

Universidade de Évora - Escola de Artes

Mestrado Integrado em Arquitetura

Dissertação

Arquiteturas do mar. Contributo arquitetónico para o problema da subida da água do Oceano. Um estudo para Lisboa

Andre Rafael Lestre Gomes

Orientador(es) | João Magalhães Rocha
Daniel Jiménez

Évora 2020





Universidade de Évora - Escola de Artes

Mestrado Integrado em Arquitetura

Dissertação

Arquiteturas do mar. Contributo arquitetónico para o problema da subida da água do Oceano. Um estudo para Lisboa

Andre Rafael Lestre Gomes

Orientador(es) | João Magalhães Rocha
Daniel Jiménez

Évora 2020



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Artes:

- Presidente | João Gabriel Candeias Dias Soares (Universidade de Évora)
- Vogal | Jorge Paulo Duarte Hipólito de Sá (Universidade de Évora)
- Vogal-orientador | João Magalhães Rocha (Universidade de Évora)

AGRADECIMENTOS

A todas as pessoas que, em geral, me auxiliaram na realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor Daniel Jiménez e ao Professor Doutor João Rocha, orientadores desta dissertação, pela ajuda, preocupação e generosidade, assim como pelo grande conhecimento e experiência sempre demonstrados e partilhados comigo.

À Ana, por todo o apoio, paciência, compreensão, mas também por todo o carinho, motivação, e todo o amor.

À minha família, pela educação, dedicação, e apoio.

Por fim, a todos os meus compinchas, por todos os momentos de descontração, apoio e auxílio.

A todos eles, um eterno, grato e sincero agradecimento.

SÍMBOLOS | ABREVIATURAS | SÍGLAS

a² - ao quadrado
a³ - ao cubo
co₂ - dióxido de carbono
H - hidrogénio
o₂ - oxigénio
H₂O - água
so₂ - óxido de enxofre
so₃ - óxido sulfúrico
°C - graus Celcius
% - por cento
K - Kelvin
ΔT - temperatura
\$ - dollar
x - multiplicação
/ - divisão

a. C. - antes de Cristo
cm - centímetro
d. C. - depois de Cristo
Fig. - Figura
h - hora
km - quilómetro
km² - quilómetros quadrados
km³ - quilómetros cúbicos
m - metro
m³ - metro cúbicos
min. - minutos
p. - página
ppm - parts per million
s - segundo
séc. - século

AMAP - Arctic Monitoring and Assessment Programme
APA - Agência Portuguesa do Ambiente
BBC - British Broadcasting Corporation
BFI - Buckminster Fuller Institute
CORILA - Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia
DN - Diário de Notícias
EMS - European Meteorological Society
ETFE - Etileno tetrafluoroetileno
GNSS - Global Navigation Satellite System
IGP - Instituto Geográfico Português
IOC - Intergovernmental Oceanographic Commission
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change
IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera
NASA - National Aeronautics and Space Administration
NAO - North Atlantic Oscillation
NMM - Nivel Médio do Mar
NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration
NRC - National Research Council
NSIDC - National Snow and Ice Data Center
NY - New York
PSMSL - Permanent Service for Mean Sea Level
SNM - Subida do Nivel do Mar
SoPo - South of Power
TED-Ed - Technology, Entertainment, Design - Education
UK - United Kingdom
UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
US - United States
WCED - World Commission on Environment and Development
WMO - World Meteorological Organization

«Crescemos em número a ponto de a nossa presença estar a prejudicar perceptivelmente o planeta como uma doença. Tal como nas doenças humanas, existem quatro desfechos possíveis: a destruição dos organismos invasores, causadores de doenças, infeção crónica; destruição do hospedeiro; ou simbiose - uma relação durável de benefício mútuo para o hospedeiro e para o invasor».

James Lovelock "A Vingança de Gaia"

ÍNDICE

00	Resumo Abstract.....	13	05 LISBOA, PORTUGAL.....	107
	Introdução.....	15	Balanco Cidado e Marítimo.....	109
	Objetivo Objeto Metodologia.....	19	Conceito.....	111
	Estado da Arte.....	21	Implantação.....	135
			Intervenção.....	139
01 (Des)CLIMATIZAÇÃO.....		23	06 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	141
Temperatura.....		25	07 ÍNDICE DE FIGURAS.....	151
Superaquecimento.....		29	08 BIBLIOGRAFIA.....	177
02 CLIMA VS ARQUITETURA.....		37	09 CINEGRAFIA.....	183
Desnivelamento Freático.....		39	10 WEBGRAFIA.....	185
Investida Hídrica.....		45		
03 ARQUITETURA VS CLIMA.....		49		
Linha Cronológica.....		51		
Richard Buckminster Fuller.....		53		
Hassan Fathy.....		61		
Serge Chermayeff e Christopher Alexander.....		75		
Herman Sörgel.....		83		
04 CASOS DE ESTUDO.....		91		
Mose, Consorzio Venezia Nuova.....		93		
Escola para Makoko , NLE Architects.....		99		
The BIG U, BIG Team.....		103		

Architectures of the sea. An architectural proposal for the sea level rise.

The present dissertation analyzes several architectural interventions to respond to sea level rise. This concept develops a coastal problem¹ with cultural and natural losses, as several urban areas have developed by the sea, such as a vast UNESCO World Heritage Site². However, construction has indirectly contributed to this problem because it accounts for half of the world's carbon emissions, where cement alone contributes eight percent of global carbon, and steel nine percent³. The study also analyzes several ideologies that certain architects adopted to develop an environmental improvement that provides a better quality of life, accessible to the population, while respecting and extolling the territory.

The city of Lisbon was born on a ridge, but it went towards the river, extending to the coast line. At the present, parts of the river are unreachable, obstructed by construction. The dissertation intervention intends to "naturartificialize" the front due to the water table increase.

Keywords: Lisbon; Sea Level Rise; "Naturartificialize"; Floating; Square.

ABSTRACT | RESUMO

A presente dissertação analisa diversas intervenções arquitetónicas para responder ao aumento do nível do mar. Este conceito desenvolve um problema costeiro¹ portador de perdas culturais e naturais, pois vários aglomerados urbanos desenvolveram-se junto ao mar, tal como um vasto Património Mundial da UNESCO². Contudo, a construção tem contribuído indiretamente para esse problema, porque ela é responsável por metade das emissões mundiais de carbono, onde apenas o cimento contribui oito por cento do carbono global, e o aço nove por cento³. O estudo dissertativo analisa também diversas ideologias que certos arquitetos adotaram para desenvolverem uma melhoria ambiental que proporciona uma qualidade de vida melhor, acessível à população, simultaneamente respeitando e enaltecendo o território.

A cidade de Lisboa nasceu num cume, contudo foi-se direcionando para o rio, ultrapassando até a linha costeira. Atualmente, partes do rio encontram-se inalcançáveis, obstruídas pela construção. A intervenção dissertativa pretende "naturartificializar" parte da frente em função do aumento freático.

Palavras chave: Lisboa; Subida do Mar; "Naturartificializar"; Flutuante; Praça.

1 - MURRAY, CHRISTINE - IT'S TIME FOR ARCHITECTS TO CHOOSE ETHICS OVER AESTHETICS

2 - WCED - OUR COMMON FUTURE

3 - MURRAY, CHRISTINE - IT'S TIME FOR ARCHITECTS TO CHOOSE ETHICS OVER AESTHETICS



FIG. 1 | "JARDIM DAS DELÍCIAS TERRENAS" (EXTERIOR), 1510 - 1515
HIERONYMUS BOSCH



FIG. 2 | "JARDIM DAS DELÍCIAS TERRENAS", 1510 - 1515
HIERONYMUS BOSCH



FIG. 3 | "PRAIA BONDI, SYDNEY, AUSTRÁLIA", 2012
TORSTEN BLACKWOOD



FIG. 4 | "DILÚVIO", 1508 - 1510
MICHELANGELO BUONARROTI



FIG. 5 | "DILÚVIO", 1911
LÉON COMERRE

A presente dissertação assenta numa leitura sobre o processo de transformação climático, de acordo com a maioridade consensual científica, alertando, maioritariamente, sobre as emissões humanas para a atmosfera, e, minoritariamente, sobre o envelhecimento do Sol, pois causam o aquecimento terrestre.

Os elementos responsáveis pelo "climate change" têm diversas origens, no entanto todos eles colaborando em união são a razão desta transformação. Devido ao envelhecimento do Sol existem raios solares mais intensos, e devido ao aumento do efeito de estufa, provocado pelo aumento das emissões de gases para a atmosfera, a temperatura do planeta aquece duplamente. Este aprisionamento extra (aumento do efeito de estufa) dos raios solares mais intensos (envelhecimento do sol), faz com que a temperatura na biosfera duplique ou triplique, aumentando consequentemente o nível médio do mar.

Ao longo dos anos, o tema sobre as alterações climáticas foi retratado com delicadeza, mesmo que não mencionassem as palavras "climate change". O tríptico denominado de "Jardim das Delícias Terrenas" de Hieronymus Bosch entre 1510 d.C. e 1515 d.C., representa três diversos momentos da vida terrena. Quando esta obra artística se encontra fechada, demonstra o planeta Terra com uma superfície envolvente muito ténue, transparente, inerentemente associada à atmosfera. O conjunto de gases que integra os de efeito de estufa possibilitam uma temperatura planetária, relativamente uniforme e estável, capaz de albergar vida.

Bosch alerta a civilização para o tema em estudo, por meio das três pinturas que compõem o tríptico, através da sua representação ideológica que retrata a evolução narrativa terrestre. A primeira, na aba situada à esquerda, representa o nascimento do ser Humano a partir de uma visão religiosa, designada de "A Criação", que revela o nascimento de Adão e Eva, após a criação da Terra e sua Natureza, transparecendo uma harmonia entre o planeta e todas as espécies que coabitam o jardim. A própria lagoa, expressa no painel, encontra-se em equilíbrio com os elementos azuis da parte superior da pintura, que se assemelham a icebergs, enaltecendo este equilíbrio planetário. No painel central, o pintor demonstra um mundo composto por uma quantidade excessiva de humanos, uma vez que se reproduziram em numerosas quantidades, a viverem superfluamente, expresso por elementos um tanto eróticos e pelo desrespeito aos animais, à na-

tureza, o que coabita o jardim, podendo constatar produções deste supremacismo humano. A alienação da Natureza, que é submetida à vontade do Homem, porta a uma diminuição dos icebergs, conduzindo a um aumento de água que é revelada com maior abundância. A terceira, e última pintura, representa um prenúncio apocalíptico que conduz à extinção humana, ou pelo menos grande parte dela, associando o aquecimento planetário às representações de tons escurecidos e áridos, onde os animais um tanto demoníacos que dominam a humanidade introduzida no painel, produzindo sofrimento e dor.

É possível encontrar várias semelhanças entre a humanidade atual, do séc. XXI, e a segunda pintura, uma vez que a população existe em elevada quantidade, submetendo a Natureza à sua mercê, por isso é necessário ter cuidado para a humanidade não atravessar até o último painel, onde a representação futurística pode representar o futuro planetário, porque o aquecimento global pode causar a infertilidade dos terrenos, provocando a morte da Natureza.

As obras pitorescas descrevem as tragédias que se enfrentam neste século, onde existem representações do aumento das águas do mar, representações do poder destrutivo do mar, que alertam para as consequências do "sea level rise". O Dilúvio Universal de Michelangelo Buonarroti, realizado entre 1508 e 1510, representa o dilúvio da época de Noé, enquanto a arca alberga os diversos animais. A pintura representa o momento em que as pessoas fogem do perceptível aumento do nível do mar até uma cota alta, enquanto a arca permanece à deriva. Por volta de 1911, nos seus últimos anos de vida, Léon Comerre pinta um dilúvio em que retrata o sofrimento e o desespero das pessoas, dos animais, dos que ficam para trás. Estas duas pinturas representam os efeitos negativos da subida marítima, enquanto a Grande Onda de Kanagawa ("Kanagawa oki nami ura") realizada em 1832 por Katsushika Hokusai e a Destrução de Tiro ("Destruction of Tyre") completada em 1840 por John Martin representam o poder destrutivo, catastrófico, de uma onda com elevadas dimensões. Da primeira pintura, respetivamente, destacamos a relação entre a grande onda e o Monte Fuji, visto que já não se identifica mais nenhuma zona do Japão, uma vez que devido ao aumento do nível do mar, a onda subiu de tal modo que só o monte é que permanece à superfície, questionando que

INTRODUÇÃO



FIG. 6 | "GRANDE ONDA DE KANAGAWA", 1832
KATSUSHIKA HOKUSAI



FIG. 7 | "DESTRUIÇÃO DE TIRO", 1840
JOHN MARTIN



FIG. 8 | "TIMEU E CRÍTICAS", 360 A.C.
PLATÃO



FIG. 9 | "Sistema de Drenagem Subterrâneo", KASUKABE, TÓQUIO, JAPÃO, 2009



FIG. 10 | "ATLANTROPA", 1928
HERMAN SÖRDEL

adversidade causará. Da segunda pintura, destacamos o momento de entrada da onda na cidade, atravessando suas muralhas e inundando seu interior, destruindo toda a construção pelo seu caminho, deduzindo que calamidades o aumento do nível do mar poderá causar numa civilização. O aumento da temperatura, sobre os diversos elementos terrestres, causa a expansão do seu volume, devido ao aumento vibratório de cada partícula, causando a distinção volumétrica do mesmo elemento, enquanto se entra num estado fresco e num estado quente. Essa é uma das razões que leva ao aumento do nível do mar. Como segunda razão, o aumento da temperatura faz com que os glaciares do planeta descongelem. Este degelo faz com que a água, anteriormente solidificada em zonas rochosas, como na Antártica, Gronelândia, descongele em direção ao mar, aumentando o nível da água e redobrando o efeito do "sea level rise". Esse aumento marítimo trará consequências devastadoras no mundo, como se pode imaginar a partir da história de Platão sobre a Atlântida quando ela ficou submersa pelo Oceano Atlântico, e a versão de Francis Bacon sobre esta mesma cidade. Para responder a esta situação, é necessário perceber como se pode solucionar ou atenuar este distúrbio, tal como a arca do dilúvio, possivelmente a primeira construção face ao aumento do nível do mar, referente à "Epopéia de Gilgamesh" e à "Arca de Noé". Através do estudo de várias ideologias e metodologias de diversos arquitetos, tais como Richard Buckminster Fuller, Hassan Fathy, Serge Chermayeff, Christopher Alexander, Herman Sörgel, analisando paralelamente com exemplos estruturados e elaborados, procurando atenuar esta problemática atual, com uma extrema sensibilidade à situação em questão e ao próprio enquadramento territorial, do mesmo modo que se analisa o desenvolvimento das cidades que albergam os diferentes projetos. A partir de uma consciencialização aos possíveis desfechos planetários, diversas pessoas esforçaram-se para alertar a humanidade, até conseguindo a construção de alguns projetos reconhecidos mundialmente pela sua expressão cidadina, como o Sistema de Drenagem Subterrânea da Área Metropolitana de Tóquio, que recolhe e desvia a água, prevenindo inundações em caso de tufões. Este projeto encontra-se a poucos quilómetros a norte de Tóquio, em Kasukabe, com compartimentos de canalização de 10 metros de diâmetro que recolhem as águas extremas, transportando-as em cisternas, que por

sua vez a transportam para o rio. No entanto, já em 1928, Herman Sörgel tinha a intenção de reduzir o nível da água no mediterrâneo através do seu projeto Atlantropa. Aos seus olhos, o nível do mar era muito elevado, e o ser humano necessitava de mais terreno Europeu, uma vez que o número populacional crescia em massa, e para o visionário, através da redução marítima, libertaria terreno para desenvolver novas cidades, habitações, zonas de trabalho, com a união entre a Europa e a África, criando um "supercontinente". Esta ideia seria concretizada construindo uma barragem no estreito de Gibraltar, separando o Oceano Atlântico ao Mar Mediterrâneo. Posteriormente, através da elevada e constante evaporação do Mediterrâneo, o nível do mar baixaria inevitavelmente, uma vez que não haveria trocas de água com o Atlântico. Ao falar de idealizações arquitetónicas que pretendem melhorar o planeta através da arquitetura, obrigatoriamente deve-se mencionar Richard Buckminster Fuller. O seu lema de vida, "make the world work", levou-o a questionar-se sobre os problemas globais, abordando, inevitavelmente, o tema das alterações climáticas. Através das suas estruturas inovadoras, das suas pesquisas, livros, palestras, o arquiteto alertou as pessoas sobre os problemas terrestres, oferecendo novas soluções mais eficientes e económicas em diversas áreas, como na arquitetura, no automobilismo, melhorando a qualidade, a acessibilidade, o custo material, o custo económico, proporcionando um conforto superior ao usufruidor, salvaguardando a "Nave Espacial" que chamamos Terra. Hassan Fathy desejava, igualmente, tornar as habitações mais económicas, mais acessíveis, de melhor conforto, seja materialmente como economicamente, proporcionando às diversas povoações habitações que fornecessem boas condições com custos baixos, porque, quem não tivesse algum poder económico, tinha de viver numa habitação de condições precárias. Serge Chermayeff e Christopher Alexander desenvolveram estudos, com o intuito de apresentar soluções aos diversos problemas espaciais, propondo soluções contrutivas para melhorar o conforto das habitações. O estudo das diversificadas propostas permitem encontrar estratégias para poder desenvolver um projeto de intervenção na capital portuguesa.

O objectivo da dissertação tem como finalidade o contributo para um conhecimento mais detalhado e referenciado, de como algumas cidades do litoral ("city water front") estão a enfrentar o possível aumento do nível da água dos Oceanos. Tal aumento, fundamentado em inúmeros estudos e estatísticas, que esta dissertação irá também pôr em evidência, terá consequências para a vida das cidades. A partir de uma experiência arquitetónica, abrangido pelo conhecimento de alguns arquitetos, a dissertação prevê contribuir para um conhecimento projetual, material, ideológico, visionando a benfeitoria planetária. Com o conhecimento adquirido pelos casos de estudo, trabalho de campo a fazer, a dissertação apresentará uma proposta contextualizada para a cidade de Lisboa, cidade que tem uma longa história ribeirinha e marítima devido à sua extensa frente marítima.

O objecto de estudo é plural e multidisciplinar, pois foca a problemática do aumento da água do Oceano ("sea level rise"), os seus precursores (o aquecimento solar e a densificação dos gases com efeito de estufa), tal como os seus consequentes (os impactos nas zonas costeiras através das inundações). A pesquisa focará os arquitetos que manifestaram, primordiamente, ideologias para combater estas adulterações planetárias em estudo, tanto teóricamente, como adaptadas a situações concretas. Os casos de estudo, investigados nesta dissertação, pretendem obter informação empírica e de investigação (detalhados no próximo ponto desta proposta). Será destacado com maior pormenor, o estudo da cidade de Lisboa e uma proposta/estratégia arquitetónica para a cidade apresentada.

OBJETIVO | OBJETO | METODOLOGIA

Para a investigação sobre o aumento do nível freático, é realizado uma pesquisa a partir dos diferentes subtemas que farão entender a importância e o contexto do conceito indicado. Para tal investigação, serão determinadas diversas cidades que apresentam atualmente evidências dos efeitos resultantes do aumento do nível do mar. As cidades analisadas são, Veneza em Itália, Nova Iorque nos Estados Unidos da América e Makoko na Nigéria. Para uma melhor e precisa recolha de informação, serão contactadas as instituições relevantes ao tema em estudo das diferentes cidades e países. Da cidade de Veneza indica-se a instituição "CORILA" ("Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia"), Nova Iorque, indica-se a instituição "NY Sea Grant", e na Nigéria, indica-se a instituição "National Water Resources Institute". De igual forma, contactar-se-ão instituições de elevado nível internacional tal como a NASA (National Aeronautics and Space Administration), EPOS (European Plate Observing System), WMO (World Meteorological Organization), NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), EMS (European Meteorological Society). Similarmente, para uma análise sobre a cidade de Lisboa, contactar-se-ão instituições portuguesas como o IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera), a APA (Agência Portuguesa do Ambiente), o Instituto Geofísico do Infante D. Luiz, a Universidade de Aveiro – Departamento de Física e o Universidade de Évora - Centro Geofísico de Évora.

Em paralelo, é igualmente feito uma recolha bibliográfica que insere este tema em destaque na formalização do trabalho e da investigação.

Feita a análise, a conclusão da proposta tentará representar uma interpretação da problemática atual, inerente ao tema com soluções/atenuações do tema em estudo.



FIG. 11 | "Ice Watch", 2014
OLAFUR ELIASSON



FIG. 12 | "Ice Watch", 2014
OLAFUR ELIASSON



FIG. 13 | "UMA VERDADE INCONVENIENTE", 2006
AL GORE, DAVID GUGGENHEIM



FIG. 14 | "A INUNDAÇÃO DA TERRA", 2016
LEONARDO DICAPRIO, FISHER STEVENS



FIG. 15 | "MERGULHO LENDÁRIO", 2018
ORLANDO DUQUE



FIG. 16 | "CRISTAL SERENETY", 2016
CRYSTAL CRUISES

ESTADO DA ARTE

A consciencialização das pessoas é muito importante para o bem do mundo. Por essa razão é que as pessoas de variadas especialidades começaram a introduzir o conceito abordado nas suas áreas profissionais e nas suas obras, representando, através das suas habilidades, as consequências que advêm destas alterações e possíveis soluções. Como tal, identificam-se representações referentes ao aumento do nível do mar, suas ações destrutivas, consequências resultantes da excessividade humana e possíveis intervenções que possibilitavam o desenvolvimento de uma solução. Resultado, temos reações ativistas como os relógios de gelo de Olafur Eliasson, denominados de Ice Watch, os filmes "The Inconvenient Truth" e "Before the Flood", a travessia de "Crystal Serenity", o salto de Orlando Duque, onde todos eles pretendem alarmar as pessoas para as alterações climáticas. A primeira obra, do artista Olafur Eliasson, é constituída pela configuração de doze grandes blocos de gelo, retirados da Groenlândia, e posicionados como um relógio numa importante praça pública. Esta exposição apela à consciencialização das pessoas sobre o degelo através da experimentação direta e tangível da realidade que as alterações climáticas provocam no planeta¹. O realizador David Guggenheim, no primeiro filme enumerado, segue o orador Al Gore num circuito de palestras sobre o perigo climático, com o objetivo de tornar as palestras acessíveis ao comercializar um documentário sobre elas. Todavia, no segundo filme, o diretor Fisher Stevens acompanha o entrevistador, protagonizado por Leonardo DiCaprio, enquanto viaja pelo planeta, entrevistando vários especialistas, cientistas, investigadores, oradores, para demonstrarem as principais causas das alterações climáticas, e as principais dificuldades a serem ultrapassadas durante o seu trajeto sobre o "climate change". A travessia do cruzeiro de luxo pelo Oceano Ártico em 2016, denominado de "Crystal Serenity", alerta sobre o degelo recorrente no território, viajando, preventivamente, juntamente com um navio quebra-gelo para assegurar o cumprimento da travessia. Em 2018, Orlando Duque, juntamente com a Red Bull, deslocou-se até a Antártica para fazer o que faz melhor, um salto de enormes alturas. Após uma viagem de 31 dias, o colombiano faz o lendário salto sobre um glaciér da Antártica.

O estado da arte integra os capítulos que se seguem, auxiliando a compreensão de diversos temas

em questão.

(DES)CLIMATIZAÇÃO

TEMPERATURA



FIG. 17 | "AQUECIMENTO SOLAR", 2017

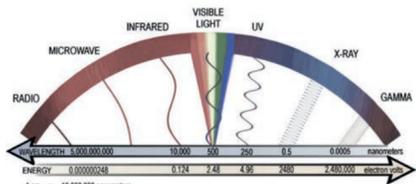


FIG. 18 | "ESPECTRO SOLAR", 1900
PAUL ULRICH VILARD

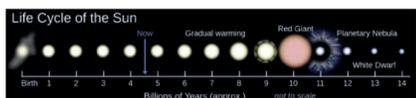


FIG. 19 | "VIDA SOLAR", 2006
CREATIVE COMMONS

A temperatura terrestre é um balanço climático, resultado de uma relação entre diversos elementos fundamentais que proporcionaram, e continuam a proporcionar, estabilidade ambiental para o desenvolvimento e condicionamento dos seres vivos do planeta. Esse balanço é constituído pelo núcleo da Terra, pelo Sol, pela atmosfera, pela própria biodiversidade do planeta, incluindo os oceanos e as florestas, desempenhando, cada um, uma função importante na regulação da temperatura planetária¹.

O núcleo da Terra encontra-se a altíssimas temperaturas, porque a força gravitacional da terra comprime o núcleo, causando calor. Este aglomerado de ferro e níquel ao ser comprimido pela força gravítica da Terra produz calor devido à imensa fricção entre as partículas, que é transmitido para as camadas adjacentes até atingir a crosta terrestre. Esta característica planetária é importante na elaboração da superfície terrestre, pois aquece a crosta, mantendo o interior da Terra quente e líquido. Se o núcleo da Terra fosse gelado, o impacto das ondas acabaria por desbastar toda a superfície terrestre, convertendo-se num único oceano mundial. Contrapondo esta possibilidade, ocasionalmente existem vulcões que entram em erupção, e esculpem uma nova superfície terrestre ao expelir magma².

