do Ceará é, de uma maneira geral, deficiente no contato experimental e laboratorial das ciências. Laboratórios práticos quase nunca fazem parte do programa arquitetônico de escolas públicas e privadas e, quando fazem, são espaços de uso esporádicos.

O público-alvo do museu será, prioritariamente, a população de Fortaleza e de cidades vizinhas da Região Metropolitana de Fortaleza, com foco nos estudantes de escolas públicas e privadas, dos ensinos fundamental e médio. A ideia é que esses estudantes tenham contato com experimentos científicos em forma de exposições lúdicas e interativas, focadas nas energias renováveis. Em segundo plano, temos o viés turístico, no qual o equipamento fomentaria o turismo da cidade, contemplando o fluxo nacional e internacional de pessoas, constituindo-se um atrativo para a cidade, de forma a contribuir para a economia local.

Objetivo principal

Elaborar um projeto arquitetônico para um museu interativo de ciências, focado na área de energias renováveis, na orla da Praia de Iracema, criando um equipamento referência no tema para estudantes, pesquisadores e turistas do Estado do Ceará, afim de promover a conscientização do uso de energias alternativas e o uso consciente dos recursos naturais de nosso Planeta.

Objetivos secundários

Realizar um estudo de diretrizes para recuperação urbana no sítio de implantação do edifício, resgatando uma área de frente de praia através de uma grande praça pública.

Propor um estudo de urbanização para a comunidade do Poço da Draga, desobstruindo o trecho do Riacho Pajeú que corta a comunidade, criando áreas de lazer para os moradores e um centro comunitário.

Devolver à cidade a parte da orla marítima que foi tomada pela Indústria Naval do Ceará, criando um amplo espaço de lazer e contemplação.

Trabalhar um paisagismo convidativo que se integre ao edifício, focando na utilização de espécies nativas da orla cearense.

Criar um edifício que respeite o contexto urbano e histórico onde ele se insere e que seja motivo de orgulho para a população de Fortaleza.

Metodologia

A metodologia de pesquisa e projeto teve como princípios norteadores os objetivos a serem alcançados, os quais serão sintetizados e apresentados na proposta arquitetônica e de intervenção urbana.

O processo foi iniciado com diferentes estudos de casos de museus de ciência no Brasil e em outros países, juntamente com outros tipos de museus e alguns outros edifícios de diferentes programas arquitetônicos os quais

tiveram sua implantação em sítios urbanos carentes de algum tipo de regeneração urbana e/ou em áreas “waterfront”¹. Os museus de ciência estudados culminaram na elaboração do programa de necessidades, enquanto os demais edifícios nortearam fortemente a escolha do sítio urbano na Praia de Iracema, em uma região histórica de Fortaleza, com um grande apelo turístico e de uma enorme centralidade, porém com diversos problemas urbanísticos que poderiam ser trabalhados com a implementação de um equipamento cultural de tal porte.

Em seguida, foram traçadas as principais diretrizes, que nortearam a atividade de projeto e foi iniciada uma pesquisa bibliográfica dentre a literatura específica afim de agregar conhecimentos para serem abordados na proposta arquitetônica e nas diretrizes urbanísticas.

Culminando para o projeto em si, foram determinadas as mudanças urbanísticas que ocorreriam na área, recuperando o entorno imediato, reorganizando alguns fluxos de pessoas e veículos e propondo uma conexão entre a orla norte de Fortaleza. Já no âmbito da arquitetura, foram realizados diferentes estudos de massa e composições formais até encontrar uma linguagem que se comunique com o entorno, e que se harmonizasse com o patrimônio histórico presente na região.

1 “Podem-se considerar intervenções em waterfront, qualquer frente de água (rio, mar ou lagoa), na qual a água desempenhe um papel fundamental e protagonista do projeto, não somente relacionadas a áreas portuárias.” (FERRAZ, 2014)



2 CONCEITUAÇÃO DO TEMA

Este capítulo abordará uma revisão bibliográfica de materiais teóricos, os quais tiveram grande relevância para a escolha, conceituação, elaboração e desenvolvimento do tema e do projeto. Será discutido assuntos como conceituação de museu e museu de ciências, prerrogativas legais para implementação de museus no Brasil, energias renováveis e sustentabilidade na arquitetura.

Conceito de museu

Antes de discorrer sobre a funcionalidade e o programa de museus, é importante abordar sobre o que é um museu e qual seu papel na sociedade. Segundo o *International Council of Museums*, por definição, "Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberto ao público e que adquire, conserva, investiga, difunde e expõe os testemunhos do homem e de seu entorno, para educação e deleite da sociedade". Já para o dicionário americano Merriam-Webster, um museu é "uma instituição dedicada à aquisição, tratamento, estudo e exibição de objetos de interesse duradouro ou de valor".

No que se diz a respeito à legislação brasileira, temos o Estatuto dos Museus, Lei 11.904, de 2009, que em seu artigo 1º traz: "Consideram-se museus, para os efeitos desta Lei, as instituições sem fins

lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento”.

O Museu de Ciência

Em seu livro, Findlen (1994) traz que os primeiros museus de ciência, datados do séc. XV, tinham um foco mais voltado para a divulgação de textos, mapas, desenhos e objetos que eram coletados durante viagens de explorações (Figura 1). Somente no início do séc. XIX que os museus de ciência floresceram, nesse período foi identificado um grande aumento de qualidade das exposições,





◀ **Figura 1:** Mapa do Brasil em 1606. Fonte: <<https://terrabilis.revues.org/715>>

▲ **Figura 2:** Salão dos Ossos – Museu Nacional de História Natural. Fonte: <<http://naturalhistory.si.edu/exhibits/bone-hall/>>

criando uma nova forma de representação capaz de transmitir o mundo de uma forma mais convidativa (Figura 2). Fósseis de dinossauros, animais empalhados invertebrados e vertebrados, grandes estufas de plantas tropicais, etc. começaram a fazer parte do acervo dos museus de ciências, isso fez com que os espaços destes museus necessitassem de edifícios maiores (MACDONALD, 1998).

Segundo Rennie e McClafferty (1996), a Revolução Industrial desempenhou um papel importantíssimo para os museus de ciência, pois além de possibilitar a construção de prédios maiores e com vãos mais generosos, também foi possível criar exposições interativas, onde os visitantes do museu pudessem ter uma nova experiência museológica.

Em 1824 foi inaugurado o primeiro museu de ciências nas Américas, o Franklin Institute,

na cidade de Filadélfia, Pensilvânia, EUA. Porém, somente um século depois, na década de 1920, que houve uma série de inaugurações de museus de ciências nos Estados Unidos como o Museu de Ciência e Indústria de Chicago, em Illinois (Figura 3) e o Museu Henry Ford, em Michigan. Já na Europa, instituições tradicionais começaram a se adaptar para exposições mais interativas, como foi o caso do Museu de Ciência de Londres, Reino Unido e o Museu Alemão (*Deutsches Museum*) em Munique, Alemanha (KOSTER, 1999) (Figura 4).

Entre as décadas de 1960 e 1970 os museus de ciências se renovaram, voltando para uma abordagem científica-tecnológica, a qual estamos acostumados a ver hoje. Foi nesse contexto que dois dos principais centros de ciência da América do Norte surgiram, o Exploratorium (Figura 5), São Francisco, Califórnia, EUA e o Centro de Ciências de Ontário, Toronto, Canadá (Figura 6) (KOSTER, 1999). O surgimento desses centros de ciência também trouxe um contato maior com o público infantil e juvenil. Um dos conceitos que os centros de ciência trouxeram foi a extensão do aprendizado das ciências para fora da escola, com experimentos lúdicos e divertidos, sempre tentando envolver os visitantes a questionarem o mundo e aprender que o aprender também pode ser algo prazeroso.

Implementação de museu

Segundo a legislação brasileira, especificada na Lei 11.904 de 2009, para abrir um museu, independentemente de ser público ou privado, é necessário passar por um processo jurídico específico,

▲ **Figura 3:** Museu de Ciência e Indústria de Chicago. Fonte: <<http://www.chicagonow.com/cosmic-chicago/2016/02/discover-space-at-msis-free-kids-february/>>

▼ **Figura 4:** Figura 04: Deutsches Museum. Fonte: <<http://en.munich.foravisit.com/sightseeing-munich/museums-galleries/technology-transport/deutsches-museum/>>





JAMES FIKI
PHOTOGRAPHY
[HTTP://WWW.JAMESFIKI.COM](http://www.jamesfiki.com)



o qual exige a elaboração de um Plano Museológico e um Plano de Ocupação de Espaços. Para os fins deste trabalho, serão abordados somente os pontos onde abrangem a atividade do profissional de Arquitetura dentro de um processo de implementação de museu.

As exigências para a elaboração de um Plano Museológico podem ser encontradas no Estatuto dos Museus e na Portaria nº 1, de 05 de julho de 2006, do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. Destacamos a seguir que:

O processo de elaboração se dá em três fases interdependentes e complementares:

I: Definição institucional - visa apresentar uma abrangente análise da instituição museológica em todas as suas facetas, funções e equipes, com a finalidade de identificar as suas potencialidades e lacunas oferecendo um diagnóstico. Essa análise possibilitará o estabelecimento de prioridades para a elaboração dos programas e projetos com vistas a estabelecer a responsabilidade do museu sobre o seu acervo e seu entorno sociocultural, através da especificação de sua missão; visão; marcos temáticos, cronológicos e geográficos; delimitação dos seus públicos, relações e ações.

II: Programas - documentos construídos para a ordenação das atuações em cada âmbito do museu, que inclui a relação das necessidades para o cumprimento de suas funções, que se concretizarão em diferentes projetos. Embora compartimentados, os programas se conectam.

III: Projetos - documentos executáveis que possibilitam a materialização concreta das especificações técnicas reconhecidas nos diferentes programas. Nos projetos são definidas, descritas e propostas as soluções ajustadas para as necessidades das instituições. (IPRAM, 2013).

▲ **Figura 5:** Palace of Fine Arts, antigas instalações do Exploratorium. Fonte: <<https://br.pinterest.com/anndog/california-grown/>>

▼ **Figura 6:** Centro de Ciências de Ontario. Fonte: <<http://www.westinprincetoronto.com/ontario-science-centre>>

Dentro da segunda fase do Plano Museológico, segundo determinações do Estatuto

dos Museus, temos o Programa Arquitetônico. Como determina Ipram (2013) no guia Como Criar Museu, a Programa Arquitetônico ditará as necessidades espaciais e de infraestrutura do edifício, junto com suas funções museológicas. O documento deverá trazer um planejamento urbanístico, estudos técnicos do terreno, relação de espaços do museu, funções, circulações gerais e acessos.

Em se tratando de Projeto Arquitetônico, o Estatuto dos Museus somente define que o projeto deve ser elaborado por um profissional habilitado na área de Arquitetura e Urbanismo, seguindo as normativas técnicas e construtivas e legislações locais de onde o museu será implantado.

Energias renováveis

Por definição, energias renováveis são fontes de energia que são reabastecidas naturalmente pelo planeta durante a escala de tempo humana. Tais fontes podem ser fornecidas através do sol, vento, chuva, maré, ondas e calor geotérmico (ELLABBAN; HAITHAM; BLAABJERG, 2014). Segundo o relatório anual da *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*¹, durante o ano de 2015, energias renováveis contribuíram para 19,2% do consumo geral de energia pelos seres humanos, sendo que 23,7% de toda energia elétrica foi fornecida através de fontes renováveis. Ao analisarmos a contribuição do uso das energias renováveis durante 2015, encontraremos que esse consumo pode ser dividido em 8,9% para o uso de biocombustíveis em veículos;

1 Rede de Políticas de Energias Renováveis para o século XXI.

4,2% para energia térmica (proveniente de energia geotérmica, solar e queima de biocombustíveis); 3,9% em energia hidroelétrica; e 2,2% em energia elétrica proveniente de fontes eólicas, solar, geotérmica e queima de biocombustíveis) (REN21, 2016).

Segundo dados do Ministério de Minas e Energias (MME), em 2015 as energias renováveis atingiram a marca de 42,5% de toda a matriz energética nacional, sendo a maior contribuição dessa marca vindo de energia hidroelétrica – principal fonte de geração de energia do país. Também foi destacado um crescimento na contribuição de energias renováveis alternativas – energias eólica, solar e biomassa. Tal categoria presenciou um crescimento de 30% em relação a 2004, tendo uma participação de 4,1% em toda a matriz energética brasileira. Também incluem a matriz fontes não renováveis, como usinas termelétricas, nucleares e

▼ **Figura 7:** Usina de Itaipu, Foz do Iguaçu – PR. Fonte: <<http://gigantesdomundo.blogspot.com.br/2011/04/as-10-maiores-usinas-hidreletricas-do.html>>





derivados de petróleo. Vale constar que a geração de energia nuclear não se encaixa nas definições de energia renovável, mesmo sendo uma energia limpa, que não produz gases do efeito estufa, e produzindo pouquíssimos resíduos, esse lixo atômico é altamente perigoso ao ser humano e ao meio ambiente (PORTAL BRASIL, 2015).

Desde a década de 1970 até 2000, o Brasil priorizou a produção de energia hidroelétrica, em detrimento de outras fontes, graças à capacidade hídrica do país. Hoje, o MME avalia que em torno de 30 anos o sistema hidroelétrico brasileiro estará esgotado. Na necessidade de complementar essa geração de energia, o governo Lula iniciou em 2003 uma política de incentivo à geração de energias renováveis alternativas, onde até o ano passado foram investidos mais de R\$ 97 bilhões na

▲ **Figura 8:** Exemplo de painéis solares. Fonte: <<https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2016/02/nova-tecnologia-visa-baratear-energia-solar-fotovoltaica/28097>>

▶ **Figura 9:** Aerogeradores no Estado do Ceará. Fonte: <<http://www.norteando voce.com.br/negocios/geracao-de-energia-eolica-no-ceara-aumenta/>>

diversificação da matriz energética (PORTAL BRASIL, 2015).

Sustentabilidade na arquitetura

A chegada do séc. XXI trouxe consigo um grande desafio para a agenda da construção civil mundial: a sustentabilidade. As formas de projetar e de construir passaram a ser repensadas, com o intuito de encontrar uma forma de construção que pudesse mitigar o impacto ambiental e o consumo de energia durante a vida útil do edifício que um projeto pudesse causar.

Porém as primeiras iniciativas de se buscar uma construção sustentável, segundo Keeler e Burke (2010), surgiram somente na década de 1970 quando os Estados Unidos sofreram da Organização Dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) um



embargo comercial na importação do produto². Com isso a construção civil deparou-se em um cenário onde as formas de projetar e construir deveriam ser repensadas, buscando edifícios que tivessem uma menor troca de calor com o ambiente externo, fato que veio a se tornar um marco na construção sustentável.

[...] a crise do petróleo trouxe benefícios inesperados, pois transformou a necessidade de economizar energia nas habitações em algo pessoal, o que inclui o desenvolvimento de alternativas para a obtenção de energia e racionamento de gasolina para conservar combustíveis (KEELER; BURKLE, 2010).

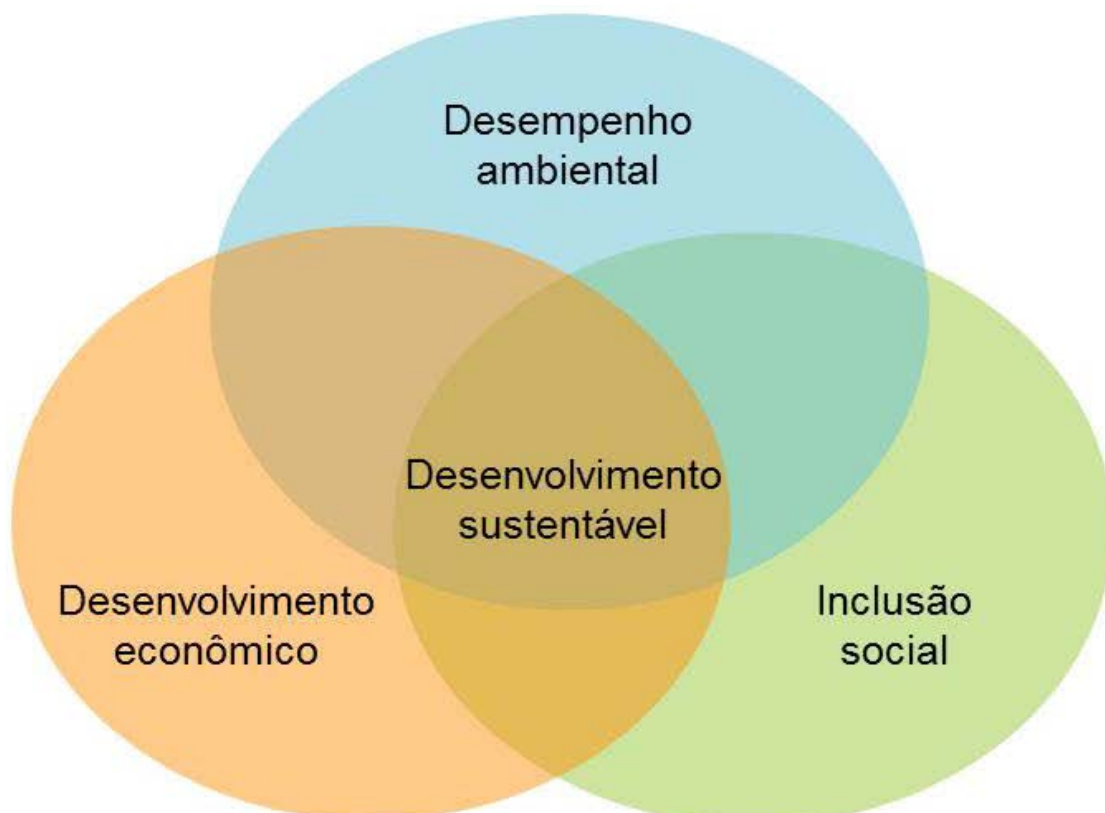
Com o intuito de reduzir o grande consumo de água e energia, emissões de CO₂ e produção de lixo de obra da indústria da construção, os poderes públicos, em suas diferentes esferas, começaram a aprovar diversas medidas para viabilizar construções com um menor impacto ambiental. Após o boom das pesquisas em sustentabilidade da década de 1970, em 2008 presenciamos um aumento nos preços do barril de petróleo, o que fez reacender novamente as discussões sobre sustentabilidade na arquitetura (KELLER; BURKLE, 2010).

Essa necessidade de a arquitetura causar um menor impacto ao planeta tomou tal importância atualmente que, segundo Montaner, Silva e Muñoz Gallego (2001), os condicionantes do meio ambiente se transformaram em mais uma demanda básica de projeto – juntamente com a beleza, a utilidade e a solidez – que a arquitetura deve integrar e resolver.

² Num modo geral, os edifícios os EUA ainda hoje utilizam de gás derivado do petróleo para o condicionamento interno dos ambientes.

Os critérios gerais para projetar uma arquitetura sustentável são complexos e podem variar amplamente em cada contexto, com relação a suas possibilidades tecnológicas e à própria tradição de disponibilidade de elementos adequados para integrar-se ao meio, como: praças cobertas, pátios, estufas, galerias, desenhos de terraço, fachadas como membranas, paredes de inércia térmica, etc. (MONTANER; SILVA; MUÑOZ GALLEG0, 2001).

Uma edificação sustentável na década atual tem um conceito operacional muito mais desenvolvido e complexo do que foi imaginado em décadas passadas. Keller e Burkle (2010) evidenciam que a vida sustentável deixou de ser um estilo de vida alternativo de contracultura, passando a ser um fator presente no dia-a-dia do ser humano: “[...] as edificações sustentáveis do século XXI fazem tanto sentido quanto as máquinas, os eletrodomésticos e o desenho industrial, ou seja, são invenções de alto desempenho” (KELLER; BURKLE, p. 52).



Assim como em automóveis e eletrodomésticos, o alto desempenho de edifícios se tornou uma realidade mundial. É possível mensurar os benefícios que uma construção sustentável pode trazer à vida cotidiana de seus usuários como: o consumo de energia, qualidade do ar interno e aproveitamento de recursos naturais. Todos esses benefícios podem ser quantificados e catalogado durante a vida útil do edifício e também podem ser usados por proprietários, projetistas, usuários, construtores e síndicos para diversas finalidades³ (KELLER; BURKLE, 2010).

Um projeto só pode ser considerado sustentável se gerar benefícios diretos para a trílice do desenvolvimento sustentável, que é indicada por Keller e Burkle (2010) por: desenvolvimento ambiental, desenvolvimento econômico e inclusão social (Figura 10).

³ Para maiores informações sobre como cada agente pode se beneficiar dessas quantificações, consultar Keller e Burkle (2010, p. 53)



3 ESTUDOS DE CASO

O intuito deste capítulo é expor e debater alguns projetos arquitetônicos que em aspectos específicos se tornaram referência para o desenvolvimento do projeto do Museu de Energias do Ceará. De cada estudo de caso foram extraídas características que ajudaram na conceituação do objeto arquitetônico. Se destacam quatro obras como referências de projeto para análise, sendo três museus interativos de ciências e um centro cultural. Também foram escolhidos três projetos para referências gerais, nos quais foram pontuadas as principais características de cada que ajudaram a nortear o desenvolvimento do projeto do Museu de Energias Renováveis Alternativas do Ceará.

Referências de projeto

California Academy of Sciences - Renzo Piano Building Workshop

O *California Academy of Sciences* (CAS) é um museu de ciências e história natural localizado em São Francisco, Califórnia, EUA. Foi fundado em 1853, porém em 1989 um grande terremoto danificou seriamente toda a sua estrutura original que era composta por onze edifícios. Durante a década de 1990 a administração do centro investiu muito dinheiro na recuperação dos edifícios antigos e apesar dos esforços em manter a qualidade, continuavam



apresentando problemas. Até que nos anos 2000 foi decidido demolir o complexo, deixando somente três prédios mais bem conservados e construir um grande pavilhão para receber o museu e modernizando todas as instalações. Em 2005 iniciou-se o projeto assinado pelo arquiteto italiano Renzo Piano e em setembro de 2008 o *California Academy of Sciences* foi reinaugurado.

O novo projeto consiste em um pavilhão de alta tecnologia com uma área total construída de 37.000 m² protegido por uma coberta verde de 17.000 m². O *living roof*¹ oferece um isolamento térmico para o interior do edifício, tanto no inverno, impedindo que o ar quente saia, quanto no verão, diminuindo altas cargas de isolamento (Figura 12). Foram escolhidos espécimes nativos para a coberta,

▲ **Figura 11:** California Academy of Sciences, São Francisco, EUA. Fonte: <<http://www.calacademy.org/daily-calendar>>

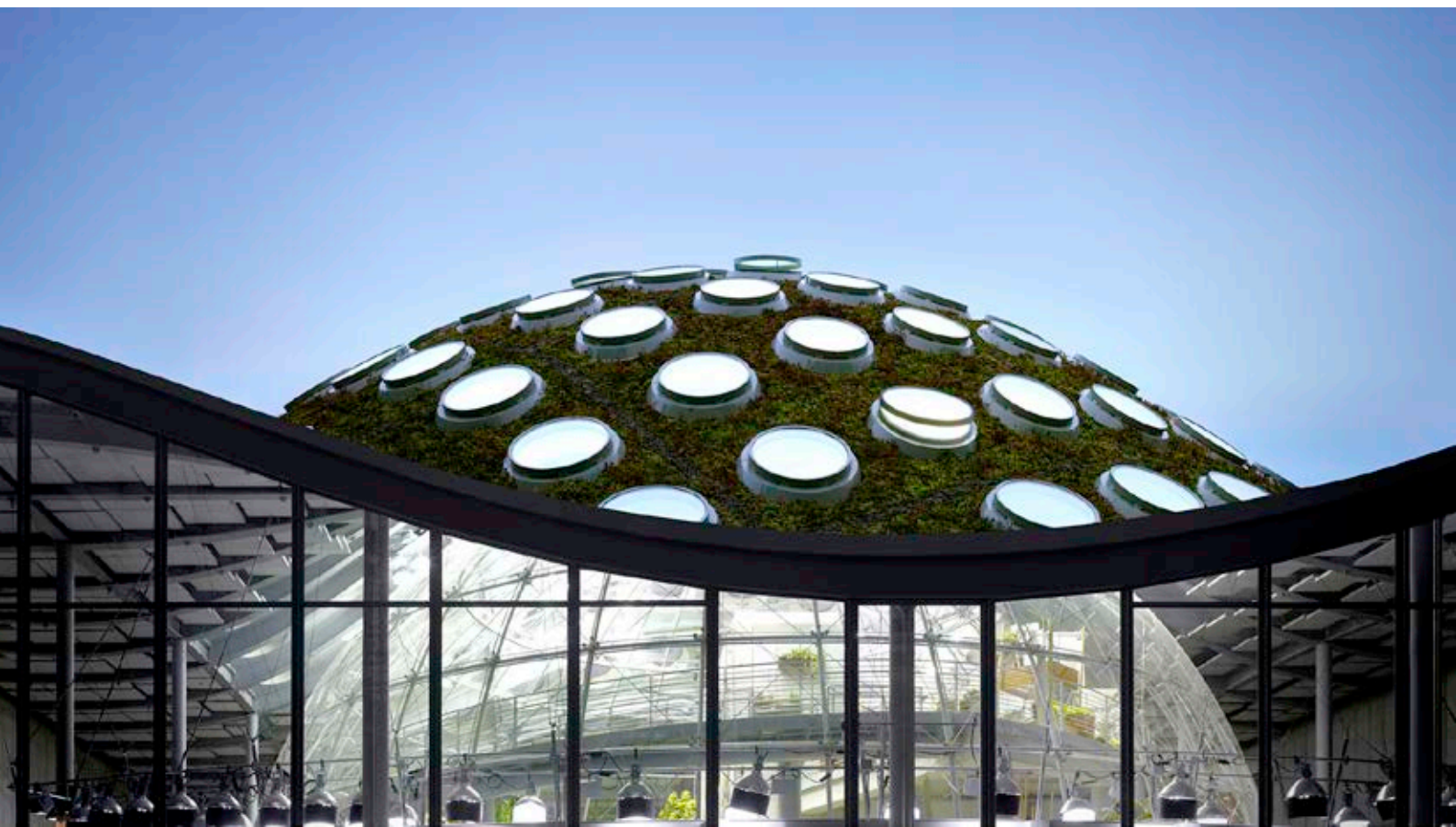
▶ **Figura 12:** Living roof. Fonte: <<http://www.calacademy.org/efficient-building-design>>

1 Coberta verde (tradução livre).

dispensando a necessidade de irrigação artificial, já que tais espécimes já estão adaptados ao clima e à quantidade de chuva da região.