Os seres vivos que vivem «na crosta deste caldeirão fervente» (TYSON)³ não se apercebem da realidade debaixo de seus membros, uma vez que o calor que atinge a superfície terrestre, fabricado no seu núcleo, não é suficiente para manter a biosfera com uma temperatura ideal ao ser humano. Na verdade, «a quantidade de calor que se liberta do centro da Terra é ínfima em comparação à que cai sobre a Terra vinda do Sol» (SAGAN)⁴, conforme é perceptível aquando se é iluminado pelos seus raios solares, pois «se o Sol se apagasse, a temperatura da Terra cairia tanto que o ar solidificaria, gelado, e o planeta ficaria coberto de uma camada de neve de nitrogénio e oxigénio com 10 metros de espessura» (SAGAN)⁵. A dupla função solar, o aquecimento e a iluminação, é essencial para os seres que a Terra alberga. Decisivamente, «o Sol é a nossa fonte principal de luz» (FIOLHAIS)⁶.

Em 1661, «Isaac Newton descobriu que a luz solar é uma mistura de todas as cores do arco-íris» (TYSON)⁷, denominando esse fenómeno de espectro, do latim "spectrum" que significa aparição⁸. A luz branca

quando atravessa um prisma, ou uma gota de água, causa a separação da sua radiação composta em radiações simples, que se identificam com os olhos pelas cores do arco-íris. Esta luz solar «chama-se, apropriadamente, luz visível. Há, além dessa, luzes invisíveis, como a luz gama, a luz X, a luz ultravioleta, a luz infravermelha, a luz de micro-ondas, a luz do rádio, que podem ser captadas por meio de instrumentos adequados» (FIOLHAIS)⁹. Como se pode verificar, a luz fornecida pelo Sol não é uniforme, é um conjunto de luzes com diversas características físicas e químicas, umas visíveis aos olhos terrestres outras invisíveis, umas mais quentes e outras mais frias (dependendo do aquecimento que provoca), umas mortíferas aos seres vivos da Terra (devido às elevadas radiações) e outras não. Apesar da complexa luminosidade do Sol, a sua luz é um processo de manufatura importantíssimo para o planeta, porque é uma fonte de aquecimento, luz, alimento, ao «fornecer energia ao vento, às ondas e à vida no mundo» (TYSON)¹⁰.

A luz solar é um aglomerado de fótons¹¹, correspondendo cada fóton a uma frequência específica que determina as suas características de acordo com o espectro solar. Cada fóton é gerado no núcleo do Sol, a uma temperatura inimaginável, a partir da massa gravítica solar, porque a massa do Sol comprime o gás hidrogénio criando fricção molecular. A fricção entre átomos é a base do calor solar que provoca temperaturas de 15 milhões de graus centígrados, transformando o hidrogénio em hélio, depositando-o no seu núcleo durante a transformação molecular onde ocorre a criação destes fótons, o elemento singular da luz solar. Após ser gerado no núcleo do Sol, a luz demora 10 milhões de anos a percorrer o seu raio circular, quando finalmente atinge a superfície exterior da estrela, liberta-se para percorrer livremente o universo, iluminando e aquecendo todos os corpos celestes com que se cruza¹². O «Sol é uma grande esfera de hidrogénio e hélio gasosos, a brilhar devido às suas altas temperaturas, do mesmo modo que um atizador brilha quando é levado ao rubro» (SAGAN)¹³. À medida que «o sol consome hidrogénio, seu núcleo encolhe lentamente, ao mesmo tempo que a sua superfície expande em resposta. Este processo acontece lenta e imperceptivelmente durante milhares de anos, no entanto daqui a, aproximadamente, mil milhões de anos o Sol será 10% mais brilhante do que é atualmente. 10% não parece ser muito, mas esse calor extra terá um grande

1 - PECL, G. T.; ARAUJO, M. B.; BELL, J.; BLANCHARD, J.; BONEBRAKE, T. C.; CHEN, I.; CLARK, T. D.; COLWELL, R. K.; DANIELSEN, F.; EVENGARD, B.; ROBINSON, S. - BIODIVERSITY REDISTRIBUTION UNDER CLIMATE CHANGE: IMPACTS ON ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING. ABSTRACT
 2 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 6, 27:00 MIN
 3 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 6, 27:00 MIN
 4 - SAGAN, CARL - BILOES E BILOES, P. 137
 5 - SAGAN, CARL - BILOES E BILOES, P. 137
 6 - FIOLHAIS, CARLOS - FISICA DIVERTIDA, P. 3
 7 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 5, 18:00 MIN
 8 - PORTO EDITORA, DICCIONARIO - INFOPEIA. ARTIGOS DE APOIO. ESPECTRO.
 9 - FIOLHAIS, CARLOS - FISICA DIVERTIDA, P. 3
 10 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 1, 05:48MIN
 11 - PORTO EDITORA, DICCIONARIO - INFOPEIA. ARTIGOS DE APOIO. FOTOA
 12 - SAGAN, CARL - BILOES E BILOES, P. 296 | TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 7, 18:15MIN
 13 - SAGAN, CARL - BILOES E BILOES, P. 296



FIG. 20 | "ATMOSFERA", CHICAGO, EUA, ...
RUBIN CONBOY

impacto na Terra» (TYSON)¹⁴, pois o «Sol se está a tornar mais quente, o calor recebido pela Terra presentemente é maior do que era quando a vida começou há mais de três mil milhões de anos» (LOVELOCK)¹⁵.

A vida planetária para subsistir com uma luz solar complexa, é protegida pela atmosfera terrestre, uma composição de diversos gases que circundam a superfície exterior da Terra (a crosta, onde todo o ser vivo habita), protegendo-a ao bloquear a passagem das luzes malignas à vida terrestre, permitindo apenas «a passagem abundante de luz visível, alguma luz infravermelha (que ajuda os banhistas a corarem-se na praia) e a luz das emissões de rádio (que é aproveitada pelos banhistas para ouvir música na areia)» (FIOLHAIS)¹⁶. A luz infravermelha é a que transporta mais calor, pois aquece melhor as superfícies onde incide, como quando «a luz vinda do Sol atinge a Terra, absorvendo grande parte dessa energia que aquece o planeta quando a superfície emite radiação infravermelha de volta para o espaço, mas os gases de efeito de estufa da atmosfera absorvem a maioria dessa radiação, enviando-a de volta para a superfície, aquecendo mais o planeta» (TYSON)¹⁷.

No ano de 1826, Joseph Fourier «demonstrou que o dióxido de carbono era transparente à luz, embora aprisionasse o calor na atmosfera, um fenómeno atualmente conhecido por efeito de estufa» (ENGLANDER)¹⁸. Setenta anos depois, em 1896, Svante Arrhenius «questionou o que aconteceria com a temperatura atmosférica se a quantidade de dióxido de carbono duplicasse. Seu interesse pode ter sido estimulado pelo facto de viver na época de Charles Dickens, quando Londres e outras cidades ficaram enegrecidas pela fumaça da queima de vastas quantidades de carvão sujo (...). A análise de Arrhenius previu que, se o nível de dióxido de carbono dobrasse, de 280 ppm¹⁹ para 560 ppm, a temperatura média global aumentaria aproximadamente 5 °C» (ENGLANDER)²⁰. Tal acréscimo de dióxido de carbono intensificaria o efeito de estufa, aumentando a temperatura atmosférica e destabilizando o clima terrestre. Sem o efeito de estufa, a «temperatura global da Terra seria inferior ao ponto de congelamento da água (...). É ele que mantém os oceanos líquidos e torna a vida possível. Uma pequena estufa é útil (...), mas uma grande, pode provocar consequências catastróficas» (SAGAN)²¹.

14 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 7 | 18:15MIN

15 - LOVELOCK, JAMES - A VINGANÇA DE GAIA, P. 72

16 - FIOLHAIS, CARLOS - FÍSICA DIVERTIDA, P. 4

17 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 12

18 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 65 A 66

19 - PPM, "PARTS PER MILLION" - PARTES POR MILLHÃO (PORTO EDITORA, DICIONÁRIO - INFOPEDIA. SIGLAS E ABREVIATURAS. PPM)

20 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 65 A 66

21 - SAGAN, CARL - COSMOS, P. 144 A 146

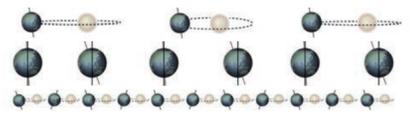


FIG. 21 | "CICLOS DE MILANKOVITCH", 2011

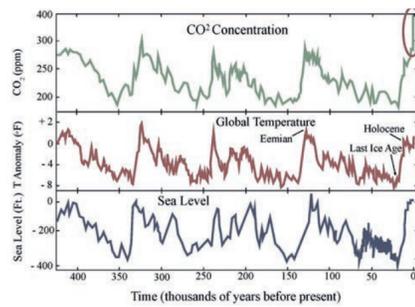


FIG. 22 | "OSILAÇÕES CLIMÁTICAS", 2017
JOHN ENGLANDER

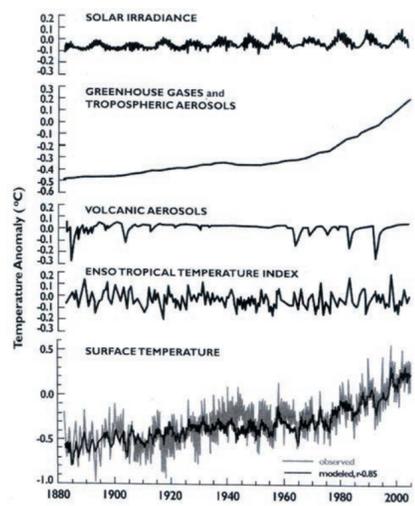


FIG. 23 | "COMPONENTES DA TEMPERATURA", 2012
JOHN ENGLANDER



FIG. 24 | "GASES DE ESTUFA", 2016
MALTE POTT

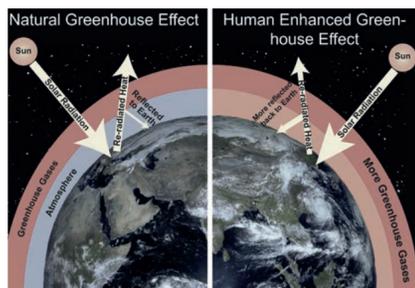


FIG. 25 | "EFEITO DE ESTUFA NATURAL E HUMANAMENTE INTENSIFICADO"

O planeta Terra, de acordo com o conhecimento científico, tem uma história repleta de oscilações climáticas resultante de variações solares, variações terrestres (a nível terreno como a nível atmosférico) com divergências orbitacionais em torno do Sol e do seu eixo, denominado de ciclos de Milankovitch¹; consequentemente, o clima, o mar, a atmosfera «foram desconformando-se durante a história da Terra, mesmo sem a implicância dos seres humanos» (ENGLANDER)²; contudo, entre 400.000 a.C até 1820 d.C, o dióxido de carbono manteve sempre um alcance de 180 a 280 ppm (partes por milhão)³; com a Revolução Industrial houve um aumento desenfreado de dióxido de carbono na atmosfera, devido aos gases de efeito de estufa, emitidos pela civilização humana.

No planeta existem vários «fatores naturais que afetam o clima, incluindo as estações do ano, a quantidade de vegetação, a atividade vulcânica, as mudanças na corrente oceânica "El Niño" e os ciclos solares. A questão sobre até que ponto estes fatores influenciam o aquecimento, comparando com as atividades humanas libertadoras de CO_2 foi avaliada por milhares de cientistas em todo o mundo» (ENGLANDER)⁴, onde 97% da comunidade científica concorda que as atividades humanas são as causadoras das alterações climáticas⁵.

No gráfico à esquerda é apresentado «uma composição dos principais gráficos que demonstram a influência dos vários fatores sobre as alterações climáticas. (...) Observando cada fator que afeta a temperatura, os ciclos solares, os gases de efeito estufa, os vulcões e os ciclos do "El Niño", o único que segue significativamente a tendência da temperatura global é o efeito estufa. (...) enquanto os outros fatores podem causar mudanças temporárias de curto prazo no clima, simplesmente não têm capacidade suficiente para alterar a temperatura média global num período sustentado de tempo» (ENGLANDER)⁶.

A Revolução Industrial tornou a sociedade dependente dos combustíveis fósseis ao abastecer a civilização com carvão, petróleo e gás. Estes combustíveis «são essencialmente constituídos por cadáveres fossilizados de seres de tempos muito recuados. A energia química neles contida é uma espécie de luz solar armazenada que foi acumulada pelas plantas antigas. A nossa civilização alimenta-se da queima dos restos

de humildes criaturas que habitaram a Terra centenas de milhões de anos antes de terem entrado em cena os primeiros seres humanos. Como se fôssemos praticantes de um macabro culto canibal, subsistimos à custa dos cadáveres dos nossos antepassados e parentes afastados» (SAGAN)⁷. Ao queimarmos «árvores enterradas (...) na forma de carvão, e o resto de antigos plânctones na forma de petróleo e gás» (TYSON)⁸ expelimos para a atmosfera, como produto residual da combustão, gases nocivos à atmosfera que são prejudiciais à biosfera terrestre. De todos os gases emitidos, o mais abundante é o dióxido de carbono⁹ que «está a aumentar de forma dramática» (SAGAN)⁹.

Os gases como dióxido de carbono (CO_2), vapor de água, estão a ficar concentrados progressivamente na atmosfera, absorvendo uma quantidade superior de ondas infravermelhas, imitando, consequentemente, essas ondas para a Terra, provocando um maior aquecimento terrestre. «As nossas vidas dependem de um equilíbrio subtil de gases invisíveis que são componentes menores da atmosfera da Terra. Um pouco de efeito de estufa até é bom. Mas, se acrescentarmos mais gases de estufa – como temos vindo a fazer desde o princípio da revolução industrial –, absorvemos mais radiação infravermelha. Tornamos a camada mais espessa. Aquecemos mais a Terra» (SAGAN)¹⁰. «Quando se emittem gases de estufa para a atmosfera, o clima da Terra não responde de imediato. Pelo contrário, aparentemente, é preciso cerca de um século até se fazerem sentir dois terços do efeito total. Deste modo, ainda que cessássemos todas as emissões de CO_2 e outras amanhã, os efeitos de estufa continuariam a desenvolver-se pelo menos até finais do próximo século» (SAGAN)¹¹. «Dado que o dióxido de carbono que hoje lançamos para a atmosfera vai lá ficar durante décadas, mesmo que se façam grandes esforços tecnológicos de autocontrolo, os efeitos só se farão sentir daqui a uma geração» (SAGAN)¹². Como vimos no capítulo anterior, o CO_2 é um gás de estufa eficaz a impedir a saída das ondas infravermelhas, e «à medida que cresce o número de seres humanos sobre a Terra e se reforçam os nossos poderes tecnológicos, vamos expulsando cada vez mais gases absorventes de infravermelhos para a atmosfera. Existem mecanismos naturais que retiram esses gases do ar, mas estamos a produzi-los a tal ritmo que afogamos os mecanismos de exaustão» (SAGAN)¹³. «O único método

1 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAN STREET, p. 8 a 9
 2 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAN STREET, p. 71
 3 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAN STREET, p. 71
 4 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAN STREET, p. 71
 5 - COOK, JOHN; ORESKES, NAOMI; DORAN, PETER T.; ANDEREGG, WILLIAM R L; VERHEGGEN, BART; MABACH, ED W; CARLTON, J. STUART; LEWANDOWSKY, STEPHAN; SKJUCE, ANDREW G.; GREEN, SARAH A.; NUCIOTELLI, DANA; JACOBS, PETER; RICHARDSON, MARK; WINKLER, BARBEL; PAINTING, ROE; RICE, KEN - CONSENSUS ON CONSENSUS: A SYNTHESIS OF CONSENSUS ESTIMATES ON HUMAN-CAUSED GLOBAL WARMING
 6 - ENGLANDER JOHN - HIGH TIDE ON MAN STREET, p. 70 | LEAN, J. L.; RIND, D. H. - HOW NATURAL AND ANTHROPOGENIC INFLUENCES ALTER GLOBAL AND REGIONAL SURFACE TEMPERATURES: 1889 TO 2006
 7 - SAGAN, CARL - BILÓES E BILÓES, p. 134
 8 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 9, 32:25 MIN
 9 - SAGAN, CARL - COSMOS, p. 144 a 146
 10 - SAGAN, CARL - BILÓES E BILÓES, p. 137 a 141
 11 - SAGAN, CARL - BILÓES E BILÓES, p. 161
 12 - SAGAN, CARL - BILÓES E BILÓES, p. 157
 13 - SAGAN, CARL - BILÓES E BILÓES, p. 140 a 141

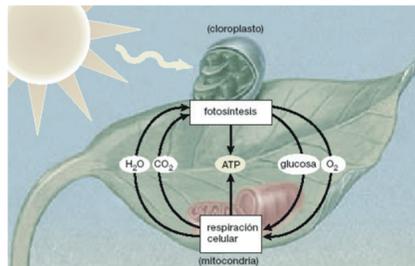


FIG. 26 | "RESPIRAÇÃO VEGETAL", 2018
MARIA MERCADO

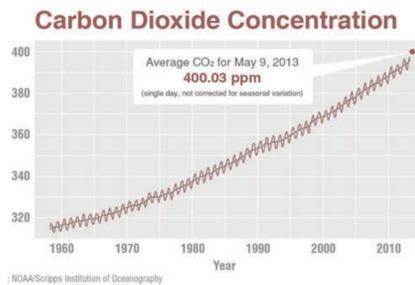


FIG. 27 | "REGISTO RESPIRATÓRIO TERRESTRE"
NOAA, NASA

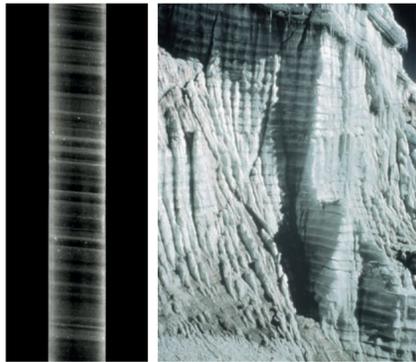


FIG. 28 | "NÚCLEO DE GELO"

FIG. 29 | "FORMAÇÃO DE NÚCLEOS DE GELO", 1977
LONNIE THOMPSON

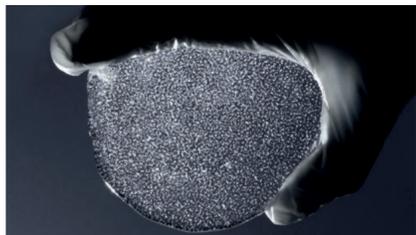


FIG. 30 | "FATIA DE UMA NÚCLEO DE GELO",

para minorar o efeito de estufa que parece seguro e fiável é plantar árvores. As árvores em crescimento, não faria sentido queimá-las; seria o mesmo que desfazer o benefício que procura obter. O que se devia fazer, era plantar florestas e, quando as árvores estivessem crescidas, cortá-las para construir casas e mobílias (...), ou pura e simplesmente, enterrá-las» (SAGAN)¹⁴. Contudo, «entre a queima de combustíveis fósseis e a destruição de florestas (...), o dióxido de carbono é pura e simplesmente transportado pela circulação geral da atmosfera à escala mundial (...). Como pode verificar-se, todos os anos há um aumento e uma diminuição de dióxido de carbono. Isso deve-se às árvores de folha caduca, que no Verão, quando têm folhas, captam CO_2 da atmosfera, mas no Inverno, que estão despidas, não o captam. Mas a essa oscilação anual sobrepõe-se uma tendência de crescimento a longo prazo que é inequívoca. A taxa de mistura de CO_2 já ultrapassa as 350 partes por milhão – o valor mais alto de sempre desde que há seres humanos à face da Terra» (SAGAN)¹⁵.

O planeta Terra contém elementos capazes de transformar o dióxido de carbono da atmosfera em oxigénio devido à existência de «dois pulmões, as florestas e os oceanos» (GORE)¹⁶. «Atualmente, os pulmões encontram-se seriamente afetados, destabilizando a respiração da Terra» (GORE)¹⁷.

As plantas, as árvores, os arbustos, cada «folha, minúsculo grupo de musgo, têm centenas de milhares de bocas microscópicas denominado de estômato ou estoma, através das quais respiram absorvendo dióxido de carbono e libertando oxigénio que precisamos para viver» (TYSON)¹⁸, através duma alimentação à base de luz solar¹⁹ e água, convertendo a luz solar em energia a partir de uma molécula denominada de clorofila, um composto químico dos cloroplastos das plantas que «usa a luz solar para separar as moléculas de água (H_2O) em átomos de hidrogénio (H) e oxigénio (O_2). Ao combinar o hidrogénio com o dióxido de carbono produz açúcar, libertando o oxigénio tipo produto residual» (TYSON)²⁰.

«A flutuação anual dos níveis de CO_2 fazem parecer com que o planeta Terra inspire e expire uma vez por ano, uma vez que três quartos da superfície terrestre ficam no norte do equador, aproximadamente três quartos da vegetação situam-se no hemisfério norte. Quando esse hemisfério se inclina para o sol, durante

a primavera e o verão, a quantidade de CO_2 na atmosfera cai significativamente, quando o mesmo hemisfério se afasta do sol, durante o outono e o inverno, as plantas de folha caduca perdem suas folhas e param de absorver o CO_2 , aumentando assim a concentração global. A cada inverno, o pico de CO_2 na atmosfera fica cada vez mais alto, e a velocidade dessa subida também está a aumentar» (AL GORE)²¹.

A necessidade de combustíveis fósseis potencializou o desenvolvimento duma nova tecnologia para identificar e extrair esses combustíveis da Terra, permitindo, através da mesma tecnologia, a compreensão duma extensão de gelo extraindo uma porção desse aglomerado de gelo denominado de núcleo de gelo ("ice core" em inglês). Na Gronelândia e na Antártica, onde a quantidade de gelo é superior, é possível retirar tubos cilíndricos de água solidificada, podendo ir até à profundidade da Antártica, uma extensão de 3 km²². «Esses núcleos de gelo contêm bolhas de ar antigos, gases presos que compunham a atmosfera passada e que indicam as temperaturas e níveis de dióxido de carbono identificados por ano» (ENGLANDER)²³. De forma a decifrar a idade dos gases aprisionados é usado um conceito importante que convém perceber: "carbon dating" ou datação de carbono em português. «A mais de quatro décadas que os cientistas são capazes de determinar aproximadamente a idade dos materiais arqueológicos até 60,000 anos, através de carbono radioativo. Em termos simples, procuram a quantidade de carbono-14 radioativo que ocorre naturalmente numa amostra, em comparação com o carbono-12, que não é radioativo. Toda a matéria viva contém carbono. Carbono-14 desintegra-se a uma velocidade específica de x átomos por minuto. Os cientistas, ao estudar a idade de qualquer objeto, usam carbono-14 para calcular a data que um específico pedaço de carbono deixou de fazer parte da biosfera» (ENGLANDER)²⁴. «As temperaturas antigas podem ser determinadas através de um método similar, medindo os isótopos de oxigénio-16 e oxigénio-18. Esta técnica, aperfeiçoada durante as últimas décadas, usa a relação destes isótopos como substituto para a temperatura, devido às suas diferentes velocidades de evaporação. Tais registos da temperatura podem ser encontrados nas bolhas de ar presas na neve anciã que se compactou e pressionou em gelo» (ENGLANDER)²⁵. «O estudo de amostras de gelo profundo, cortado e extraído das camadas geladas da Gronelândia

14 - SAGAN, CARL - *BIJÕES E BIJÕES*, p. 177

15 - SAGAN, CARL - *BIJÕES E BIJÕES*, p. 140 a 141

16 - GORE, AL - *EARTH IN THE BALANCE*, p. 95 a 97

17 - GORE, AL - *EARTH IN THE BALANCE*, p. 95 a 97

18 - TYSON, NEIL - *COSMOS SPACE TIME*, EPISÓDIO 6, 05:55MIN

19 - PODE SER UM TIPO DE LUZ ELÉTRICO, MAS PRECISA DE SER UMA LUZ QUE ATRIBUA AS CARACTERÍSTICAS QUE PRECISA.

20 - TYSON, NEIL - *COSMOS SPACE TIME*, EPISÓDIO 6, 05:55MIN

21 - GORE, AL - *EARTH IN THE BALANCE*, p. 95 a 97

22 - NATIONAL SCIENCE FOUNDATION - *Drilling Ice Cores*. Introduction.

23 - ENGLANDER, JOHN - *HIGH TIDE ON MAIN STREET*, p. 25

24 - ENGLANDER, JOHN - *HIGH TIDE ON MAIN STREET*, p. 23 a 24

25 - ENGLANDER, JOHN - *HIGH TIDE ON MAIN STREET*, p. 24

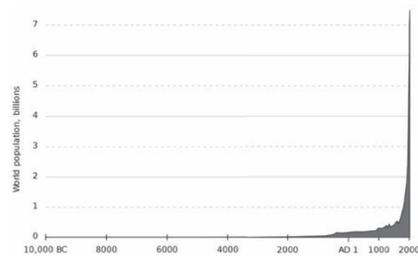


FIG. 31 | "GRÁFICO POPULACIONAL", 2017
THOR MIKKEL

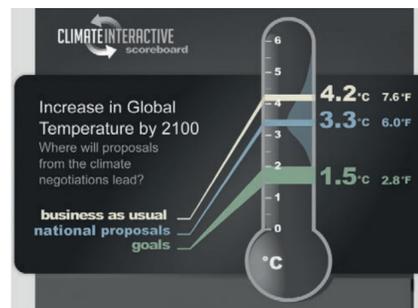


FIG. 32 | "TERMÔMETRO CLIMÁTICO", 2015
ELLIE JOHNSTON

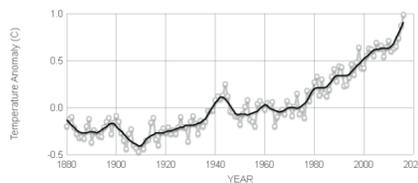


FIG. 33 | "TEMPERATURA GLOBAL", 2018
NASA

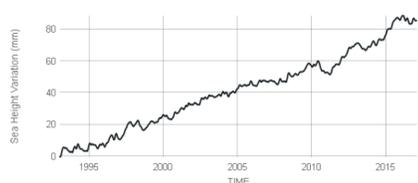


FIG. 34 | "NÍVEL DO MAR", 2018
NASA

e da Antártica, permitiram fazer importantes descobertas sobre a história climática da Terra. (...) O minucioso exame físico e químico das referidas amostras revela que a temperatura da Terra e a abundância de CO_2 na atmosfera sobem e descem a par – quanto mais CO_2 , mais quente a Terra» (SAGAN)²⁶.