A escolha desse edifício como estudo de caso se deve a dois fatores. Primeiramente ao seu programa de necessidades diversificado. Além de todo o programa museológico que abrange diversas áreas como: astronomia, biologia, botânica, física, geografia, geologia, paleontologia, química e zoologia, o CAS traz um grande setor de pesquisa científica com laboratórios equipados para a diversas áreas do conhecimento científico. As principais atrações do museu de ciências são o planetário e uma floresta tropical simulada, que se localizam sob os dois grandes domos da cobertura verde, juntamente com o aquário, que fica em um dos prédios antigos que foram mantidos.

O segundo fator é o uso de tecnologias de



alta performance, com a finalidade de ter um edifício que minimize seu impacto no meio ambiente. O *living roof* é uma estratégia de projeto que oferece um isolamento térmico para o projeto, visto que ele impede a saída de ar quente para o ambiente externo durante o inverno e reduz a absorção de calor vindo do sol durante o verão, gerando uma economia de 30% na carga energética de ar condicionado. Na questão de geração de energia, o CAS conta com painéis solares colocados nas extremidades da cobertura que geram um total de 213.000 kWh de energia por ano – equivalente à 5% da carga anual do edifício – evitando lançar 184.000 kg de CO₂ na atmosfera.

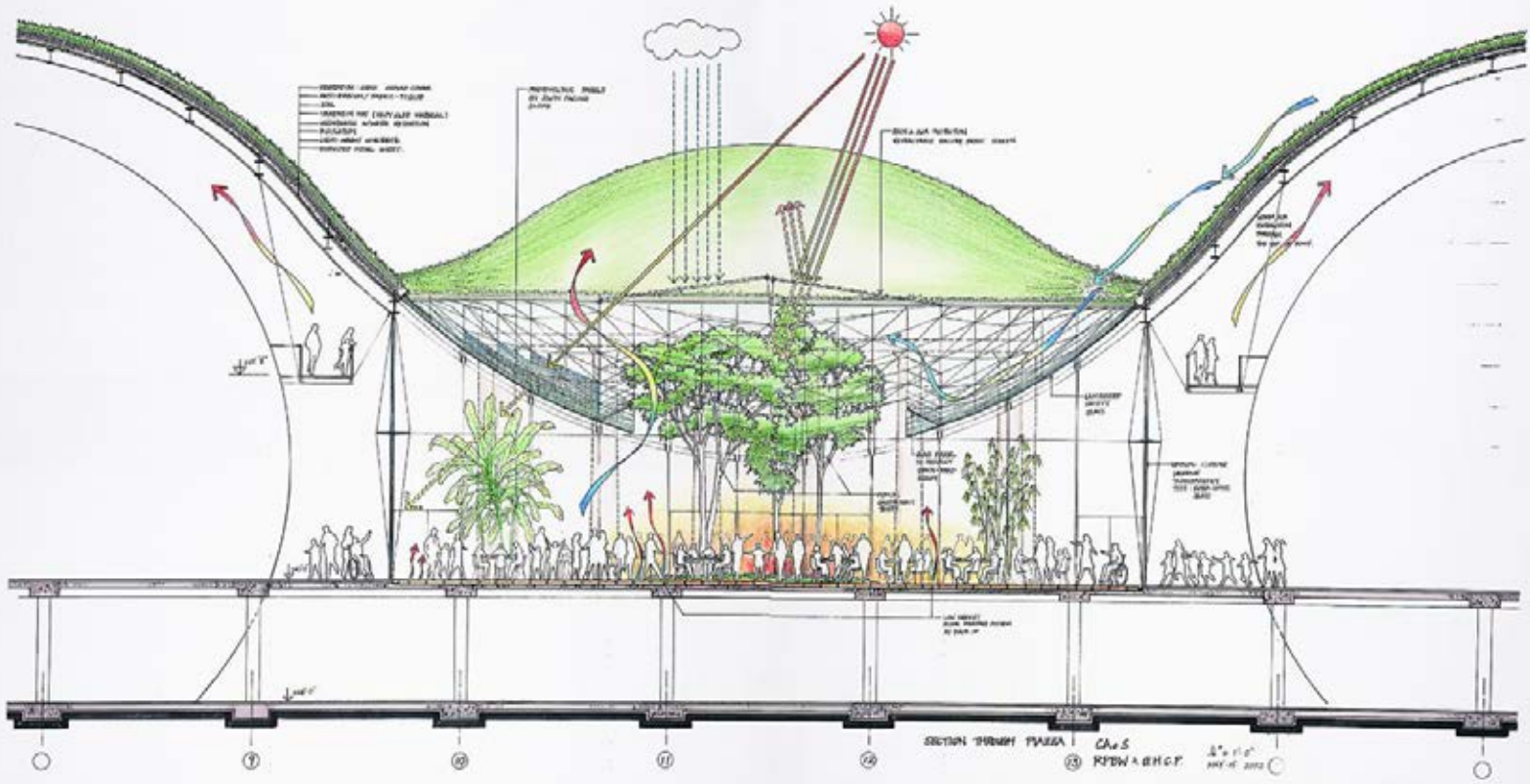
Museu Catavento Cultural

O Museu Catavento Cultural é um museu interativo de ciências localizado no bairro Brás, em São Paulo, sendo uma iniciativa da Secretaria da Cultura da Prefeitura de São Paulo. O projeto foi implantado nas instalações do antigo Palácio das Indústrias, uma edificação histórica com linguagem eclética que foi construído entre os anos de 1911 e 1924. Atualmente é o museu mais visitado da cidade de São Paulo.

Inaugurado em 2009, o Catavento Cultural veio para preencher a lacuna de ciências no circuito museológico de São Paulo. Voltado para crianças, jovens e adultos, o museu é dividido em quatro setores: Universo, Vida, Engenho e Sociedade. Cada setor é subdividido em atrações que abordam temas como:

▲ **Figura 13:** Croqui de projeto. Fonte: <<http://buildipedia.com/aec-pros/featured-architecture/renzo-pianos-california-academy-of-sciences>>

▼ **Figura 14:** Catavento Cultura, São Paulo, Brasil. Fonte: <<http://jornalprimeiraimpressao.com/site/?tag=catavento-cultural-e-educacional>>



- Universo: astronomia e astrofísica
- Vida: paleontologia, biodiversidade, teoria da evolução, corpo humano e genoma
- Engenho: mecânica, som, eletromagnetismo, óptica e calor.
- Sociedade: geografia, geologia, ecologia e história do Brasil.

A escolha do Museu Catavento Cultural deve-se ao fato de ser um equipamento de referência nacional no que se refere a museus interativos de ciências. Seu programa museológico é muito bem pensado e bem integrado com a arquitetura do edifício. A curadoria se utiliza dos grandes vãos para criar espaços mais fluidos e colocar as exposições interativas de maior permanência, enquanto utiliza os corredores e vãos menores para criar exposições mais dinâmicas e mais voltadas para a contemplação.

▲ **Figura 15:** Exemplo de exposição interativa do Catavento Cultural. Acervo pessoal.

▼ **Figura 16:** Exemplo de exposição interativa do Catavento Cultural. Acervo pessoal.





▲ **Figura 17:** Exemplo de exposição interativa do Catavento Cultural. Acervo pessoal.

▼ **Figura 18:** Exemplo de exposição interativa do Catavento Cultural. Acervo pessoal.



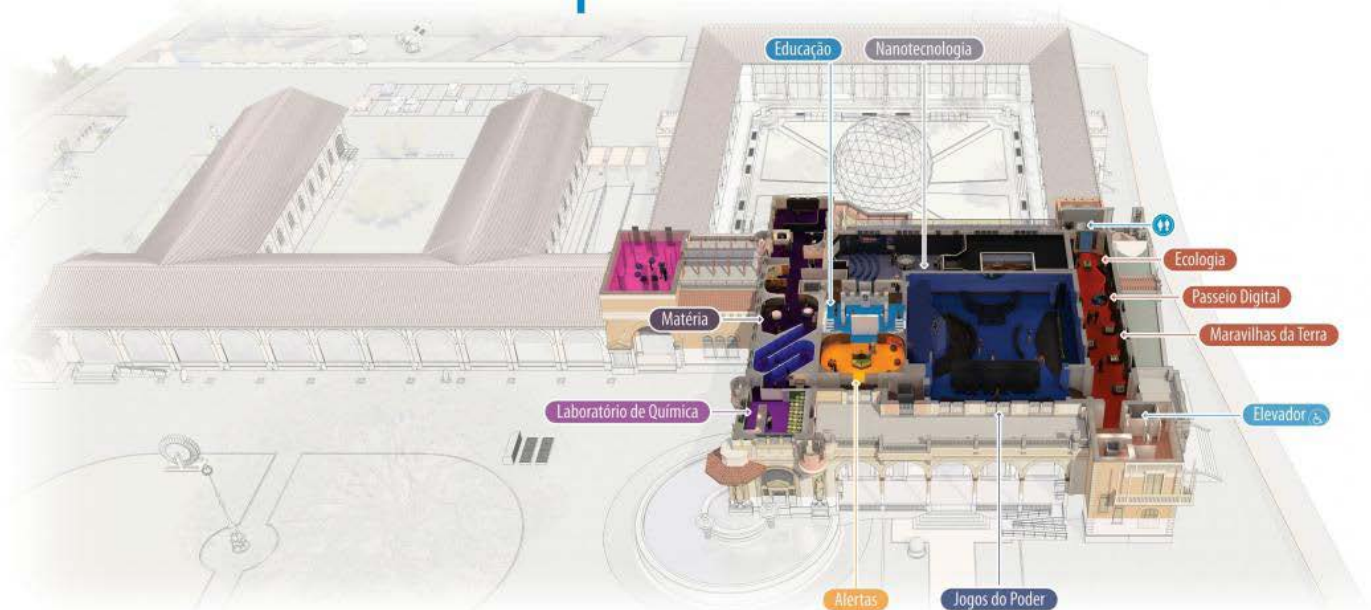
Piso Térreo

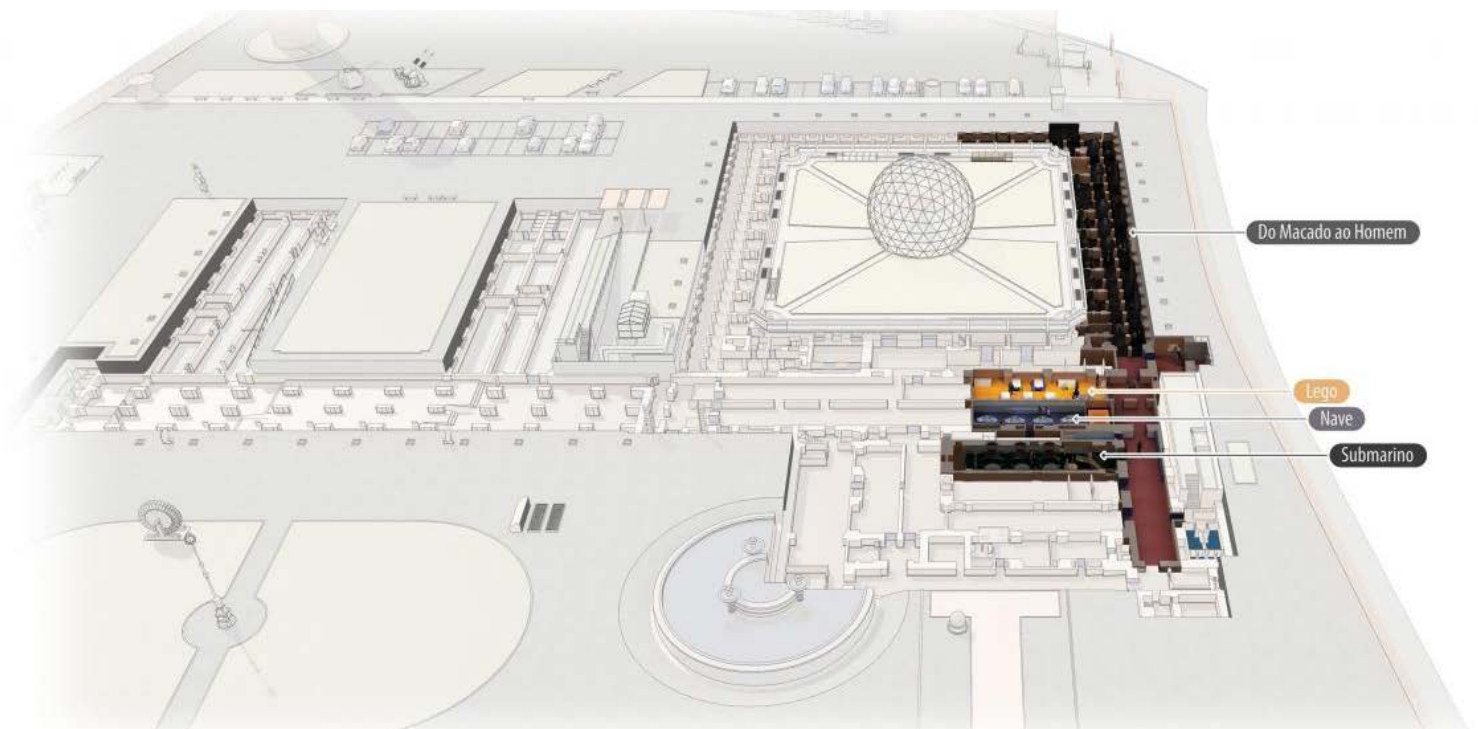


▲ Figura 19: Mapa de exposição do museu, pavimento térreo. <http://www.cataventocultural.org.br/mpinterno>

▼ Figura 20: Mapa de exposição do museu, pavimento superior. Fonte: <<http://www.cataventocultural.org.br/mpinterno>>

Piso Superior





NEMO Science Museum - Renzo Piano Building Workshop

O NEMO é um centro de ciências situado no centro de Amsterdã, Holanda. Foi inaugurado em 1923 com temática e nome diferentes, *Museum van den Arbied*¹, até que em 1954 a diretoria atualizou o acervo, mudando o nome do museu para *Nederlands Instituut voor Nijverheid en Techniek*², quando foram introduzidas as primeiras exposições de ciências e tecnologias. Em 1997 o museu passou por uma reforma, obra do arquiteto Renzo Piano, sofrendo uma grande atualização de seu espaço físico e acervo, juntamente com a temática principal. Agora, chamado de *newMetropolis Science Center* – NEMO – o museu passou a oferecer cinco andares de exposições permanentes e temporárias, abordando

▲ **Figura 21:** Mapa de exposição do museu, subsolo. Fonte: <<http://www.cataventocultural.org.br/mpinterno>>

▶ **Figura 22:** NEMO, Amsterdã, Holanda. Fonte: <http://www.cynic.org.uk/photos/amsterdam2010/nemo_voc/index2.html>

1 Museu do Trabalho (tradução nossa)

2 Instituto Holandês do Trabalho e Tecnologia (tradução nossa)

diversas temáticas de inovações tecnológicas e ciências em suas diversas áreas, atendendo um público anual de 500 mil visitantes (figura 24).

O NEMO foi escolhido como estudo de caso por dois motivos. Primeiro sua relação com o entorno em uma região *waterfront*. O edifício foi implantado em uma região de doca de Amsterdã e se projeta ao corpo de água como um navio. Sua grande escadaria conecta-se com as docas, levando o espaço público para a cobertura do edifício, onde há uma enorme arquibancada com cadeiras para que a população contemple a paisagem da cidade e de seus canais. O segundo motivo são seus grandes vãos livres internos, o que permite que a curadoria do museu possa trabalhar as exposições

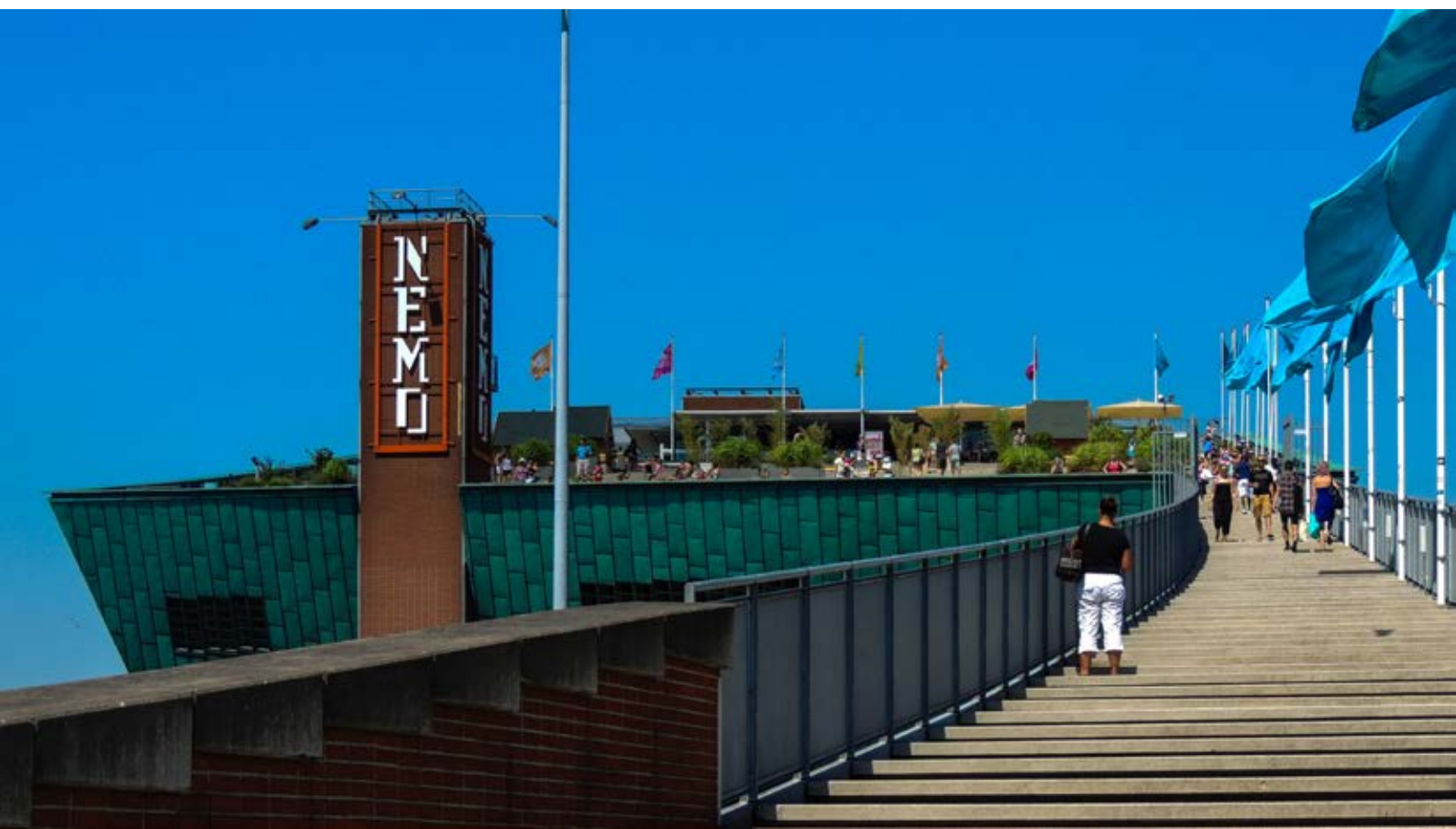




▲ FIGURA 23. NEMO Amsterdã, Holanda. Acervo pessoal

▶ FIGURA 24. Exemplo de exposição do NEMO. Fonte: <https://i.ytimg.com/vi/_Uw-969jlTM/maxresdefault.jpg>

▼ FIGURA 25. Escadaria externa do NEMO. Acervo pessoal.





com maior liberdade, adaptando o espaço interno de acordo com as demandas de cada exposição.

Centro Cultural Dragão do Mar de Arte e Cultura - Fausto Nilo e Delberg Ponce de Leon

Localizado na Praia de Iracema, Fortaleza, Ceará, o Centro Cultural Dragão do Mar de Arte e Cultura é um dos maiores centros culturais do Brasil, sendo o principal equipamento cultural do Estado do Ceará. Projetado pelos arquitetos Fausto Nilo e Delberg Ponce de Leon, o complexo oferece uma gama de espaços como: a Biblioteca Estadual do Ceará, o Museu da Cultura Cearense, o Museu de Arte Contemporânea (MAC Dragão do Mar), o Planetário Rubens Azevedo, a Praça Verde, o Espaço Rogaciano Leite, um anfiteatro, um auditório, duas salas de cinema e diversas salas de aula, totalizando em uma



área aproximada de 30 mil metros quadrados.

A escolha do Dragão do Mar como objeto de estudo deve-se prioritariamente à sua proximidade com o terreno escolhido e o contexto urbano que se insere. O centro cultural oferece uma grande praça que se conecta com seu entorno imediato. O objeto arquitetônico se integra com a praça, a qual se tornou o principal ponto de acesso da população ao equipamento. Diversos bares, restaurantes e casas noturnas contornam o perímetro da “praça do Dragão”, criando vida noturna nessa região da cidade. Em determinadas épocas do ano acontecem festivais culturais, como o Maloca Dragão e o Manifesta, oferecendo atividades culturais variadas como teatro, danças, oficinas e apresentações musicais, dando uma utilização durante todas as horas do dia ao centro. A interação com o espaço público e a

▲ **FIGURA 26.** Centro Cultural Dragão do Mar de Arte e Cultura, Fortaleza, Brasil. Fonte: <<http://www.brasil247.com/pt/247/ceara247/174373/Novos-editais-de-ocupa%C3%A7%C3%A3o-do-Drag%C3%A3o-do-Mar-abrem-inscri%C3%A7%C3%B5es-nesta-quinta-feira.htm>>

▶ **FIGURA 27.** Inserção urbana do Dragão do Mar. Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Centro_Drag%C3%A3o_do_Mar_de_Arte_e_Cultura>





possibilidade de receber eventos esporádicos são um dos objetivos específicos no museu a projetado.

Referências gerais

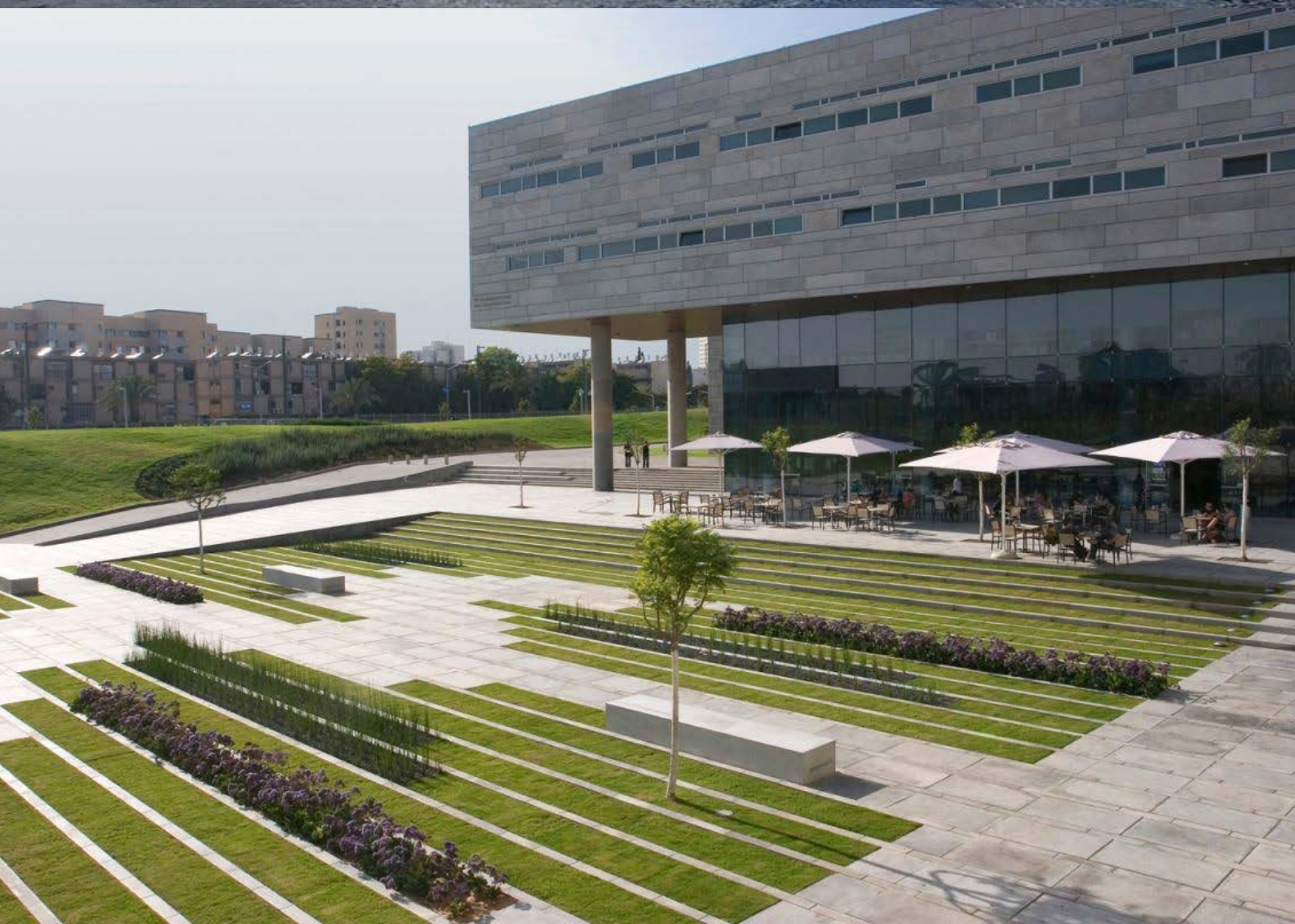
Os três projetos citados a seguir possuem algumas características que também merecem ser destacadas dentro dos estudos de caso como referências gerais:

Museu Nacional dos Coches - Paulo Mendes da Rocha

- Estrutura maciça em concreto armado
- Grandes vãos internos
- Pé-direito duplo

▲ **FIGURA 28.** Show musical durante o festival Maloca Dragão. Fonte: <<http://mapa.cultura.ce.gov.br/projeto/11/>>

▼ **FIGURA 29.** Museu Nacional dos Coches, Lisboa Portugal.. Fonte: <<http://mapa.cultura.ce.gov.br/projeto/11/>>





Opera de Oslo - Snøhetta

- Integração do edifício com o espaço público
- Composição da volumetria em planos inclinados
- Valorização da vista interna para o mar

Plaza Deichmann - Chyutin Architects

- Leveza e minimalismo do desenho paisagístico
- Uso de materiais em cores neutras

▲ FIGURA 30. Opera de Oslo, Dinamarca. Fonte: <<https://br.pinterest.com/andrianovara/oslo-opera-house-snohetta/>>

◀ FIGURA 31. Plaza Deichmann, Beer Sheeva, Israel. Fonte: <<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-71033/plaza-deichmann-chyutin-architects>>



4 DIAGNÓSTICO

Neste capítulo buscamos entender melhor o local de inserção do Museu de Energias do Ceará, contextualizando o bairro, o terreno e a comunidade vizinha no cenário de Fortaleza e no que rege a legislação vigente para a área.