«A civilização humana é a causadora predominante das alterações climáticas globais» (GORE)²⁷ uma vez que a humanidade «tem um grande impacto no ambiente; mencionando apenas um exemplo, há evidências que até em tempos pré-históricos, ocasionalmente, vastas áreas eram intencionalmente incendiadas pelas pessoas para facilitar a procura de alimento. E, ao nosso tempo modificamos uma grande parte da superfície terrestre com betão nas nossas cidades, e cuidadosamente modificamos campos de arroz, pastagens, campos de trigo e outras terras agrícolas. (...) De facto, até recentemente, era possível presumir que tudo o que fizéssemos não tinha nenhum impacto duradouro no ambiente global. Mas essa é precisamente a suposição que devemos descartar para podermos ponderar numa nova e estratégica relação com o ambiente» (GORE)²⁸.

Durante os séc. XIX a XXI assistiram-se dramáticas mudanças no relacionamento do Homem com o planeta, tal como «o aumento repentino e intenso da população humana, (...) a aceleração súbita da revolução científica e tecnológica, possibilitou um poder inimaginável capaz de afetar o mundo à nossa volta através de incêndios, devastações, escavações, deslocamentos e transformações da matéria física pertencente à Terra» (GORE)²⁹.

O aumento da população mundial «é igualmente um alterador desse relacionamento e uma clara ilustração dessa alarmante mudança, especialmente a partir dum contexto histórico. Desde o surgimento do Homem moderno, à 200.000 anos, até ao tempo de Júlio César, existiam no planeta menos de 25 milhões de pessoas. Quando Cristóvão Colombo embarcou em direção ao Novo Mundo, 1.500 anos depois, existiam, aproximadamente, 500 milhões de pessoas. No tempo em que Thomas Jefferson escreveu a Declaração da Independência em 1776, o número duplicou para mil milhões. No fim da Segunda Guerra Mundial, o número tinha subido novamente para 2 mil milhões de pessoas» (GORE)³⁰. «Noutras palavras, desde o

início da humanidade até 1945, foram necessárias mais de 10 mil gerações para atingir uma população de 2 mil milhões. Atualmente, durante uma geração, a população humana cresce de 2 para 9 mil milhões, atingindo já mais de metade» (GORE)³¹. Este aumento populacional causa uma necessidade de grandes quantidades de energia para abastecer todos os mecanismos eletrónicos que necessitam de uma corrente elétrica. Como o mundo é maioritariamente abastecido pela queima de combustíveis fósseis, queimamos diariamente várias toneladas de petróleo, carvão e gás natural, libertando vastas quantidades de gases como óxido de enxofre (SO_2 e SO_3) que ao reagirem com a água da atmosfera causam a acidez das chuvas e libertam dióxido de carbono (CO_2) que causam o aprisionamento da luz infravermelha aquecendo cada vez mais a Terra.

«A Climate Interactive apresenta um gráfico, um termómetro simples, que mostra o que os modelos de supercomputadores projetam de temperatura neste século. "Business as usual" representa nosso atual caminho de emissões. As propostas internacionais mais recentes mostram uma ligeira redução. A última linha, "goals", é o objetivo que foi definido para manter um clima relativamente sustentável, semelhante aos últimos milhares de anos» (ENGLANDER)³².

«Dada a aparente relação próxima entre o CO_2 e as temperaturas no passado, dificilmente parece razoável - ou mesmo ético - supor que é correto continuar elevando os níveis de CO_2 . De fato, certamente não está bem. Não é razoável supor que essa mudança desnatural e rápida na composição de um fator-chave do equilíbrio ambiental, poderá ter efeitos súbitos e desastrosos? De fato, o aumento dos níveis de CO_2 pode levar ao tipo de surpresas indesejadas» (GORE)³³.

«O fato de a atmosfera global operar como um sistema complexo, torna difícil prever a natureza exata das mudanças que provavelmente causaremos. (...) Contrapondo, a mudança poderia ser súbita e sistêmica, e como a nossa civilização é tão cuidadosamente confinada aos contornos do ambiente global como o conhecemos, um sistema relativamente estável ao longo da história da civilização, qualquer mudança repentina nos padrões globais trará efeitos disruptivos e potencialmente catastróficos na civilização huma-

26 - SAGAN, CARL - BILHÕES E BILHÕES, P. 142 A 146

27 - GORE, AL - EARTH IN THE BALANCE, P. 30

28 - GORE, AL - EARTH IN THE BALANCE, P. 30

29 - GORE, AL - EARTH IN THE BALANCE, P. 30

30 - GORE, AL - EARTH IN THE BALANCE, P. 30 A 31

31 - GORE, AL - EARTH IN THE BALANCE, P. 31

32 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 41

33 - GORE, AL - EARTH IN THE BALANCE, P. 95 A 97

34 - GORE, AL - EARTH IN THE BALANCE, P. 95 A 97

na» (GORE)³⁴.

«O tema sobre as mudanças climáticas é agora, provavelmente, a maior preocupação da comunidade científica em geral, e o aumento do nível do mar é uma das consequências mais profundas dessas alterações. Milhares de cientistas em todo o mundo estão trabalhando para entender seu impacto potencial» (ENGLANDER)³⁵.

«O aquecimento global é um grave motivo de preocupação, susceptível de constituir uma ameaça séria aos próprios fundamentos da vida humana» (SAGAN)³⁶.

35 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 37 A 39

36 - SAGAN, CARL - BIULÕES E BIULÕES, P. 179

CLIMA VS ARQUITETURA



FIG. 35 | "PLANETA DE ÁGUA", 2019
TAIGA SHOTS



FIG. 36 | "TIME MAGAZINE", 2017

FIG. 37 | "COLUMBIA MAGAZINE", 2017



FIG. 38 | "EXPANSÃO TÉRMICA DA ÁGUA", 2018
NASA

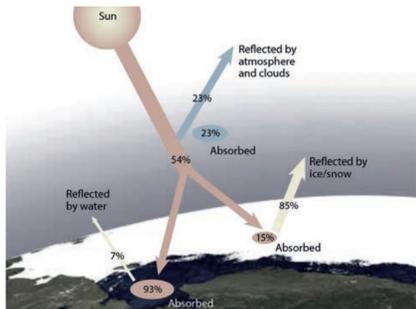


FIG. 39 | "GELO E NEVE NA REGULAÇÃO TÉRMICA", 2012
AMAP

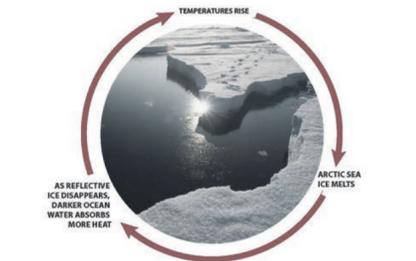


FIG. 40 | "AUMENTO CALORÍFICO", 2010
NRC

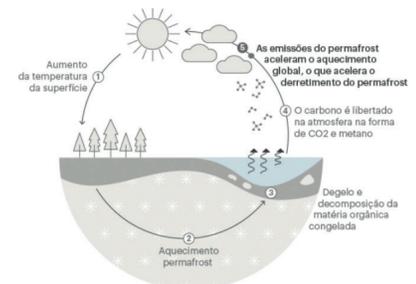


FIG. 41 | "LOOP DE FEEDBACK POSITIVO", 2019
IPCC, JORNAL PÚBLICO



FIG. 42 | "ANTÁRTICA", 2017
PAOLO PELLEGRINI

DESNIVELAMENTO FREÁTICO

«É incorreto chamar Terra a este planeta, quando se trata manifestamente de Oceano» (CLARKE)¹, de tal modo que "quase três quartos da superfície da Terra são mar» (LOVELOCK)² e uma grande parte encontra-se solidificado, depositado nas zonas mais frias do planeta.

O capítulo anterior demonstrou que o planeta Terra está a aquecer, portanto, à «medida que a Terra aquece, o nível do mar sobe. Em finais do próximo século o nível do mar poderá ter subido dezenas de centímetros e – mera possibilidade – até 1 metro. Isto deve-se em parte ao facto de a água do mar se expandir quando aquece e, em parte, ao degelo das camadas glaciares e polares. Com o avançar do tempo, o nível do mar continuará a subir» (SAGAN)³ porque o aumento da temperatura forçará o contínuo degelo das calotas polares, dos diversos glaciares espalhados pelo planeta, ao mesmo tempo que o calor extra forçará a água a adquirir novas volumetrias, derivado das suas características físico-químicas. Quando o gelo atinge uma temperatura de 0°C funde (passa do estado líquido para o estado sólido), acabando por ser deslocado, pela gravidade, até a cota mais baixa possível, geralmente, o mar, que com um ligeiro aumento da temperatura, a mesma quantidade de água aumenta o seu volume, ocupando mais espaço, tal como «a maioria das substâncias, o ar, a água, à medida que a água do mar aquece, expande ligeiramente» (ENGLANDER)⁴.

«O gelo, depositado ano após ano, comporta-se como um gigante refletor, desviando mais de 70 por cento da energia calorífica do sol de volta para o espaço. Se esse gelo estiver coberto por neve, a sua capacidade refletora pode ser superior a 90 por cento» (ENGLANDER)⁵. O gelo é muito importante na regulação da temperatura do planeta, pois é um contributo fundamental na redução de raios solares absorvidos pela camada terrestre, todavia encontra-se num estado reduzido, cada vez mais fragilizado. Quando a neve e o gelo derretem, dando lugar ao oceano, essa superfície converte-se numa área que absorve calor, refletindo apenas 6 por cento da energia do sol⁶, facilitando a compreensão, visualize este exemplo. «Para aquecer um grau centígrado, a um centímetro cúbico de água, é necessário uma caloria de calor⁷, no entanto se esse centímetro cúbico for de gelo, são necessários 80 calorias de calor⁸ (...). Como tal, o processo para derreter gelo consome muita energia calorífica, mas quando o gelo derreter, essa quantidade de calor que,

atualmente, é dissipada pelo gelo e pela neve contribuirá significativamente para aumentar a temperatura da água» (ENGLANDER)⁹, ou seja «o aquecimento da água em torno do gelo, aumenta a velocidade com que o gelo derrete» (AL GORE)¹⁰. Como resultado, maior quantidade de oceano, maior absorção de calor que «acelerará o aquecimento global já em curso, aumentando a temperatura da atmosfera e a rapidez do degelo. Este fenómeno é denominado de "feedback loop positivo" (ENGLANDER)¹¹. Esta é a razão pela qual o gelo do Ártico está a desaparecer a uma velocidade nunca vista, «a temperatura aumenta ligeiramente por causa do efeito de estufa e por isso derrete algum gelo polar. Mas o gelo é claro em comparação com o alto mar. Portanto, em resultado desse degelo, a Terra passa a ser ligeiramente mais escura. E, como a Terra é mais escura, absorve ligeiramente mais luz solar, e por isso aquece um pouco mais e derrete mais gelo polar. (...) um pouco mais de CO₂ no ar aquece um pouco a superfície da Terra, incluindo os oceanos. Estes, agora mais quentes, lançam um pouco mais de vapor de água para a atmosfera. O vapor de água também é um gás de efeito de estufa, por isso conserva mais calor e a temperatura sobe» (SAGAN)¹², conforme «cientistas ambientais, o degelo contém outro fenómeno que agrava ainda mais o aquecimento da Terra, uma vez que durante esse processo, ocorre a libertação dos gases de efeito de estufa que foram aprisionados anteriormente na solidificação do ar da atmosfera do planeta» (ENGLANDER)¹³.

Um estudo realizado pelo National Snow and Ice Data Center (NSIDC), mostra o degelo do Ártico a acelerar continuamente. Segundo o centro americano, 2017 foi o pior Janeiro desde que começaram os registos, há 38 anos. O gráfico demonstra os registos da extensão de gelo, podendo identificar a linha vermelho-alaranjada como a área de gelo de 2017 mês a mês (só de Janeiro até Março), em milhões de quilómetros quadrados. A linha vermelha apresenta a extensão gelada durante o ano de 2016, onde apresenta, a partir de Outubro, o último recorde do degelo registado. A mancha cinza indica o que seria a situação média do período entre 1981 e 2010.

O gelo do oceano Ártico encontra-se numa situação diversa aos outros aglomerados de gelo do planeta, como se encontra sobre o mar, a sua fusão não contribui para o aumento do nível do mar porque tal

1 - CLARKE, ARTHUR C.; LOVELOCK, JAMES - GAIA: UM NOVO OLHAR SOBRE A VIDA NA TERRA, P. 97

2 - LOVELOCK, JAMES - GAIA: UM NOVO OLHAR SOBRE A VIDA NA TERRA, P. 97

3 - SAGAN, CARL - BILDES E BILDES, P. 151

4 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 51 A 52

5 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 62

6 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 62

7 - EQUIVALENTE A 4,158 JOULES

8 - 80 x 4,158 = 332,64 JOULES

9 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 43

10 - GORE, AL - INCONVENIENT TRUTH, 44:34MIN

11 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 62 A 64

12 - SAGAN, CARL - BILDES E BILDES, P. 152 A 153

13 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 58 A 59

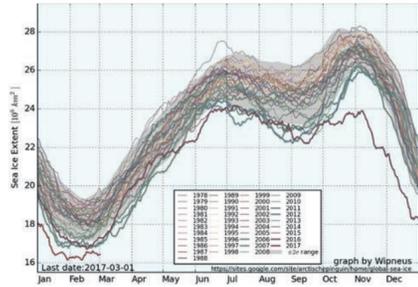


FIG. 43 | "GELO AQUÁTICO GLOBAL", 2017
WIPNEUS, NSIDC



FIG. 44 | "GELO NO ÁRTICO"



FIG. 45 | "GELO NA ANTÁRTICA"

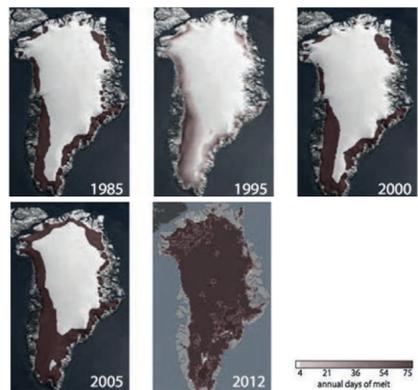


FIG. 46 | "DEGELO NA GRONELÂNDIA", 2012
NASA



FIG. 47 | "ANTÁRTICA"



FIG. 48 | "PENÍNSULA ANTÁRTICA", 2017
NATIONAL GEOGRAPHIC

como um «cubo de gelo que se encontra a boiar num copo de água, o seu degelo não aumenta o nível do copo pois o seu peso já contribui para o nível da água» (AL GORE)¹⁴, no entanto as outras formações de gelo que se encontram sobre terra firme, o seu descongelamento contribuirá para o aumento do nível freático. A Gronelândia e a Antártica, ilhas montanhosas encobertas com vastas quantidades de gelo, a subida da temperatura do planeta causa a sua destabilização, uma vez que o gelo da Gronelândia «cobre aproximadamente 80 por cento da ilha, é três vezes maior que Texas» (ENGLANDER)¹⁵ e 24 vezes maior que Portugal¹⁶, já a «Antártica é aproximadamente do tamanho combinado dos Estados Unidos e do México, contendo, aproximadamente, dez vezes a quantidade de gelo da Gronelândia. A camada de gelo da Antártida tem, em média, mais de um quilómetro de espessura, atingindo até cinco quilómetros de espessura» (ENGLANDER)¹⁷.

Em 2017, Mathieu Morlighem, investigador da Universidade da Califórnia, em Irvine, nos EUA, informou à BBC que a «Gronelândia está a perder cerca de 260 mil milhões de toneladas de gelo todos os anos, ainda que, naturalmente, o degelo completo não deva acontecer nos próximos séculos (...). A ilha está coberta por uma camada de gelo de 1 799 milhões de metros quadrados. No ponto mais espesso, esta camada tem 3 488 metros, e a espessura média é de 1 673 metros» (DN)¹⁸, ou seja, mais de três quilómetros na zona mais espessa, sendo em média, mais de um quilómetro e meio de espessura do gelo que cobre a ilha. Se toda esta quantidade de gelo derretesse, «o nível do mar, globalmente, subiria sete metros e 42 centímetros» (DN)¹⁹, no entanto a Gronelândia está a aproximar-se «do modo «run-away melt» (ENGLANDER)²⁰, ou seja, à medida que o «gelo derrete, é cada vez mais exposto à água, que por sua vez causa mais derretimento e assim em diante» (WALLER)²¹, tal como é dito pelos novos relatórios que chegam a descrever «a aceleração do descongelamento maciço de gelo. Em julho de 2012, os cientistas ficaram alarmados ao descobrir que quase toda a Gronelândia estava a derreter durante a estação de maior calor, uma estimativa de 97% da ilha» (ENGLANDER)²². A figura da Gronelândia vem do «Arctic Climate Impact Assessment, o consórcio das oito nações com território dentro do Círculo Ártico. Esta imagem mostra como as áreas de fusão líquida

anual aumentaram significativamente em apenas dez anos, de 1992 a 2002. A versão atualizada de 2012 mostra praticamente toda a ilha em um estado de fusão» (ENGLANDER)²³.

O continente congelado, denominado de Antártica, é constituído por quatro áreas grandes e distintas. A Antártica Oriental é a maior e a mais estável, demonstrando nenhuma fusão de gelo em grande escala, permanecendo «bastante congelada e a crescer devido à evaporação do oceano que cai como neve neste território. A Antártica Ocidental está a mostrar sinais de descongelamento» (ENGLANDER)²⁴ visto que este território «é particularmente vulnerável ao derretimento» (ENGLANDER)²⁵, uma vez que «o manto de gelo do leste da Antártica encontra-se sobre um planalto, o manto de gelo do oeste da Antártida é ancorado por duas grandes montanhas, com uma grande parte do manto abaixo do nível do mar e apoiada na rocha subaquática. Essa vulnerabilidade, além de seu enorme tamanho, é uma receita para o colapso da camada de gelo de elevadas dimensões. O Dr. John Mercer, falecido pioneiro e especialista antártico, declarou já em 1968 que o lençol de gelo da Antártica Ocidental era o prenúncio do grande degelo (the big melt e inglês). Mudanças na configuração deste manto poderiam destabilizá-lo, trazendo ainda mais gelo da terra para o oceano» (ENGLANDER)²⁶. «A Península da Antártica já experimentou mais aquecimento e descongelamento no último meio século do que em qualquer outro lugar do planeta, provavelmente sinalizando o que acontecerá com as áreas um pouco mais ao sul» (ENGLANDER)²⁷, uma vez que nos «últimos 50 anos, a temperatura média anual da Península Antártica subiu cerca de 2,8°C. Isto é sem precedentes nos últimos 1.000 anos, e provavelmente nos últimos 10.000 anos.²⁸ Embora a Península Antártica seja apenas uma fração do total, pode ser um indicador precoce para o degelo do restante continente congelado» (ENGLANDER)²⁹.

As plataformas de gelo da Antártica, localizadas no perímetro do continente, «formam-se quando os glaciares derretem em direção ao oceano. Se o oceano estiver frio o suficiente, o gelo recém chegado não se dissolve imediatamente. Em vez disso, pode flutuar na superfície e crescer, à medida que o gelo glacial continua a fluir para o mar. Em alguns casos, as plataformas de gelo são sólidas o suficiente para serem

14 - GORE, AL - INCONVENIENT TRUTH, 56:40min
 15 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 52
 16 - <https://mapfight.appspot.com/gl-vs-pt/greenland-portugal-size-comparison>
 17 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 53 A 57
 18 - DIÁRIO DE NOTÍCIAS - COMO SERIA A GRONELÂNDIA SEM GELO?, 14 DEZEMBRO 2017
 19 - DIÁRIO DE NOTÍCIAS - COMO SERIA A GRONELÂNDIA SEM GELO?, 14 DEZEMBRO 2017
 20 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 53
 21 - WALLER, ROBERT JAMES - THE SUMMER NIGHTS NEVER END...UNTIL THEY DO: LIFE, LIBERTY, AND THE LURE OF THE SHORT-RUN
 22 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 53
 23 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 53
 24 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 53
 25 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 57
 26 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 58 A 59

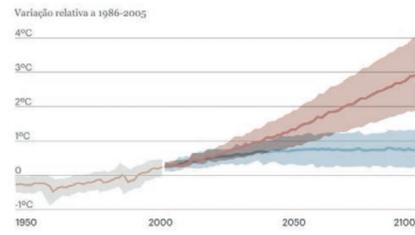


Fig. 49 | "VARIACÃO DA TEMPERATURA MÉDIA, A SUPERFÍCIE, DO MAR", 2019
IPCC, JORNAL PÚBLICO

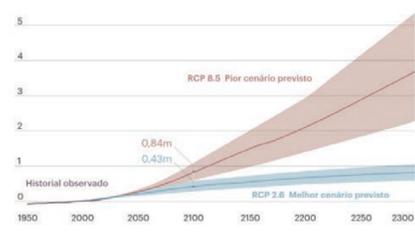


Fig. 50 | "NÍVEL MÉDIO DO MAR", 2019
IPCC, JORNAL PÚBLICO

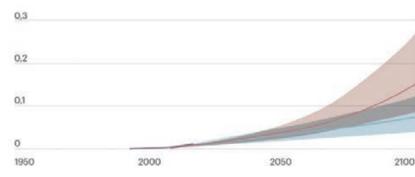


Fig. 51 | "PERDA DE GELO NA GROENLÂNDIA", 2019
IPCC, JORNAL PÚBLICO

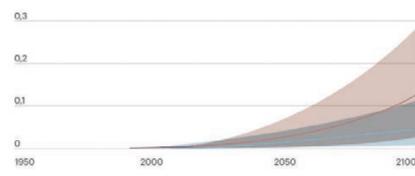


Fig. 52 | "PERDA DE GELO NA ANTÁRTIDA", 2019
IPCC, JORNAL PÚBLICO

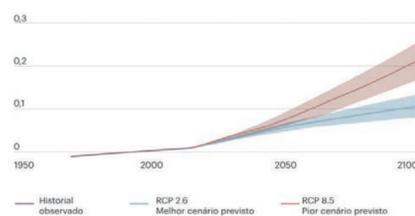


Fig. 53 | "PERDA DOS GLACIARES", 2019
IPCC, JORNAL PÚBLICO

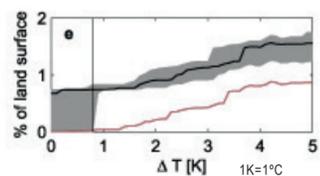


Fig. 54 | "SUPERFÍCIE TERRESTRE AFETADA PELO AUMENTO DO NÍVEL DO MAR EM FUNÇÃO DO AUMENTO DA TEMPERATURA", 2014
BEN MARZEION E ANDERS LEVERMANN

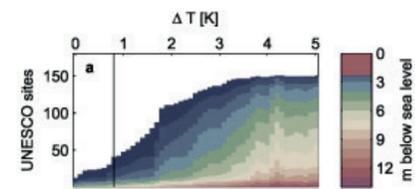


Fig. 55 | "LOCAIS DA UNESCO AFETADOS PELO AUMENTO DO NÍVEL DO MAR E SUA PROFUNDIDADE RELACIONADA A A TEMPERATURA", 2014
BEN MARZEION E ANDERS LEVERMANN

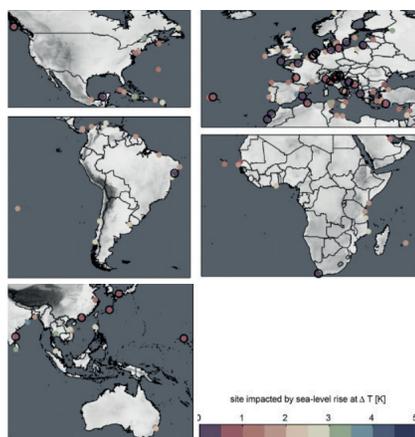


Fig. 56 | "LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DA UNESCO AFETADOS PELO AUMENTO DO NÍVEL DO MAR", 2014
BEN MARZEION E ANDERS LEVERMANN

apoiadas pelos lados enquanto derretem por baixo, fazendo com que fiquem suspensas sobre o mar. As plataformas podem permanecer por milhares de anos, segurando enormes glaciares como "rolhas em garrafas". Mas se as plataformas de gelo se desintegrarem, "abrindo a garrafa", os glaciares vão lentamente despejando o gelo no oceano» (ENGLANDER)³⁰. «Estas plataformas de gelo que funcionam como uma barreira para os glaciares estão a derreter dramaticamente, a entrar em colapso durante os últimos anos» (ENGLANDER)³¹.