O Local: Praia de Iracema

A Praia de Iracema é um bairro de Fortaleza, localizado na orla norte da cidade. Segundo Girão (1961), foi na região da Praia de Iracema onde Matias Beck chegou com sua frota à Fortaleza, tendo o primeiro contato com os índios potiguares em 1649.

Anteriormente era chamada de Praia do Peixe, sendo um bairro de pescadores, tomado por casas térreas e jangadas à beira-mar. A mudança para o nome atual aconteceu na década de 1930 perante à um concurso (Figura 32). O nome Iracema teria sido escolhido em homenagem ao romance de José de Alencar, que conta a história da índia Iracema, sendo uma alusão à criação do Ceará. Com o passar das décadas, a o bairro foi se transformando. No início do século XX, a elite da cidade começou a construir casas de veraneio na Praia de Iracema (Figura 33). Durante as décadas de 1940 e 1950, tornou-se o principal polo da boemia fortalezense (MAIA, 2013b).

Bezerra, R. (2013 apud BEZERRA, N.F., 2013) relembra que a Praia de Iracema era um bairro



peculiar dentro do “rebuliço urbano” que a cidade enfrentava na década de 1960. Era um bairro que abrigava pessoas de todas as classes sociais e local de diversos ícones da cidade, como a Ponte Metálica, o Iracema Plaza, a estátua da Iracema Guardiã e a Vila Morena – atual Estoril (Figura 34). O bairro recebia a nata da boemia de Fortaleza, sendo ponto de encontro de diversos artistas da cidade. Contudo, sofreu uma grande decadência nos anos 1970, virando um atrativo para uma “turistada duvidosa”.

A Praia de Iracema passou por diversos períodos de apogeu e decadência. Bezerra, R.G. (2016) explica que a primeira fase de decadência da praia foi na década de 1950 quando o mar avançou e destruiu uma série de casas de veraneio à beira-mar. Com isso, no decorrer dos anos, o bairro começou a atrair intelectuais, artistas e boêmios, criando uma

▲ **FIGURA 32.** Praia do Peixe, década de 1930. Fonte: <<http://www.fortalezaemfotos.com.br/2012/11/fortaleza-e-descoberta-do-banho-de-mar.html>>



▲ FIGURA 33. Praia de Iracema, ano 1946. Pode-se notar presença de algumas casas de veraneio junto à orla. Fonte: < <http://fortalezaantiga.blogspot.com.br/>>

uma vida noturna, apesar da degradação natural causada pelo mar.

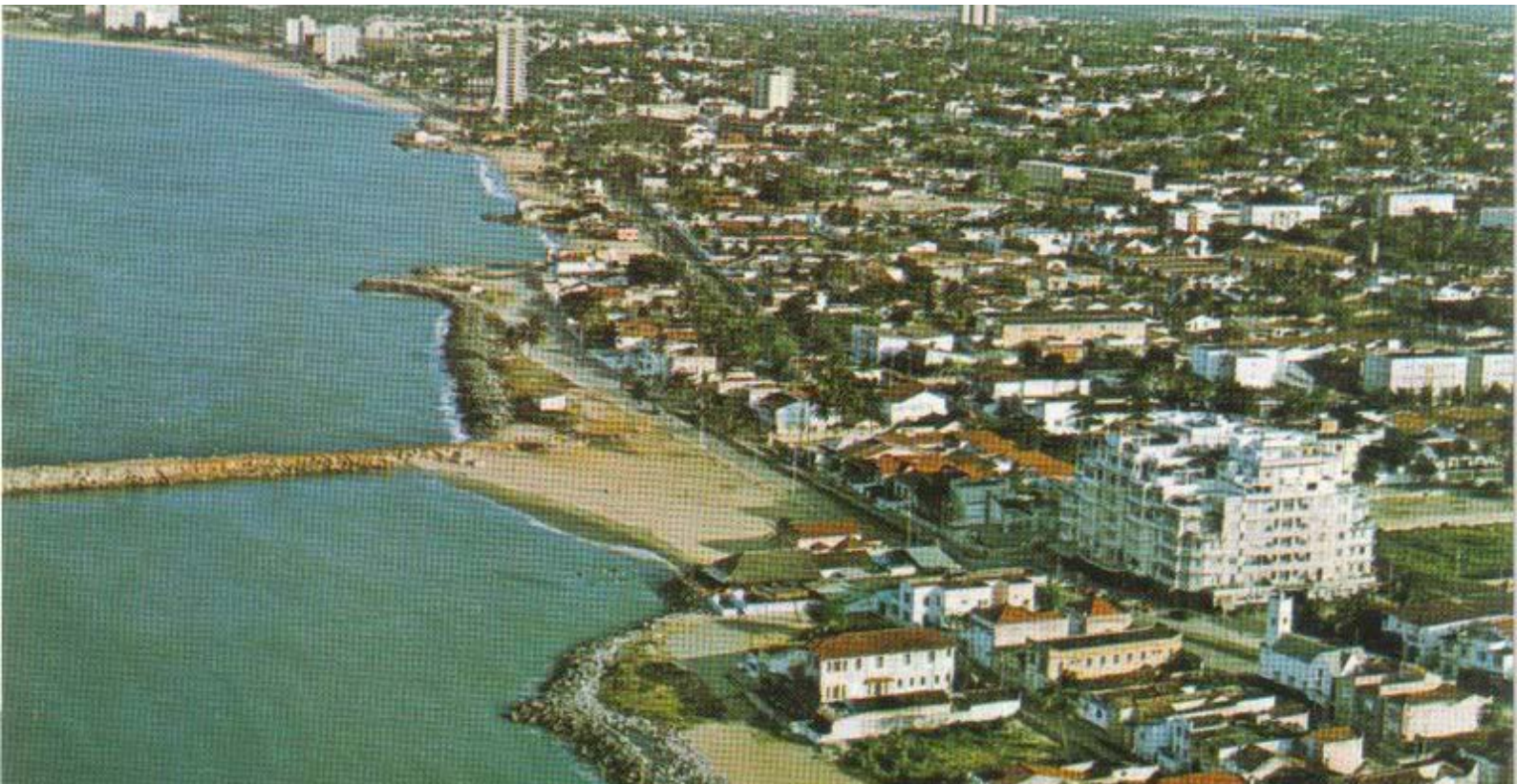
[...] A partir da década de 1990, esse espaço da cidade vive mais uma ruptura, na qual é apropriado por grandes intervenções por parte do poder público, bem como da iniciativa privada. Torna-se, então, a "PI", um lugar "requalificado", que passou a ser disputado por habitantes da cidade, moradores do bairro, comerciantes e turistas. Segundo relatos de antigos moradores nesse período, iniciou-se um novo momento da boemia da Praia de Iracema [...] (BEZERRA, R.G., 2016).

Durante a segunda metade da década de 1990, o bairro sofreu com uma grande degradação de seus espaços públicos, em especial a área costeira, Bezerra, R.G. (2016) identifica que tal evento ocorreu devido à falta de manutenção do poder público, da poluição sonora e valorização de imóveis gerada pelos diversos bares e casas noturnas recém-inaugurados

e do aumento do número de turistas europeus que vinham à Praia de Iracema em busca de drogas e prostituição. Tais fatores fizeram que ocorresse um abandono dos moradores do bairro e frequentadores habituais, buscando locais mais tranquilos para morar e opções de lazer mais sofisticadas.

O Centro Cultural Dragão do Mar de Arte e Cultura, equipamento cultural já apresentado anteriormente no capítulo Estudo de Casos teve um grande impacto urbanístico quando foi inaugurado em 1999 (Figura 27). Foi um empreendimento do Governo do Estado do Ceará que tinha o intuito de gerar uma requalificação urbana para o entorno da Praia de Iracema e consolidar o bairro como um dos principais destinos turísticos da cidade. A sua implantação cumpriu o objetivo de investimento para o turismo, porém foi um fator determinante da





da gentrificação de seu entorno (BEZERRA, R.G., 2009, 2016).

Após a inauguração do Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura, no final dos anos 1990, todo entorno do centro cultural passou a ser ocupado por bares, restaurantes e casas de shows. Essa época coincidiu com o início da degradação espacial da parte costeira do bairro e o abandono de muitos frequentadores, que passaram a ocupar a “Praia de Iracema do Dragão”. Nesse período, a Rua dos Tabajaras e o calçadão da Praia de Iracema passaram a ser noticiados nos meios de comunicação como “degradados” e, ao lado de títulos que ressaltavam a face boêmia da “PI”, havia alertas contra a insegurança e a poluição sonora, que estavam expulsando os antigos moradores (BEZERRA, R.G., 2016).

◆ **FIGURA 34.** Estoril, antiga Vila Morena, abrigava a nota da boemia fortalezense nas décadas de 1950 e 1960. Fonte: <<http://www.fortalezanobre.com.br/2010/04/estoril-vila-morena.html>>

▲ **FIGURA 35.** Praia de Iracema na década de 1970. Nota-se que ainda não havia o calçadão nessa época. Fonte: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1015635>>

Em sua tese de doutorado, Bezerra, R.G. (2009) identifica que o Dragão do Mar produziu em seu entorno uma grande oferta de lazer noturno,

identificando-se com a zona costeira do bairro, gerando dois núcleos distintos no mesmo bairro para o mesmo tipo de uso sem que haja uma conexão prática entre esses núcleos para que ocorra um fluxo entre os usuários noturnos da Praia de Iracema. Apesar desta falta de conexão do centro cultural com a orla, também foi identificado que a presença do Dragão do Mar e de sua grande praça foi algo positivo para quem circula durante o dia no entorno, já que o equipamento permite que as pessoas adentrem seu espaço público, facilitando o deslocamento.

Nos dias atuais a Praia de Iracema está constantemente recuperando a sua vida. Seu potencial cultural é um dos principais motores para esse resgate que a população vem fazendo. Isso porque podemos claramente ver um crescimento na oferta de opções de lazer, juntamente com uma





uma requalificação (mesmo que ainda não o ideal) do calçadão da praia (BEZERRA, R.G., 2016) (Figura 36). Dentro dessa crescente oferta podemos listar alguns dos principais atores para tal acontecimento: o Centro Cultural Dragão do Mar, a Caixa Cultural Fortaleza, o Porto Iracema das Artes, a Rua dos Tabajaras (Figura 37) e as diversas opções de bares, restaurantes e boates.

◀ **FIGURA 36.** População aproveitando final de tarde no calçadão da Praia de Iracema. Fonte: Acervo pessoal.

▲ **FIGURA 37.** Rua dos Tabajaras durante o Festival Maloca Dragão. Fonte: <<https://www.facebook.com/MalocaDragao/photos/a.484626838363394.1073741828.483706415122103/627593940733349/?type=3&theater>>

Também não podemos descartar as intervenções de requalificação urbana por meio do poder público, dentre elas destacam-se as requalificações do calçadão da praia, do Largo do Mincharia (Figura 38), do espigão da João Cordeiro (Figura 39); o restauro do Estoril e da Ponte dos Ingleses (Figura 40); e a implantação de ciclofaixas interligadas nas Avenidas Beira Mar e Historiador Raimundo girão (Figuras 41 e 42). É possível afirmar

▼ FIGURA 38. Largo do Mincharia durante um final de tarde. Fonte: Acervo pessoal.



▼ FIGURA 39. Espigão da João Cordeiro. Fonte: <<http://g1.globo.com/ceara/bom-dia-ce/videos/v/projeto-para-estimular-a-leitura-esta-esquecido-no-espigao-da-joao-cordeiro-em-fortaleza/3334681/>>



▼ FIGURA 40. Ponte dos Ingleses.
 Fonte: <https://blogdajor72.wordpress.com/2012/06/21/exercicio-de-pauta-o-entardecer-aos-olhos-do-mar-sob-a-ponte-dos-ingleses/>



▼ FIGURA 41. Ciclofaixa dupla da Avenida Historiador Raimundo Girão, Praia de Iracema. Fonte: <http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/mobilidadeurbana/ciclofaixa-de-mao-dupla-agrada-ciclistas-e-libera-calcadão-da-av-beira-mar-para-pedestres/>



que hoje a Praia de Iracema volta a atraindo fortalezenses de todos os bairros para viver e curtir a sua cidade, porém ainda é podemos encontrar o uso indevido do espaço público e falta de infraestrutura urbana. A implantação do Museu de Energias do Ceará é uma tentativa de trazer melhorias e ajudar a requalificar o espaço urbano.

Indústria Naval do Ceará

A Industria Naval do Ceará (INACE) é um estaleiro localizado na orla norte de Fortaleza. Fundado em 1968, o estaleiro é voltado para a construção de navios de pequeno e médio porte, atuando no ramo de marinha de guerra, pesca, iates e rebocadores e reparos de embarcações (INACE | ESTALEIRO, 2014) (Figura 43).

▲ **FIGURA 42.** Detalhe do desenho onde a ciclofaixa passa por de trás do ponto de ônibus. Fonte: <<http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/mobilidadeurbana/ciclofaixa-de-mao-dupla-agradaciclistas-e-libera-calçada-da-av-beira-mar-para-pedestres/>>

▶ **FIGURA 43.** Imagem de satélite do estaleiro da INACE. Fonte: Google Earth

Segundo o Portal Naval ([s.d.]), a INACE ocupa um terreno com área total aproximada de 108 mil metros quadrados, em frente ao mar. Segundo estudos da Prefeitura Municipal de Fortaleza (2006), a inserção do estaleiro dentro do atual contexto urbano da cidade é um tanto problemática, encontrando-se em um sítio inadequado para a atividade industrial portuária, privatizando o espaço público, desqualificando o entorno imediato à indústria e criando uma barreira física gigantesca entre a orla norte e a orla oeste da cidade, dificultando um possível roteiro turístico. Tal impacto também implica em um aumento na poluição do Riacho Pajeú¹. A escolha do

1 O Riacho Pajeú é um corpo d'água histórico em Fortaleza, onde a cidade foi fundada. Cortando o Centro de Fortaleza até desaguar no mar, ao lado da comunidade do Poço da Draga e da INACE (GIRÃO, 1982). Atualmente o Pajeú encontra-se em sua maioria assoreado e canalizado.



terreno da INACE como sítio para a implantação do Museu de Energias Renováveis Alternativas do Ceará deve-se a dois fatores. O primeiro é a necessidade de um terreno amplo, inserido no meio urbano e próximo a corredores de transporte público, um facilitador para o deslocamento do público alvo. O segundo fator é a necessidade de projeto de reordenamento e reestruturação urbana para o entorno imediato do terreno, recuperando a faixa de praia que está sendo inadequadamente ocupada pelo estaleiro (como mostraremos no tópico Legislação Urbana).

Comunidade do Poço da Draga

O Poço da Draga é uma das comunidades mais antigas e tradicionais de Fortaleza localizada na foz do Riacho Pajeú. Sua ocupação se iniciou em 1906 sendo composta de refugiados da seca. Durante décadas a comunidade tirou seu sustento de atividades portuárias e pesqueiras, isso até que em 1950 o porto da cidade foi transferido para o Mucuripe, o que gerou um grande baque econômico para os moradores e revelou a verdadeira pobreza do local (MAIA, 2013a; TEÓFILO, 2015) (Figura 44).

Próxima a completar 110 anos, a Comunidade do Poço da Draga tem entorno de 2030 moradores em 505 casas e ainda mantém suas raízes com a atividade pesqueira, toda a comunidade depende muito dos frutos da pesca para se alimentarem. Parte dos moradores hoje trabalham no Centro, enquanto outros buscam sua renda em empreendimentos informais dentro da comunidade (TEÓFILO, 2015). Atualmente a população do Poço da Draga vem lutando contra uma forte especulação imobiliária e impactos ambientais devido à construção do Acquário Ceará –



▲ FIGURA 44. Poço da Draga na década de 1950. Fonte: < <http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/cotidiano-2/comunidade-do-poco-da-draga-recebe-a-2a-edicao-da-feira-massa/>>

os moradores reclamam que o despejo de areia e lixo de obra ao mar vem causando inundações nas casas em época de chuva. Há um grande medo que com a inauguração desse aquário, a comunidade sofra um processo de gentrificação, expulsando a população de sua comunidade centenária, visto que até hoje a população luta pela regularização fundiária de suas casas (DIÁRIO DO NORDESTE, 2014; MAIA, 2013a; TEÓFILO 2015).

O Plano Diretor Participativo de Fortaleza de 2009 (o qual iremos comentar melhor no próximo tópico) situa a Comunidade do Poço da Draga em uma Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS 1), caracterizada uma ocupação irregular constituída por população de baixa renda, onde existe deficiência de infraestrutura urbana e habitacional, e que está disposta à regularização fundiária, urbanística e

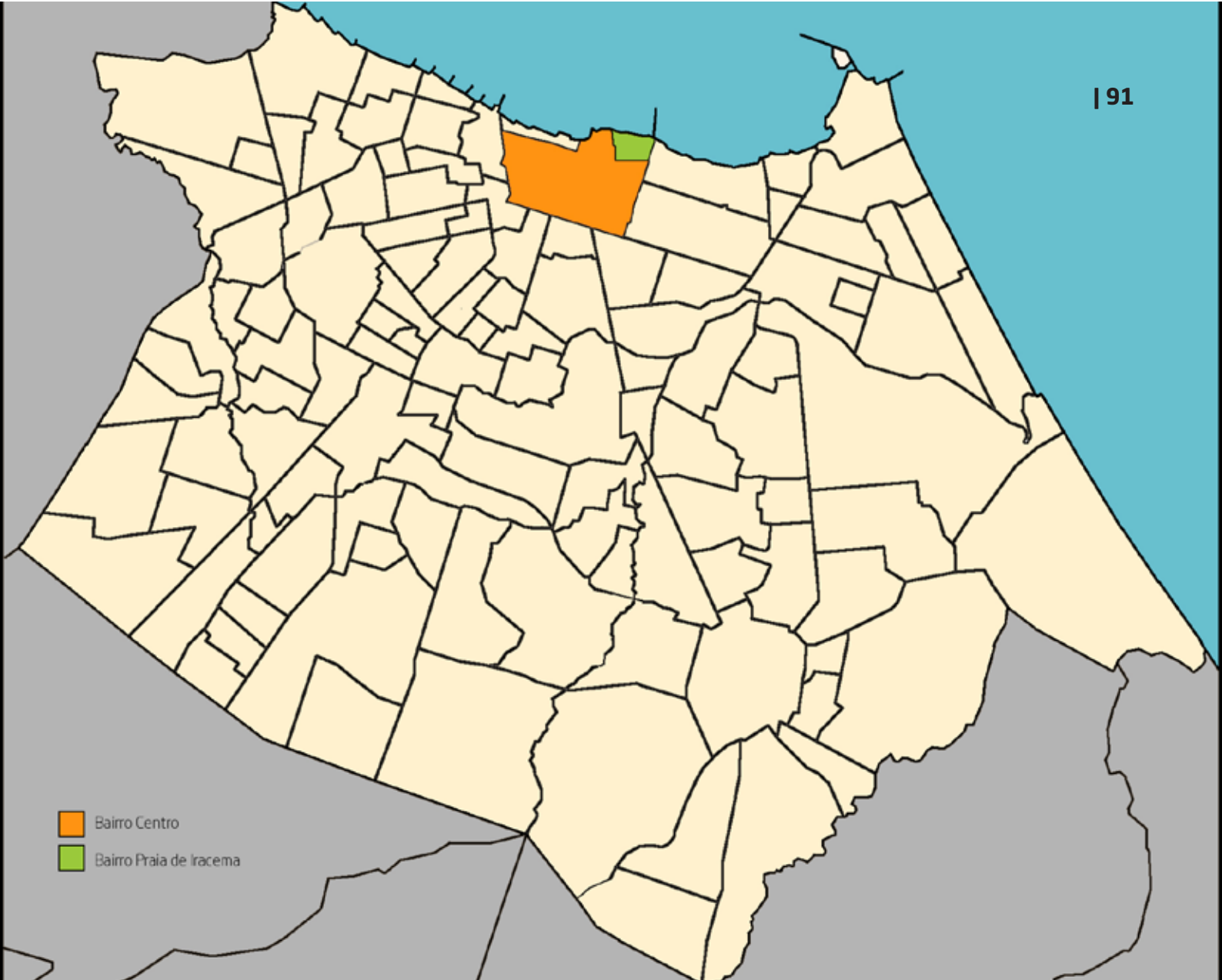


ambiental. O papel das ZEIS é efetivar a permanência dessa população de baixa renda em sua comunidade, trazendo uma melhoria urbanística ao local sem que haja um aumento no preço da terra. Sendo assim, a ZEIS é um instrumento que protege a comunidade de uma possível gentrificação que viria a ser causada pelo Acquário Ceará.

Legislação Urbana

No que se refere a legislação urbana vigente para a área de intervenção, a localização do projeto encontra-se em uma inserção um pouco inusitada. Segundo o macrozoneamento vigente da cidade pelo Plano Diretor Participativo de Fortaleza de 2009

▲ FIGURA 45. Imagem de satélite da comunidade do Poço da Draga. Fonte: Google Earth



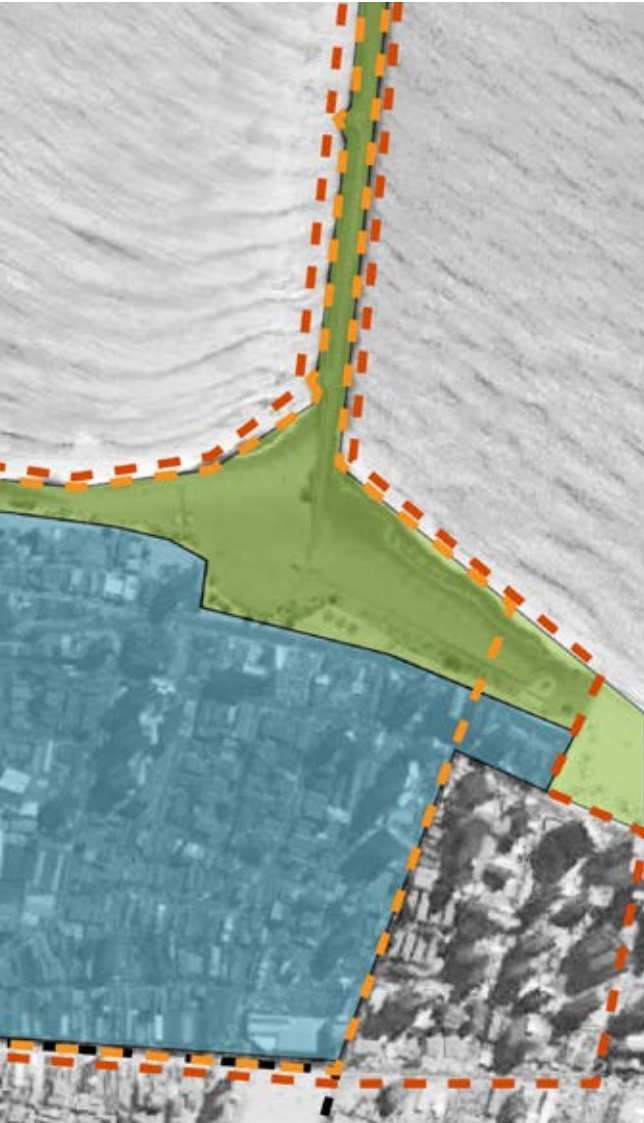
▲ FIGURA 46. Mapa de localização dos bairros Centro e Praia de Iracema dentro do macrozoneamento de Fortaleza.

(PDPfor), o terreno localiza-se no bairro Centro, com sua totalidade dividida em duas zonas: Zona de Orla, Trecho III – Praia de Iracema e Zona de Preservação Ambiental 2 – faixa de praia².

O bairro Praia de Iracema, segundo o PDPfor, é delimitado pelo polígono traçado pelas vias Av. Monsenhor Tabosa, Rua João Cordeiro, Av. Beira Mar seguindo a oeste até a Rua dos Tabajaras, Av. Almirante Tamandaré, fazendo um desvio pela Av. Pessoa Anta para seguir na Rua Almirante Jaceguai, fechando o polígono com a Av. Monsenhor Tabosa.