«Na última década, milhares de quilômetros quadrados de gelo foram perdidos. Em alguns casos, eles desmoronaram em horas, mesmo quando as pessoas assistiam na televisão.³² Notável foi a desintegração quase instantânea de uma porção da Larsen B Ice Shelf no início de março de 2002; era a ilha de Rhode Island com mais de 200 metros de espessura» (ENGLANDER)³³.

De acordo com cientistas da Universidade de Edimburgo e da Universidade de Londres, a quantidade de gelo derretido chega a 125 trilhões de toneladas por ano. Fato que proporciona um aumento no nível do mar, que, apesar de ser de poucos centímetros em algumas regiões, já é o suficiente para promover um desequilíbrio ambiental, uma vez que a elevação da temperatura global está a afetar o equilíbrio ambiental atingindo todos os tipos de vida. Várias espécies de animais marinhos e peixes estão ameaçadas pelo degelo, um exemplo bastante representativo, é a redução do gelo na Antártica que fez com que a população de pinguins diminuísse em 33%³⁴.

«A população mundial está concentrada perto da costa, assim como um grande número do Património da Humanidade, definido pela UNESCO. Ao usar estimativas espaciais explícitas dos próximos 2000 anos e informação topográfica de alta resolução, computadorizamos quais territórios do atual Património Cultural serão afetados pelo aumento do nível do mar em função dos diferentes níveis do futuro aquecimento. (...). Se a atual temperatura média global se mantivesse durante os próximos dois milênios, 6% (40 zonas) do Património da UNESCO seriam afetadas, e 0.7% da área global terrestre permaneceria abaixo do nível do mar. Os números aumentam para 19% (136 zonas) e 1.1% num aumento de 3K³⁵» (MARZEION; LEVER-

MANN)³⁶, ou seja dos 720 locais listados na categoria cultural e mixa da "UNESCO World Heritage List" de Outubro 2012, com uma subida de 3 K, 136 locais (uma média entre 111 e 155), ou seja 19% (média entre 15% e 22%) dos locais serão afetados pelo aumento do nível do mar, e o impacto do mar, em função da temperatura (ΔT)³⁷.

«Se deixarmos as coisas continuar como estão, a Terra irá ficando mais quente a cada ano que passa; a seca e as cheias irão tornar-se endêmicas; muito mais cidades, províncias e países inteiros serão submersos pelas ondas – a não ser que à escala mundial sejam tomadas medidas heroicas de engenharia que contrariem este caminho. A longo prazo, poderão seguir-se consequências ainda mais gravosas, incluindo a derrocada do lençol de gelo do Antártico ocidental, a sua imersão no mar, uma enorme subida global do nível do mar e a inundação de quase todas as cidades costeiras do planeta» (SAGAN)³⁸.

27 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, p. 53 A 57

28 - VAUGHAN, D. G; ET AL - RECENT RAPID REGIONAL CLIMATE WARMING ON THE ANTARCTIC PENINSULA. CLIMATE CHANGE

29 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, p. 57

30 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, p. 58 A 59

31 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, p. 57

32 - FERRIGNO, JANE; ROBERTSON, JESSICA - ICE SHELVES DISAPPEARING ON ANTARCTIC PENINSULA

33 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, p. 58 A 59

34 - IPCC - CLIMATE CHANGE 2014: IMPACTS, ADAPTATION, AND VULNERABILITY. PART A: GLOBAL AND SECTORAL ASPECTS

35 - 3°C

36 - MARZEION, BEN; LEVERMANN, ANDERS - ENVIRON. RES. LETT. 9 034001, ABSTRACT

37 - MARZEION, BEN; LEVERMANN, ANDERS - ENVIRON. RES. LETT. 9 034001, p. 5 (3,1)

38 - SAGAN, CARL - BILHÕES E BILHÕES, p. 152



FIG. 57 | "ARTE RUPESTRE"



FIG. 58 | "AGRICULTURA"

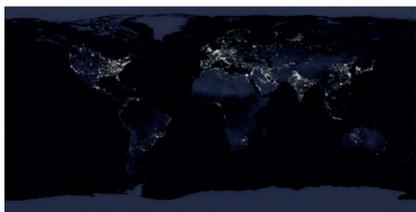


FIG. 59 | "AGLIMERADO URBANO", 2017 NASA



FIG. 60 | "FORMAÇÃO DE UM TSUNAMI", 2014 AUGENBLICK STUDIOS, TED-Ed



FIG. 61 | "FORMAÇÃO DE UM TSUNAMI", 2014 AUGENBLICK STUDIOS, TED-Ed



FIG. 62 | "FORMAÇÃO DE UMA TEMPESTADE", 2014 PROVINCIA STUDIO, TED-Ed

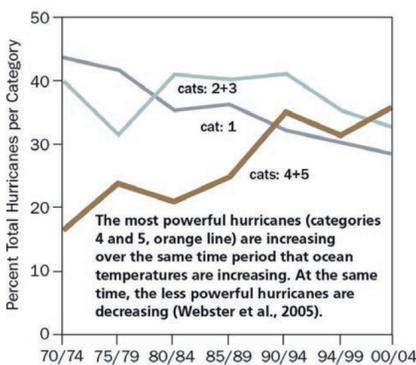


FIG. 63 | "TEMPESTADES MUNDIAIS", 2005 WEBSTER

INVESTIDA HÍDRICA

Antigamente, numa civilização menos industrializada e agriculturizada, o ser humano tinha uma boa capacidade de adaptação, desancorado a um território ou zona, «fluindo com o nível do mar, com as suas posses prontamente portáteis e suas vidas sintonizadas com a mobilidade» (FAGAN)¹, dependentes do alimento da Natureza e da sua caça, «vivendo em pequenos grupos de caçadores e recolectores, construindo ferramentas, controlando o fogo» (TYSON)², «dormindo sob as estrelas, onde o céu era seu livro de história, calendário e um manual de instruções para sobreviver, pois predizia os invernos mais severos, quando os grãos silvestres amadureceriam, quando os rebanhos de renas, bisões migravam. A ideia de lar para eles era a própria Terra» (TYSON)³. Posteriormente, «começou uma revolução no modo em que viviam, com os nossos ancestrais a aprender a moldar o ambiente, domesticando vegetais, animais, cultivando a terra em que se estabeleceram, e pela primeira vez, tinham mais coisas do que poderiam carregar» (TYSON)⁴.

A agricultura introduziu uma dinâmica completamente nova na vida humana ao «ancorar as pessoas à terra, às suas colheitas crescentes, às pastagens onde os rebanhos e manadas pasciam. Agora, o mar tornou-se muito mais do que ruído de fundo à existência diária. O oceano tornou-se num potencial inimigo que poderia acabar com os campos e inundar os pastos em horas, deixando as pessoas famintas» (FAGAN)⁵, devido à nova fragilidade humana.

A ameaça do oceano aumentou dramaticamente, não do literal aumento do nível do mar, mas das consequências que advém dessa situação, tal como os «eventos climáticos severos, os furacões e ciclones tropicais com violentos surtos do mar. Os tsunamis, gerados por terremotos em águas profundas, assumiram proporções muito mais ameaçadoras, uma vez que as pessoas se instalaram em cidades sobrelotadas junto à costa. A vulnerabilidade humana aumentou dramaticamente devido a um oceano escalável, agora existem muitos de nós, hoje sete mil milhões e com tendência a subir» (FAGAN)⁶.

Os tsunamis são ondas marítimas, de gigantescas dimensões, que se desenvolvem através duma «emissão de energia subaquática, a partir duma erupção vulcânica, dum deslizamento de terra submarino, ou então o mais comum, um terramoto, que ocorre quando as placas tectónicas deslizam emitindo uma

quantidade enorme de energia sobre a água. Esta energia viaja até a superfície oceânica, deslocando a água, elevando-a a cima do nível do mar, ao mesmo tempo que a gravidade a pressiona, baixando-a, causando a expansão de energia horizontalmente em forma de onda, nascendo assim o tsunami, movendo-se a uma velocidade superior a 800 km/h. Quando o tsunami se encontra longe da costa quase não é detetado, uma vez que se move por toda a profundidade da água, mas ao atingir águas menos profundas, ocorre um fenómeno nomeado de "wave shoaling" empolamento da onda em português, onde essa quantidade de energia ainda gigantesca fica comprimida devido à menor quantidade de água para se propagar, a velocidade da onda ao diminuir, aumenta na sua altura, até uns 30 metros. A palavra de origem japonesa "tsunami", onda portuária em português, nasce a partir do facto da onda surgir apenas junto à costa» (GENDLER)⁷, o aumento do nível da água faz com que o tsunami seja capaz de atingir alturas e distâncias superiores. Enquanto num futuro em que o nível do mar aumenta, o nível zero sobe e a linha de costa move-se interiormente, provoca ondas de dimensões superiores, tanto na altura quanto na deslocação para o interior, já o aumento da temperatura marítima provoca maior evaporação, alimento para uma tempestade que se resume em ar quente em movimento. Como o mar está mais quente, há mais evaporação que alimenta a tempestade de vastas quantidades de ar quente, aumentando as suas dimensões e efeitos catastróficos⁸, uma questão que «muitos climatologistas e meteorologistas questionavam a conexão do aquecimento deste século passado com o aumento da atividade de tempestades. (...) Hoje, a maioria dos investigadores climáticos acredita que o aumento da temperatura global causa um maior número de tempestades, incluindo furacões poderosos. O calor é a força motriz» (ENGLANDER)⁹ para os furacões, uma vez que «nascem em locais de grande calor oceânico durante os meses mais quentes do ano» (ENGLANDER)¹⁰. O gráfico à esquerda demonstra a «história recente das tempestades mais fortes. Isso está de acordo com os modelos computacionais que prevêem tempestades mais poderosas com o aumento das temperaturas» (ENGLANDER)¹¹ onde o «aumento dos principais furacões nas últimas décadas é o mesmo período de altas temperaturas oceânicas e seus recordes» (ENGLANDER)¹². À medida que o nível do mar aumenta, a "tempestade tem maior potencial

1 - FAGAN, BRIAN - THE ATTACKING OCEAN, P. 72 A 73

2 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 1 | 37:08MIN

3 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 2 | 02:15MIN

4 - TYSON, NEIL - COSMOS SPACE TIME, EPISÓDIO 1 | 38:11MIN

5 - FAGAN, BRIAN - THE ATTACKING OCEAN, P. 72 A 73

6 - FAGAN, BRIAN - THE ATTACKING OCEAN, P. XV A XVI

7 - GENDLER, ALEX - HOW TSUNAMIS WORK?

8 - SPANN JAMES - HOW TORNADOS FORM?

9 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 107 E 108

10 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 107 E 108

11 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 107 E 108

12 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 107 E 108 | WARD, P. D. - UNDER A GREEN SKY: GLOBAL WARMING, THE MASS EXTINCTIONS OF THE PAST, AND WHAT THEY CAN TELL US ABOUT OUR FUTURE

13 - ENGLANDER, JOHN - HIGH TIDE ON MAIN STREET, P. 107 E 108

para causar danos. Como Ben Strauss da Climate Central diz: «Você pode pensar na subida do nível do mar semelhante ao subir o piso dum campo de basquetebol. É fácil perceber que as pontuações vão mudar drasticamente» (ENGLANDER)¹³.

«As mudanças no nível do mar são cumulativas e graduais; ninguém sabe quando elas terminarão - onde o fim da subida provavelmente não acontecerá até ao fim de nenhuma das nossas vidas. Vivemos num mundo muito diferente, até mesmo de 1860, com dezenas de milhões de pessoas a viver em cidades costeiras ou em terras agrícolas, apenas a alguns metros acima do nível do mar. Até o aumento de um aproximado metro inundará milhares de hectares com arrozais e grandes portos internacionais - se não for destruído previamente por marés ou tsunamis. O grande número e profunda dependência das cargas transportadas no oceano aumentaram nossa vulnerabilidade ao aumento do nível do mar a ponto de enfrentarmos decisões dolorosas e extremamente caras em obras de controle das marés, defesas marítimas ou questões de realocação com as quais a humanidade nunca lutou antes» (FAGAN)¹⁴, com perspectivas de piorar num futuro em que a Terra poderá ser mais quente, pois «especialistas prevêem tempestades e tsunamis mais severos, monções superiores em, aproximadamente, 10% tal como temperaturas mais elevadas. Perante níveis do mar superiores, os efeitos das ondas serão sentidas mais interiormente, acompanhado dum aumento de salinização do terreno» (FAGAN)¹⁵.

As alterações climáticas, o aquecimento global, só por si, «não faz o mau tempo, mas aumenta as probabilidades de haver mau tempo. É certo que para haver mau tempo não é preciso que haja aquecimento global, mas todos os modelos elaborados em computador mostram que o aquecimento global deverá ser acompanhado de agravamentos significativos do tempo – grandes secas no interior, fortes sistemas de tempestades e inundações nas zonas costeiras, mas um tempo mais quente nuns locais e muito mais frios noutros, tudo provocado por um aumento relativamente modesto da temperatura média do planeta» (SAGAN)¹⁶.

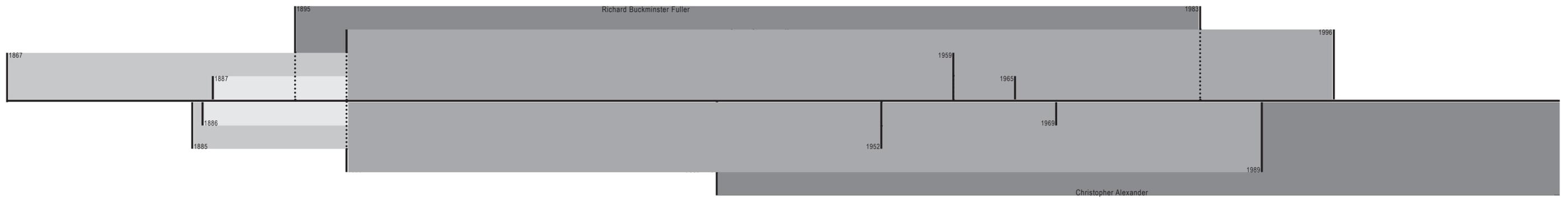
14 - FAGAN, BRIAN - THE ATTACKING OCEAN, p. 72 A 73

15 - FAGAN, BRIAN - THE ATTACKING OCEAN, p. XV A XVI

16 - SAGAN, CARL - BILHÕES E BILHÕES, p. 148

ARQUITETURA VS CLIMA

LINHA CRONOLÓGICA



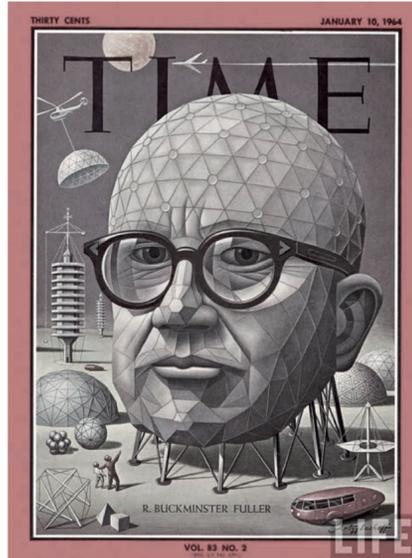


FIG. 65 | "RICHARD BUCKMINSTER FULLER", 1964
TIME MAGAZINE

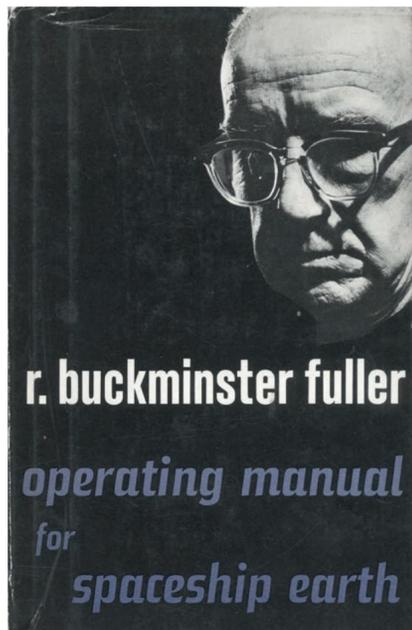


FIG. 66 | "MANUAL DE INSTRUÇÕES PARA A NAVE ESPACIAL TERRA", 1968
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

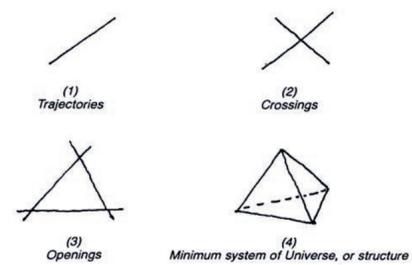


FIG. 67 | "EFICIÊNCIA ESTRUTURAL", 1981
RICHARD BUCKMINSTER FULLER



FIG. 68 | "INDIRA GANDHI, DESERTO THAR", 2018
VINITA TANWAR E KHETPAL JANGID



FIG. 69 | "WORLD GAME", 1960
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

Richard Buckminster Fuller nasceu em 1895 na região de Nova Inglaterra, Estados Unidos, onde, «devido à sua total ausência de sentido comercial, viu ir à falência uma empresa de construções que fundara com dinheiro emprestado por amigos. Nada parecia resultar para Fuller, que ainda por cima sofreu o desgosto de perder a primeira filha, morta de poliomielite aos quatro anos. Lentamente, Fuller deixou-se afundar numa depressão alcoólica» (CAEDRO)¹. «É assim que, numa noite fria de Setembro de 1927, vamos encontrar este frustrado idealista, então com 32 anos, considerando suicidar-se nas águas do Lago Michigan. Sentindo-se um "fracasso" no jogo social aparentemente obrigatório de "fazer dinheiro", Fuller achava-se incapaz de assegurar o sustento da família (fora recentemente pai pela segunda vez)» (CAEDRO)², pois segundo o arquiteto, «ao encontrar-me um "descartável" no mundo dos negócios, procurei usar-me como uma "cobaia" científica (o "sujeito", considerada a minha pesquisa mais objetiva) de experiência vitalícia, para descobrir se um jovem macho, saudável e de tamanho médio (...) poderia, efetivamente, fazer o que não era feito pelas grandes nações, ou grandes empresas privadas, no melhoramento duradouro da proteção e suporte físico das vidas humanas, ao mesmo tempo removendo restrições indesejáveis, melhorando as iniciativas individuais para qualquer ser humano a bordo do planeta Terra» (FULLER)³, usufruindo «dos meus potenciais de produtividade para lidar com o planeta Terra e todos os seus recursos (...) enquanto compreensivelmente protejo o benefício de toda a humanidade, em vez de comprometer os meus esforços para lucrar» (FULLER)⁴. A decisão dessa noite modificou-o, empenhando-o ao serviço da humanidade para reformar o método de subsistência humana ao desenvolver ferramentas que lidam com os desafios evolutivos da tecnologia de forma eficaz e económica, «na tentativa de produzir avanços físicos e metafísicos sustentáveis e favoráveis à integridade da vida humana» (FULLER)⁵, porque Fuller estava «convicto de que a humanidade está em perigo de extinção» (FULLER)⁶, ao afundar-se numa crise «provocada pela irrevogável evolução cósmica, a transformação da humanidade previamente desintegrada (distanciada, remotamente implantada, de cores diferentes, com diferentes cultos, de diferentes culturas, de diferentes línguas, com entidades diferentemente competentes) numa humanidade completamente ambientada (compreensiva, interconec-

tada, harmoniosa)» (FULLER)⁷ «com uma qualidade de vida sem precedentes através das poupanças da energia cósmica (combustíveis fósseis)» (FULLER)⁸.

Richard Buckminster Fuller foi um pensador e designer prolífico, «um dos primeiros a reconhecer a natureza finita dos recursos naturais» (SPATIALAGENCY)⁹, popularizando a frase "Nave Espacial Terra" para descrever a interdependência dos elementos da biosfera, dos finitos e não renováveis recursos do planeta, levando-o a inventar e a tornar acessível ferramentas para melhorar a vida das pessoas, pois «Fuller estava convencido de que o design e a tecnologia poderiam oferecer soluções na gestão de recursos, especialmente no que diz respeito a transporte e construção» (SPATIALAGENCY)¹⁰, uma vez que, de acordo com Fuller, a esperança do «futuro está em fazer mais com menos ("doing more with less")» (LOEB)¹¹ «através dum uso eficiente dos recursos planetários» (SPATIALAGENCY)¹², possibilitando o ser humano a viver, sustentadamente, da «força das marés, da força das ondas, da força do vento» (FULLER)¹³ «duma iniciativa de design científico e tecnologicamente revolucionário» (FULLER)¹⁴, pois um bom uso do design possibilita desenvolver estruturas que «impõem, com raras exceções, a menor extração de mineral» (FULLER)¹⁵ para desenvolver um melhor método distributivo dos «recursos mundiais às pessoas, potenciando a sua integrabilidade (...), tal como um canal de irrigação nos Himalaias que leva a água ao longo das terras centrais do subcontinente indiano, eliminando as secas frequentemente devastadoras na Índia» (FULLER)¹⁶. «Buckminster Fuller, durante os anos de 1960, propôs um grande jogo logístico ("great logistics game") ou jogo da paz mundial ("world peace game"), mais tarde abreviado para jogo mundial ("world game"), a fim de disponibilizar soluções de design científico aos problemas do mundo» (BFI)¹⁸ para "desenvolver o funcionamento do mundo para 100% da humanidade, no menor tempo possível, através da cooperação espontânea, sem ofensa ecológica ou desvantajosa para ninguém» (BFI)¹⁹.

«O mundo é conduzido por "dois tipos de engenharia: a que consiste numa pluralidade de peças em movimento (maquinaria) e a que não consiste de movimento (estrutura). A eficiência mecânica refere-se ao trabalho realizado pela máquina, resultado da quantidade de energia consumida, a eficiência estrutu-

1 - CAEDRO, ARNALDO; FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - MANUAL DE INSTRUÇÕES PARA A NAVE ESPACIAL TERRA, P. IX

2 - CAEDRO, ARNALDO; FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - MANUAL DE INSTRUÇÕES PARA A NAVE ESPACIAL TERRA, P. IX

3 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, P. 124 A 125

4 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, P. 124 A 125

5 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, FOREWORD, P. XII

6 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, P. XVI

7 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, P. XVI

8 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, P. XVI

9 - SCHNEIDER, TATJANA; TILL, JEREMY - BUCKMINSTER FULLER

10 - SCHNEIDER, TATJANA; TILL, JEREMY - BUCKMINSTER FULLER

11 - LOEB, ARTHUR L.; FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - SYNERGETICS, PREFACE

12 - SCHNEIDER, TATJANA; TILL, JEREMY - BUCKMINSTER FULLER

13 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, P. XVI

14 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, P. XVI



FIG. 70 | "AUTOMÓVEL DYMAXION", 1933
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

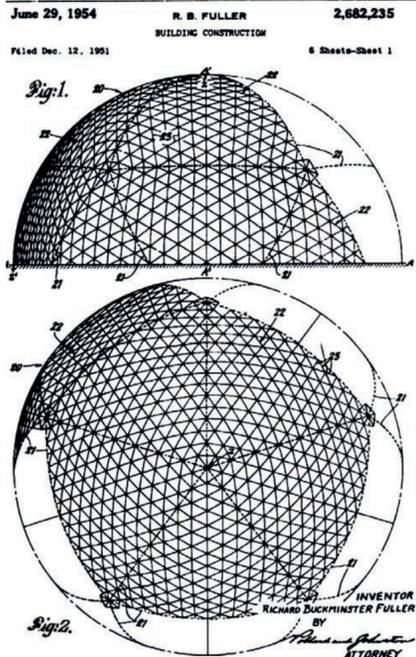


FIG. 71 | "CÚPULA GEODÉSICA", 1954
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

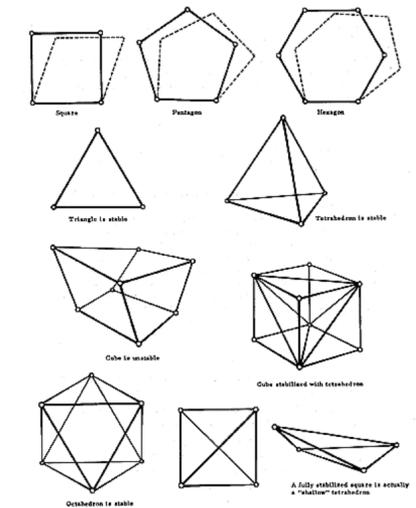


FIG. 72 | "TENSEGRIDADE", 1997
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

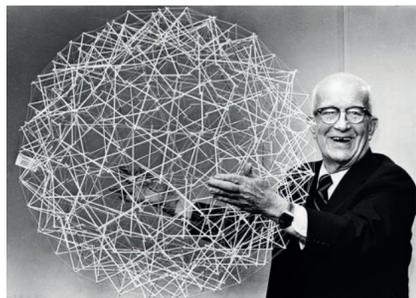


FIG. 73 | "ESFERA TENSEGRIDADADA", 1997
RICHARD BUCKMINSTER FULLER



FIG. 74 | "CÚPULA SOBRE MANHATTAN", 1960
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

ral refere-se à força e à durabilidade do material por cada unidade de peso» (FULLER)¹⁵. As «estruturas do Homem, que ocupam e enclausuram o meio ambiente, desperdiçam muitos recursos» (FULLER)²¹, tal como os «motores instalados em todos os automóveis que são apenas 15% eficientes, as turbinas 30%, os motores de um jato 65% as células de hidrogénio 80% devido ao equipamento técnico e à tecnologia de construção ineficazmente projetado. A eficiência energética dos Estados Unidos, em 1980, é apenas de 5%. Isto significa que em cada cem unidades de energia consumida, noventa e cinco unidades são desperdiçadas» (FULLER)²².