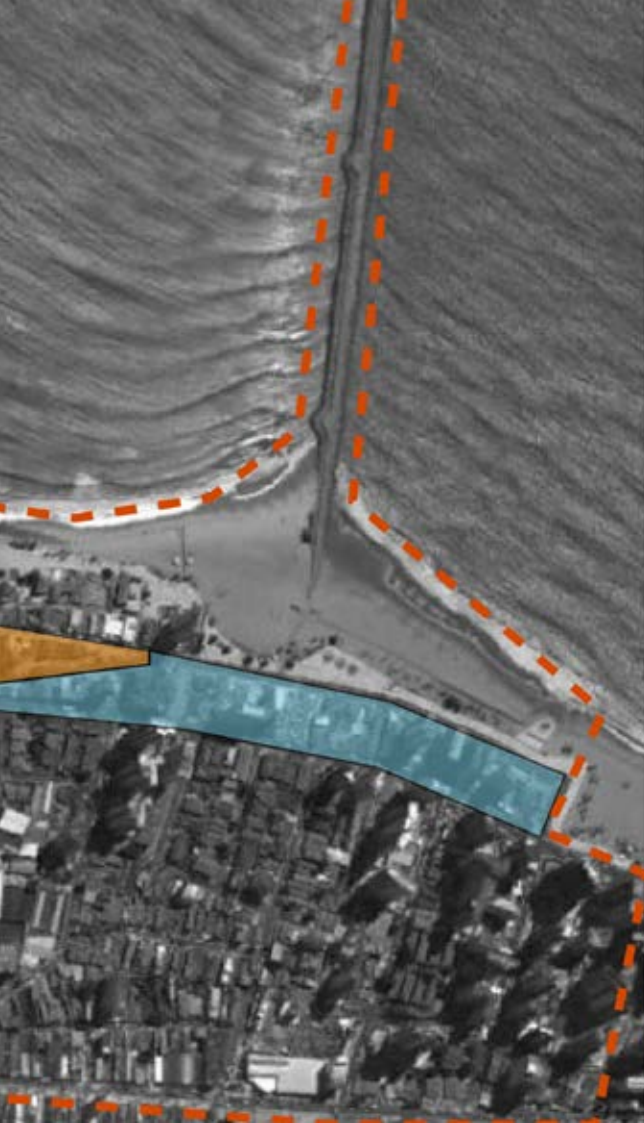
² Para maiores informações sobre o zoneamento urbano de Fortaleza e suas características, consultar o Plano Diretor Participativo de Fortaleza de 2009.











Legenda:

-  Zona de Orla III - Praia de Iracema
-  Zona de Preservação Ambiental II
-  Zeis do Poço da Draga
-  INACE
-  Terreno
-  Limite do Bairro Centro
-  Limite do Bairro Praia de Iracema
-  Limite da Área de Interesse Urbanístico da Praia de Iracema
-  Comunidade Poço da Draga
-  Acquário do Ceará



Legenda:

-  Setor 1.1
-  Setor 1.2
-  Setor 2
-  Setor 3
-  Terreno
-  Limite da Área de Interesse Urbanístico da Praia de Iracema

▲ FIGURA 47. Mapa demarcando limite do Centro, o terreno e as zonas do PDPFor

▼ FIGURA 48. Mapa com delimitação da Área de Interesse Urbanístico da Praia de Iracema e seus setores.

Apesar da delimitação oficial do bairro segundo legislação vigente, a Praia de Iracema é compreendida de uma forma diferente pelos fortalezenses, indo do Aterro da Praia de Iracema até Ponte Metálica, subindo até a Av. Monsenhor Tabosa (Figura 48). Em 1995, foi aprovada a Lei Municipal n. 7.814 que cria a Área de Interesse Urbanístico da Praia de Iracema, dividindo a Praia de Iracema em três setores de uso e ocupação do solo, quais sejam:

- Setor 1: área destinada à revitalização urbana com incentivo à implantação dos usos Habitacional, Cultural, de Lazer e de Hoteleira;

- Setor 2: área destinada à preservação urbana, envolvendo a manutenção do ambiente, no tocante ao parcelamento do solo, à volumetria e às características das edificações e às relações entre o espaço edificado e o espaço não edificado;

- Setor 3: área destinada à renovação urbana com incentivo aos usos Habitacional e de Hotelaria.

Voltando ao PDPFor, em seus artigos 115 e 116, fica estabelecido que a Zona de Orla, Trecho III – Praia de Iracema (ZO3) corresponde à Área de Interesse Urbanístico da Praia de Iracema (Figura 47). O atual Plano Diretor atualizou os parâmetros urbanísticos da área, porém manteve em vigor os mesmos parâmetros estabelecidos para os setores 1, 2 e 3 da Área de Interesse Urbanístico da Praia de Iracema, determinadas pela Lei Municipal 7.814/95.

O terreno do projeto localiza-se no Setor 1.1 da Área de Interesse Urbanístico da Praia de Iracema e seguirá os parâmetros urbanísticos indicados na tabela 01 abaixo.

Análise LOUS e PDPFor - terreno INACE							
Zoneamento	Indicadores urbanísticos						
	IA - básico	IA - máx.	IA - mín.	TP	TO	Gabarito	TO - SS
ZO3	2	2	0,25	25%	60%	72	60%
ZPA - faixa de praia	0	0	0	100%	0	0	-
ZEIS 1	-	-	-	-	-	-	-
Setor 1.1*	1	2	-	25%	60%	48	60%

Legenda	
	Indicadores adotados
* Setor 1.1 determinado pela Lei 7.814/95	

▲ TABELA 1. Análise de indicadores urbanísticos do PDPFor.

No que rege a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Fortaleza (LUOS), podemos identificar que a INACE se encontra em uma situação inadequada de uso e ocupação do solo. Segundo o Anexo 6 da referente Lei, o estaleiro classifica-se dentro do grupo "Industrial", subgrupo "Atividade Inadequadas ao Meio Urbano". A INACE poderia ser incluída dentro da atividade: "construção e reparo de embarcações e de estruturas flutuantes" (código 35.10.00), sendo definida como "classe II 1 - projeto especial" (Tabela 02). Para verificar a adequação de uso do solo, buscamos o Anexo 7 da LUOS para verificar se a classe de atividade de uso do solo se adequa dentro da zona em que se insere (Tabela 04). No caso do estaleiro da INACE, podemos ver que ela tem um uso inadequado para a região onde está implantada.

LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA
ANEXO 6 - CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES POR GRUPO E SUBGRUPO

GRUPO: INDUSTRIAL

TABELA 6.17 SUBGRUPO - ATIVIDADES INADEQUADAS AO MEIO URBANO - II

CÓDIGO	ATIVIDADE	CLASSE II	PORTE (III) m ²	Nº MÍNIMO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS
29.29.71	Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos para instalações industriais e comerciais.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
29.31.90	Fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
29.89.01	Fabricação de aparelhos elétricos para usos doméstico e pessoal (barbeadores, lanternas, cortadores e secadores de cabelo, aparelhos de massagem, aspiradores de pó, batedeiras, fogareiros elétricos, fornos e aquecedores, ozonizadores, chuveiros, enceradeiras, Liquidificadores, torradeiras, ventiladores, exaustores, ferramentas-Elétricas, etc.). Exclusive, máquinas de costura, fogões, ar condicionado, refrigeradores, freezers, máquinas de lavar e de secar	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
30.20.01	Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos para informática.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.10.00	Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.20.00	Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.30.50	Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.41.00	Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos. Exclusive para veículos.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.42.90	Fabricação de baterias e acumuladores para veículos.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.51.80	Fabricação de lâmpadas.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.52.60	Fabricação de luminárias e equipamentos de iluminação. Exclusive para veículos.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.60.70	Fabricação de material elétrico para veículos.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.99.21	Fabricação de aparelhos e utensílios elétricos para fins industriais e comerciais (fornos elétricos para metalurgia, estufas, esterizadores, fogões industriais e comerciais, máquinas para coar café, máquinas e aparelhos de solda elétrica, dispositivos de partida, reguladores de velocidade, freios eletromagnéticos, etc.).	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
31.99.22	Fabricação de aparelhos e equipamentos elétricos para fins eletroquímicos e para outros usos técnicos (carregadores de baterias e aparelhos de galvanoplastia, etc.).	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
32.10.70	Fabricação de material eletrônico básico.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
33.10.30	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratoriais e aparelhos ortopédicos.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
33.20.00	Fabricação de instrumentos, utensílios e aparelhos de medição, para usos técnico e profissional.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
34.10.00	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
34.20.70	Fabricação de caminhões e ônibus.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
34.30.00	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores rodoviários.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
34.40.00	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores rodoviários.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
34.49.51	Fabricação de peças e acessórios de metal para motocicletas.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
35.10.00	Construção e reparação de embarcações e de estruturas flutuantes	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
35.12.20	Construção de embarcações para esporte e lazer.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
35.22.00	Fabricação de peças e acessórios para veículos ferroviários.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
35.23.80	Reparação de veículos ferroviários.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
35.31.90	Construção e montagem de aeronaves.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
35.32.70	Reparação de aeronaves.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
35.91.20	Fabricação e montagem de motocicletas.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.
35.92.00	Fabricação de bicicletas e triciclos não motorizados.	1-PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.U.

A.U.- Área Útil, excluída a área destinada a estacionamento (redação dada pelo art. 32 da Lei nº 8603, de 17 de dezembro de 2001).

Obs.: (III) Refere-se a área do terreno.

LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA
ANEXO 6 - CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES PO GRUPO E SUBGRUPO
GRUPO: INSTITUCIONAL

TABELA 6.21 SUBGRUPO - EQUIPAMENTOS PARA CULTURA E LAZER - ECL

CÓDIGO	ATIVIDADE	CLASSE ECL	PORTE (III) m²	Nº MÍNIMO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS
92.39.81 92.39.84	Exploração de locais e instalações para diversões - Circo.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.50.01	Centro de Convenções.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
95.50.02	Planetário.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
90.50.03	Aquário.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.51.71	Biblioteca Central (II)	4-PE	Qualquer	1 vaga / 30 m² A.U.
92.51.72	Biblioteca Especializada (II)	1	Até 250	1 vaga /100 m² A.T.
		2	251 a 1000	
		3	Acima de 1000	
92.51.73	Biblioteca de Bairro (II)	1	Até 250	1 vaga /100 m² A.T.
		2	251 a 1000	
		3	Acima de 1000	
92.52.51	Museu. (II)	1	Até 250	Será objeto de estudo
		2	251 a 1000	
		3	Acima de 1000	
92.53.31	Parque Metropolitano.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.53.32	Parque Urbano.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.53.33	Parque de Vizinhança / Parque de Bairro.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.53.34	Horto Florestal	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.53.35	Jardim Zoológico.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.61.41	Clube Desportivo e/ou Social.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.61.42	Autódromo/Kartódromo	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.61.43	Aeroclube.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.61.44	Estádio. (V)	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.61.45	Ginásio. (V)	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.61.46	Hípica.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.61.47	Hipodromo.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.62.21	Clube de Campo.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.62.22	Camping.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.62.23	Exploração de locais e instalações para parque de diversões.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo
92.62.24	Colônia de Férias.	4-PE	Qualquer	Será objeto de estudo

A.T.-Área do Terreno

A.U.- Área Útil, excluída a área destinada a estacionamento (redação dada pelo art. 32 da Lei nº 8603, de 17 de dezembro de 2001).

Obs.: (II) Refere-se a área construída, excluída a área destinada a estacionamento (redação dada pelo art. 32 da Lei nº 8603, de 17 de dezembro de 2001).

(III) Refere-se a área do terreno.

(V) Neste caso o porte se refere ao número de lugares.

▲ TABELA 2. Subgrupo de atividades inadequadas ao meio urbano

◀ TABELA 3. Subgrupo de equipamentos para cultura e lazer

ANEXO 7 - ADEQUAÇÃO DOS SUBGRUPOS POR CLASSE ÀS ZONAS ESPECIAIS
TABELA 7.5 - ÁREA DA ORLA MARÍTIMA - TRECHO III - MONSENHOR TABOSA

SUB GRUPOS de USO	CLASSE DAS ATIVIDADES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PGT1	PGT2	PGT3	PGT4
R	A	A	A	A PE	A	A PE	A	A PE	A	A PE	A	-	-	-	-
M	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	-	-	-
CV	A	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	A	A	I	-
CA	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	-
INF	I	I	I	I	I	I PE	-	-	-	-	-	I	I	I	-
CSM	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I PE	-
H	A	A	A	A PE	-	-	-	-	-	-	-	A	-	-	-
PS	A	A	A	A	A	I PE	-	-	-	-	-	A	A	I	-
SAL	A	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	-
SP	A	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	A	A	A	-
SOE	A	A	I	I	I	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-
SE	A	A	I	I PE	-	-	-	-	-	-	-	I	I	-	-
SS	P(I)	P(I)	I	I	I PE	-	-	-	-	-	-	I	I	I	I
SUP	A	A	A	A	I PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SB	A	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	A	A	I	-
IA	A	A	I	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-	-
II	I PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN	I PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EAG	A PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EDS	A	A	I	I PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ECL	A	A	A	I PE	A	-	-	-	-	-	-	A	A	A	-
EAR	A	A	I PE	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	I	-
EAI	I PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EVP	I PE	I PE	I PE	I PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EAT	I PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UA	I PE	I PE	I PE	I PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS: A - ADEQUADO I - INADEQUADO P - PERMITIDO COM RESTRIÇÕES PE - PROJETO ESPECIAL

RESIDENCIAL - Residencial - (R), Misto - (M); **COMERCIAL** - Comércio Varejista - (CV), Comércio Atacadista - (CA), Inflamáveis - (INF); **COMERCIO E SERVIÇO** - Comércio e Serviços Múltiplos - (CSM); **SERVIÇOS** - Serviços Bancários e Afins - (SB), Hospedagem - (H), Prestação de Serviços - (PS), Serviço de Alimentação e Lazer - (SAL), Serviço Pessoal - (SP), Serviço de Oficinas e Especiais - (SOE), Serviço de Educação - (SE), Serviço de Saúde - (SS), Serviço de Utilidade Pública - (SUP); **INDUSTRIAL** - Atividades Adequadas ao Meio Urbano - (IA); Atividades Inadequadas ao Meio Urbano - (II), Atividades Nocivas ou Perigosas ao Meio Urbano - (IN); **INSTITUCIONAL** - Equipamento para Atividades Administrativas Governamental - (EAG); Equipamento para Atividades de Defesa e Segurança - (EDS), Equipamento para Atividades Culturais e Lazer - (ECL), Equipamento para Atividade Religiosa - (EAR), Equipamento para Atividade Insalubre - (EAI), Equipamento para Venda de Artigos Diversificados em Caráter Permanente - (EVP), Equipamento para Atividades de Transportes - (EAT); **URBO-AGRÁRIO** - Extração de Minerais - (UA1); Agropecuária - (UA2), Extração Vegetal - (UA3), Pesca e Aquicultura - (UA4).

NORMAS

- I- Não são adequadas as atividades (S.S) na Via Local
a) 85.14.61 - Laboratório (radiologia, eletroterapia, radioterapia)
b) 85.14.62 - Laboratório de Análises Clínicas
c) 85.20.01 - Serviço Veterinário

NORMAS GERAIS

- a) A adequação dos Projetos Especiais (PE) poderá ser alterada em função de estudos específicos, respeitado o disposto no TÍTULO III, CAPÍTULO I;
b) A classe do subgrupo deverá observar a adequação à zona e ao sistema viário.

▲ TABELA 4. Adequação de subgrupos por classe de atividades na área de orla marítima - a qual corresponde à Zona de Orla Trecho III - Praia de Iracema no PDPFor



5 0 PROJETO

Neste capítulo, serão detalhadas as propostas de intervenções projetuais. Apresentaremos as premissas que nortearam as decisões do projeto, a elaboração do programa de necessidades, e as diretrizes de intervenções urbanas adotadas a fim de promover uma requalificação urbana do entorno, inserindo a região de intervenção no contexto urbano da orla de Fortaleza. Chegando ao projeto de arquitetura do Museu de Energias do Ceará, o seu processo de desenvolvimento de projeto, desde os conceitos iniciais do partido arquitetônico até a proposta final.

Premissas de projeto

Promover uma cultura sustentável

A principal premissa do projeto, visando cumprir parte do objetivo principal estabelecido no início deste trabalho. O principal legado que o Museu de Energias do Ceará procura é disseminar uma cultura sustentável para os habitantes da cidade de Fortaleza, para isso necessita-se que o projeto seja uma forma de ensinar aos seus visitantes que existe uma forma de conviver com o meio ambiente natural e construído de uma maneira menos nociva ao planeta Terra. Isso vai desde o uso de energias renováveis alternativas que debatemos no Capítulo 2, até formas mais sustentáveis de interagir com a cidade.

Com isso, é necessário que o museu desestimule o deslocamento por meio de carros individuais e ofereça atrativos para o deslocamento por meio de transportes coletivos e modais alternativos.

Outra forma de incentivar o uso do espaço urbano é mesclando o espaço público com o espaço privado, rompendo o paradigma do terreno murado ao qual estamos acostumados em Fortaleza. Para isso, viu-se a necessidade de criar uma grande praça convidativa que interage com o edifício construído, trazendo a cidade tanto para dentro quanto para cima do objeto arquitetônico.

Edifício de baixo impacto ambiental

Complementando o objetivo principal, o projeto do museu necessita por si só ser um exemplo de como podemos trabalhar tecnologias sustentáveis no projeto de arquitetura, tornando o edifício por si só em uma exposição. Para isso, buscaremos que o museu gere parte de sua carga energética através de painéis solares, vidros fotovoltaicos e aerogeradores.

Abordagem do museu

Visando difundir o conhecimento sobre energias renováveis para a população e levando em consideração a região onde será implantando, o Museu de Energias do Ceará irá focar duas de suas exposições permanentes em fontes de energia renováveis abundantes do nosso Estado: energia solar e energia eólica. A terceira exposição temporária focará em biocombustíveis, devido ao grande potencial do Brasil na produção de etanol e

biodiesel, combustíveis menos poluentes em comparação à derivados de petróleo.

Diretrizes de intervenções urbanas

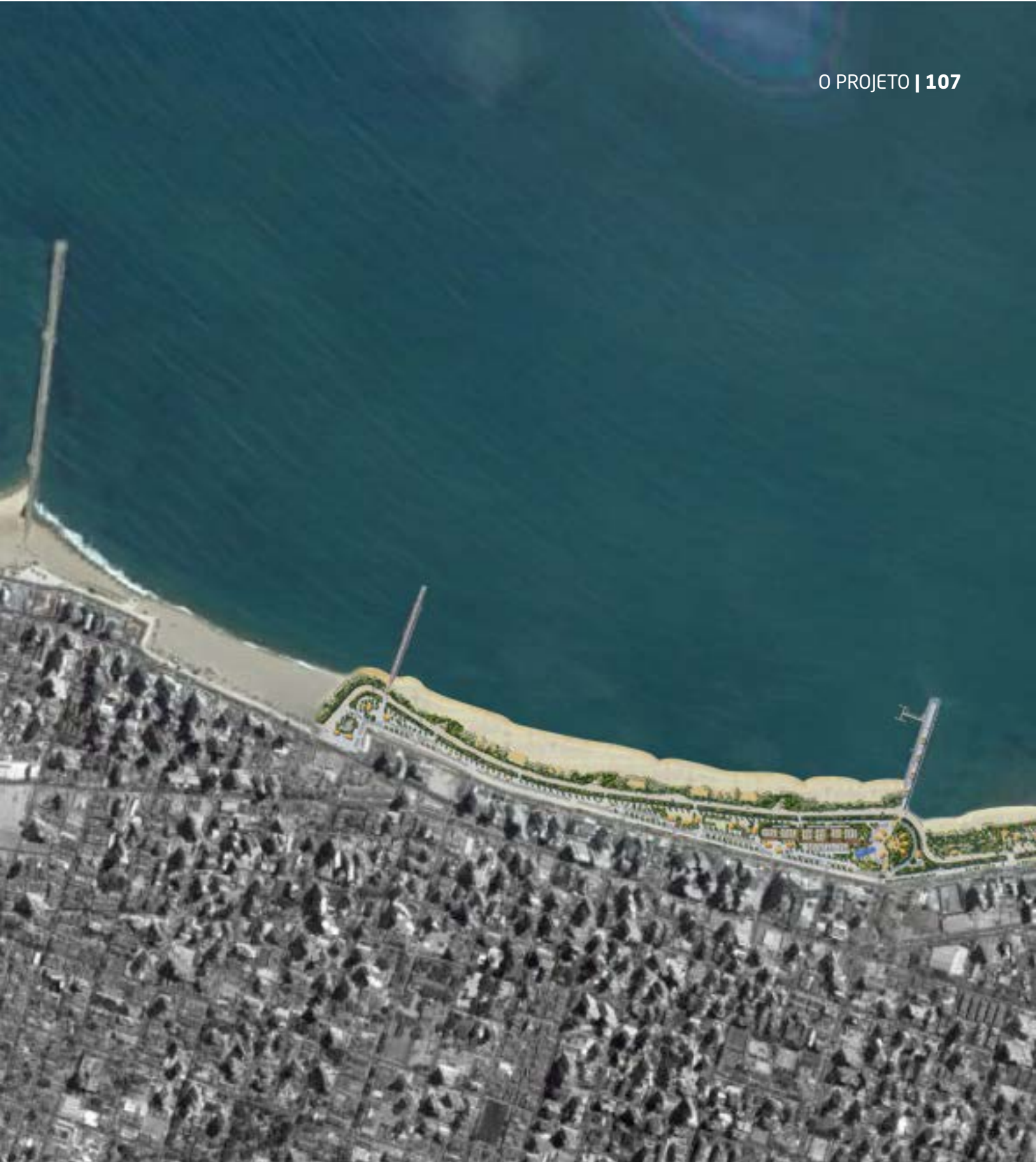
Como discorrido no capítulo anterior, o terreno hoje ocupado pela Indústria Naval do Ceará, onde será implantado o projeto, encontra-se em uma situação inadequada ao uso industrial, perante à Lei de Uso e Ocupação do Solo de Fortaleza. Já de acordo com o Plano Diretor Participativo de Fortaleza, o estaleiro também encontra-se em situação irregular, visto que o mesmo ocupa a Zona de Preservação Ambiental 2, onde é proibida a construção de qualquer tipo de edificação.

Para implantar o Museu de Energias do Ceará, é necessária a remoção da indústria naval do local onde se encontra atualmente. Visto que o estaleiro é uma fonte de renda para o Estado, propõe-se sua realocação para a região do Porto do Pecém, em São Gonçalo do Amarante, local onde há grande potencial voltado ao empreendedorismo marítimo.

Inserção no contexto urbano

Para receber um equipamento como o Museu de Ciências do Ceará, é necessário realizar uma série de intervenções com o intuito de melhorar a acessibilidade urbana ao local. Primeiramente, foi identificada a necessidade de conectar o sítio do museu aos usos já consolidados do calçadão da Praia de Iracema. Para isso, propõe-se a recuperação de toda a faixa de praia demarcada como Zona de





▲ FIGURA 49. Mapa da inserção do projeto na orla de Fortaleza, junto com a requalificação do calçadão da Beira Mar.

Proteção Ambiental 2 como área pública, dando à cidade uma possibilidade de integração do terreno com o calçadão da Praia de Iracema, unificando-se ao Projeto de Requalificação da Beira Mar¹. Para que esses planos deem certo, será necessária a integração da comunidade do Poço da Draga na cidade formal, que será discutido a seguir.

Intervenção urbana na comunidade do Poço da Draga

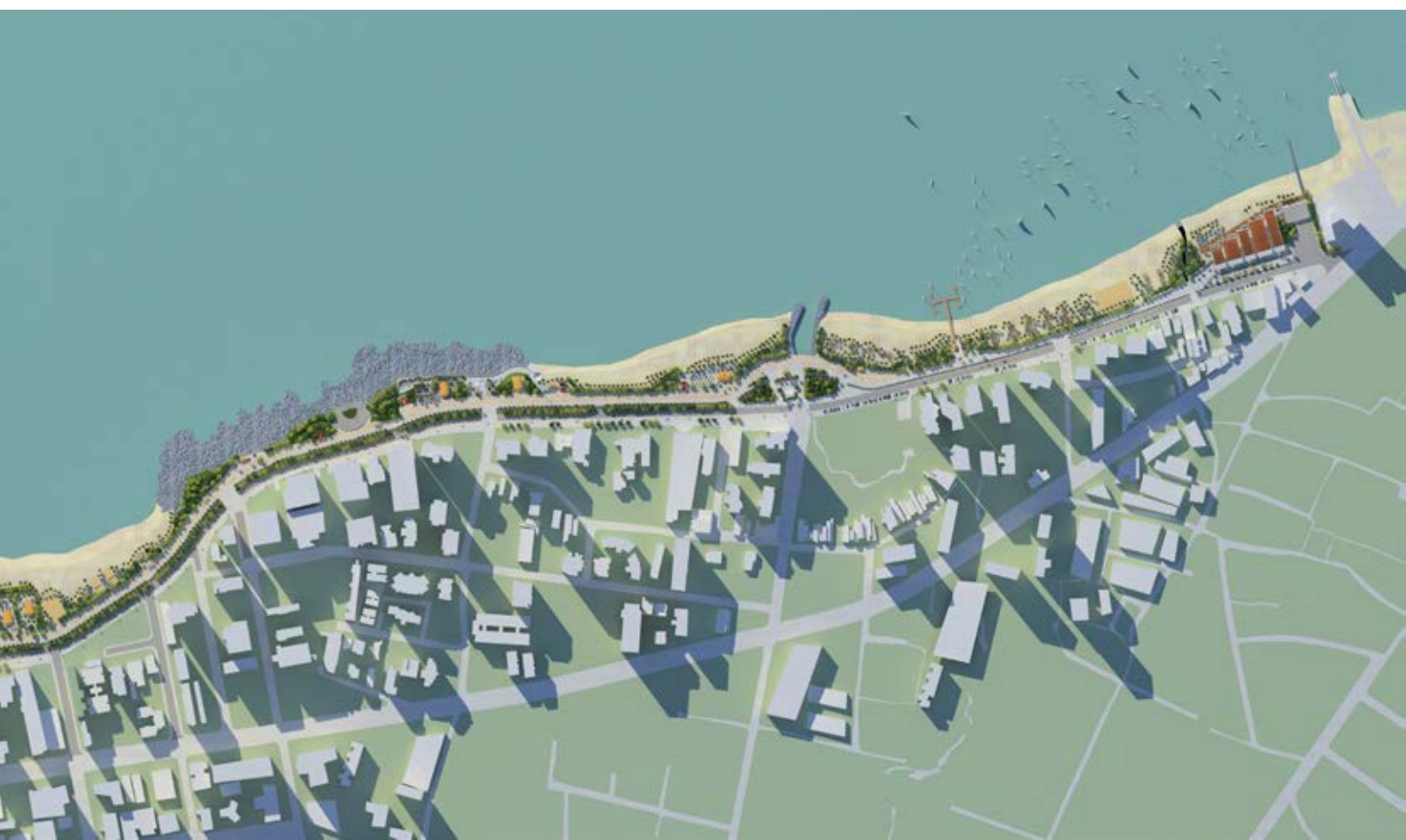
Como estudado no capítulo anterior, o Poço da Draga é uma das comunidades mais antigas e tradicionais de Fortaleza, fazendo parte da história e da memória local. Em respeito a esse povo que luta e resiste às grandes pressões do mercado imobiliário

¹ De autoria dos arquitetos Ricardo Muratori e Fausto Nilo.