A «ineficiência dos automóveis com seus ineficazes motores, desperdiçando combustível nos seus sistemas de tráfico» (FULLER)²³, tal como «a ineficiência energética dos edifícios» (FULLER)²⁴, motivaram o arquiteto a desenvolver desenhos mais eficazes e sustentáveis, numa «variedade de projetos, como dum carro, de habitações, de barcos, de jogos, até no seu projeto mais famoso: a "geodesic dome"» (SPATIALAGENCY)²⁵, capazes de salvaguardar imensos recursos, proporcionando «melhores condições climáticas, atmosféricas, ecológicas, fornecendo um melhor conforto ao ser humano através de baixas despesas monetárias e baixos custos materiais» (FULLER)²⁶. A "geodesic dome" é uma das estruturas que «providencia um controlo climático para todas as estações» (FULLER)²⁷, «utilizando os menores recursos possíveis no desenvolvimento dum meio ambiente de melhores condições climáticas (baixos custos para adquirir e manter uma temperatura ideal), atmosférica (qualidade do ar), ecológica (utilizando poucos recursos terrestres, preservando assim a Terra), possibilitando ao homem do século XX uma qualidade de vida superior» (SPATIALAGENCY)²⁸ através duma «estrutura leve que pode abranger grandes distâncias sem qualquer suporte interno» (SPATIALAGENCY)²⁹, altamente rentável, devido à baixa necessidade de materiais para abranger grandes espaços, tornando a cúpula cada vez mais rentável à medida que o espaço interior é superior, tal como o arquiteto refere nos seus escritos, indicando que as «as estruturas esféricas circundam o maior volume com o menor material» (FULLER)³⁰, pois como «são inerentemente trianguladas, formam um grande círculo através de triângulos geodésicos atribuindo uma maior capacidade estrutural com a menor

quantidade de material utilizado» (FULLER)³¹. Estas estruturas baseiam-se na «compressão descontínua e tensão contínua - "tensegrity" (tensegridade) – dando ao recinto ambiental mais volume com um baixo custo de material empregado» (FULLER)³². A sua «obsessão com este tipo particular de estrutura emergiu de seus interesses na eficiência material, integridade estrutural e modularidade, os ingredientes-chave para a tornar, esperava ele, numa intervenção de design sustentável, facilmente replicável» (ARCHDAILY)³³. «Esta nova estrutura veio expor e enaltecer o conceito de tensegridade na construção, uma vez que a «estrutura tensegridade é a essência de todas as cúpulas geodésicas» (FULLER)³⁴.

Segundo o arquiteto, tensegridade advém da união entre tensão e integridade, ou seja, integridade das tensões, uma «propriedade presente em objetos que usam a tração e a compressão de forma combinada, proporcionando estabilidade e resistência ao assegurar a sua integridade global» (FULLER)³⁵, e «sempre que a dimensão duma estrutura simétrica é dobrada (isto é, 1 para 2), a área da superfície esférica aumenta numa potência de dois elevado ao quadrado (ou seja, 2²) enquanto o volume da estrutura de controlo ambiental aumenta numa potência de dois elevado ao cubo (ou seja, 2³), portanto sempre que o diâmetro duma cúpula geodésica é dobrada, ela conterá oito vezes mais moléculas de atmosfera, mas apenas quatro vezes mais de estrutura, ou seja, a cada duplicação do diâmetro da cúpula, diminui em metade a quantidade de estrutura necessária, possibilitando cada molécula de atmosfera interior ganhar ou perder energia, calor (...). As cidades são mais eficientes quando se encontram sob uma grande cúpula» (FULLER)³⁷.

Em 1960, Fuller apresentou ao mundo um plano para cobrir parte de Manhattan, Nova Iorque. Essa cobertura criaria melhores condições e melhor economia para os habitantes desse aglomerado habitacional, pois, de acordo com o arquiteto, «cúpulas sobre cidades contêm extraordinárias vantagens económicas» (FULLER)³⁸. «Uma cúpula de dois quilómetros de diâmetro envolvendo todos os edifícios de Manhattan desde a rua "twenty-second street" à "Sixty-second street", e desde o rio "Hudson" ao rio a leste com uma superfície de apenas um octogésimo quarto de todos os edifícios em pé naquela área do centro reduziria os requisitos de energia para resfriamento e aquecimento dessa área em oitenta e quatro vezes» (FULLER)³⁹.

15 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. 208
16 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. 208
18 - BUCKMINSTER FULLER INSTITUTE - WORLD GAME
19 - BUCKMINSTER FULLER INSTITUTE - WORLD GAME
20 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. 209
21 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. 209
22 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. 208
23 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. XVI
24 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. XVI
25 - SCHNEIDER, TATJANA; TILL, JEREMY - BUCKMINSTER FULLER
26 - PAWLEY, MARTIN - BUCKMINSTER FULLER, p. 162
27 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. XVI
28 - SCHNEIDER, TATJANA; TILL, JEREMY - BUCKMINSTER FULLER
29 - SCHNEIDER, TATJANA; TILL, JEREMY - BUCKMINSTER FULLER

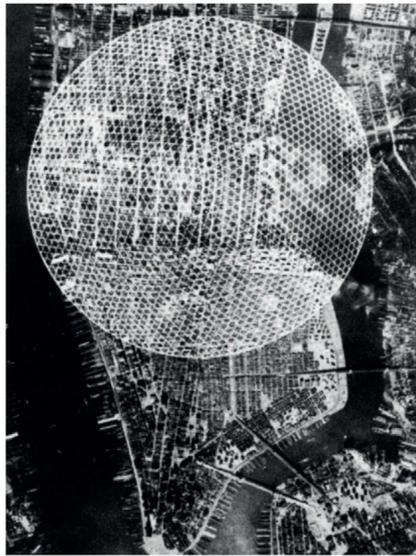


FIG. 75 | "CÚPULA SOBRE MANHATTAN", 1960
RICHARD BUCKMINSTER FULLER



FIG. 76 | "BIOSFERA", 1967
RICHARD BUCKMINSTER FULLER



FIG. 77 | "BIOSFERA", 1967
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

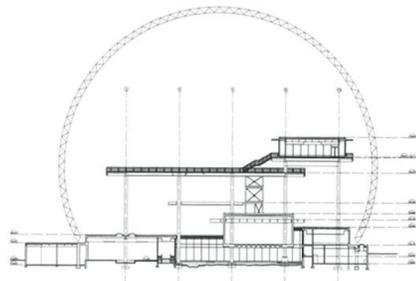


FIG. 78 | "SECÇÃO DE BIOSFERA"
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

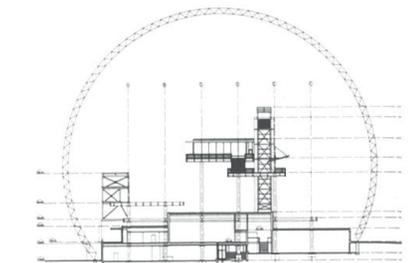


FIG. 79 | "SECÇÃO DE BIOSFERA"
RICHARD BUCKMINSTER FULLER



FIG. 80 | "INCÊNDIO NA BIOSFERA", 1976
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

«Uma estrutura deste tipo, preveniria a entrada de neve e chuva sobre a área protegida, controlaria os efeitos de luz solar, a qualidade do ar» (FULLER)³⁰, «providenciando controlo climático para todas as estações» (FULLER)³¹.

Fuller acreditava que a arquitetura era destinada «a existir em contato estreito tanto com a humanidade como a natureza, exercendo o papel mais crítico da civilização em elevar o estado da humanidade e promover a gestão responsável do meio ambiente» (LANGDON)³². «Foi a partir deste contexto social e filosófico que Fuller concebeu o projeto Biosfera, pavilhão dos Estados Unidos para a Exposição Mundial em Montreal de 1967» (LANGDON)³³. Com «um diâmetro de setenta e seis metros, a esfera expansiva atinge espantosos sessenta e dois metros para o céu e domina completamente a ilha em que está localizada. O volume contido dentro dela é tão espaçosa que acomoda confortavelmente um edifício de exposições de sete pavimentos, destacando os vários elementos programáticos da exposição» (LANGDON)³⁴. «Geomericamente, a cúpula é um icosaedro, uma forma de 20 lados formado pela intercalação de pentágonos em uma grade hexagonal. No entanto, a clareza dessa forma é ofuscada pela fragmentação das suas faces, que são subdivididas em uma série de triângulos equiláteros com mínimas distorções que curvam as seções planas individuais em conchas. Como resultado, a composição agregada da cúpula esférica é substancialmente mais esférica do que simplesmente icosaédrica (LANGDON)³⁵. A estrutura da cúpula é criada inteiramente de tubos de aço de três polegadas, soldados nas articulações e afinando-se suavemente em direção ao topo da estrutura, com o intuito de otimizar a distribuição das forças através do sistema» (LANGDON)³⁶.

«Originalmente revestida com uma membrana acrílica fina que foi destruída pelo fogo em 1976, a cúpula, originalmente construída, era visualmente mais opaca e sólida do que a versão atual. No entanto, sua presente nudez estrutural, embora não intencional pelo arquiteto, cria uma transparência muito bem legível que revela plenamente a ingenuidade do projeto de Fuller. Do lado de fora do edifício, linhas de visão através da esfera penetram a casca em duas superfícies sem diferenciação de materiais, resultando em uma leitura contínua de superfícies interiores e exteriores como facetas de uma única malha estrutural cur-

vando-se sobre si mesma. Com o acrílico removido, a ênfase experimental do domo muda do fechamento espacial à maravilha sensorial da própria estrutura. A visibilidade não coreografada do interior do edifício de exposição, no entanto, é perdoavelmente menos atraente (LANGDON)³⁷.

«A Biosfera, como realização arquitetónica, resume a idealização da promessa de tecnologia de Fuller. Através de uma análise holística, sistematização e produção em massa, ele viu este projeto como um exemplo de como os arquitetos poderiam exercer e implantar os instrumentos de inovação para criar novas espécies de máquinas hiper-eficientes para o bem da humanidade. A beleza das geometrias puras da Biosfera foi um bônus estético, o sucesso intencional, mas subordinado, dum funcionalista e exercício ético. No entanto, a capacidade da estrutura para comunicar essa mensagem de otimismo através da otimização pode ter sido perdida para aqueles que procuraram e lutaram para encontrar aplicações práticas para a invenção de Fuller. Embora as estruturas de casca tenham diminuído (...) no repertório da arquitetura internacional, as cúpulas geodésicas, em particular, nunca alcançaram a adoção em massa que Fuller esperava, e seus trabalhos idealistas foram traduzidos em poucos ganhos tangíveis para a condição humana que ele ansiava melhorar (LANGDON)³⁸.

«Infelizmente, a filosofia exclusivamente esperançosa de Fuller sobre o poder do arquiteto e o potencial da tecnologia foi recebida com a mesma recepção de ceticismo intrigado que se abateu sobre sua cúpula. Em resposta às agitações sociais do final dos anos 1960 (...), os teóricos começaram a afastar-se do positivismo ético e do humanismo em geral, à procura dum significado mais profundo na arquitetura. Logo, com a chegada difundida da teoria pós-estrutural e suas devoluções, a convicção de Fuller na primazia dum imperativo moral arquitetónico foi praticamente abandonada pelos seus pares. Após o incêndio de 1976, a Biosfera foi abandonada e isolada do público, um monumento trágico dum era passada de esperança e idealismo» (LANGDON)³⁹.

«Em 1990, após quase 15 anos em desuso, a Biosfera foi comprada pelo governo canadiano e reutilizada como um espaço de exposição ambiental, dedicada a promover uma compreensão do rio St. Lawrence e

30 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. 209

31 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. 209

32 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. 209

33 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER

34 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - CRITICAL PATH, p. 408

35 - PAWLEY, MARTIN - BUCKMINSTER FULLER, p. 208

37 - PAWLEY, MARTIN - BUCKMINSTER FULLER, p. 209 a 210

37 - PAWLEY, MARTIN - BUCKMINSTER FULLER, p. 209 a 210

38 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - YOUR PRIVATE SKY, p. 434

39 - FULLER, RICHARD BUCKMINSTER - YOUR PRIVATE SKY, p. XXIV

40 - PAWLEY, MARTIN - BUCKMINSTER FULLER, p. 149

41 - PAWLEY, MARTIN - BUCKMINSTER FULLER, p. 162

42 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER



Fig. 81 | "BIOSFERA", 1967
RICHARD BUCKMINSTER FULLER



Fig. 82 | "BIOSFERA", 1995
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

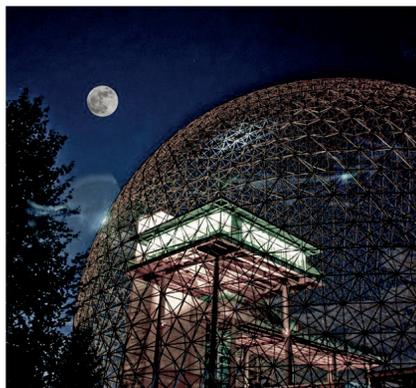


Fig. 83 | "BIOSFERA", 1995
RICHARD BUCKMINSTER FULLER



Fig. 84 | "BIOSFERA", 1995
RICHARD BUCKMINSTER FULLER

do ecossistema dos Grandes Lagos. Foi uma homenagem a Fuller, que tem sido amplamente reconhecido como um dos primeiros arquitetos a trazer o conceito de sustentabilidade em seu uso global. O renascimento da Biosfera também marcou o surgimento da teoria da sustentabilidade como um realinhamento do pensamento arquitetónico com as preocupações mundanas que a academia já havia descartado, validando a defesa incansável de Fuller duma profissão da arquitetura baseada em serviços para a natureza e a humanidade» (LANGDON)⁵⁰. «Esta forma de pensar - global e ecológica, mesmo antes desses termos terem sido inventados - inspirou o "Environment Canada" e a cidade de Montréal a recriar a Biosfera. Apesar de suas vantagens inegáveis - sua estrutura leve, força e elegância - a cúpula de Buckminster Fuller não era adequada ao clima Canadano. O seu interior era praticamente impossível de aquecer, e as grandes variações sazonais de temperatura fizeram com que os tubos de metal e os painéis exteriores de acrílico se expandissem e contraiam consideravelmente. Era comum ocorrerem infiltrações. Na verdade, foi uma operação de soldadura, durante a manutenção do revestimento externo, a 20 de maio de 1976, que causou o fogo espetacular que destruiu toda a casca de acrílico em apenas meia hora, embora a estrutura permanecesse intacta. Após o incêndio, a cúpula foi mais ou menos abandonada por quinze anos, mas renasceu das suas cinzas com o trabalho de restauração em 1992. O governo canadano, com a cidade de Montréal, investiu US \$ 17,5 milhões para construir um museu e centro de observação ambiental dedicado à água, ao ecossistema de St. Lawrence e Great Lakes e ao desenvolvimento sustentável. Os arquitetos (...) Desnoyer, Mercure et Associés, redesenharam completamente o layout da cúpula para atender sua nova vocação. Por razões financeiras, foi decidido restaurar a estrutura, mas sem a colocação da cobertura em acrílico por

causa do custo de aquecimento e ar condicionado do vasto espaço interior. Os tubos de aço foram pintados com tinta anti-corrosiva para protegê-los dos elementos naturais. Um novo edifício foi erguido dentro da cúpula, incorporando três das quatro plataformas originais do pavilhão americano. A Biosfera foi inaugurada a 5 de junho de 1995, Dia Mundial do Meio Ambiente, tornando-se o primeiro Centro Ecovatch do Canadá» (CANADA)⁵¹.

Infelizmente, «nem tudo o que Fuller projetou funcionou da maneira que ele havia planeado. O carro Dymaxion esteve envolvido num acidente fatal durante a exposição da Feira Mundial de 1933 (Fuller insistiu que o acidente não foi resultado do projeto do carro), o World Game não se preocupa com fatores geopolíticos, como a guerra e a rivalidade económica, que, claramente, são o motivo pelo qual grande parte do mundo é pobre ou desprotegido» (SANFORD)⁵² a Biosfera não é capaz de manter uma temperatura ideal no interior da cúpula geodésica, a sua projeção não teve em consideração os efeitos negativos que a dualidade climática tem sobre o material empregado na construção da cúpula, e a proporção dimensional em função à quantidade de pessoas no seu interior, provocando a necessidade de aquecimento mecânico para manter o interior da cúpula a uma temperatura agradável. Esse aquecimento através de meios mecânicos desperdiça recursos terrestres energéticos que Fuller desejava poupar.

43 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER

44 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER

45 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER

46 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER

47 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER

48 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER

49 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER

50 - LANGDON, DAVID - AD CLASSICS: MONTEREAL BIOSPHERE / BUCKMINSTER FULLER

51 - GOVERNMENT OF CANADA - RICHARD BUCKMINSTER FULLER

52 - SANFORD, JOHN - UNIVERSITY BEGINS "CRITICAL REFLECTION" OF POLYMATH BUCKMINSTER FULLER

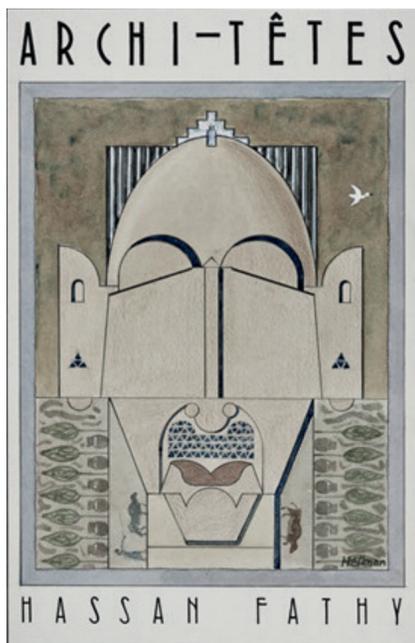


FIG. 85 | "HASSAN FATHY", 2000
LOUIS HELLMAN



FIG. 86 | "TIJOLOS DE TERRA"

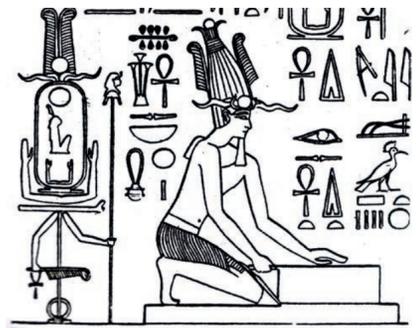


FIG. 87 | "GRAVURA DE RAINHA HATSHEPSUT A REALIZAR UM TIJULO DE TERRA", 1973
HASSAN FATHY



FIG. 88 | "PAREDES FROUXAMENTE TECIDAS", 2005



FIG. 89 | "ACRÓPOLE FATÍMIDA DE ASSUÃO", 1973
HASSAN FATHY



FIG. 90 | "BAIXA DA CIDADE DO PORTO", 2018
SEAN PAVONE



FIG. 91 | "OUARZAZATE"
SEAN PAVONE

O arquiteto Hassan Fathy (1900-1989) tinha «uma visão distante e idílica do campo. Mas uma vez saído do Cairo para visitar uma propriedade duma família essa arcádia desmoronou-se. Miséria e vergonha foi apenas o que encontrou. Corria a década de vinte do século passado¹ e o arquiteto não mais deixou de procurar de trabalhar em continuidade cultural e social com a paisagem do Egípto. Essa continuidade partia da convicção de que a tarefa do arquiteto pode ser construir para aqueles que menos têm, quando a maioria dos arquitetos seus contemporâneos o que mais desejavam era encomendas para aplicar a maior similitude com os estilos coloniais de influência francesa» (CARVALHO)².

De acordo com as Nações Unidas ("United Nations"), sustentabilidade é «satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades» (WCED)³. No «mundo de hoje, que conta com cerca de dois mil milhões⁴ de homens, mulheres e crianças sem-abrigo ou a viver em condições de grande precariedade, neste mundo onde o sector industrial de construção emprega materiais e tecnologias de consumo intensivo, que absorvem quase 45% da produção de energia final e são responsáveis pela emissão de cerca de 25% de CO₂ entre outras consequências negativas» (GUILLARD)⁵, Hassan Fathy «indica a boa trajetória conducente à produção de uma verdadeira arquitetura sustentável à medida do homem, das suas culturas arquitetónicas e construtivas, e dos seus ambientes naturais dramaticamente ameaçados» (GUILLARD)⁶.

No «Egípto qualquer camponês que tenha em seu nome um arpenete de terra é dono de uma casa, enquanto os proprietários de centenas de arpenetes, não têm nenhuma. Mas o camponês construiu a sua casa com terra, ou com tijolos de terra, que tirou do solo e deixou secar ao sol. (...) Ali, durante anos, durante séculos, o camponês tinha sábia e tranquilamente explorado este óbvio material de construção, enquanto a nós, com as nossas ideias modernas aprendidas nas escolas, nunca nos tinha passado pela cabeça que fosse possível utilizar um material tão insignificante como a terra numa criação tão séria como uma casa. (...) Na verdade, as casas dos camponeses eram pequenas, escuras, sujas e pouco confortáveis, mas não por culpa do tijolo de terra. Naquelas casas não havia nada que não pudesse ser resolvido com um bom

projeto e uma boa varridela. (...) Construam ambas em tijolos de terra, façam bons projetos para ambas, e ambas poderão oferecer aos seus proprietários beleza e conforto» (FATHY)⁷, pois «não temos outra forma de facilitar o acesso à habitação do maior número de pessoas que não seja construir com os recursos dos territórios» (GUILLARD)⁸.

«Antes da era industrial e da mecanização, o Homem dependia de fontes locais e naturais de energia e matéria para formar o seu habitat de acordo com as suas necessidades fisiológicas. Ao longo de muitos séculos, as pessoas de todos os lugares parecem ter aprendido a interagir com o seu clima. O clima molda o ritmo das vidas, bem como o habitat e as roupas. Assim, constroem casas mais ou menos satisfatórias que fornecem o microclima necessitado. Nas terras quentes e húmidas do leste da Ásia, os habitantes locais vivem em cabanas com paredes frágeis e frouxamente tecidas que permitem a passagem da menor brisa. As pessoas que vivem sob o sol escaldante do deserto constroem casas com aberturas muito pequenas, paredes espessas para se isolarem do calor, mantendo o ar quente e o brilho do sol no exterior» (FATHY)⁹. O clima da localidade e os edifícios ao seu redor moldam a sua projeção, embora os aspetos sociais, culturais e económicos sejam importantes, a sua forma deve muito a estes fatores» (FATHY)¹⁰.

«O clima, em particular, produz certos efeitos facilmente observáveis nas formas arquitetónicas. Por exemplo, a proporção da área da janela com a área da parede torna-se menor à medida que se vai aproximando do equador» (FATHY)¹¹. «Essas soluções bem-sucedidas para os problemas do clima não são resultado do raciocínio científico deliberado. Surgiram de incontáveis experiências e acidentes de várias gerações de construtores que continuaram a usar o que funcionava e rejeitavam o que não funcionava» (FATHY)¹². «O telhado plano tradicional e o brise-soleil da recente arquitetura tropical, com a sua sensação moderna, atraíram a imaginação de arquitetos das regiões mais frias que procuram continuamente por algo diferente e exótico. O resultado em algumas cidades do norte são exemplos inadequados de arquitetura, com formas adequadas a outro clima, fazendo com que os prédios vizinhos parecessem antiquados sem responderem às necessidades das pessoas no seu clima. A tentação que ataca a um arquiteto moderno de

1 - ANOS 20 DE 1920.

2 - CARVALHO, RICARDO - NEM FALSA TRADIÇÃO NEM MODERNISMO FACTÍCIO

3 - WCED - OUR COMMON FUTURE. UNITED NATIONS WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT

4 - HUBERT GUILLAUD REFERE-SE A 1973. EM 2018, O PLANETA CONTA COM 9 MIL MILHÕES DE PESSOAS

5 - GUILLARD, HUBERT; FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 205

6 - GUILLARD, HUBERT; FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 205

7 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 15

8 - GUILLARD, HUBERT; FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 205

9 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. CONSCIOUS MODIFICATION OF THE MICROCLIMATE

10 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. ENVIRONMENT AND ARCHITECTURE

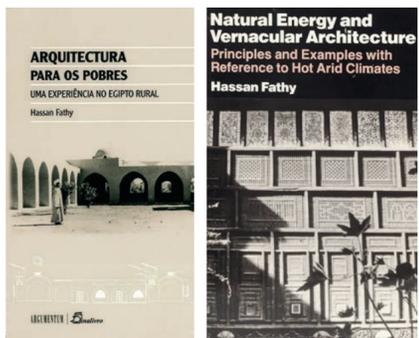
11 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. EFFECT OF CLIMATE ON ARCHITECTURAL FORM

12 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. CONSCIOUS MODIFICATION OF THE MICROCLIMATE

13 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. EFFECT OF CLIMATE ON ARCHITECTURAL FORM



FIG. 92 | "ARQUITETURA INFLUENCIADA PELO CLIMA, IGLU"

FIG. 93 | "INTERNATIONAL STYLE, VILLA SAVOYE"
LE CORBUSIERFIG. 94 | "A STREET IN BOULAK NEAR CAIRO", 1881
JOHN VARLEY IIFIG. 95 | "SIDI KRIER", 1971
HASSAN FATHYFIG. 96 | "ARQUITECTURA PARA OS POBRES", 1969
HASSAN FATHYFIG. 97 | "ENERGIA NATURAL E ARQUITECTURA VERNACULAR", 1986
HASSAN FATHY

criar projetos atualizados, impede-o de atingir o objetivo principal da arquitetura: ser funcional» (FATHY)¹³. Com o «avanço das técnicas, dos mecanismos e dos equipamentos disponíveis, o arquiteto é liberto de quase todas as restrições materiais» (FATHY)¹⁴, uma vez que existe uma variedade de «séculos de estilo que pode escolher para desenvolver nos diversos continentes da Terra. No entanto, deve-se lembrar que não está a construir no vácuo, colocando suas casas num espaço vazio como simples planos numa folha branca de papel. Ele está a introduzir um novo elemento num ambiente que já existe em equilíbrio há muito tempo» (FATHY)¹⁵, e a sua «forma apenas tem significado quando se encontra no seu contexto ambiental» (FATHY)¹⁶. O arquiteto «tem a responsabilidade sobre o que rodeia a área de implantação, e se ele se esquivar dessa responsabilidade, danificando o meio ambiente ao construir sem referência a este, estará a cometer um crime contra a arquitetura e a civilização» (FATHY)¹⁷.

«Na ânsia de se tornar moderno, muitas pessoas nos trópicos abandonaram suas soluções tradicionais (...) e adotaram o que é comumente denominado de arquitetura internacional ("International Style"), baseado no uso de materiais de alta tecnologia, como o betão armado e a parede de vidro. Contudo uma parede de vidro 3x3m num prédio exposto à radiação solar num dia tropical, quente e claro, permitirá a entrada de aproximadamente 2000 quilocalorias de calor numa hora. Para manter o microclima dum edifício, assim exposto, dentro do conforto humano é necessário uma capacidade de duas toneladas de refrigeração. O arquiteto que construa o seu edifício como um forno solar e o compense com a instalação duma máquina de arrefecimento, está a abordar o problema inadequadamente, (...). Além disso, a maioria dos habitantes tropicais é industrialmente subdesenvolvido e não pode dar-se ao luxo de utilizar materiais de construção de alta tecnologia ou sistemas de arrefecimento intensivo» (FATHY)¹⁸. «Hoje, mais atenção está a ser dada à relação entre o clima e a arquitetura, e várias disciplinas, inclusive a aerodinâmica e a meteorologia, prevêem uma quantidade impressionante de factos que são extremamente úteis para a arquitetura. O arquiteto é responsável por interpretar esses factos e aplicá-los nos seus projetos» (FATHY)¹⁹, uma «abordagem que requer a adoção de projetos apropriados às condições locais, eliminando assim a possibilidade de estabe-

lecer construções universais ou internacionais em todos os países e em todos os climas» (SHEARER)²⁰.

«No mundo de hoje, centenas de milhões de pessoas vivem em moradias precárias sob condições climáticas que enfatizam os seus corpos subnutridos, em direção aos limites da resistência humana, e ocasionalmente além. A pobreza dessas pessoas restringe severamente a capacidade de obterem a energia necessária para proporcionarem condições climáticas saudáveis dentro de suas casas» (SHEARER)²¹, no entanto «seus ancestrais sobreviveram, e muitas vezes viveram confortavelmente por séculos, sob as mesmas condições climáticas numas habitações de design tradicional» (SHEARER)²². Geralmente, «são as sociedades mais pobres as guardiãs deste importante conhecimento, com a possibilidade de fazerem muito para aliviarem a sua pobreza. As técnicas tradicionais empregadas raramente são dispendiosas em termos de materiais ou energia, portanto estão, em grande parte, dentro do alcance económico das pessoas, e, muitas vezes, dentro do domínio da sua compreensão. (...) É sábio lembrar que as soluções modernas estarão frequentemente fora do seu alcance económico, mas também podem não ser relevantes para as condições climáticas, ecológicas, sociais, culturais e económicas daquele local» (SHEARER)²³. Tal como uma pessoa «é um membro dum organismo vivo que reage constantemente ao seu ambiente, ao modificá-lo e ao ser modificado por ele» (FATHY)²⁴, pois a arquitetura é influenciada pelo seu ambiente.

«Ser fiel a um estilo, tal como entendo, não quer dizer reproduzir respeitosamente a criação de outrem. Copiar a melhor construção de uma outra geração ou de uma outra localidade não chega. Podem utilizar o mesmo método de construção, mas é necessário despojá-lo de todas as substâncias de cariz particular, de todos os pormenores, e apagar da vossa mente a imagem da casa que corresponde em perfeição aos vossos desejos. É preciso que comecem pelo princípio e que façam as vossas construções nascer da vida quotidiana das pessoas que nelas viverão, moldando as casas ao ritmo dos seus cantos, tecendo, por assim dizer, a malha da aldeia sobre as suas actividades, sendo cuidadosos com as árvores, e as colheitas que lá crescerão, respeitosos com a linha do horizonte, e humildes perante as estações. Aqui não tem de existir nem tradição factícia nem modernismo factício, mas sim uma arquitetura completamente nova» (FATHY)²⁵.

14 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. ENVIRONMENT

15 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. ENVIRONMENT

16 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. EFFECT OF CLIMATE ON ARCHITECTURAL FORM

17 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. ENVIRONMENT

18 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. TRENDS IN INTERNATIONAL ARCHITECTURE

19 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. TRENDS IN INTERNATIONAL ARCHITECTURE

20 - SHEARER WALTER; FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. FOREWORD

21 - SHEARER WALTER; FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. FOREWORD

22 - SHEARER WALTER; FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. FOREWORD

23 - SHEARER WALTER; FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. FOREWORD

24 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. ENVIRONMENT AND ARCHITECTURE

25 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 54

26 - A CONSTRUÇÃO DE NOVA GOURNA COMEÇOU EM 1945, DE 1945 A 2018 SÃO 73 ANOS



FIG. 98 | "ORTOFOTOMAPA DE VILA GOURNA", 2010
KHALED GALAL AHMED



FIG. 99 | "LOCALIZAÇÃO DA VILA GOURNA", 2010
KHALED GALAL AHMED



FIG. 100 | "ANTIGA VILA GOURNA", 2010
KHALED GALAL AHMED



FIG. 101 | "ANTIGA VILA GOURNA", 2010
KHALED GALAL AHMED



FIG. 102 | "PRIMEIRO TIJOLO ASSENTE", 1973
HASSAN FATHY



FIG. 103 | "TERCEIRA FIADA, MAIS INCLINADA QUE A ANTERIOR", 1973
HASSAN FATHY



FIG. 104 | "QUINTA FIADA", 1973
HASSAN FATHY



FIG. 105 | "PRIMEIRO ANEL CONCLUÍDO", 1973
HASSAN FATHY

FIG. 106 | "ABÓBADAS CONCLUÍDAS", 1973
HASSAN FATHY

«Falamos aqui precisamente desta noção de "cultura construtiva". Hassan Fathy fé-lo há sessenta anos²⁶, na margem ocidental do Nilo, em Luxor, na construção da vila de Nova Gurna» (GUILLAUD)²⁷. «Criada para abrigar a comunidade de "Old Gurna" (Antiga Gurna) que vivia por cima dos túmulos do antigo cemitério de "Thebes" (Tebas), a sua transferência foi considerada como a solução para reduzir os danos aos túmulos Faraónicos» (UNESCO)²⁸, uma vez que a comunidade era constituída por «arqueológicos amadores que surgiram perto das zonas arqueológicas, e mudá-los reduziria os roubos, os danos aos territórios faraónicos, e aumentaria o desenvolvimento turístico no território» (WMF)²⁹. «As características principais da Vila de Nova Gurna consistem na reinterpretação dum estabelecimento tradicional arquitetónico e urbano, no uso apropriado dos materiais e técnicas locais, tal como a sua extraordinária sensibilidade aos problemas climáticos» (UNESCO)³⁰. «A sabedoria antiga, com estratégias de arquitetura e urbanismo Egípcias, quando incorporadas no estado económico atual do Egípto, facilita o desenvolvimento duma técnica de design sensata que auxilia a nação a manter o seu património. (...) Fathy explorou as vantagens e usos excecionais da terra como o material primário e principal» (NANDY)³¹, uma vez que a sua disponibilidade e baixo custo transformavam-no na melhor possibilidade económica. Porém, nem sempre foi assim, porque para construir uma abóboda, normalmente «o pedreiro chama um carpinteiro que faz um cimbra³² resistente, em madeira, que se retira quando a abóboda estiver concluída» (FATHY)³³. «Devido ao elevado preço do madeiramento das coberturas, e apesar das suas económicas paredes em tijolos de terra, estas casas não eram muito mais baratas que as construídas com materiais convencionais» (FATHY)³⁴. No entanto, com a entrada da Guerra em 1941, «todas as construções pararam. Todos os fornecimentos de aço e madeira foram suspensos e o exército requisitou todo o material que já se encontrava no país» (FATHY)³⁵. Ao lembrar-se «de que os Antigos tinham construído abóbodas sem utilizar cimbres» (FATHY)³⁶, «pensei em experimentar fazer o mesmo. (...) Expliquei as minhas intenções aos pedreiros e eles tentaram fazer as minhas abóbodas sem utilizar apoios. As abóbodas desabaram num instante» (FATHY)³⁷. Contudo, através de seu irmão mais velho adquire a informação de que na Núbia «construíam as suas casas e as suas

mesquitas com abóbodas que se aguentavam sem cimbra enquanto eram construídas» (FATHY)³⁸. Este ponto é particularmente interessante, uma vez que revela a necessidade do arquiteto, detentor de um capital tecnológico e, sobretudo, simbolicamente superior, devido à sua formação académica, torna-se dependente dos pedreiros que possuem a solução técnica para o problema encontrado pelo arquiteto³⁹.

Os tijolos de terra, por «causa do peso, eram feitos com mais palha que o habitual. Mediam: 25x15x-5cm, e na face maior tinham duas ranhuras paralelas entre si desenhadas com os dedos na diagonal. Estas ranhuras eram muito importantes, pois permitiam que o tijolo aderisse, por sucção, a uma superfície de lama» (FATHY)⁴⁰. No local da construção, «cada compartimento tinha duas paredes laterais, a três metros uma da outra, e uma parede ao fundo, um pouco mais alta, e sobre a qual a abóboda se devia apoiar. Junto à parede do fundo, os pedreiros colocaram duas tábuas transversais às paredes laterais, subiram lá para cima, agarraram numa mão cheia de lama e desenharam de forma grosseira um arco, aplicando a lama na parede do fundo. (...) traçaram a olho nu uma parábola perfeita que terminava nas paredes laterais» (FATHY)⁴¹. «De seguida, os pedreiros começaram, cada um pelo seu lado, a assentar os tijolos. O primeiro tijolo era colocado ao alto na parede lateral, com a face das ranhuras comprimidas contra a argamassa de lama da parede do fundo. Depois, o pedreiro pegava num pouco de lama para fazer uma espécie de cunha que colocava na base do primeiro tijolo, de modo que a segunda fiada, em vez de ficar vertical, ficava ligeiramente inclinada contra a parede do fundo. Para evitar que as juntas entre tijolos estivessem todas no mesmo alinhamento, a segunda fiada começava com meio tijolo. Se as juntas dos tijolos ficarem alinhadas, reduz-se a solidez da abóboda. (...) À medida que iam concluindo cada uma das fiadas, os pedreiros tinham o cuidado de preencher os interstícios entre os tijolos com materiais secos, como pedras ou cacos de barro. É muito importante não usar argamassa de lama entre os tijolos da mesma fiada, visto que ao secar o volume da lama pode sofrer uma redução até 37% e tal redução deformaria gravemente a parábola, e a abóboda podia abater» (FATHY)⁴². A forma rápida e natural com que realizavam a tarefa, acentuava a simplicidade com que executavam uma proeza técnica extraordinária. A naturalidade da ação revela um notável conhecimento

27 - GUILLARD, HUBERT; FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 205

28 - UNESCO - SAFEGUARDING PROJECT OF HASSAN FATHY'S NEW GOURNA VILLAGE

29 - WORLD MONUMENTS FUND - NEW GOURNA VILLAGE

30 - UNESCO - SAFEGUARDING PROJECT OF HASSAN FATHY'S NEW GOURNA VILLAGE/

31 - ANTARA, NANDY - HASSAN FATHY'S DESIGN EFFORTS FOR NEW GOURNA. JOURNAL OF ARCHITECTURAL ENGINEERING TECHNOLOGY

32 - CIMBRE: «ARMAÇÃO DE MADEIRA OU METAL DESTINADA A SUPORTAR OS MATERIAIS DOS ARCOS OU ABÓBADAS DURANTE A SUA EXECUÇÃO» (PORTO EDITORA, DICCIONÁRIO - INFOPEDIA, CIMBRE)

33 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 16

34 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 15

35 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 15

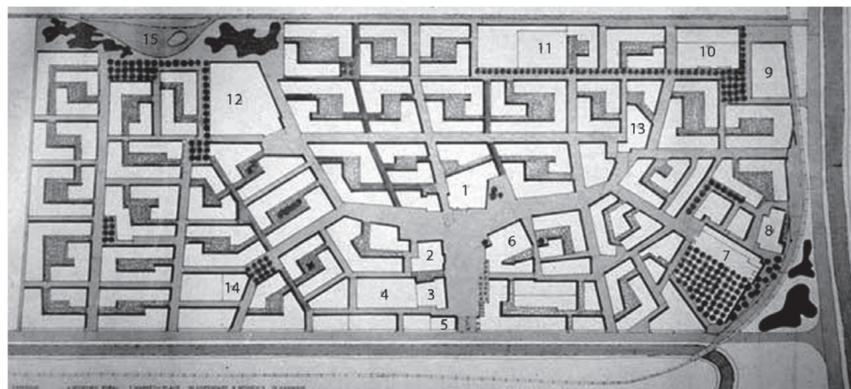
36 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 16

37 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 16

38 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 16

39 - SILVA, JULIANO - A CONSTRUÇÃO DA INDIVIDUALIDADE, P. 53

40 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 21 A 22



- 1 - Mesquita;
- 2 - Câmara;
- 3 - Teatro;
- 4 - Ginásio;
- 5 - Salão de exposição da aldeia;
- 6 - Khan;
- 7 - Mercado;
- 8 - Escola dos Offícios;
- 9 - Esquadra da polícia;
- 10 - Dispensário e centro social feminino;
- 11 - Escola de raparigas;
- 12 - Escola de rapazes;
- 13 - Hammam;
- 14 - Igreja;
- 15 - Parque e lago

FIG. 107 | "PLANTA NOVA GOURNE", 1945
HASSAN FATHY



FIG. 108 | "VIA DE GURNA", 1973
HASSAN FATHY

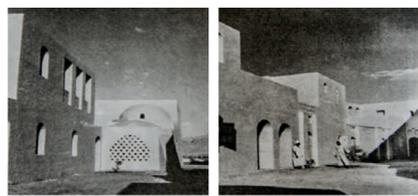


FIG. 109 | "VIAS DE GURNA", 1973
HASSAN FATHY

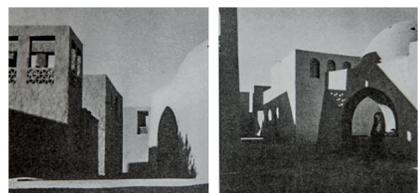


FIG. 110 | "VIAS DE GURNA", 1973
HASSAN FATHY

das leis da estática e da resistência dos materiais, já que a forma parabólica da abóbada sujeita os tijolos apenas à compressão, eliminando todos os esforços de flexão, que comprometeriam o comportamento dos tijolos.⁴³ O método construtivo ao impor as formas e as condicionantes do material, determinavam as proporções da construção, cada linha respeita a distribuição dos esforços e o edifício ganha as formas naturais pretendidas, os elementos estruturais se destacam proporcionando um campo ilimitado de possibilidades⁴⁴. O sucesso da cobertura convenceu Fathy de que os materiais e os métodos tradicionais dos camponeses egípcios podiam ser perfeitamente utilizados pelos arquitectos, fazendo com que o problema habitacional se tornasse numa coisa do passado ao subordinar a tecnologia ao contexto específico local, histórico, social, climático, de acordo com as possibilidades dos habitantes. O arquitecto egípcio foi o precursor do movimento denominado de "appropriate technology" (tecnologia apropriada).

A aldeia projetada pelo arquiteto, a Nova Gourma, situar-se-ia longe da área dos túmulos, num pedaço de terreno cultivável perto da estrada principal⁴⁵, o «local estava delimitado em dois dos lados por um pequeno caminho-de-ferro que infletia no canto sudeste. Neste ponto havia um apeadeiro que definia, de forma bastante evidente, o sítio do mercado, pois os camponeses iriam fazer chegar e expedir as suas mercadorias por comboio. O mercado ocupava uma grande área quadrangular. Servia de entrada principal na aldeia. Os visitantes atravessariam a via férrea, entrariam no mercado por um portal e depois de terem atravessado o mercado chegariam à aldeia propriamente dita passando por um portal. A partir desta porta, a artéria principal serpenteava pela aldeia e desembocava, no extremo oposto, num pequeno lago artificial envolvido por um parque. A meio caminho, esta artéria alargava e formava a praça principal de Gourma intersectando, em ângulo recto, uma rua larga que descia em direcção a sul» (FATHY)⁴⁶. «Nesta praça localizavam-se a mesquita, o *khan*⁴⁷, o teatro e o salão de exposição permanente. Os outros edifícios públicos estavam mais afastados do centro; a escola primária dos rapazes estava perto do parque, a noroeste da artéria principal, num lugar tranquilo e fresco (para captar o vento dominante de nordeste na proximidade do parque); a escola das meninas ocupava uma posição equivalente mas um pouco mais para este; junto do

mercado coloquei a Escola dos Offícios, para estimular as vendas e para que os tintureiros pudessem escoar a água para uma vala próxima» (FATHY)⁴⁸. As outras duas ruas principais partiam em forma de crescente, cada uma de um dos lados da artéria principal e formavam assim vias principais similares, ligando o nordeste e o sudoeste da aldeia. Nestas ruas localizava-se, a sul, a pequena igreja copta, e a norte o banho turco, a esquadra da polícia e o dispensário» (FATHY)⁴⁹.

O traçado das vias principais corresponde a um desenho que harmoniza as circunstâncias socioculturais às climáticas. O primeiro factor é desenvolvido a partir das ruas principais que «delimitava os quatro "bairros" da aldeia. Cada um destes bairros ia alojar um dos grupos tribais mais importantes da Gourma Velha. Devo esclarecer que para além do agrupamento das famílias em *badanas*⁵⁰, havia um agrupamento mais alargado em tribos ou clãs; na Gourma velha, os cinco grupos tribais que compunham a população moravam em quatro lugarejos bem distintos. Na nova aldeia eu pretendia manter esta distribuição física colocando os grupos tribais em quatro bairros bem distintos, distribuídos da seguinte forma:» (FATHY)⁵¹ «Os Hassassna e os Atteyat que moravam em Assassif (o lugarejo central da Gourma Velha) iam ficar alojados no centro da nova aldeia, a norte da grande praça. Os Hassassna são um clã muito antigo, o seu nome vem de Al Hussein, o neto do profeta do qual são descendentes. Devido a esta ascendência, os Hassassna foram sempre considerados como piedosos e eruditos, e naquela altura estava entre eles Xequel-el-Tayeb, um ancião muito religioso que era venerado por toda a região. Por isso, parecia conveniente agrupar os Hassassna em redor dos edifícios que representavam a religião e a educação: a mesquita, as duas escolas primárias, bem como o centro social feminino e o respectivo dispensário. No bairro dos Hassassna coloquei também os Atteyat, uma tribo que esteve sempre associada aos Hassassna e que em Gourma velha já morava no mesmo lugarejo que eles. (O seu nome tinha origem na palavra "oferta"). Os Hassassna e os Atteyat ocupavam um bairro em semicírculo na zona norte da aldeia» (FATHY)⁵². «A sul da rua principal, e englobando este semicírculo, encontrava-se o grande bairro dos Horobats: o seu significa "guerreiro" e eram, efectivamente, um grupo muito activo que integrava a maioria dos reputados saqueadores de túmulos. O bairro dos Horobats

41 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 20 a 21

42 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 21 a 22

43 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 23

44 - SERAGELDIN, ISMAIL; RICHARDS, J.M.; RASTOFER, DARL - HASSAN FATHY, p. 150 a 151

45 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. PAG. 30

46 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 77

47 - «PARA RENOVAR AS RESERVAS DE ARTESÃOS DE GOURNA PRECISÁVAMOS DE UM SISTEMA QUE COMBINASSE A CAPACIDADE DE UMA ESCOLA COM A FLEXIBILIDADE E O BAIXO CUSTO DE UM SISTEMA DE APRENDIZADO. FOI NO KHAN QUE ENCONTRAMOS ESSE SISTEMA. O PRÓPRIO EDIFÍCIO, BARATO, ALBERGARIA UMA SUCESSÃO DE MESTRES ARTESÃOS, CADA UM IA TRANSMITINDO O SEU SABER TÃO DEPRESSA QUANTO POSSÍVEL, ATÉ QUE AS NOSSAS NECESSIDADES RELATIVAS A ESSE OFÍCIO ESTIVESSEM SACIADAS. () O ÚNICO PRINCÍPIO DO KHAN ERA QUE OS PROFESSORES VIRIAM POR UM PERÍODO DE TEMPO LIMITADO E QUE REGRESSARIAM A CASA UMA VEZ IMPLANTADO O SEU ARTESANATO, DEIXANDO OS ALUNOS A TRABALHAR NA ALDEIA JÁ FORA DO KHAN, E A RECEBER POR SUA VEZ, APRENDIZES.» (FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 73)

48 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. PAG. 77

49 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. PAG. 77

50 - «A BADANA É A PRINCIPAL UNIDADE SOCIOECONÓMICA DOS CAMPONESES, ONDE AS FAMÍLIAS MORAM EM CASAS ADJACENTES, INDEPENDENTEMENTE DA SUA RIQUEZA OU ESTATUTO, PARTILHANDO UM TIPO DE VIDA COMUNITÁRIA QUE FATHY TENTOU PRESERVAR AO «ASSEGURAR QUE CADA BADANA VOLTARIA A SER AGRUPADA E CONTINUARIA A OFERECER AS MESMAS ACTIVIDADES COMUNITÁRIAS QUE ANTERIORMENTE» (FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 67)

51 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 77



FIG. 111 | "PRAÇA SEMI-PÚBLICA", 1973
HASSAN FATHY

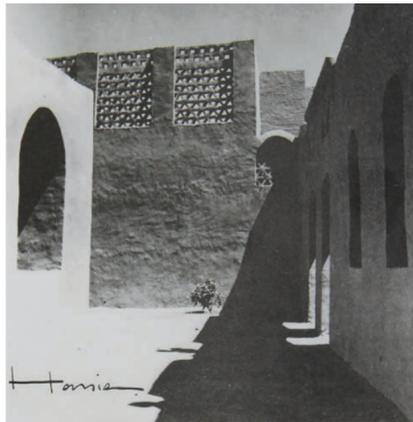


FIG. 112 | "PRAÇA SEMI-PÚBLICA", 1973
HASSAN FATHY

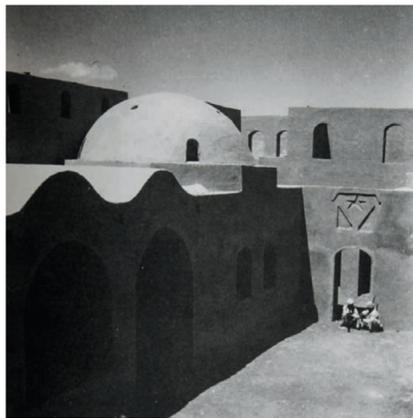


FIG. 113 | "PRAÇA SEMI-PÚBLICA", 1973
HASSAN FATHY

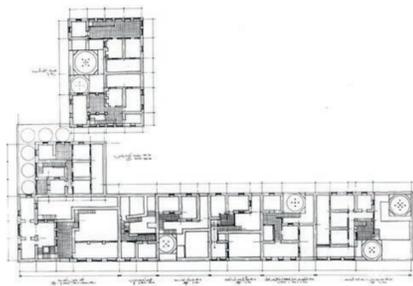


FIG. 114 | "PLANTA PARCIAL DE UM CONJUNTO DE HABITAÇÕES", 1973
HASSAN FATHY

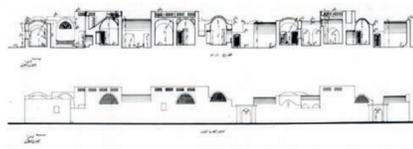


FIG. 115 | "CORTE PARCIAL DE UM CONJUNTO DE HABITAÇÕES", 1973
HASSAN FATHY

incluía assim a praça do mercado, o *khan*, o salão de exposição, o teatro, a Escola dos Ofícios e a esquadra da polícia» (FATHY)⁵³. «Os Ghabat, a terceira tribo, deviam o seu nome à palavra "floresta". O bairro era portanto contíguo ao lago artificial e ao parque» (FATHY)⁵⁴. A «quarta tribo, os Baerat, que morava, em grande parte, na aldeia vizinha com o mesmo nome, sendo que um pequeno número de famílias vivia em Gorent Morai, um dos lugarejos da Gurna velha. Mantiveram-se sempre relativamente afastados dos habitantes de Gurna e, na verdade, dependiam do presidente de Baerat. Estavam instalados no extremo oeste de Gurna nova, separados do resto da aldeia por uma rua larga» (FATHY)⁵⁵. O segundo fator, o climático, também desenvolvido a partir dos largos arruamentos que separaram os diferentes bairros, serviriam como os principais eixos de circulação, interligando todos os edifícios públicos, garantindo também uma favorável exposição solar, bem como a adequada ventilação dos quarteirões, com pelo menos dez metros de largura⁵⁶. As «ruas que iam ter às praças semiprivadas das várias *badanas* eram deliberadamente estreitas - não mais do que seis metros de largura -, para que ficassem à sombra e transmitissem um sentimento de intimidade, e eram compostas por muitos recantos, sinuosidades, para desencorajar as pessoas estranhas de as utilizar como vias de passagem. Em planta, as ruas surgem emaranhadas pois têm de facilitar as comunicações interiores entre as famílias da mesma *badana*» (FATHY)⁵⁷. «As referidas praças semi-públicas criariam na badana uma atmosfera semelhante ao que o pátio interior da casa cria na família, apoiando a consistência de uma identidade comum a um grupo de famílias e emprestando-se para a continuidade dos rituais da própria badana, como lugar de celebrações ou cerimónias religiosas. A estas valências Fathy soma o efeito produzido pela praça interior, no habitante, esta torna-se um filtro de privacidade, que evita um mergulho do habitante saído do quarto na confusão da rua, o que ampliado à escala da aldeia gera um sistema de espaços públicos com diferentes caracteres, como é explicado por Darl Rastofe» (SILVA)⁵⁸:

«(...) a projeção da aldeia começou com esta unidade espacial com Fathy a conceber o sua planificação experimentando termos que leva o Homem a atravessar uma escala ascendente dos espaços, começando pela privacidade no seu pátio pequeno, passando pela rua semi-pública do bairro, levando até a

maior avenida, a praça maior da vila e, finalmente, o território ao aberto do vale do Nilo» (SERAGELDIN).⁵⁹

«A aldeia pode mais facilmente ser entendida pelo filtro gradual inerente à sucessão de espaços abertos definidos pelo emaranhado de ruas e largos de aspecto tortuoso. Esta configuração, além de procurar manter a estrutura morfológica e social da velha Gourna, preservando as referidas células comunitárias, origina massas construídas com contornos, de certo modo, bizarros. Todavia estas morfologias singulares, além de evitarem a organização em quadricula que transformaria a pequena aldeia num "quartel", dominado por fileiras de habitações uniformes, impedem também a variação sem objetivo» (SILVA)⁶⁰.