► **FIGURA 51.** Imagem ilustrativa do Projeto de Requalificação da Beira Mar de Fortaleza. (Cortesia do arquiteto Ricardo Muratori)

▼ **FIGURA 50.** Planta humanizada do Projeto de Requalificação da Beira Mar de Fortaleza. (Cortesia do arquiteto Ricardo Muratori)





Estudo de Intervenção

Comunidade Poço da Draga



- 1 - Revitalização do Riacho Pajeú - Remoções e alargamento do rio e do acesso à comunidade.
- 2 - Área destinada a realocação de moradores, propõem-se tipologia mista das construções. Edifícios de 3 pavimentos já existentes congruam a morfologia dos novos prédios com diminuição gradual do gabarito a medida que se aproximam do centro da vila para evitar contraste.
- 3 - Centro Comunitário do Poço da Draga. Painéis solares fornecem energia para seu funcionamento e para a vila no caso de excedente.
- 4 - Áreas de oficinas destinadas a permacultura e crescimento sustentável.
- 5 - Área de captação e concentração de recursos e materiais a serem utilizados em novas construções.
- 6 - Centro de tratamento de águas cinzas a ser utilizada na irrigação de plantas e hortas.
- 7 - Centro de convivência da comunidade do Poço da Draga, áreas esportivas, recreação infantil e espaços para festas e reuniões.
- 8 - Horta comunitária a ser implantada em terreno subutilizado para alimentação da população e comercialização de produtos orgânicos.
- 9 - Proposta de utilização de espaço já construído, aproveitando-se da área de sombra e do uxo de pessoas, para a implantação de uma feira com os produtos originados da comunidade, artesanais ou da horta, ou produtos desenvolvidos no Centro Comunitário.

e à injustiça social, vimos necessário elaborar um projeto de intervenção urbana na comunidade.

Para tornar tal projeto possível, foi necessária a regulamentação da ZEIS do Poço da Draga, possibilitando a regularização fundiária das casas dos moradores. Tal iniciativa ajuda a proteger a comunidade de gentrificação e agentes externos que pudessem vir a descaracterizar a comunidade.

Em seguida, foi sugerida a remoção de uma parte das casas da comunidade que se encontravam em piores condições, realocando essas famílias

◀ **FIGURA 52.** Estudo de intervenção na comunidade do Poço da Draga (Trabalho da disciplina Projeto Urbanístico 4 - 2015.1).

em edifícios mistos de baixo gabarito, buscando ao máximo não agredir a tipologia local. Com essas remoções é possível recuperar o Riacho Pajeú e suas margens, dando uma área de manutenção natural para as épocas de cheia do riacho. Ver imagem ao lado para maiores detalhes sobre a intervenção.

Também foi identificada a necessidade de criação de áreas de lazer e oportunidades de trabalho e representação comunitária para os moradores do Poço da Draga. Com isso, foi previsto a implantação de uma horta comunitária com espaço para feira, voltado para a Avenida Almirante Tamandaré, e um espaço de lazer com áreas esportiva e de recreação infantil próximas ao calçadão. Para atender a necessidade de um espaço de representação para a comunidade, foi proposto o desmembramento de parte do terreno da INACE, numa área aproximada de 7.000,00 m² destinada à construção do Centro Comunitário do Poço da Draga, o qual funcionaria como sede da representação da comunidade, oferecendo cursos de capacitação técnica e profissional, creche, oficinas e preservação e manutenção da história da comunidade.

Intervenção viária e mobilidade urbana

Com o intuito de facilitar a acessibilidade urbana ao museu e seu entorno, viu-se necessária a adoção de algumas medidas no campo da mobilidade urbana. As propostas de transporte público que serão apresentadas foram baseadas em estudos realizados na Área de Interesse Urbanístico da Praia de Iracema, durante a disciplina de Projeto Urbanístico 4. - 2015.1

Com o objetivo de melhorar o acesso

de ônibus e de veículos ao museu, propõe-se a extensão da Avenida Alberto Napomuceno, sentido sertão-praia, finalizando em uma rotatória, dividindo o terreno da INACE em dois. A porção leste do terreno, mais próxima à comunidade do Poço da Draga, é fruto do desmembramento do terreno que foi doado à comunidade. Propõe-se também a extensão da Rua dos Tabajaras até a rotatória proposta na Avenida Alberto Napomuceno, criando uma via local ao norte do Poço da Draga que antes não existia (Figura 53).

Visando o acesso de pedestres ao Museu de Energias do Ceará, propõe-se a transformação da Rua Gérson Gradvol em uma via mista Zona 30, diminuindo a velocidade



— Rua Gérson Gradvol - Zona 30

— Extensão Rua dos Tabajaras

— Extensão Avenida Alberto Napomuceno

● Rotatória da Av. Alberto Napomuceno

● Cul-de-sac da Rua Matias Beck

— Criação da Rua Matias Beck

— Bonde Linha 1

— Bonde Linha 2



máxima dos veículos que ali transitam, garantindo a segurança de pedestres e ciclistas. (Figura 53).

Foi analisada a oferta de transportes públicos na Praia de Iracema, e verificou-se que a região é muito bem servida de paradas e linhas de ônibus e há apenas três estações de bicicletas compartilhadas. Notou-se a necessidade de implementar mais dois pontos de ônibus servindo o museu, um localizado na Avenida Alberto Napumoceno e outro na Rua Gérson Gradvol. Mais cinco estações de bicicletas compartilhadas foram propostas, juntamente com uma estrutura de ciclovias e ciclofaixas, ajudando a criar um sistema cicloviário autônomo ao bairro.

Com a finalidade de desafogar o sistema de ônibus no local e dar aos moradores da Praia de Iracema mais um modal de transporte voltado à mobilidade dentro do bairro, foram propostas duas linhas de bonde realizando trajetos similares, porém

◀ FIGURA 53. Mapa de vias alteradas.

▲ FIGURA 54. Mapa cicloviário.

em sentidos opostos, com pontos de embarque e desembarque localizados em espaços públicos e locais de maior densidade habitacional onde não há pontos de ônibus próximos, como mostra a Figura 55. A linha 1 realizará um trajeto anti-horário (trafegando pela Avenida Pessoa Anta no sentido leste), enquanto a linha dois realizará um trajeto horário (trafegando pela Rua dos Tabajaras no sentido oeste).

Requalificação do entorno

Como Jan Gehl defende em seu livro *Cidade para Pessoas*:

Atividades sociais incluem todas formas de comunicação entre pessoas dentro do espaço da cidade e requerem presença de outras pessoas. Se existe vida e atividade no espaço urbano, haverá interação social. Se o espaço urbano for desolado e vazio, nada acontece (GEHL, 2010, p. 20, tradução nossa).



- | | | |
|-----------------------------|------------------------|---------------|
| Estação Bicicleta Existente | Nova Estação Bicicleta | Bonde Linha 1 |
| Ponto de Ônibus Existente | Novo Ponto de Ônibus | Bonde Linha 2 |
| | Estação de Bonde | |

Para trazer uma vida urbana constante ao entorno do Museu de Energias do Ceará é necessário que o espaço urbano ofereça outros atrativos ao público. Com isso, propõe-se que os galpões que se localizam em frente ao terreno que antes funcionavam à serviço da INACE - entre as ruas Gérson Gradvol e Adolfo Caminha - passem por reformas, ampliando as calçadas para cinco metros de comprimento, e alterando seus usos para restaurantes, bares, lojas, ateliês, ou quaisquer outros usos que possam trazer vida urbana ao entorno.

Projeto arquitetônico - Museu de Energias do Ceará

Conceituação

O grande desafio do projeto foi inserir um equipamento com uma demanda de área de mais de 5.200 m² em uma área histórica respeitando suas características originais e sem interferir com o patrimônio edificado próximo.

Para definir a altura do edifício, estudou-se o gabarito dos prédios tombados próximos ao projeto, buscando um limite máximo a ser estabelecido. A partir de levantamentos fotográficos estipulou-se que o volume do prédio da Secretária Estadual da Fazenda tem aproximadamente nove metros de altura, com sua torre sacando a um gabarito máximo de doze metros. Já a Fortaleza Nossa de Senhora da Assunção localiza à aproximadamente 200 metros de distância do terreno, em cima de um morro com altura de 14 metros em relação ao nível do mar. Realizando um estudo de volumes a partir



da topografia do local, chegou-se à conclusão que o museu não deveria passar de 14 metros de altura, afim de não bloquear a vista do forte e não se destacar das edificações históricas que o contornam (Figura 56).

▲ FIGURA 56. Estudo de gabarito

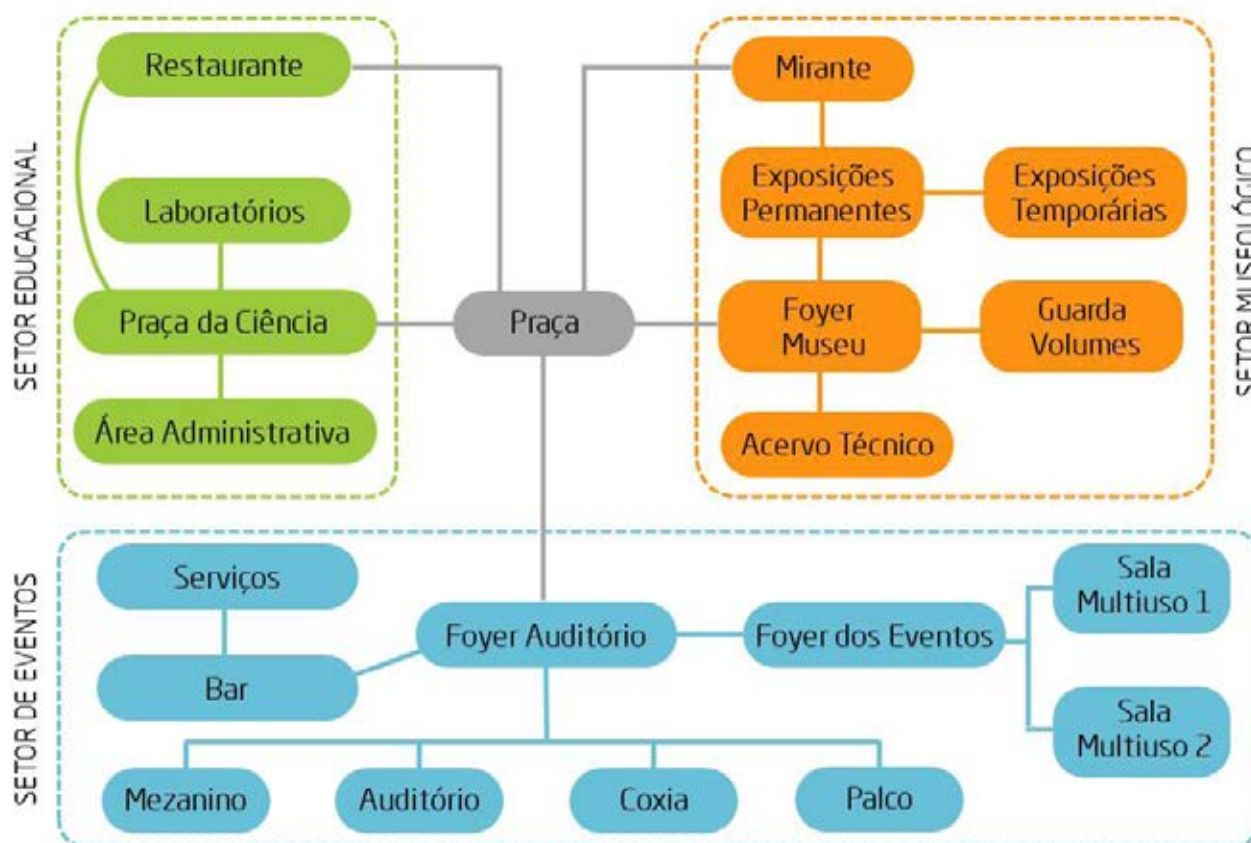
▶ FIGURA 57. Fluxograma do projeto

Programa de necessidades

O programa de necessidades foi elaborado a partir dos três usos distintos que foram pensados para o projeto: Museu de Energias Renováveis, Centro Educacional e Centro de Eventos, de uma forma que cada uso funcione independente um dos outros. Para complementar o programa, também foi acrescentado um restaurante, visando atribuir mais uma diversidade de uso ao equipamento.

Bloco 1 - Museu de Energias Renováveis

Térreo	Foyer	600 m ²
	Guarda-volumes	15 m ²
	Exposições Permanentes	840 m ²
	Loja	90 m ²
	Acervo Técnico	170 m ²
Superior	Exposições Temporárias	500 m ²
Coberta	Terraço	700 m ²



Bloco 2 - Centro Educacional

Térreo	Laboratórios	170 m ²
	Espaço de Exposições	300 m ²
	Área Administrativa	130 m ²

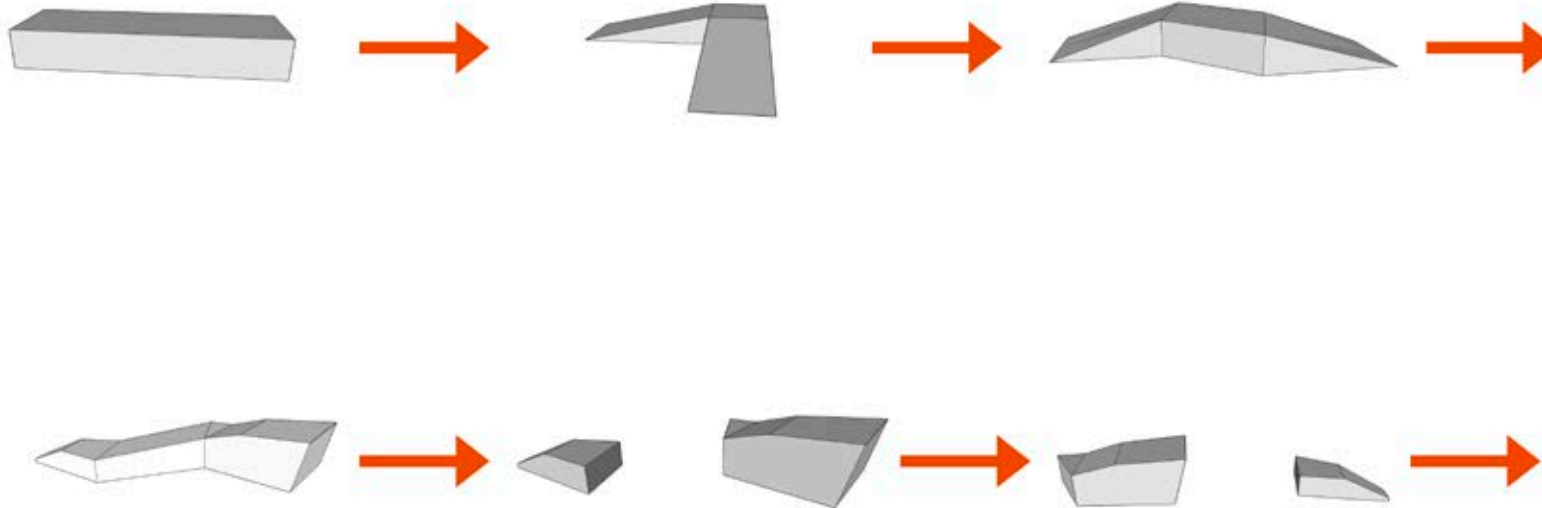
Coberta	Restaurante	500 m ²
---------	-------------	--------------------

Bloco 2 - Centro de Eventos

Térreo	Foyer do auditório	350 m ²
	Auditório	350 m ²
	Coxia e Apoio	100 m ²

Mezanino	Acesso auditório	130 m ²
----------	------------------	--------------------

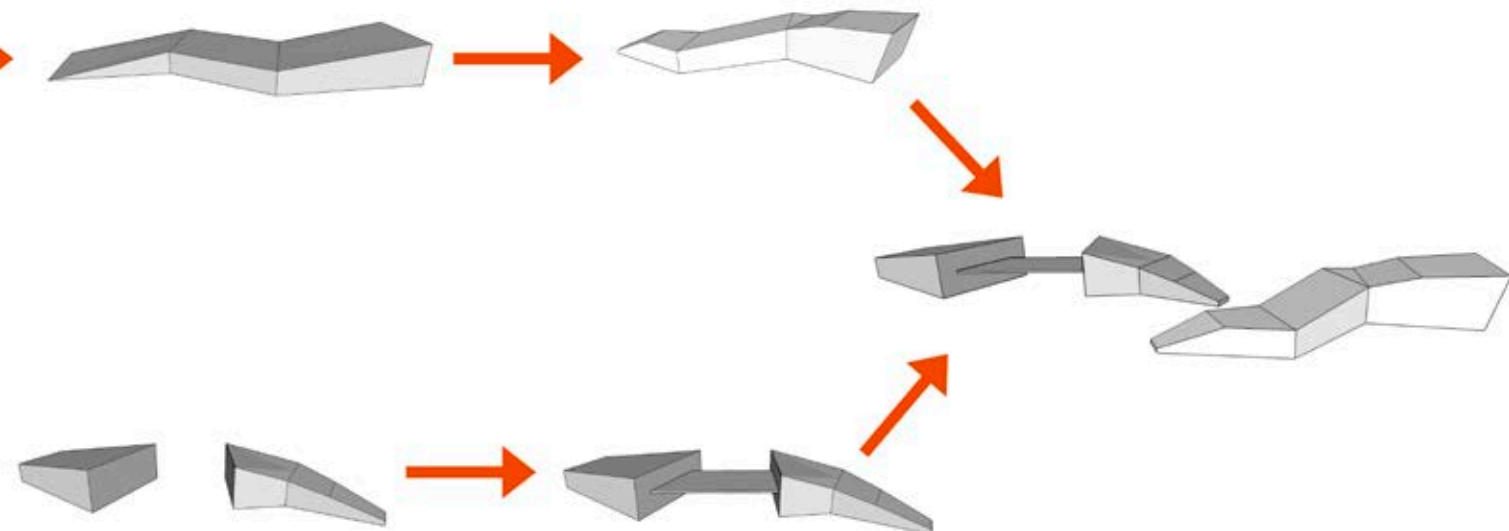
Superior	Foyer de eventos	90 m ²
	Salas multiuso	200 m ²



Partido arquitetônico

O partido adotado consiste na divisão das atividades do equipamento em dois blocos, esta decisão de projeto foi tomada afim de respeitar a composição formal do entorno. No primeiro edifício, funcionará o Museu de Energias do Ceará (MuE/CE) e, no segundo, o Centro Educacional e o Centro de Eventos. A evolução da proposta formal pode ser compreendida na Figura 58.

O bloco do MuE/CE buscou uma forma angulada, a partir da desconstrução de um bloco monolítico, criando uma volumetria dinâmica e com diferentes possibilidades de ângulos e vistas, sem ter uma "fachada principal". Para a cobertura foi pensada uma escadaria/arquibancada para o público apreciar a paisagem, ajudando a compor o gabarito do museu. Já



▲ FIGURA 58. Estudo volumétrico – evolução do partido arquitetônico

o bloco do Centro Educacional e do Centro de Eventos partiu de uma releitura da linguagem construída pelo bloco do Museu, o conceito de extensão da praça continuou separando as extremidades e criando uma passagem coberta a partir de pergolados metálicos para estabelecer a conexão das duas partes. As proporções dos volumes seccionados foram alteradas para poder receber as funções necessárias (Figura 58).

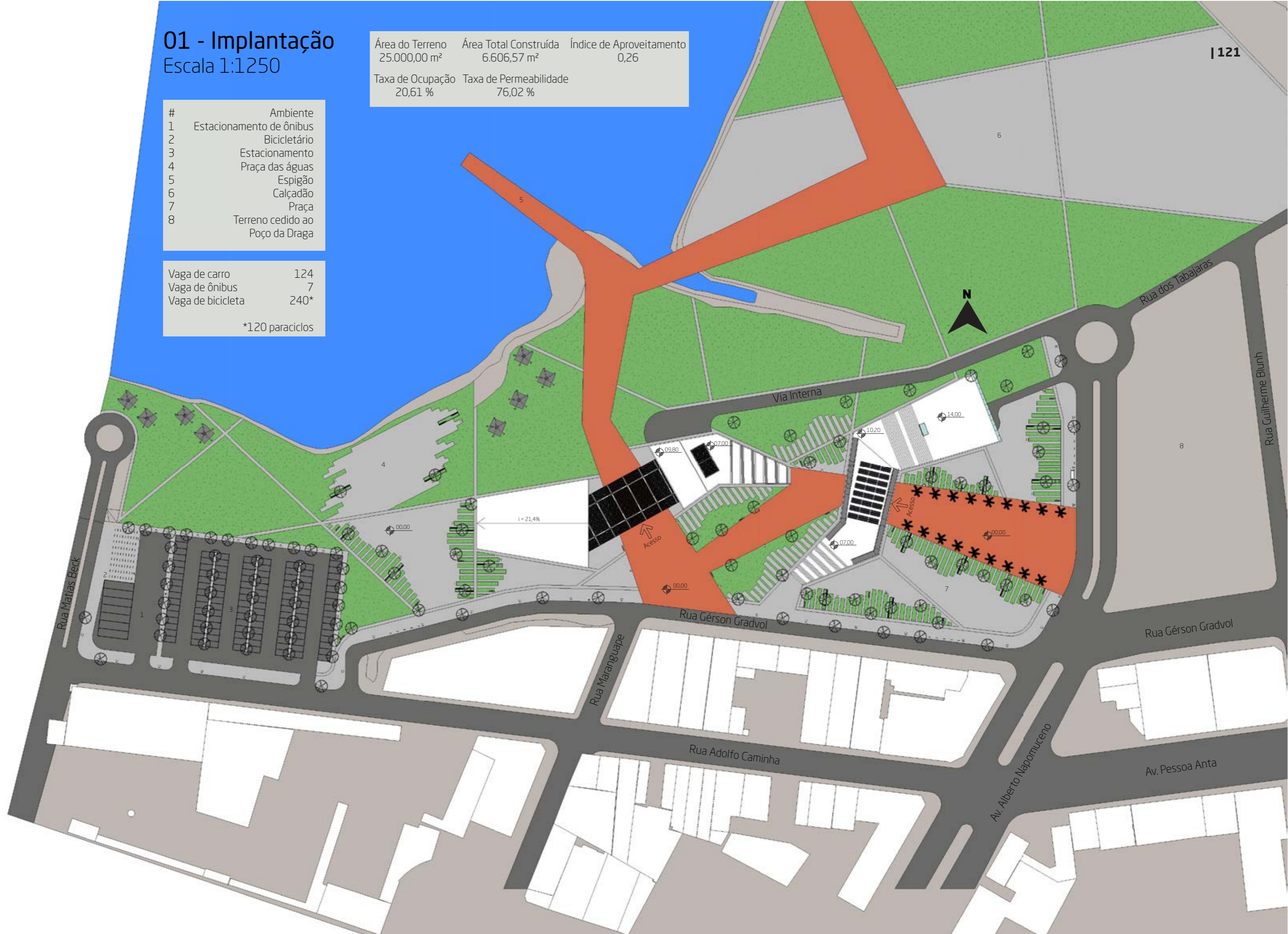
01 - Implantação

Escala 1:1250

Área do Terreno	Área Total Construída	Índice de Aproveitamento
25.000,00 m ²	6.606,57 m ²	0,26
Taxa de Ocupação	Taxa de Permeabilidade	
20,61 %	76,02 %	

#	Ambiente
1	Estacionamento de ônibus
2	Bicicletário
3	Estacionamento
4	Praça das águas
5	Espigão
6	Calçadão
7	Praça
8	Terreno cedido ao Poço da Draga

Vaga de carro	124
Vaga de ônibus	7
Vaga de bicicleta	240*
*120 paraciclos	

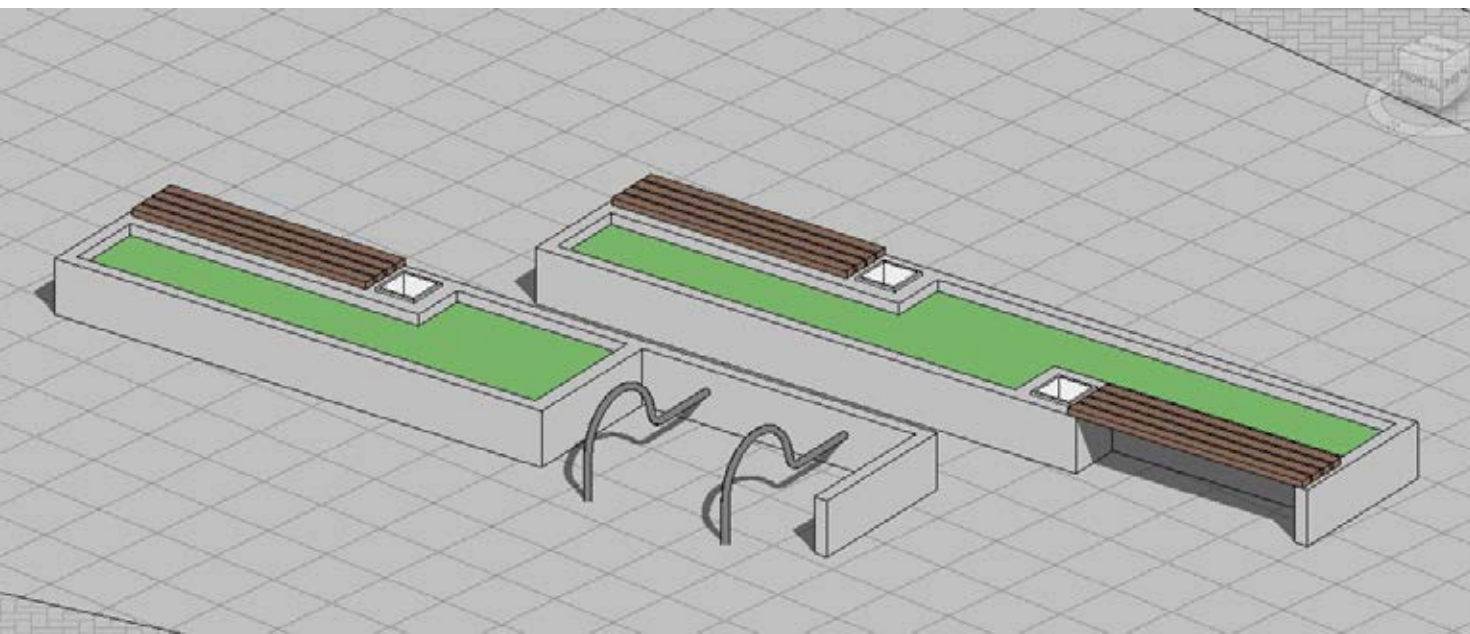


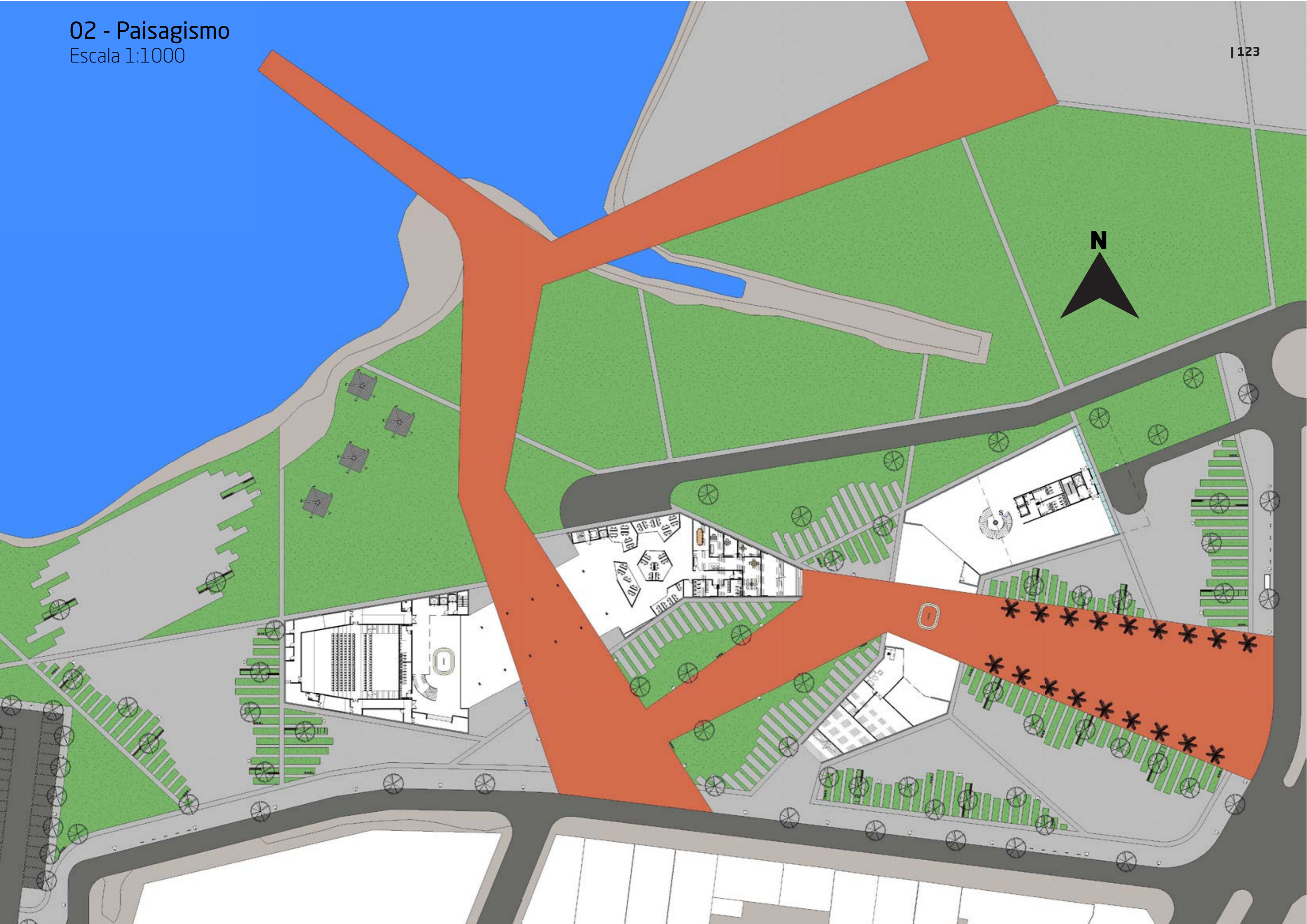
Partido Paisagístico

A proposta paisagística visa evidenciar os percursos desejados para o deslocar do visitante e induzir uma relação da praça com os edifícios. Esse caminho se destaca através de um piso drenante terracota, enquanto o resto do desenho da praça desenvolve-se em grama, piso drenante cinza e piso intertravado cinza. A vegetação foi escolhida a partir de espécimes de árvores locais que se adaptam facilmente a situações costeiras e de fortes ventos. Foram escolhidas as espécies *Anacardium occidentale* (cajuero), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-da-praia), *Terminalia catappa* (castanholeira) e *Cocos nusifera* (coqueiro).

Foram distribuídos diversos tipos de mobiliários urbanos pela praça, como lixeiras, postes de iluminação fotovoltaicos, bancos e paraciclos. Fazendo parte da exposição ao ar livre, foram distribuídos uma série de aerogeradores de médio porte pelo terreno e painéis solares na cobertura do bloco do MuE/CE. Foi desenvolvido uma tipologia de mobiliário urbano que funciona como banco, canteiro para vegetação e paraciclo (Figura 59).

▼ FIGURA 59. Proposta de mobiliário urbano para banco e paraciclo









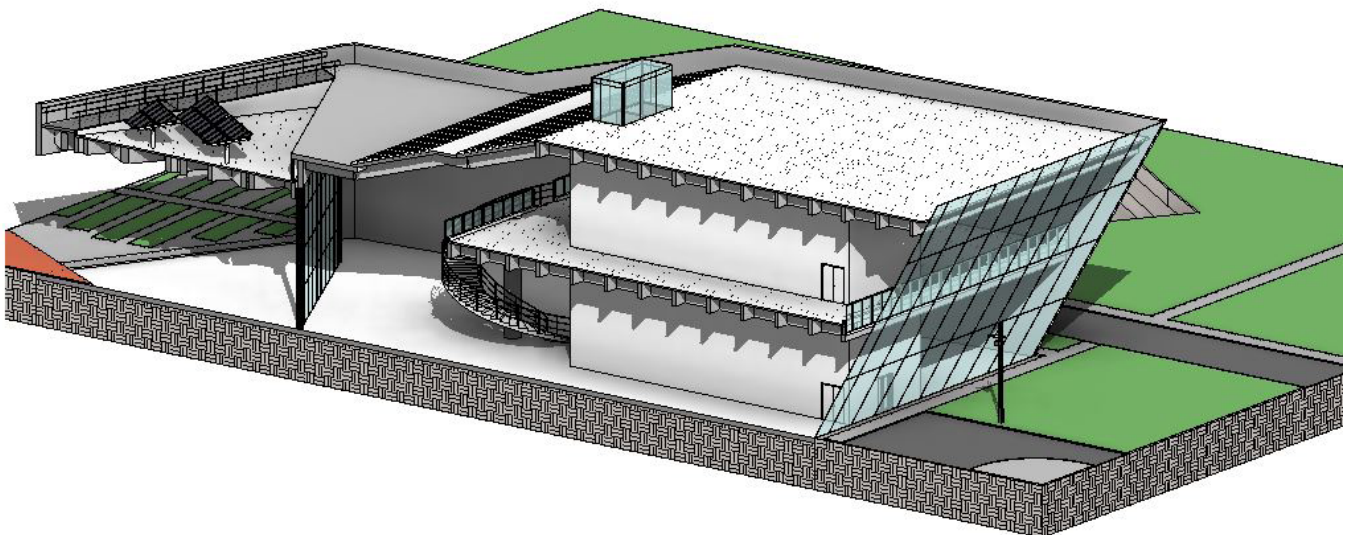
▲ FIGURA 60. Vista da praça e entrada do MuE/CE

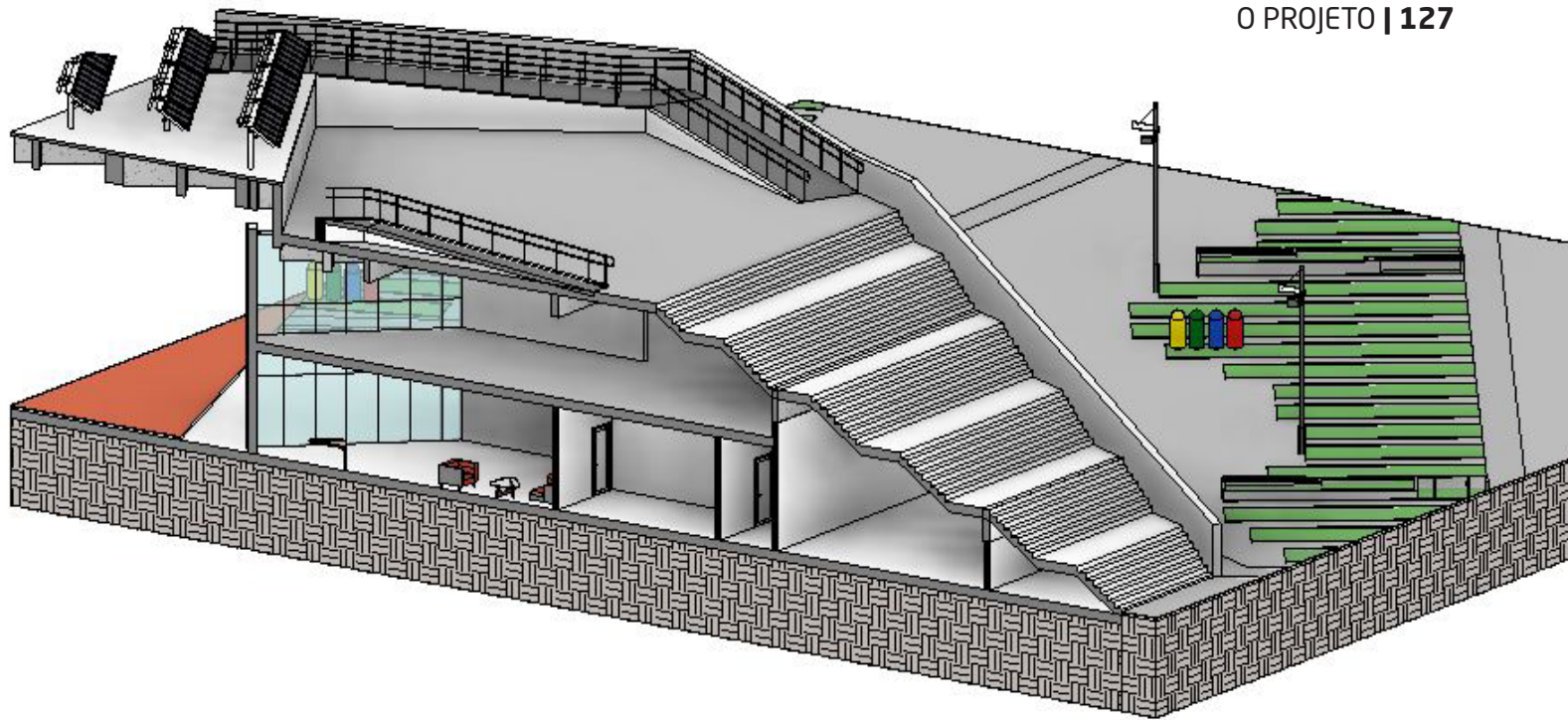
MuE/CE

O bloco do Museu de Energias do Ceará é um edifício que chama atenção por sua forma diferenciada. Trabalhando com grandes vãos que variam de 10 a 22 metros e com um pé-direito de 7 metros para o foyer e área de exposições, criou-se espaços amplos e versáteis para a curadoria do museu ter uma maior liberdade do planejamento das exposições.

O edifício tem uma setorização simples, sua entrada pelo pórtico central dá acesso ao foyer, que leva de um lado à área de exposições permanentes – Energia Solar, Energia Eólica e Biocombustíveis – com entrada controlada aos pagantes e do outro à área do acervo técnico do museu, de acesso restrito. As exposições temporárias localizam-se no pavimento superior, acima das exposições permanentes e o acesso é mediante a uma escada no vão livre do museu ou por elevadores.

As salas de exposição são voltadas à nordeste, com uma pele de vidro fornecendo



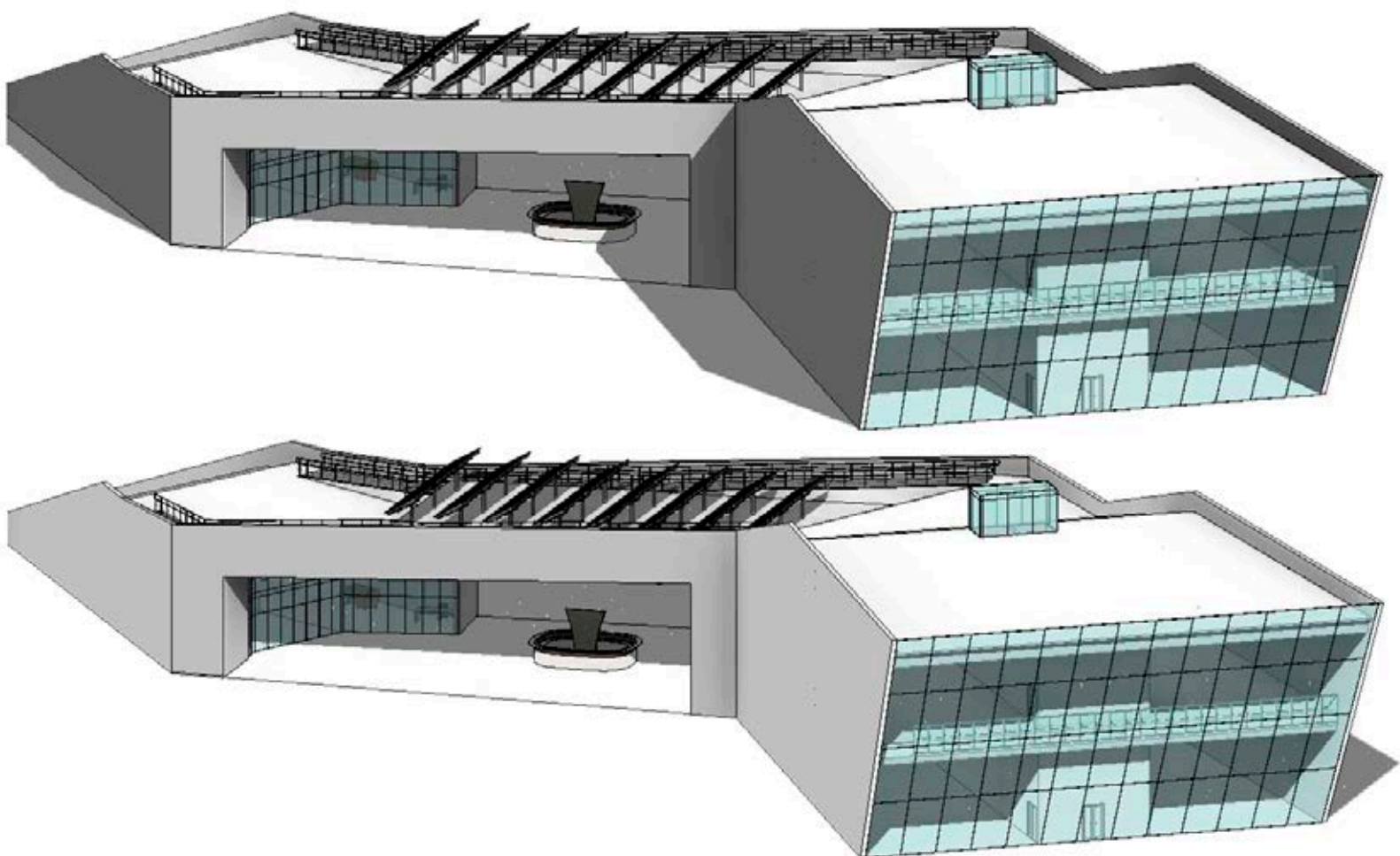


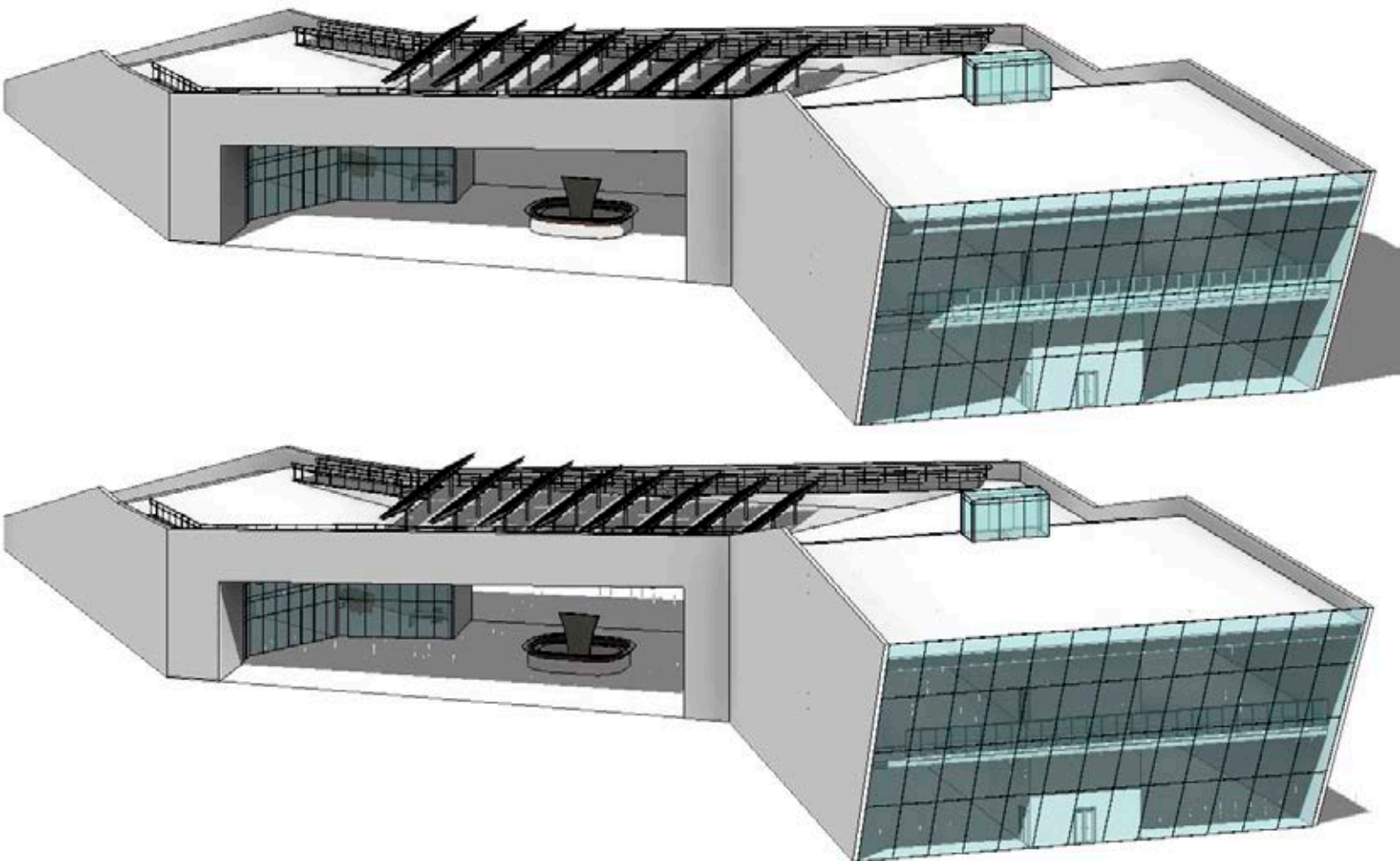
umabela vista da orla de Fortaleza. Devido à projeção das lajes, criando o plano inclinado da pele de vidro, conseguiu-se controlar parcialmente a entrada de luz solar durante todas as épocas do ano (Figura 63), diminuindo assim a quantidade de energia necessária para condicionar os ambientes com ar-condicionado. Propõe-se o uso de painéis de vidro fotovoltaico (Figura 66), ajudando o edifício a gerar energia e ao mesmo tempo servindo como atração do museu.

Para vencer os grandes vãos do projeto foi adotado um partido estrutural com base no concreto armado e no concreto armado protendido. Todas as paredes externas do projeto são estruturais de concreto armado, com uma espessura de 30 centímetros. Foi adotado um sistema de laje nervurada em grelha, onde as vigas de concreto protendido são espaçadas entre si de tal forma a criar uma malha de 2,40 x 2,40 metros, facilmente vencendo vãos de 22 metros. A seção das vigas é de 1,00 x 0,25 metros e o piso da laje tem uma espessura de 0,10 m (Figuras 64 e 65).

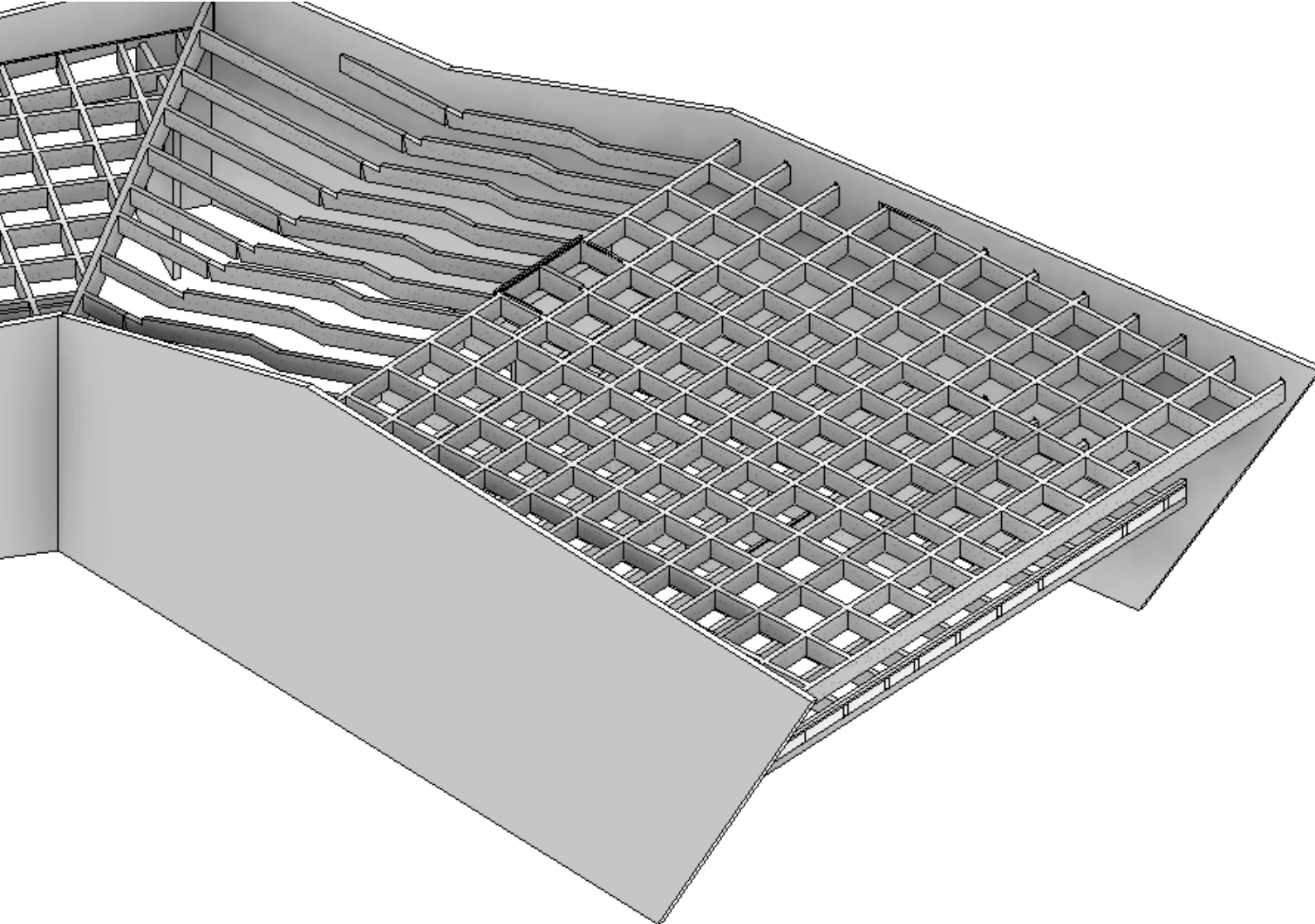
◀ FIGURA 61. Corte perspectivado do museu