«Em Gurna, ao obrigar-me a fazer grupos irregulares de casas, cujo tamanho variava de acordo com a área das habitações que iam substituir, e ao estar disposto a modificar o projecto de cada uma para a adaptar às pessoas que nela iriam viver, eu tinha a certeza de que ia reflectir cuidadosamente sobre cada projecto, evitando a armadilha da variação sem objecto, e de que ia criar uma aldeia onde os jogos de modulação tivessem realmente uma razão de ser. O meu problema era organizar um grande número de casas diferentes em locais com contornos bizarros; um problema como este é criativo e pede uma resposta original e honesta. O embelezamento de projectos, preestabelecidos só pode resultar numa coisa insípida e desonesta. O meu projeto irregular pedia variedade e originalidade de concepção, um interesse visual constante, e excluía da construção aquelas aborrecidas correntezas de habitações idênticas que muitas vezes se consideram ser tudo aquilo que os pobres merecem» (FATHY)⁶¹. «Mas a modulação e a variedade não são elementos que se possam acrescentar para animar um projecto que de outra forma seria insignificante. Se as variações de forma e tamanho não irrompem directamente das próprias exigências das construções - e consequentemente das necessidades dos seus ocupantes -, então não serão mais do que um embelezamento factício, que fracassará na sua função de beleza» (FATHY)⁶². «Não dei este aspecto tortuoso às ruas apenas para ser diferente ou por amor à Idade Média. Se tivesse escolhido uma planta regular, como uma quadricula, então teria de fazer casas iguais. Em extensas ruas rectas, ou até com curvas simétricas,

52 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 78

53 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 78

54 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 78

55 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 78

56 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 78

57 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 78

58 - SILVA, JULIANO - A CONSTRUÇÃO DA INDIVIDUALIDADE, p. 65

59 - SERAGELDIN, ISMAIL; RICHARDS, J.M.; RASTOFER, DARL - HASSAN FATHY, p. 87

60 - SILVA, JULIANO - A CONSTRUÇÃO DA INDIVIDUALIDADE, p. 65 a 66

61 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 81

62 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 81

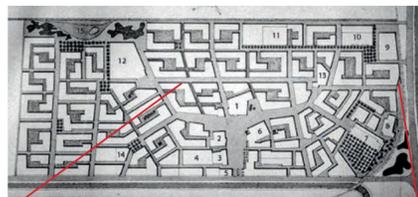


Fig. 116 | "PLANTA PROJETADA", 1973
HASSAN FATHY



Fig. 117 | "O QUE FOI CONSTRUÍDO", 1973
HASSAN FATHY

as casas têm de ser parecidas senão o conjunto vai parecer uma trapalhada, e, de qualquer maneira, as famílias que forem para lá morar não serão parecidas» (FATHY)⁶³. «Quaisquer que sejam as vantagens da organização em quadricula para as grandes cidades, one a principal preocupação do urbanista responsável é obter uma fluidez óptima de circulação, a verdade é que numa pequena aldeia, onde os pequenos camponeses provavelmente nunca terão sequer uma bicicleta, um projecto desses será nocivo. Se as ruas cortam uma aldeia em pequenos quarteirões rectangulares, de ponta a ponta e sem comunicações interiores obtém-se um quartel, ao passo que o trabalho do arquitecto é fazer uma aldeia bonita. É apenas através da beleza que o arquitecto pode justificar a escolha que impõe. Seria extremamente arrogante da parte de um arquitecto, cuja imaginação foi enriquecida com a beleza de Siena, de Verona, ou da Praça da Catedral, em Wels, fazer o seu trabalho às três pancadas e propor aos clientes qualquer coisa que não fosse a mais bela arquitetura que consegue criar» (FATHY)⁶⁴. «Se o arquitecto, ao elaborar o projecto de uma aldeia, quiser criar uma unidade, uma identidade e uma beleza que se limite a aproximar-se da beleza natural criada inconscientemente pelos camponeses nas suas aldeias, então terá de dar prova de um grande cuidado artístico» (FATHY)⁶⁵.

«A relação entre a variedade da individualidade dos habitantes e diversidade das casas correspondentes assegura a "natural relationship", (...) já que o habitante mantém uma relação íntima de mútua influência com o espaço que habita e controla. Esta correspondência é uma premissa assumida e determinante no projecto de Nova Gourna» (SILVA)⁶⁶, onde o arquitecto Fathy se dedica a gerar uma «unidade na diversidade e não na uniformidade ("unity in variety and not in uniformity")» (SERAGELDIN; RICHARDS; RASTOFER)⁶⁷. Hassan Fathy ao desenvolver uma variedade de elementos construtivos, tem o cuidado de incluir sempre uma variedade programática na resposta social, respeitando os hábitos mundanos, espirituais, comerciais, individuais, tal como o arquitecto menciona: «O indivíduo tem alguns hábitos nos seus gestos, nos seus pensamentos e nas suas reacções, que chamamos, quando o queremos diferenciar dos outros, a sua individualidade. (...) A individualidade não é um dado misterioso e abstracto, mas a soma de muitos pormenores

tangíveis: a hora a que um homem se levanta, faz a barba, as roupas que prefere, a maneira de falar, as pessoas em quem manda e aquelas a quem obedece, mas mais do que qualquer outra coisa, a casa que tem» (FATHY)⁶⁸.

Hassan Fathy ao empenhar-se em unificar a herança cultural egípcia com os seus habitantes, propôs elementos habitacionais sustentáveis e economicamente viáveis na nova aldeia para os habitantes de Velha Gourna que «mistura o realismo social a uma visão utópica assente numa fórmula que reconhece e harmoniza as dinâmicas tradicionais, as estruturas de clãs da velha Gourna e a economia de subsistência, numa estrutura social harmoniosa, livre de pobreza, dedicada ao desenvolvimento do artesanato, e emoldurada por uma visão determinada em revitalizar a autenticidade cultural egípcia» (SILVA)⁶⁹. «Fathy desejava que eles tivessem a arquitetura tradicional, o que era uma ideia romântica, mas não era partilhada pelos seus habitantes» (HABRAKEN)⁷⁰. «Esta divergência tornou-se num dos principais entraves à realização plena de Nova Gourna, porque os habitantes firmemente opostos ao projecto, não viam qualquer benefício em abandonar a sua aldeia e, muito menos, o lucrativo negócio das escavações de túmulos, para ocuparem uma nova aldeia e desempenharem profissões que lhes eram estranhas. Em síntese, os estímulos não foram suficientes para levar todos os habitantes a operar uma mudança, ou seja, a gerar uma discrepância que faria com que o habitus⁷¹ fosse incapaz de gerar práticas conformes ao meio, o que impulsionaria uma alteração económica e uma inovação social» (SILVA)⁷².

Esta ilusão «sob a forma de ambição assemelha-se às imposições dos programas de alojamento das autoridades públicas, na medida em que pretende ressuscitar um habitus tradicional, através da convicção do arquitecto, não partilhada inteiramente pelos habitantes. A vontade de Hassan Fathy encontrava-se, assim, desfasada da realidade na qual os residentes de Gourna se inscreviam, dado que o campo onde os habitantes se inscrevem, se rege por capitais diferentes dos que Hassan Fathy idealizou» (SILVA)⁷³.

O «uso, o máximo possível, de materiais naturais, locais e disponíveis, adaptando apropriadamente os métodos tradicionais de construção às exigências e condições de vida moderna, e adequando os seus

63 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 81

64 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 81

65 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 81

66 - SILVA, JULIANO - A CONSTRUÇÃO DA INDIVIDUALIDADE, p. 67

67 - SERAGELDIN, ISMAIL; RICHARDS, J.M.; RASTOFER, DARL - HASSAN FATHY, p. 93

68 - FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, p. 59

69 - SILVA, JULIANO - A CONSTRUÇÃO DA INDIVIDUALIDADE, p. 61

70 - ENTREVISTA A JOHN HABRAKEN | SILVA, JULIANO - A CONSTRUÇÃO DA INDIVIDUALIDADE, p. 138

71 - MODO DE SER DE UM INDIVÍDUO, RESULTANTE DAS SUAS APRENDIZAGENS SOCIAIS, QUE CONDICIONA EM CERTA MEDIDA AS SUAS ATITUDES, ESCOLHAS, COMPORTAMENTOS E GOSTOS

72 - WACQUANT, LOIC - ESCLARECER O HABITUS, p. 39

73 - SILVA, JULIANO - A CONSTRUÇÃO DA INDIVIDUALIDADE, p. 120

projetos ao clima. As técnicas de construção, os métodos e os custos materiais devem-se adaptar às capacidades e à economia das pessoas para quem se destina a estrutura, em vez de se adequar os inquilinos às técnicas, aos métodos e aos custos da estrutura pretendida. Assim, os cidadãos devem participar no projeto dos edifícios, levando a uma relação triangular entre cidadão, arquiteto e construtor. Isso significa que a tarefa do arquiteto não é expressar suas próprias ideias na construção, mas as do local, das pessoas e da cultura. Finalmente, o professor Fathy insiste que os arquitetos devem analisar minuciosamente os métodos e formas tradicionais de construção, usando princípios científicos para compreender os requisitos sociais e culturais antes de descartar qualquer um deles. Ao mesmo tempo, é necessário uma análise, igualmente completa, das técnicas e formas arquitetónicas modernas, considerando previamente a sua devida adoção» (SHEARER)⁷⁴.

Hassan Fathy «mobilizou o tijolo de terra crua, matéria-prima secular do antigo Egipto, a partir das edificações originais do oásis de Fayoum. Construiu reatualizando esta cultura magnífica da arquitetura de terra em arcos, abóbadas e cúpulas. Propôs soluções de conforto térmico utilizando simplesmente a massa das pesadas paredes e soluções de ventilação natural. Fê-lo apresentando espaços arquitetónicos que ofereceram qualidade de vida aos mais desprovidos. Porque o respeito consiste em recusar que a arquitetura para os pobres seja uma arquitetura de uma pobreza inaceitável e revoltante» (GUILLAUD)⁷⁵. «Hassan Fathy é um dos grandes pioneiros da arquitetura sustentável. Esperamos (...) que a conservação de Nova Gurna, uma vila construída "com" o povo e não "para" ou "contra" o mesmo, como disse Mahatma Gandhi, permaneça como um exemplo de solidariedade activa para os arquitetos do futuro» (GUILLAUD)⁷⁶.

74 - FATHY, HASSAN - NATURAL ENERGY AND VERNACULAR ARCHITECTURE. FOREWORD

75 - GUILLARD, HUBERT; FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 205

76 - GUILLARD, HUBERT; FATHY, HASSAN - ARQUITECTURA PARA OS POBRES: UMA EXPERIÊNCIA NO EGÍPTO RURAL, P. 205



FIG. 118 | "SERGE CHERMAYEFF", 2016
ROBERT BROWNJOHN



FIG. 119 | "CHRISTOPHER ALEXANDER", 2011
KOTONOGO

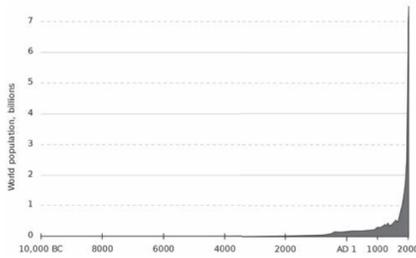


FIG. 120 | "AUMENTO POPULACIONAL", 2007
ROSE GRYMES, NASA



FIG. 121 | "BOMBA DE HIDROGÉNIO", 2014
BROOKINGS



FIG. 122 | "NOVA IORQUE EM 1763", 1763
THOMAS HOWDELL



FIG. 123 | "NOVA IORQUE EM 2014", 2014



FIG. 124 | "CRÂNIOS DE BISONTES", 1870
BURTON HISTORICAL COLLECTION, DETROIT PUBLIC LIBRARY

SERGE CHERMAYEFF E CHRISTOPHER ALEXANDER

Natural de Grozny, atual República Checa, Serge Chermayeff nasceu no ceio do Império Russo em 1900, mas mudou-se para Inglaterra ainda em criança. Em 1928 recebeu a sua cidadania Britânica e começou a trabalhar na área da Arquitetura. Em 1940 emigrou para os Estados Unidos, tornou-se cidadão Americano, e devotou sua vida ao ensinamento de design¹. Como professor, o seu interesse "sempre foi "design ambiental", não "arquitetura". A experiência deu-me uma visão clara em que os envoltórios profissionais não conseguem ficar congelados. Estão constantemente a mudar, a crescer, ajustando-se num processo natural, numa constante interação entre ambiente e função. Nada se encontra terminado, particularmente, em relação ao planeamento. Tudo obsolece" (HISTORYGRAPHICDESIGN)². Christopher Alexander nasceu em Viena, Áustria, em 1936, no entanto foi igualmente educado na Inglaterra. Em 1958, mudou-se para os Estados Unidos³.

A dupla de arquitetos alerta sobre as consequências que advêm do aumento populacional, diretamente como indiretamente. Ao aumentar mensalmente a população mundial um número de pessoas equivalente à ocupação de uma cidade do tamanho de Detroit" (REXROTH)⁴, é provocado uma necessidade "produtiva, alcançando dimensões que a imaginação individual não consegue captar. Milhares de milhões de pessoas estão a exigir, atualmente, todo o tipo de serviços, para se moverem a velocidades cada vez maiores, para se comunicarem a grandes distâncias sem o menor atraso, para se aglomerarem com densidades surpreendentes... O súbito aumento dessas quantidades já produziu desorientação, confusão, terror e anarquia" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)⁵. "O caos resplandecente e aniquilador de culturas (...) avança na mesma velocidade: tanto na multiplicação da população humana como no desenvolvimento tecnológico. Este contínuo aumento da população e da tecnologia não está apenas destinado a continuar, mas economistas e cientistas dizem que sua aceleração aumentará" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)⁶. "Portanto, no tempo de Cristo (...) a população humana necessitou de 1000 anos para dobrar seu número, e a partir do cumprimento desse milênio⁷ (...), precisou apenas de 500 anos para se duplicar. No início do nosso século⁸, vemos que a população mundial se duplica num intervalo de 62 anos, e dentro de 33 anos veremos que as nossas

cidades devem alcançar o dobro de seu tamanho, abrigando uma população que se duplicou durante uma única geração" (FOERSTER)⁹. "Em todo o mundo, são muito poucos os que se apercebem da rapidez desta situação. É uma pena que não possamos viajar no tempo e no espaço" (REXROTH)¹⁰, porque perceberíamos que "dentro do próximo século, o mundo alcança uma população de cinco mil milhões de habitantes¹¹ (e ao ritmo atual, alcançará muitas mais ainda)" (REXROTH)¹². O "aumento da população e da poluição do meio ambiente, pelo Homem, têm recebido muita atenção. Muito se tem escrito sobre a duvidosa bênção do automóvel e dos problemas do trânsito nas cidades. Estimula-se continuamente o crescimento da mobilidade humana, mas raramente se pensa numa tranquilidade que o sirva de complemento" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)¹³. "Os impactos que somos capazes de produzir com a ajuda dos recursos que atualmente dispomos (por exemplo, matar milhões de pessoas apenas com uma bomba de hidrogénio) são de tal calibre que já não estamos em posição de os compreender. Os vínculos entre intenção, ação e efeito foram desfeitos" (BORN)¹⁴.

O Homem industrializado que "avança em direção à anunciada meta de conquistar a natureza, vai escrevendo a cada paço uma deprimente crónica de destruição: a destruição da terra que habita e a destruição da vida que partilha a terra com ele. A história dos séculos recentes têm as suas passagens negras: a matança dos búfalos nos bosques do extremo oeste; o massacre das aves costeiras realizado por caçadores contratados; a quase exterminação dos pássaros por causa de suas penas. A estes feitos e a outros semelhantes, estamos a adicionar um novo capítulo: a matança das aves, mamíferos, peixes e praticamente de toda a forma de vida silvestre por causa dos químicos inseticidas disseminados indiscriminadamente sobre o solo" (CARSON)¹⁵. Atualmente, torna-se, sucessivamente, mais "difícil entrar em contato com a natureza, não apenas por causa da progressiva presença omnipresente do Homem, mas também porque o controlo e a transformação do Homem na própria natureza se tornaram cada vez mais omnipresentes. O curso dos rios é alterado, as águas são contidas por lagos artificiais; as montanhas são transladadas e atravessadas por túneis, conquistam-se terrenos ao mar, a chuva, a neve e até condições climáticas

1 - [HTTP://WWW.HISTORYGRAPHICDESIGN.COM/THE-AGE-OF-INFORMATION/THE-NEW-YORK-SCHOOL/1148-SERGE-CHEMAYEFF](http://www.historygraphicdesign.com/the-age-of-information/the-new-york-school/1148-serge-chermayeff)

2 - [HTTP://WWW.HISTORYGRAPHICDESIGN.COM/THE-AGE-OF-INFORMATION/THE-NEW-YORK-SCHOOL/1148-SERGE-CHEMAYEFF](http://www.historygraphicdesign.com/the-age-of-information/the-new-york-school/1148-serge-chermayeff)

3 - PATTERN LANGUAGE - ABOUT CHRIS

4 - REXROTH, KENNETH; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 9

5 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 29

6 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 29 A 30

7 - 1000 D.C.

8 - ESTA CITAÇÃO FOI ESCRITA EM 1963, OU SEJA REFERE-SE AO SÉC. XX

9 - FOERSTER, HEINZ VON; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 23

10 - REXROTH, KENNETH; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 9

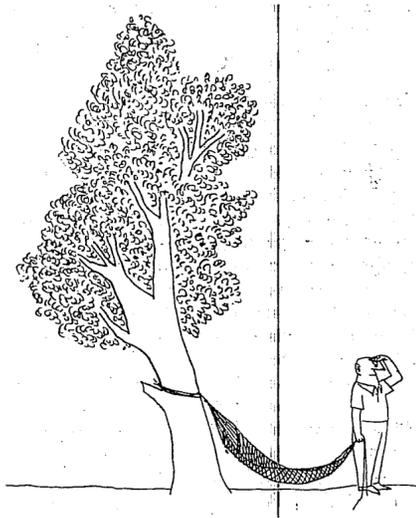
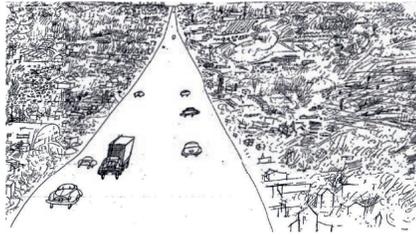
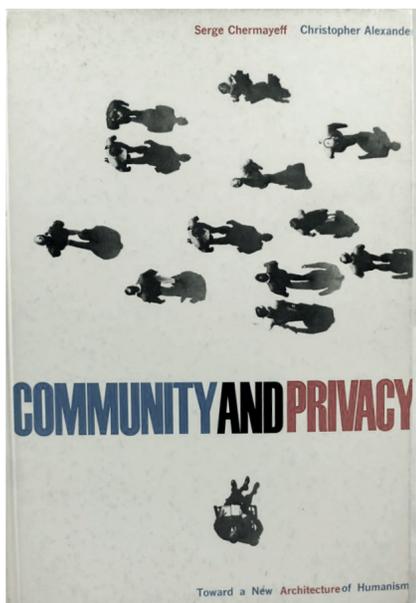
11 - NO SÉC. XX, A POPULAÇÃO MUNDIAL ALCANÇOU 5 MIL MILHÕES DE HABITANTES, ATUALMENTE, 2018, JÁ VAI EM 7,5 MIL MILHÕES DE HABITANTES, E ESTIMA-SE QUE EM 2060 A POPULAÇÃO MUNDIAL SERÁ DE 9,7 MIL MILHÕES DE PESSOAS ([HTTP://WWW.GO.PORTUGAL.PT/PROJECAO-DA-POPULACAO-MUNDIAL-ATE-2060-HA-ESPACO-TO-DA-GENTE](http://www.go.portugal.pt/projecao-da-populacao-mundial-ate-2060-ha-espaco-to-da-gente))

12 - REXROTH, KENNETH; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 10

13 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 15



FIG. 125 | "DESTRUIÇÃO DA NATUREZA",

FIG. 126 | "AUSÊNCIA DE NATUREZA",
SERGE CHERMAYEFF E CHRISTOPHER ALEXANDERFIG. 127 | "EXPANSÃO HUMANA",
SERGE CHERMAYEFF E CHRISTOPHER ALEXANDERFIG. 128 | "CIDADE DO MÉXICO", 2006
PABLO LÓPEZ LUZFIG. 129 | "COMMUNITY AND PRIVACY", 1963
SERGE CHERMAYEFF E CHRISTOPHER ALEXANDER

inteiras são sujeitadas ao controle do Homem. Os produtos e acontecimentos puramente naturais estão perdendo terreno enquanto os artificiais o ganham. Ninguém consegue distingui-los com clareza, e muito em breve, não haverá ninguém entre eles" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)¹⁶, pois num futuro "não muito distante, o Homem terá invadido até mesmo o canto mais remoto da terra. Então, quando o mundo natural desaparecer, a possibilidade de fugir temporariamente da vida cívica também terá desaparecido. O Homem corre um duplo perigo: não só arriscou a perda dos poucos prazeres ainda oferecidos pela cidade histórica, mas também se expôs a perder o conforto oferecido pelo, eventual, direto contato com a natureza virgem" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)¹⁷.

O ser humano, devido ao "seu enorme poder de controle, tem a capacidade de inverter as diretrizes predominantemente destrutivas herdadas pelo passado. No entanto, "ontem", apenas os países civilizados estavam perdendo florestas e convertendo as terras férteis em desertos de poeira e desolação. Não aprenderam bem, dolorosamente" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)¹⁸. Na tentativa de "controlar a ecologia das plantas mediante a sua plantação, pois já haviam empreendido novos projetos para intervir na natureza. Atualmente realizam-se experiências para obter uma maior variedade de formas de vida com a ajuda de meios bioquímicos. O efeito cumulativo desta intervenção no meio ambiente altera, não apenas os padrões ecológicos, mas também os destrói" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)¹⁹. É doloroso ver o homem a destruir a diversidade das plantas, dos frutos, de ver como "contamina as águas dum mar supostamente infinito com os seus desperdícios, precisamente nos momentos em que está a aprender a usar os seus vastos recursos" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)²⁰.

"A maior parte das estimativas referente ao perigo da explosão demográfica refere-se aos fatores económicos, especialmente nas decrescentes reservas alimentares e escassez dos recursos naturais. Mas existe um perigo todavia mais grave: o deterioramento estético. Este pode chegar a parecer frívolo, mas certamente não o é, pois a saúde do Homem, como espécie, depende de sua resposta orgânica, fisiológica, neurológica e emocional ao ambiente" (REXROTH)²¹, e no entanto o "Homem está a alterar radicalmente

a circunstância ecológica da qual surgiu como espécie, e dum modo muito irracional está a pôr em perigo o seu próprio futuro" (REXROTH)²². "Todos seguramente nos recordamos do aquário de todas as aulas de biologia na escola secundária em que a colónia de volvox²³ foi desenvolvida num canto onde a luz e a temperatura eram ótimas. O Homem está a alterar, por assim dizer, a temperatura e a luz do seu próprio aquário, e fá-lo irracionalmente sem conhecimento algum dos possíveis resultados" (REXROTH)²⁴. Se considerar "um meio ecologicamente estável a partir do qual, provavelmente, se desenvolveu o Homem como espécie. Deve ter sido algo semelhante à formação da região a leste dos Estados Unidos, um vasto bosque, ocasionalmente interrompido por clareiras, provavelmente um pouco mais quente do que é agora. Onde se encontra o bosque atualmente? (...) Quantas alterações deste tipo podemos suportar?" (REXROTH)²⁵.