▲ FIGURA 62. Corte perspectivado da escadaria do bloco 1



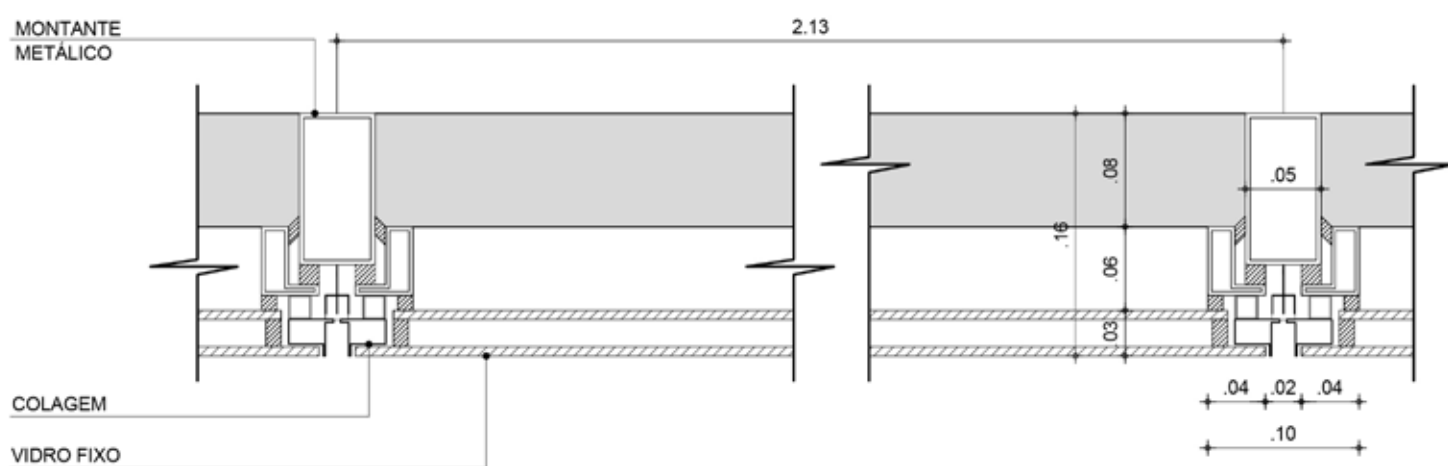


▲ FIGURA 63. Estudos solares nas épocas de: solstício de inverno, solstício de verão, equinócio de outono e equinócio de primavera, respectivamente. Estudo feito no Revit com sol configurado para às 8:00

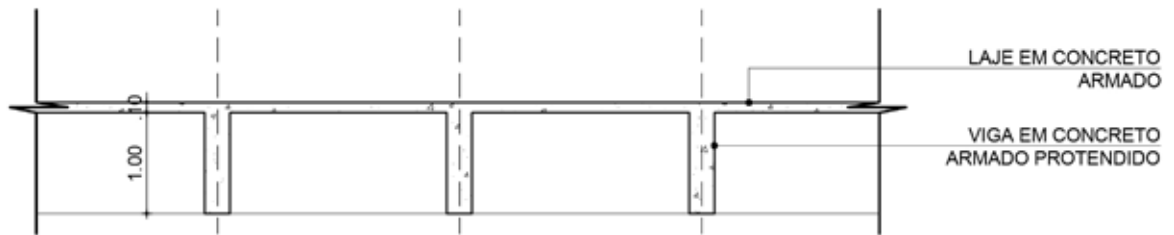


▲ FIGURA 64. Estudo 3D da estrutura

▼ FIGURA 66. Detalhe da pele de vidro

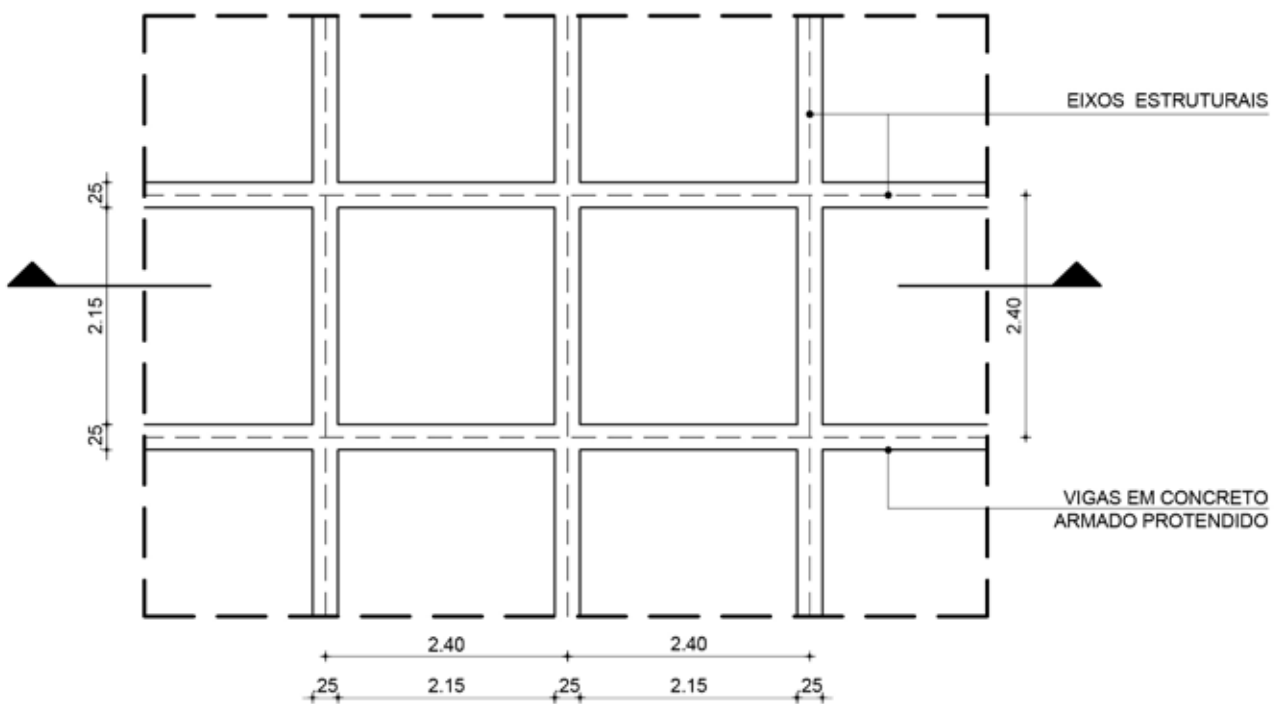


DETALHE - PLANTA PELE DE VIDRO



DETALHE - CORTE DA LAJE

ESC 1/75



▲ FIGURA 65. Detalhe da estrutura em concreto

03 - Bloco 1-Térreo

Escala 1:250

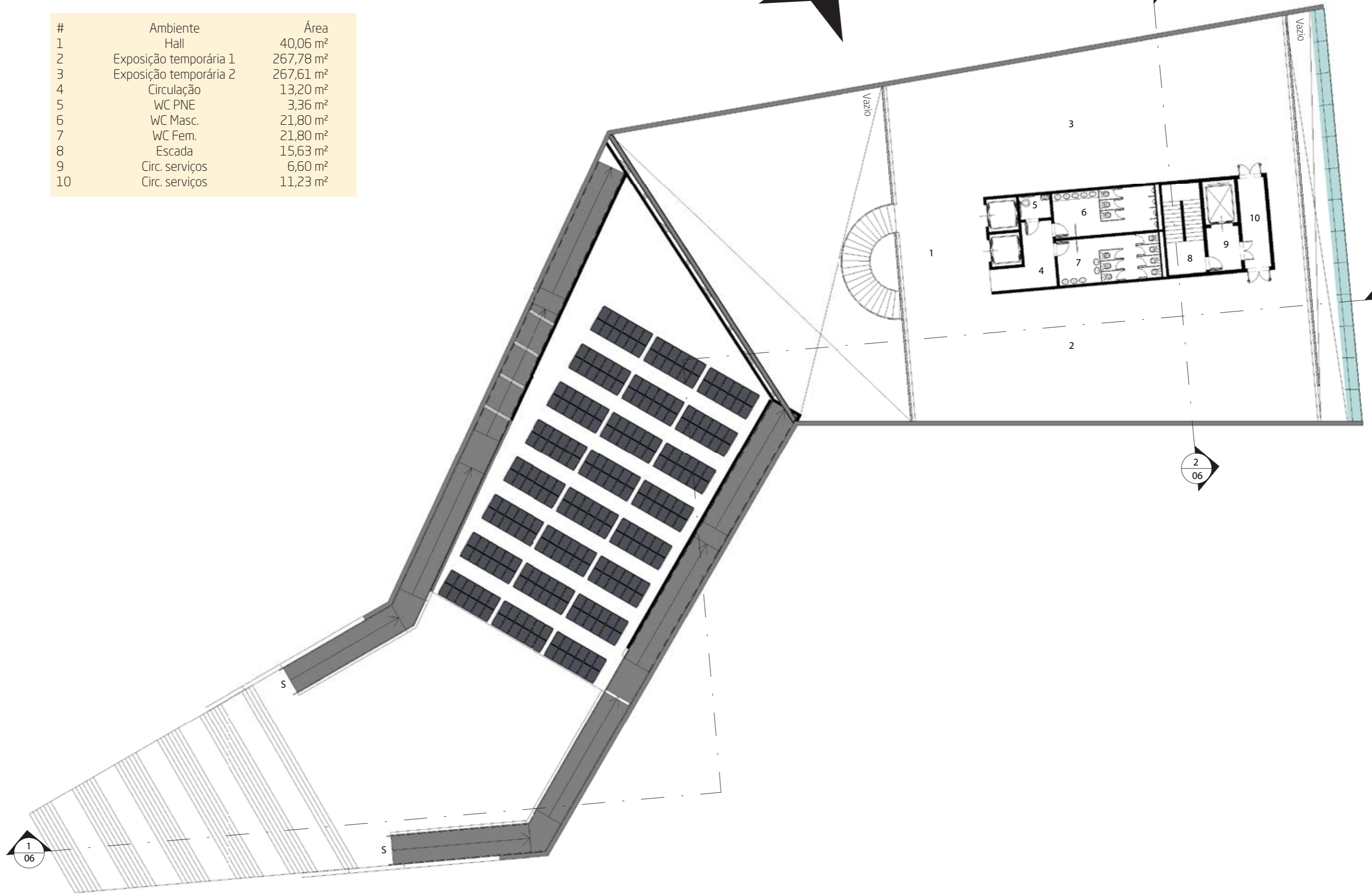
#	Ambiente	Área
1	Foyer	614,48 m ²
2	Guarda volume	15,29 m ²
3	Exposições permanentes	842,46 m ²
4	Circulação	13,20 m ²
5	WC PNE	3,36 m ²
6	WC Masc.	21,80 m ²
7	WC Fem.	21,80 m ²
8	Escada	15,63 m ²
9	Circ. serviços	6,60 m ²
10	Circ. serviços	11,23 m ²
11	Loja	91,47 m ²
12	Recepção	65,60 m ²
13	Oficina	25,80 m ²
14	Casa de bombas	8,57 m ²
15	Acervo técnico	81,61 m ²
16	Cisterna	83,46 m ²



04 - Bloco 1-Pav. Superior

Escala 1:250

#	Ambiente	Área
1	Hall	40,06 m ²
2	Exposição temporária 1	267,78 m ²
3	Exposição temporária 2	267,61 m ²
4	Circulação	13,20 m ²
5	WC PNE	3,36 m ²
6	WC Masc.	21,80 m ²
7	WC Fem.	21,80 m ²
8	Escada	15,63 m ²
9	Circ. serviços	6,60 m ²
10	Circ. serviços	11,23 m ²



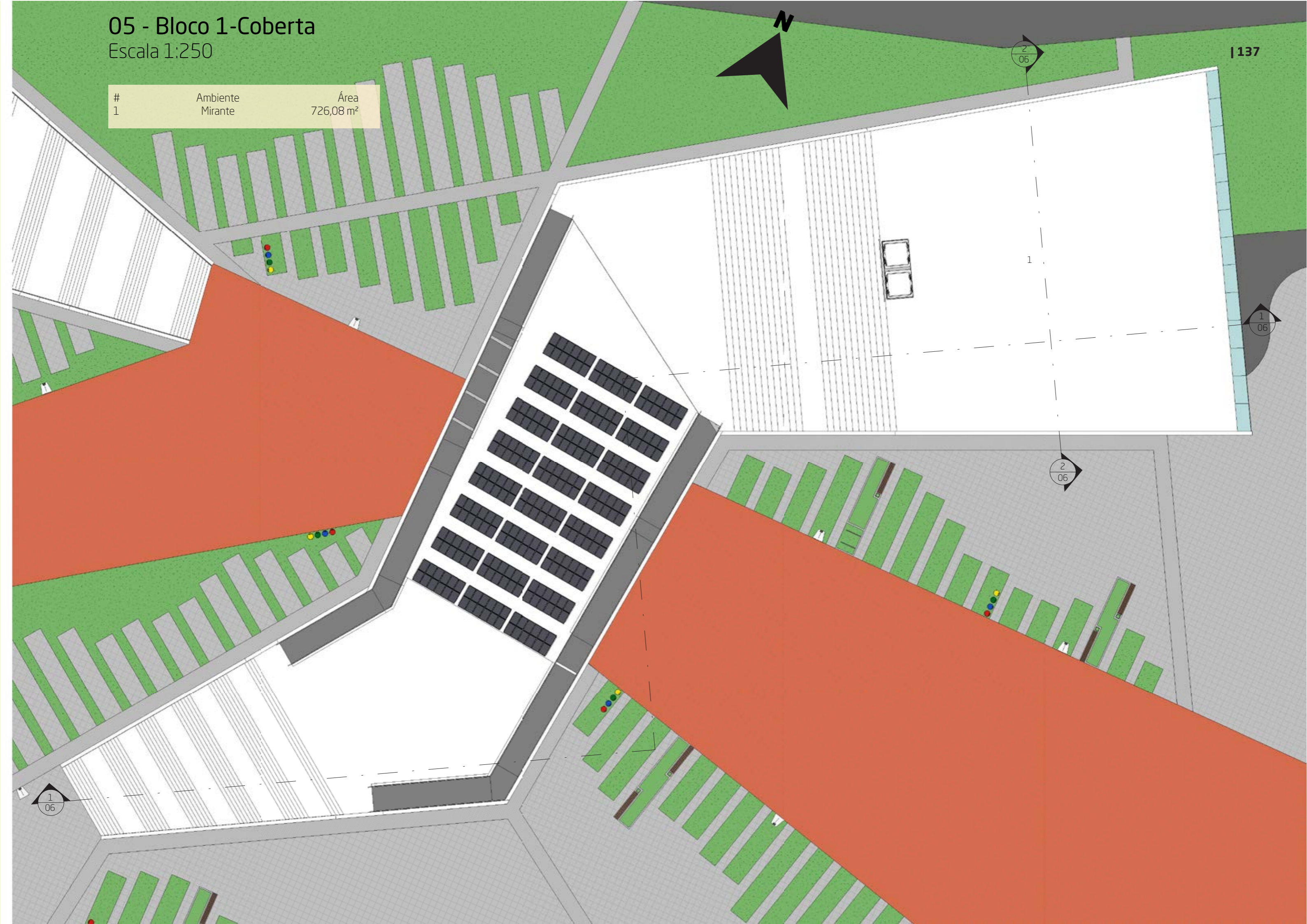
05 - Bloco 1-Coberta

Escala 1:250

#	Ambiente	Área
1	Mirante	726,08 m ²

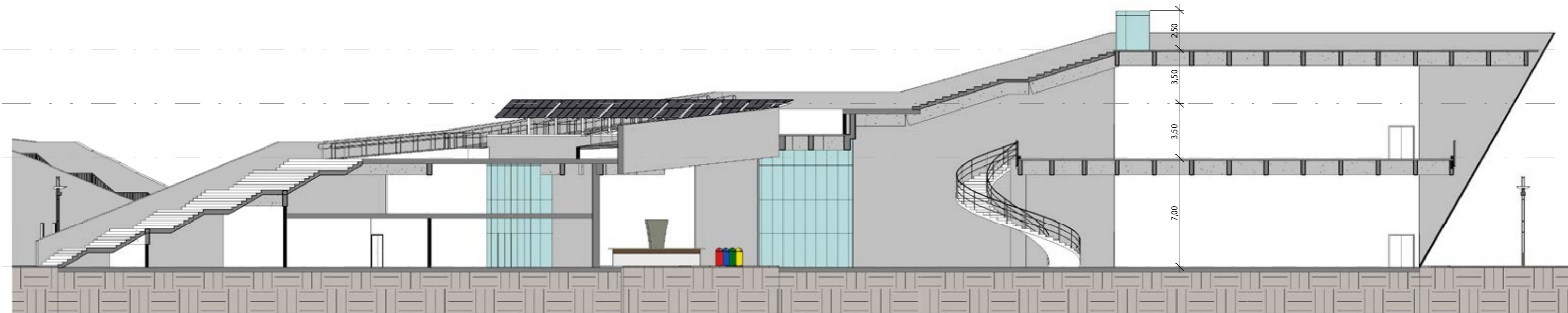


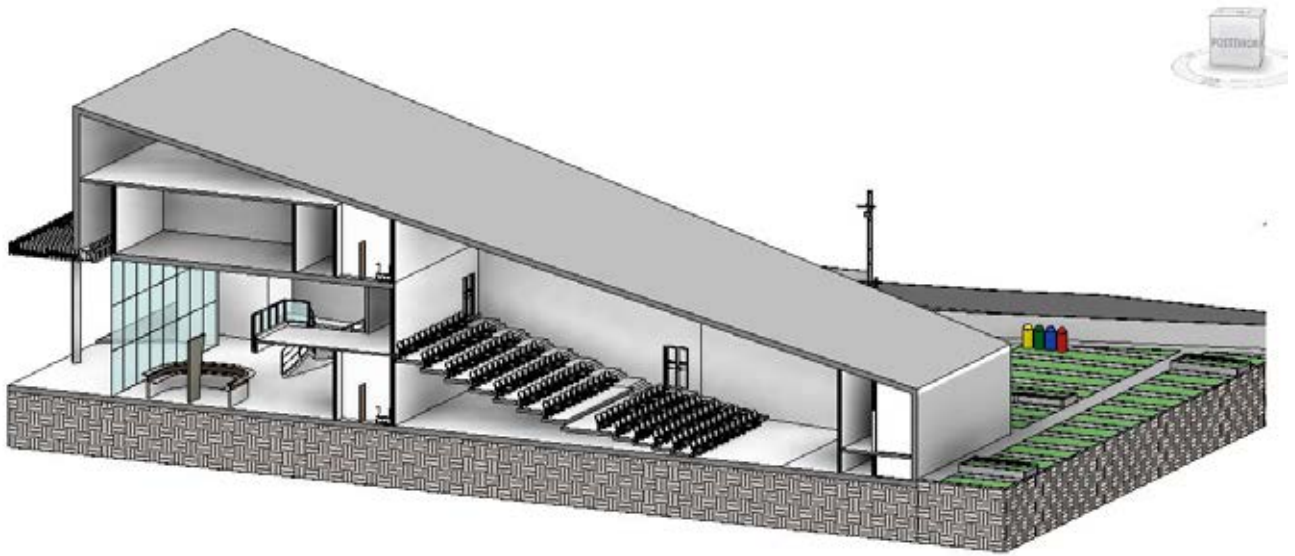
| 137



06 - Bloco 1-Cortes

Escala 1:250





Centro Educacional e de Eventos

O bloco do Centro Educacional e de Eventos é uma releitura do MuE/CE, trabalhando com os mesmos conceitos de interação com a praça e uso da cobertura. O bloco foi seccionado em dois e criando dois volumes independentes, porém conectados por uma passarela coberta com pergolado metálico.

O maior volume encontra-se o setor de eventos que conta com um foyer, auditório, salas multiuso e apoio para palestrantes. Compreende-se um volume completamente fechado, usa única abertura sendo uma pele de vidro da entrada. Todos ambientes são devidamente climatizados.

No segundo volume encontra-se o setor educacional, com cinco laboratórios e a administração do equipamento no térreo. Uma escadaria conecta a praça com o terraço do bloco, onde se localiza o restaurante.

▲ FIGURA 67. Corte perspectivado do auditório

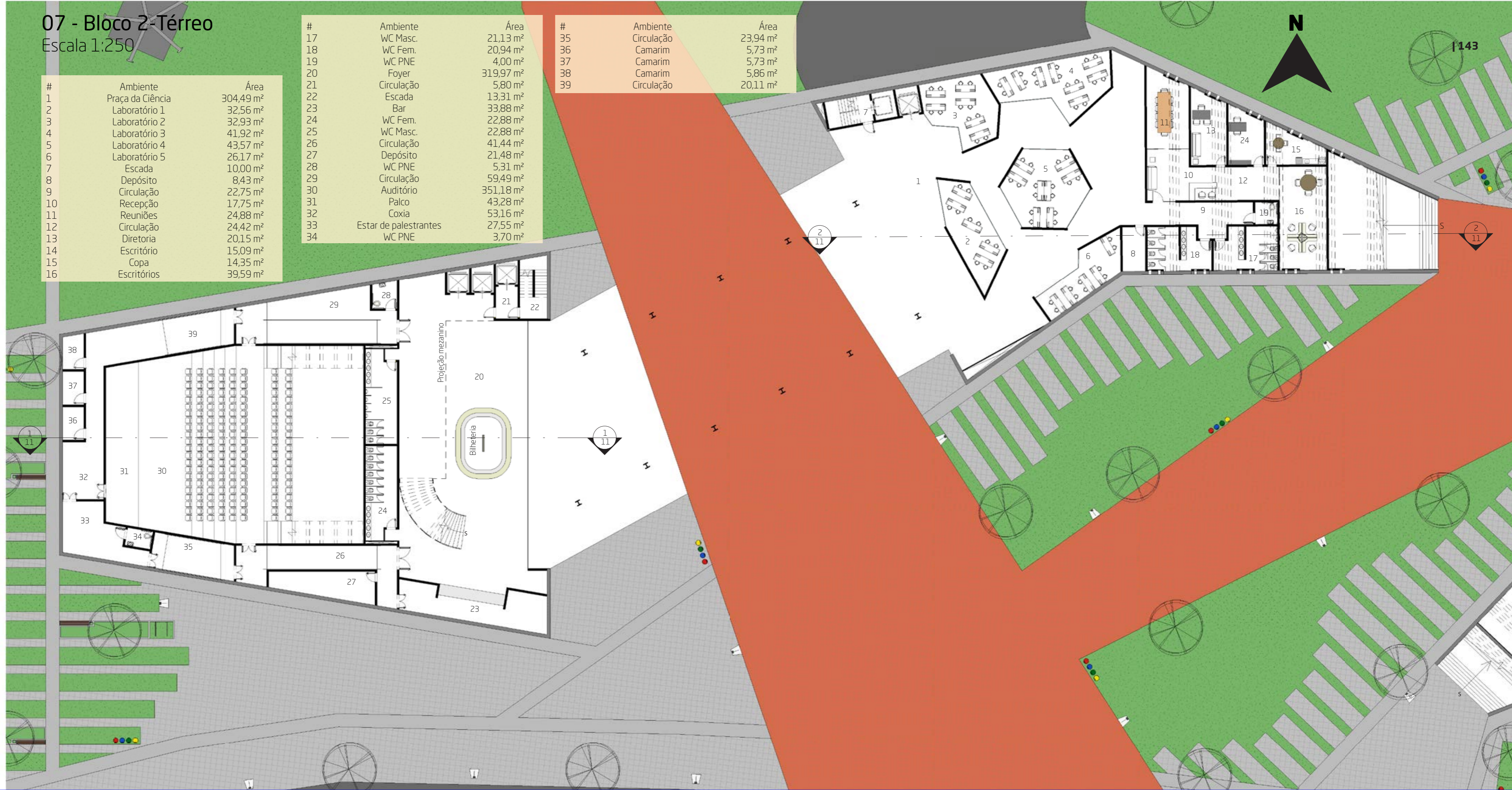
07 - Bloco 2-Térreo

Escala 1:250

#	Ambiente	Área
1	Praça da Ciência	304,49 m ²
2	Laboratório 1	32,56 m ²
3	Laboratório 2	32,93 m ²
4	Laboratório 3	41,92 m ²
5	Laboratório 4	43,57 m ²
6	Laboratório 5	26,17 m ²
7	Escada	10,00 m ²
8	Depósito	8,43 m ²
9	Circulação	22,75 m ²
10	Recepção	17,75 m ²
11	Reuniões	24,88 m ²
12	Circulação	24,42 m ²
13	Diretoria	20,15 m ²
14	Escritório	15,09 m ²
15	Copa	14,35 m ²
16	Escritórios	39,59 m ²

#	Ambiente	Área
17	WC Masc.	21,13 m ²
18	WC Fem.	20,94 m ²
19	WC PNE	4,00 m ²
20	Foyer	319,97 m ²
21	Circulação	5,80 m ²
22	Escada	13,31 m ²
23	Bar	33,88 m ²
24	WC Fem.	22,88 m ²
25	WC Masc.	22,88 m ²
26	Circulação	41,44 m ²
27	Depósito	21,48 m ²
28	WC PNE	5,31 m ²
29	Circulação	59,49 m ²
30	Auditório	351,18 m ²
31	Palco	43,28 m ²
32	Coxia	53,16 m ²
33	Estar de palestrantes	27,55 m ²
34	WC PNE	3,70 m ²

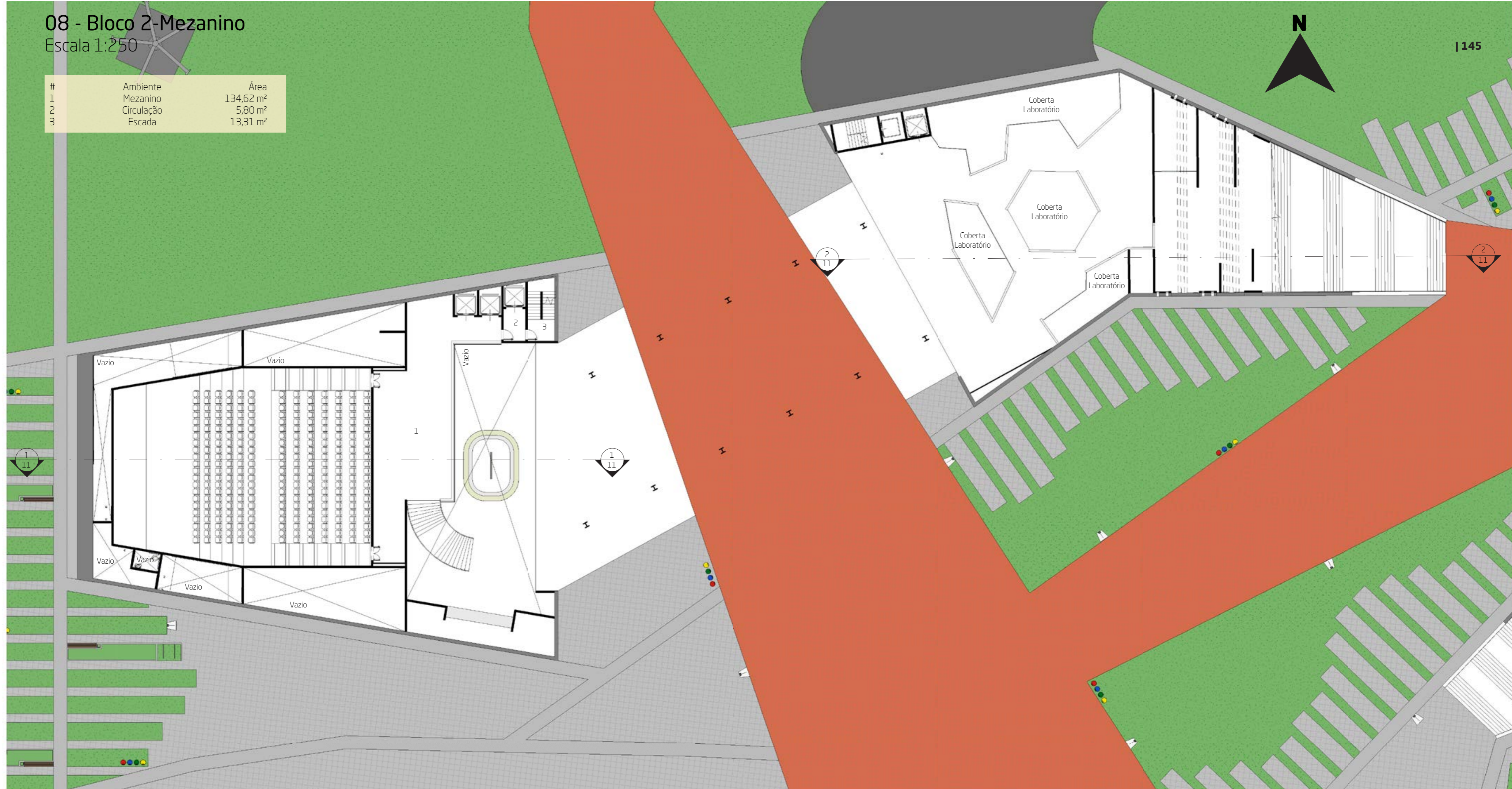
#	Ambiente	Área
35	Circulação	23,94 m ²
36	Camarim	5,73 m ²
37	Camarim	5,73 m ²
38	Camarim	5,86 m ²
39	Circulação	20,11 m ²



08 - Bloco 2-Mezanino

Escala 1:250

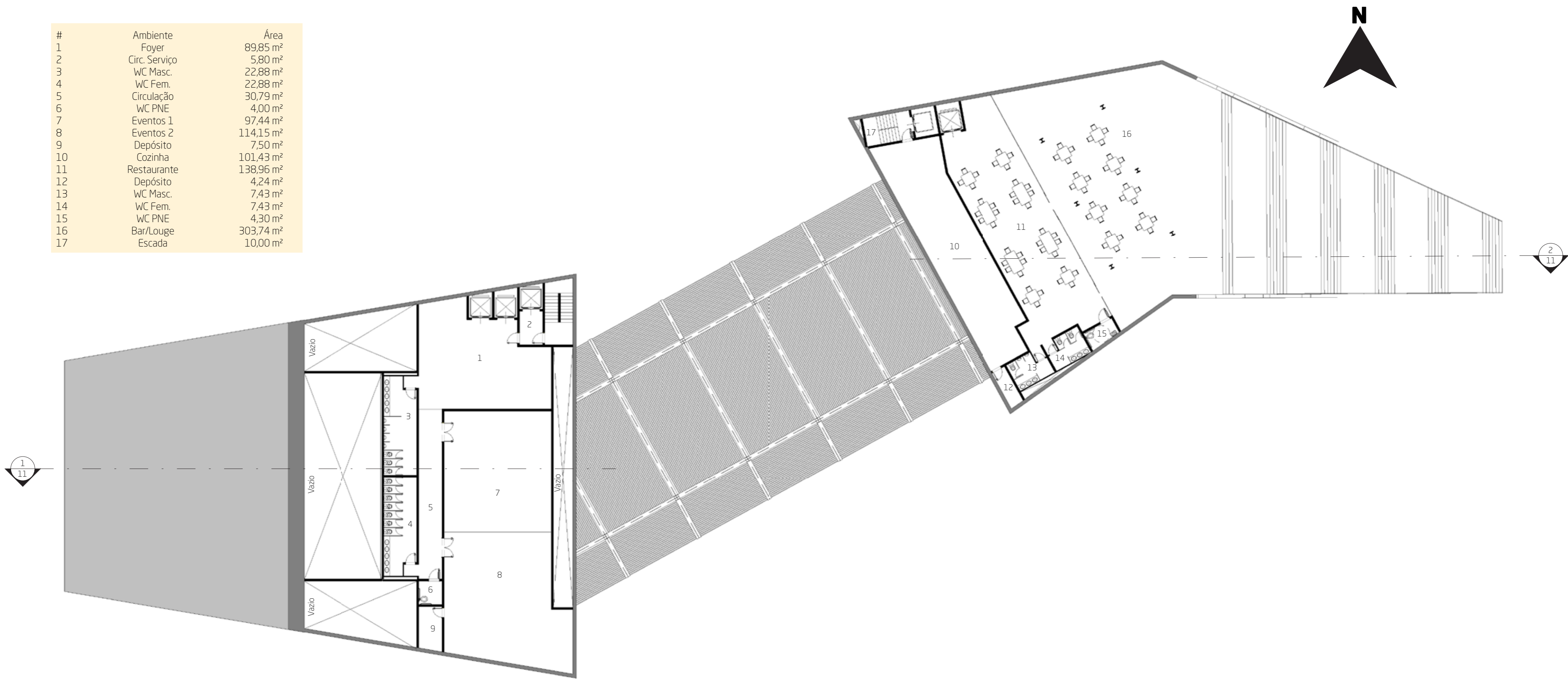
#	Ambiente	Área
1	Mezanino	134,62 m ²
2	Circulação	5,80 m ²
3	Escada	13,31 m ²



09 - Bloco 2-Pav. Superior

Escala 1:250

#	Ambiente	Área
1	Foyer	89,85 m ²
2	Circ. Serviço	5,80 m ²
3	WC Masc.	22,88 m ²
4	WC Fem.	22,88 m ²
5	Circulação	30,79 m ²
6	WC PNE	4,00 m ²
7	Eventos 1	97,44 m ²
8	Eventos 2	114,15 m ²
9	Depósito	7,50 m ²
10	Cozinha	101,43 m ²
11	Restaurante	138,96 m ²
12	Depósito	4,24 m ²
13	WC Masc.	7,43 m ²
14	WC Fem.	7,43 m ²
15	WC PNE	4,30 m ²
16	Bar/Louge	303,74 m ²
17	Escada	10,00 m ²

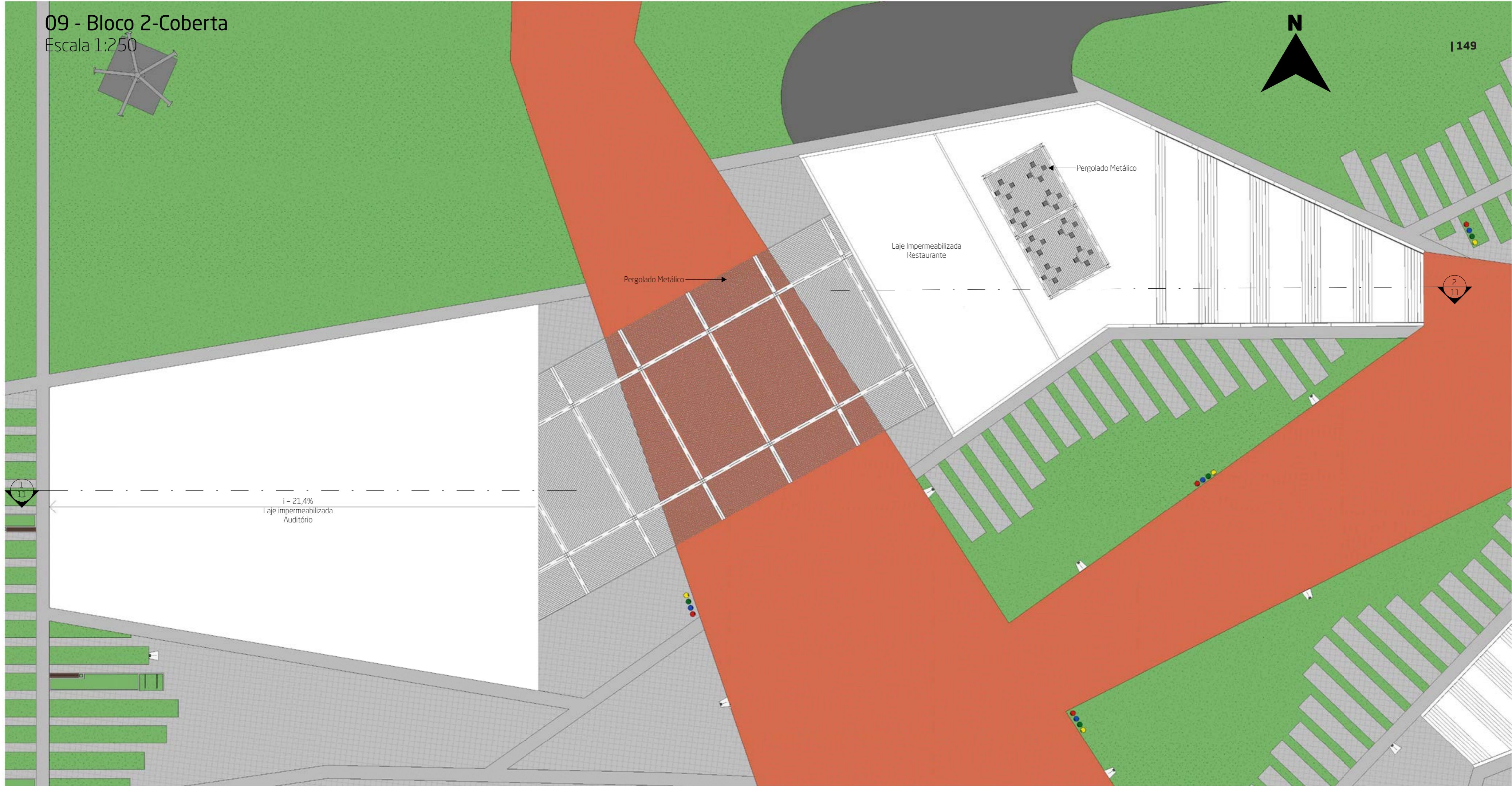


09 - Bloco 2-Coberta

Escala 1:250



| 149



Pergolado Metálico

Laje Impermeabilizada
Restaurante

Pergolado Metálico

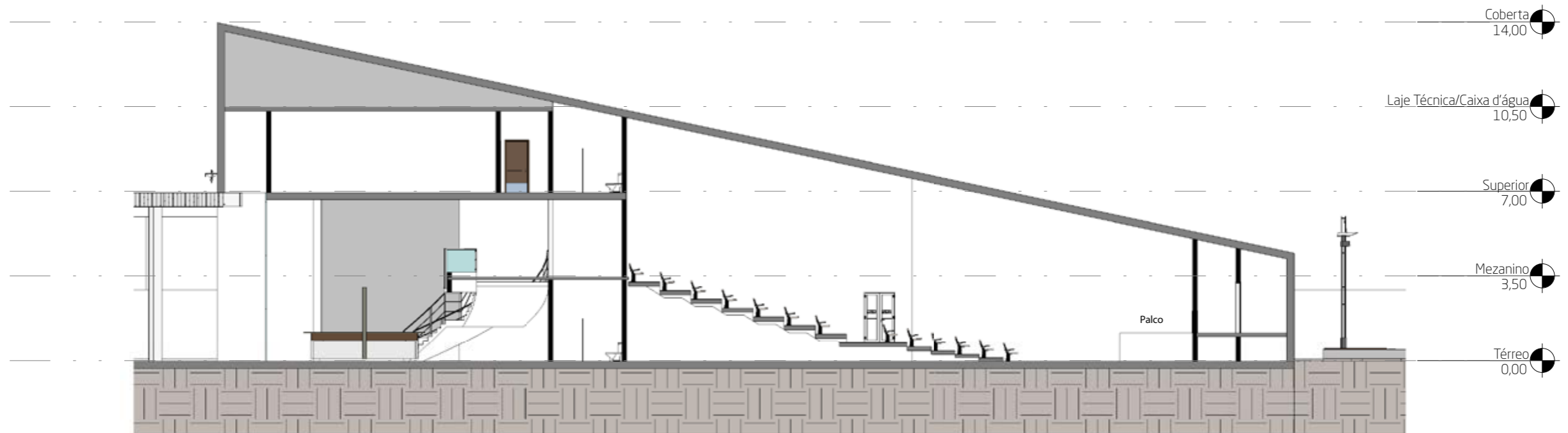
i = 21,4%
Laje impermeabilizada
Auditório

1/11

2/11

11 - Bloco 2-Cortes

Escala 1:200





▲ FIGURA 68. Renderização



▲ FIGURA 69. Renderização



▲ FIGURA 70. Renderização



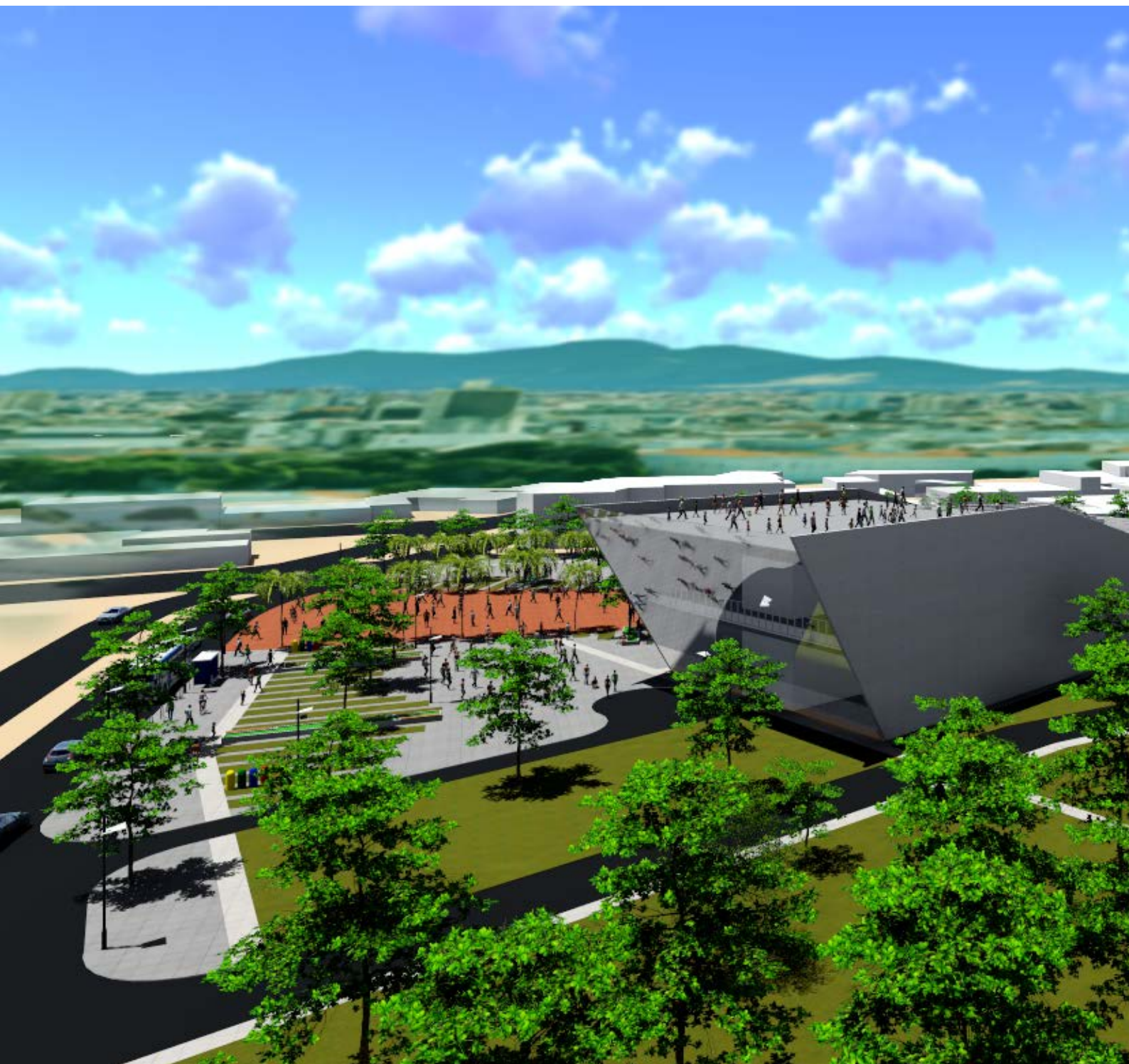
▲ FIGURA 71. Renderização



▲ FIGURA 72. Renderização restaurante



▲ FIGURA 73. Renderização





▲ FIGURA 74. Renderização



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No século XXI a cidade se tornou o habitat natural do ser humano, apesar de ser um habitat construído. É na cidade que nós nos relacionamos com outras pessoas e com o meio ambiente. Contudo, o que vemos atualmente em Fortaleza é a escassez de espaços urbanos de qualidade que possibilitem que a população construa formas de relacionamentos. Muitas vezes um espaço, com um grande potencial urbano e paisagístico, é negado à população devido ao descaso do poder público. Quando isso acontece, abre-se uma brecha para que a iniciativa privada se aproprie desse espaço urbano negligenciado pelo estado, tornando-o somente um gerador de riquezas e podendo, também, degradar o seu entorno imediato.

Neste contexto se insere o estaleiro da INACE, apropriando-se de um terreno frente ao mar, parcialmente inserido em uma Zona de Preservação Ambiental e causando um impacto urbano e ambiental enorme à cidade. De fato, esse tipo de ocupação do espaço urbano não condiz mais com a realidade de Fortaleza e da Praia de Iracema.

Este Trabalho Final de Graduação foi um grande desafio. Desde a conceituação do tema e a escolha do terreno até o desenvolvimento de um projeto inusitado com diferentes tipos de uso e necessidades, sempre apresentando grandes barreiras a serem superadas a cada etapa.

Foi satisfatório encontrar uma solução formal e estética que acarretasse em um impacto mínimo no contexto urbano da Praia de Iracema e em seu legado cultural e histórico para a cidade de Fortaleza. A inquietante busca de integrar a implantação de um objeto arquitetônico dentro do contexto urbano, sem negar a cidade e trazendo o espaço urbano para dentro do edifício foi algo sempre almejado dentro do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFC e que, talvez, tenhamos conseguido alcançar satisfatoriamente neste trabalho.

A criação do Museu de Energias do Ceará dentro deste complexo contexto urbano ajudou a agregar uma riqueza a mais ao projeto. Tanto a recuperação do espaço urbano para a sociedade quanto o tema de exposições científicas voltadas à sustentabilidade estão interligados no conceito primordial deste projeto: o viver numa cidade sustentável. Não importa o quão avançado é nossa tecnologia e quanto de energia podemos gerar se o nosso habitat está degradado, esquecido e não é convidativo à nós, seres humanos. Segundo o astrofísico norte-americano Neil deGrasse Tyson, "Nós somos parte deste universo; nós estamos neste universo, e talvez o mais importante dos fatos é que o universo está dentro de nós". Em um contexto urbano, a cidade é o nosso universo, nós fazemos parte desta cidade e esta cidade faz parte de nós. Cabe a cada um de nós cuidarmos do nosso universo, pois ele é único. E cabe ao arquiteto e urbanista mostrar as melhores formas de como aproveitá-lo.

Referências

Bibliográficas

BEINHAUER, P. **Atlas de detalhes construtivos:** fundações, paredes exteriores, paredes interiores, painéis, portas, lajes, escadas, coberturas inclinadas, coberturas planas. Tradução: Jorge Tomé Ribeiro. Barcelona: GG, 2012.

BEZERRA, N. F. **Cidade, saudade:** Fortaleza anos 70. Fortaleza: Terra da Luz Editorial, 2016.

BEZERRA, R. G. **O bairro Praia de Iracema entre o “adeus” e a “boemia”.** Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2009.

BEZERRA, R. G. **Praia de Iracema entre o “adeus” e a “boemia”:** usos e abusos num espaço urbano. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2016.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Poço da Draga comemora 108 anos.** 2014. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/poco-da-draga-comemora-108-anos-1.1023682>>. Acesso em: 28 set. 2016.

FERRAZ, G. **Parque Cultural Lagoa da Parangaba.** 2014. Trabalho final de graduação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

FINDLEN, P. (1994) **Possessing nature**: Museums, collecting, and scientific culture in early modern Italy. Los Angeles: University Press

FORTALEZA. **Lei Complementar Nº 062, de 02 de fevereiro de 2009**. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras Providências. Diário Oficial do Município, Fortaleza, 13 de março de 2009.

FORTALEZA. **Lei Nº 7814 de 30 de outubro de 1995**. Dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo na Zona Especial – Área de Interesse Urbanístico de Praia de Iracema, instituída pela Lei nº 7061, de 16 de janeiro de 1992, PDDU-FOR, e dá outras providências. Câmara Municipal de Fortaleza, Fortaleza, novembro de 1995.

FORTALEZA. **Lei Nº 7987 de 23 de dezembro de 1996 - Consolidada - setembro de 2006**. Dispõe sobre o Uso e a Ocupação do Solo no Município de Fortaleza, e adota outras Providências. Prefeitura Municipal de Fortaleza, Fortaleza, setembro de 2009.

GEHL, J. **Cities for people**. Washington, DC: Island Press, 2010.

GIRÃO, R. **A Cidade do Pajeú**. Fortaleza: Editora Henrique Galena, 1982.

GIRÃO, R. **Matias Beck**: fundador de Fortaleza. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 1961.

INACE. **Estaleiro**. Disponível em: <<http://www.inace.com.br/#/estaleiro/>>. Acesso em: 22 set. 2016.

IPRAM. **Como criar museus**. 1. ed. Brasília: Ministério da Cultura, 2013. Disponível em: <http://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2013/03/ComoCriarMuseu_Orientacoes.pdf>. Acesso em: 6 set. 2016.

JACOBS, J. **Morte e vida das grandes cidades**. 3. ed. Tradução: Maria Estela Heider Cavalheiro. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

KEELER, M.; BURKE, B. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2010.

KOSTER, E.H. **In search of relevance**: Science centers as innovators in the evolution of museums. Massachusetts: MIT Press, 1999.

LITTLEFIELD, D. **Manual do arquiteto**: planejamento, dimensionamento e projeto. Tradução Alexandre Salvaterra. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

MACDONALD, S. **The politics of display**: Museums, science, culture. New York: Routledge, 1998.

MAIA, G. **Poço da Draga**: Comunidade está prestes a comemorar 107 anos de história. *Jornal O Povo*, 2013a. Disponível em: <<http://www.opovo.com.br/app/colunas/opovonosbairros/2013/04/04/noticiasopovonosbairros,3033206/comunidade-esta-prestes-a-comemorar-107-anos-de-historia.shtml>>. Acesso em: 27 set. 2016.

MAIA, G. **Praia do de Iracema**: De Praia do Peixe a berço da boemia cearense. *Jornal O Povo*, 2013b. Disponível em: <<http://www.opovo.com.br/>

app/colunas/opovonosbairros/2013/05/09/noticiasopovonosbairros,3053032/de-praia-do-peixe-a-berco-da-boemia-cearense.shtml>. Acesso em: 21 set. 2016.

MONTANER, J. M.; SILVA, E. P. da.; MUÑOZ GALLEGO, C. **A modernidade superada**. Tradução. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

PORTAL BRASIL. **Energia renovável representa mais de 42% da matriz energética brasileira**, 2015. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/11/energia-renovavel-representa-mais-de-42-da-matriz-energetica-brasileira>>. Acessado em: 06 de set. 2014.

PORTAL NAVAL. **Principais estaleiros**. Disponível em: <<http://www.portalnaval.com.br/estaleiros/estaleiros-brasil-regiao-estaleiro/industria-naval-do-ceara-sa-inace/>>. Acesso em: 22 set. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima**: Projeto Orla. 1. ed. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/fortaleza_orla_11_08_06_verso_final_pdf1_11.pdf>. Acesso em: 22 set. 2016.

REBELLO, Y. C. P. **Bases para projeto estrutural na arquitetura**. São Paulo: Ziguarte Editoria, 2007.

REN21. **Renewables 2016**: Global status report. 1. ed. Paris: REN21 Secretariat, 2016. Disponível em: <http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_FullReport_

pdf>. Acesso em: 27 set. 2016.

RENNIE, L.J.; MCCLAFFERTY, T. (1996) **Science centers and science learning**. Studies in Science Education.

SOUZA, A. A. R. M. A. de. **Complexo de Artes Audiovisuais**. 2015. Trabalho final de graduação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

TEÓFILO, J. **Comunidade do Poço da Draga recebe a 2ª edição da Feira Massa**. Tribuna do Ceará, 2015. Disponível em: <<http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/cotidiano-2/comunidade-do-poco-da-draga-recebe-a-2a-edicao-da-feira-massa/>>. Acesso em: 27 set. 2016.