"Dentro dalguns anos, a intervenção do Homem na Natureza se terá expandido, afetando a espécie humana inteira. Para sobreviver, o Homem deverá enfrentar-se com a necessidade de planejar uma ecologia própria omnicomprensiva, além disso, talvez devesse contemplar a necessidade de se transformar. O crescimento acelerado da população, da intervenção e domínio sobre a natureza impedirá o homem de escapar do Homem, forçando-o a aceitar a sua responsabilidade pelo fenómeno ocorrido na superfície da Terra. Terá que planejar e erguer sua própria ecologia, bem como a sua própria adaptação ao ambiente que criou" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)²⁶. "A partir daqui, surge o papel que cabe ao arquiteto, ao paisagista, ao planificador urbano: a reconstrução criativa da nossa ecologia. Hoje, dispomos do conhecimento e das técnicas necessárias para conquistar esse objetivo. É perfeitamente possível reconstruir deliberadamente o ambiente humano, de modo a que os seus resultados sejam a expansão e o florescimento da vida das espécies, a prolongação da expectativa de vida, o enriquecimento estético no seu mais profundo sentido," (REXROTH)²⁷ estruturando a «comunidade ideal, esse tecido íntimo, formado atualmente pelos edifícios e pela terra, num caldo de cultivo, tal como aquela zona ótima do aquário onde floresciam os Volvox, um caldo de cultivo que deve servir o meio ambiente, na sua totalidade, estimulando e enriquecendo as respostas criadoras da comunidade na procura de uma vida mais humana» (REXROTH)²⁸. Mesmo que «não reconhe-

14 - BORN, MAX; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 21

15 - CARSON, RACHEL; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 21 A 22

16 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 43

17 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 41

18 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 43 A 44

19 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 43 A 44

20 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 43 A 44

21 - REXROTH, KENNETH; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 10

22 - REXROTH, KENNETH; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 10

23 - VOLVOX É UMA COLÓNIA DE SERES VIVOS DA FAMÍLIA DAS ALGAS

24 - REXROTH, KENNETH; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 11

25 - REXROTH, KENNETH; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 11

26 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 44

ça os aspetos mais sutis e devastadores da sua submissão complacente à “natureza humana”, o Homem não pode realizar esta tarefa que deve preparar com engenharia humana. Em primeiro lugar, pode e deve fazer-se responsável pela forma física que o ambiente tem de adquirir, que deverá servir como um marco ecológico. Deve aprender a preservar o equilíbrio biológico existente, ou então, deve introduzir um novo equilíbrio de sua criação. Se não fizer nenhuma destas duas coisas, o seu atual comportamento não planificado pode deformar a natureza humana para além das possíveis previsões, mesmo conseguindo sobreviver aos holocaustos mais violentos. A ameaça de destruição súbita é, em qualquer caso, mais dramática, mas não mais severa» (CHERMAYEFF; ALEXANDER)²⁹.

As «cidades modernas, assim como outros elementos construídos pelo homem que compõem seu ambiente físico, estão a ser deterioradas por falta de princípios regedores» (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³⁰. Se «alguns dos problemas criativos do habitat e da modelação humana do ambiente forem reconhecidas, as tarefas de projeto serão capazes de avançar num caminho mais seguro, evitando a deterioração do habitat humano» (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³¹, contudo «nenhum princípio surgirá e nenhuma medida será tomada se os processos de projeto não forem governados e controlados por uma consciência das novas realidades» (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³².

A “expressão e significado à vida do homem “urbanizado”, clarificando, para definir e dignificar as organizações, os objetivos humanos e, finalmente, para dotar estes últimos de forma, é necessário estabelecer uma nova ordem urbana” (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³³, onde a “responsabilidade do Homem, frente à urbanização global, consiste em fazer com que cada forma urbana seja parte dum sistema ambiental, funcional, integral, possuidora dum equilíbrio e harmonia total, (...). No passado, o Homem foi responsável pelo desenvolvimento de cidades inteiras concebidas como ambientes coerentes, conscientes, apenas da preocupação que mereciam os edifícios, as ruas, as praças, as estátuas, isto é, os aspetos concretos de uma cidade. O contacto imediato com a natureza virgem era procurado num ambiente equilibrado. Atualmente, é evidente que o ambiente global, como forma, apresenta problemas dum grau de complexidade inteiramente

novos” (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³⁴, e “provavelmente, é no desenvolvimento de programas militares e espaciais onde é perceptível uma nova necessidade compreensiva para se desenhar contornos autónomos, plenamente funcionais” (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³⁵.

«Algumas pessoas são suficientemente velhas para terem saboreado a urbanização das cidades bem definidas e individuais do passado. Recordam que estas cidades possuíam formas e características peculiares, capazes de despertar vivo prazer, ou até mesmo um positivo - mas nunca apático - desgosto. É certo que os homens da cidade faziam escapadelas ao mundo da natureza. O contraste acessível entre os dois mundos enriquecia a experiência de cada um deles. Mas poderiam regressar subitamente com um renovado gosto ao ambiente que haviam criado, capaz de fornecer-lhes alimento e prazer» (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³⁶. «Hoje, a maioria das pessoas encontra prazer e satisfação no contacto com as cidades antigas que possuem provas físicas visíveis de sua origem, desenvolvimento e finalidade» (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³⁷, uma vez que «estes elementos constituem uma expressão única e pessoal da atividade e da vida desenvolvida em tais cidades» (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³⁸. «Estas cidades possuem claridade física porque suas formas surgiram como resposta direta a pressões limitadas e relativamente simples. A continuidade cultural e a lenta mudança tecnológica combinaram-se para estabelecer um método de planeamento e construção baseado no ajuste e refinamento que permite o método de prova e erro. Só era necessário sentir uma pressão para que esta se concretizasse numa forma. Qualquer aspeto formal que resultasse inadequado, estava destinado a desaparecer com o tempo. A interação estabelecida entre seus habitantes, os objetivos sociais e os métodos de construção concediam à cada cidade uma identidade própria» (CHERMAYEFF; ALEXANDER)³⁹. «Um meio urbano deste tipo é experimentado profundamente: seus habitantes respondem subconscientemente a experiências visuais específicas com um sentimento de participação, identificação e afeto. A beleza cívica, como totalidade, compartilha-se inconscientemente e contribui muito para avivar os sentimentos de lealdade, orgulho e patriotismo. Estes rasgos visíveis da cidade são tão intensos que mesmo a um forasteiro, um visitante, não pode ser alheio a seu impacto»

27 - REXROTH, KENNETH; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 12

28 - REXROTH, KENNETH; CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 12

29 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 44

30 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 30

31 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 30

32 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 30

33 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 30 A 31

34 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 45

35 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 45

36 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 49

37 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 49

38 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 49

39 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA, P. 49

(CHERMAYEFF; ALEXANDER)⁴⁰.

"Presentemente, a humanidade ainda é capaz de fugir das cidades criadas pelo Homem. Mas, quando o Homem assumir a responsabilidade de controlar a terra inteira, com cada uma das suas partes, pode produzir-se uma síndrome comparável ao de uma cápsula⁴¹. Uma forma urbana que refletisse adequadamente todas as pressões de nosso tempo, teria a capacidade de sustentar dentro de si mesma uma vida equilibrada sem a necessidade de fugir. Essa seria um marco na funcionalidade plena, possibilitando o seu equilíbrio ecológico. Apenas com um desenho bem concedido é possível impedir posteriores mutilações. Se os problemas de desenho forem resolvidos, não existirá o síndrome da cápsula" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)⁴².

A dupla de arquitetos, "suplica pelo desenvolvimento duma Ciência do Desenho do Ambiente que estimule a habilidade criadora, objetivos ambiciosos e a capacidade técnica" (CHERMAYEFF; ALEXANDER)⁴³, contudo não apresentam soluções criativas, regedoras desse Desenho do Ambiente que mencionam.

40 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - **COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA**, p. 49

41 - «A CÁPSULA ESPACIAL FOI DESENHADA PARA SUSTENTAR A VIDA HUMANA DURANTE PROLONGADOS PERÍODOS DE TEMPO SEM POSSIBILIDADE DE ESCAPE. É EVIDENTE QUE (...) EXISTEM PROBLEMAS MUITO PARTICULARES. OS DESENHADORES DAS CÁPSULAS ESPACIAIS OBSERVARAM QUE OS PROBLEMAS COMO A NECESSIDADE DE FORNECER ALIMENTOS, AR PURO (...), SÃO TRÍVIAS FRENTE AO PROBLEMA DE CONSERVAR A CONDIÇÃO HUMANA DOS COSMONAUTAS. A MAIOR DIFICULDADE RESIDE TALVEZ NA TENSÃO PRODUZIDA PELO CONFINAMENTO. O CARÁCTER ARTIFICIAL DO AMBIENTE DA CÁPSULA E A IMPOSSIBILIDADE DE ABANDONÁ-LA PARECEM PRODUZIR UMA INSUPORTÁVEL TENSÃO NERVOSA» (CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - **COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA**, p. 45 a 46)

42 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - **COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA**, p. 45 a 46

43 - CHERMAYEFF, SERGE; ALEXANDER, CHRISTOPHER - **COMUNIDAD Y PRIVACIDAD: HACIA UNA NUEVA ARQUITECTURA HUMANISTA**, p. 15

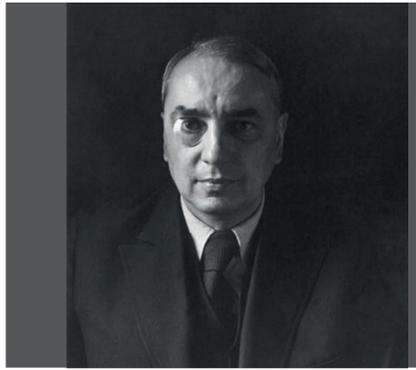


FIG. 130 | "HERMAN SÖRGEI"

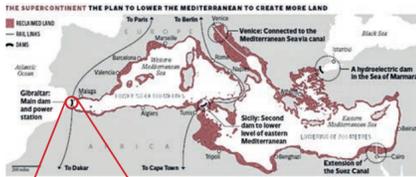


FIG. 131 | "ATLANTROPA"

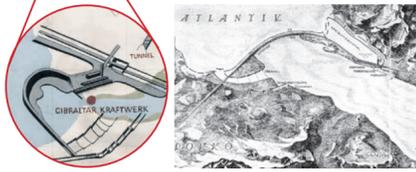


FIG. 132 | "BARRAGEM DE GIBRALTAR"

FIG. 133 | "BARRAGEM DE GIBRALTAR"

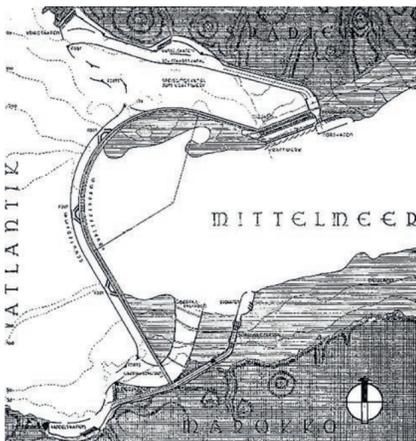


FIG. 134 | "PLANTA DA BARRAGEM DE GIBRALTAR"

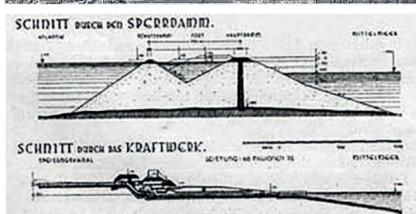


FIG. 135 | "SECÇÃO DA BARRAGEM DE GIBRALTAR"

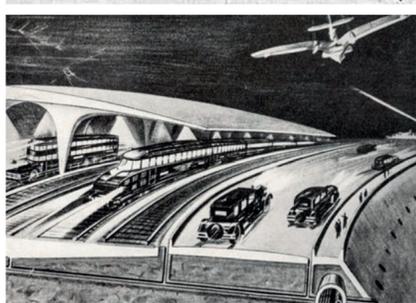


FIG. 136 | "RODOVIA SOBRE A BARRAGEM DE GIBRALTAR"

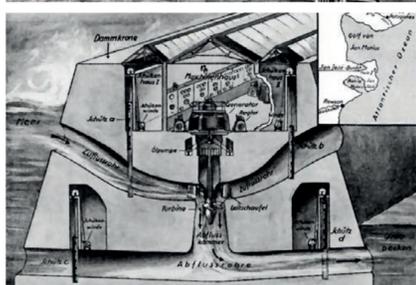


FIG. 137 | "CENTRAL HIDROELÉTRICA DA BARRAGEM"

HERMAN SÖRGEI

Herman Sörgel nasceu «em 1885 na cidade de Ratisbona, Alemanha» (MORALES e RAUSER)¹. Após a primeira guerra mundial, numa Alemanha ferida e empobrecida, atravessou-se «um tempo de desemprego e agitação política» (MORALES e RAUSER)²; «superpopulação e crise energética» (AYUSO)³, o fim da guerra também «trouxe um pensamento estroina, otimista e inspiracional, vários intelectuais e idealistas procuravam um método para melhorar o mundo» (MORALES e RAUSER)⁴, pois acreditavam «que se não atuassem rápido e incisivamente, favorecendo a fraternização dos europeus, uma nova guerra instalaria os países vizinhos» (MORALES e RAUSER)⁵. Herman Sörgel, «arquiteto alemão com pouca fé na política, estava convencido de que a solução para resolver a crise moral e económica em que se encontrava a Europa passava por construir uma enorme barragem no Estreito de Gibraltar» (AYUSO)⁶. De acordo com o arquiteto, «o seu gigantesco projeto unificaria os países vizinhos» (MORALES e RAUSER)⁷, «fornecendo à Europa recursos desesperadamente necessários» (LINGER)⁸, uma vez que «a população mundial crescerá tanto» (MORALES e RAUSER)⁹ que «o Mediterrâneo era a solução dos problemas energéticos Europeus» (LINGER)¹⁰, «denominando-o de "White Coal" (carvão branco)» (LINGER)¹¹, pois «não há outra fonte energética mais eficiente que o Mediterrâneo» (LINGER)¹², capaz de «fornecer imenso lucro hidroeléctrico para a Europa e África, permitindo também a redução do nível da água mediterrânea ao expôr grandes extensões de "Neuland" (terra nova) para serem cultivadas e coletadas. Esta nação forneceria "Lebensraum" (espaço para viver), impedindo a Europa de se autodestruir com a excessiva superpopulação» (LINGER)¹³. De acordo com o arquiteto, «após a leitura de um tratado geográfico que categorizava o Mediterrâneo de "mar de evaporação", capaz de manter o nível do mar a partir do influxo marítimo continuamente fornecido pelo Oceano Atlântico através do Estreito de Gibraltar» (LEHMANN)¹⁴, «se o influxo fosse artificialmente bloqueado, o nível da água diminuiria 1.65 metros por ano, através da simples evaporação» (MORALES e RAUSER)¹⁵, «expondo, eventualmente, grandes faixas do antigo fundo marinho ao longo da nova linha de costa» (LEHMANN)¹⁶. «Naquele tempo, as estimativas do influxo Atlântico arrondavam os 88 000m³/s, completando aproximadamente 2 762 km³/ano» (LINGER)¹⁷, «segundo os seus cálculos, perto de 150 anos para provocar a evaporação e o trasva-

samento de 350 000 km³ de água do Mediterrâneo, traduzido numa diminuição de 100m na sua metade ocidental e 200m na oriental» (MARTÍNEZ)¹⁸. A «construção da barragem artificial criaria as fundações para transformar a força aquática em eletricidade» (MORALES e RAUSER)¹⁹, onde «Sörgel idealizou geradores enormes de hidroeletricidade, na barragem, que iria usufruir do acumular de energia entre o sucessivo diferencial do nível freático entre o Atlântico e o Mediterrâneo» (LEHMANN)²⁰ para o novo supercontinente, "Atlantropa", a junção do continente Europeu e do continente Africano. «Com o auxílio de vários membros da sua "Instituição Atlantropa"²¹, em Munique, desenhou barragens duplas de trinta e cinco quilómetros, (...) acompanhado por comportas, instalações portuárias tanto na costa Africana como na Europeia, uma alta Torre, uma coroa simbólica do projeto» (MURPHY)²², cidades, bem como novos complementos para cidades que permaneceriam a interior.

«A maior e importante barragem seria construída ao longo do Estreito de Gibraltar» (BALL)²³, «separando o mar dos oceanos do mundo. Uma segunda represa seria construída em Dardanelos, separando-a do Mar Negro. A terceira barragem ligaria a Sicília à Tunísia para dividir o Mediterrâneo em dois» (BALL)²⁴, «no seu estado final, o Mediterrâneo seria convertido em duas bacias hidrográficas, a secção a Oeste diminuiria 100m e a Este 200m, reivindicando ao mar uma área maior que França» (VIDAL)²⁵, «segundo os seus cálculos, permitiria recuperar 660 300 km² de terra» (AYUSO)²⁶. «A redução do nível do mar criaria novas áreas de terras férteis ao longo de toda a costa do Mediterrâneo, podendo então colonizar e cultivar, satisfazendo a necessidade de várias nações europeias para expansão territorial, aumento de produção alimentar, espaço vital e crescimento económico» (BALL)²⁷.

«A construção da barragem em Gibraltar era, sem margem de dúvida, a parte tecnicamente mais complicada do plano de Sörgel, necessitando de muito tempo e esforço. Em vez de construir no ponto mais estreito do Estreito de Gibraltar, uma distância aproximadamente de 14 km» (LINGER)²⁸, «Siegwart propôs aproveitar um zona de menor profundidade das águas do Estreito, propondo uma barragem de um desenvolvimento curvo, com um comprimento total de 56 km e composto de duas barragens paralelas: o dique

1 - MORALES; MICHEL; RAUSER, HARALD - ATLANTROPA: THE DREAM OF A NEW CONTINENT, 05:30 MIN
 2 - MORALES; MICHEL; RAUSER, HARALD - ATLANTROPA: THE DREAM OF A NEW CONTINENT, 01:10 MIN
 3 - AYUSO, MIGUEL - ATLANTROPA: UN PLAN FANTÁSTICO PARA ACABAR CON LA CRISIS MORAL Y ECONÓMICA DE EUROPA
 4 - MORALES; MICHEL; RAUSER, HARALD - ATLANTROPA: THE DREAM OF A NEW CONTINENT, 01:10 MIN
 5 - AYUSO, MIGUEL - ATLANTROPA: UN PLAN FANTÁSTICO PARA ACABAR CON LA CRISIS MORAL Y ECONÓMICA DE EUROPA
 6 - AYUSO, MIGUEL - ATLANTROPA: UN PLAN FANTÁSTICO PARA ACABAR CON LA CRISIS MORAL Y ECONÓMICA DE EUROPA
 7 - MORALES; MICHEL; RAUSER, HARALD - ATLANTROPA: THE DREAM OF A NEW CONTINENT, 04:14 MIN
 8 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERGEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 7
 9 - MORALES; MICHEL; RAUSER, HARALD - ATLANTROPA: THE DREAM OF A NEW CONTINENT, 37:28 MIN
 10 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERGEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 19
 11 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERGEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 19
 12 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERGEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 11 A 12
 13 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERGEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 11 A 12
 14 - LEHMANN, PHILIPP NICOLAS - INFINITE POWER TO CHANGE THE WORLD: HYDROELECTRICITY AND ENGINEERED CLIMATE CHANGE IN THE ATLANTROPA PROJECT, P. 75

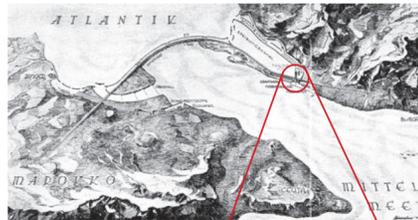


FIG. 138 | "LOCALIZAÇÃO DA TORRE ATLANTROPA"

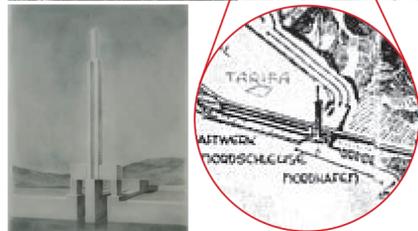


FIG. 139 | "TORRE ATLANTROPA"
PETER MATYASI

FIG. 140 | "TORRE ATLANTROPA"

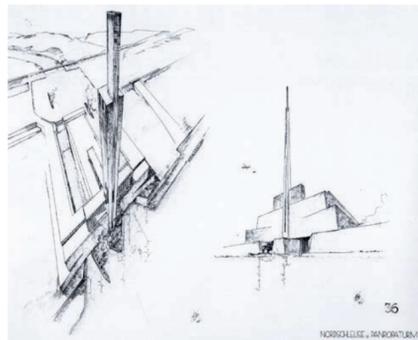


FIG. 141 | "TORRE ATLANTROPA", 1931
PETER BEHRENS

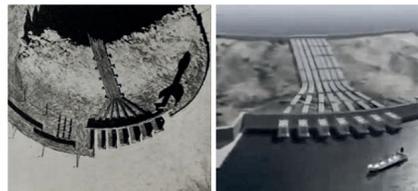


FIG. 142 | "PLANTA DE BARRAGEM EM ÇANAKKALE", 1932
HERMAN SÖRCEL

FIG. 143 | "BARRAGEM EM ÇANAKKALE", 2002
MICHEL MORALES E HARALD RAUSER



FIG. 144 | "BARRAGEM CHANAK (ÇANAKKALE) E CANAL EM GALLIPLI", 1950
HERMAN SÖRCEL

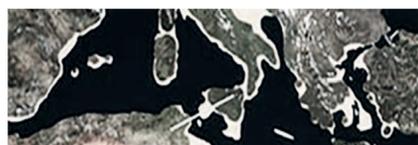


FIG. 145 | "BARRAGEM NO NOVO ESTREITO DE SICÍLIA"

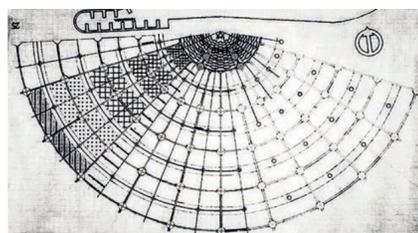


FIG. 146 | "PLANTA DE NOVA TÂNGER, MARROCOS
PETER BEHRENS E ALEXANDER POPP

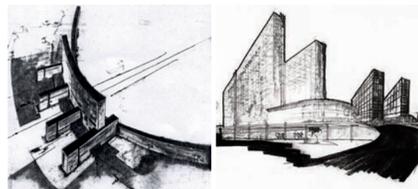


FIG. 147 | "NOVA TÂNGER"
PETER BEHRENS E ALEXANDER POPP

FIG. 148 | "NOVA TÂNGER"
PETER BEHRENS E ALEXANDER POPP

principal de 2,5 km de largura na base e 150 m no seu cume, onde comunica a rodovia entre Europa e África, além da represa que a defende versus a violência destrutiva do oceano» (MARTÍNEZ)²⁹. «A obra, com um volume de dois km³, haveria de ser realizada num período de dez anos, utilizando como material de construção as rochas extraídas da costa de Cádiz, entre Bolonia e Getares, com a cidade de Tarifa incluída, para criar o principal canal de alimentação da central hidroelétrica de caverna, seis quilómetros no interior da costa, e um poder de 49 000 megawatts, formada pela proposta do alemão Emil Gahrenkamp» (MARTÍNEZ)³⁰. Peter Behrens foi um dos arquitetos que teve um contributo importante no projeto, um deles foi a «sua contribuição para o valor simbólico que a infraestrutura da barragem exigia, coroando a eclusa³¹ Norte com a majestosa Torre Atlántropa» (MARTÍNEZ)³², «Atlantropatum». «A escala da proposta de Behrens honrou a complexidade técnica e a relevância significativa do projeto: uma massa estilizada de betão, aço e vidro a quatrocentos metros acima do nível do Oceano Atlântico que serviria de farol, vigilância militar, centro de controlo marítimo inter-continental» (MARTÍNEZ)³³, «estação defensiva anti-aérea, tal como um local turístico esteticamente agradável» (SÖRCEL)³⁴. «Behrens oferecia a tipologia contemporânea do arranha-céu, desnaturando-o, removendo-o do seu contexto urbano original e, nessa decisão, não é possível deixar de sentir a estranheza da transferência de Manhattan para Gibraltar como um traço eclético, exótico e provocativo da tábua rasa moderna» (MARTÍNEZ)³⁵.

«O Mar Negro foi outra preocupação que Sörgel teve de resolver devido à sua característica de "Überflutungsmeer"³⁶, descarregando a maioria de sua água no Mediterrâneo. A fim de preservar este mar, Sörgel propôs outra represa em Chanak (hoje Çanakkale), no ponto mais estreito dos Dardanelos, Turquia. Para garantir a travessia dos navios até os mares Egeu e Mediterrâneo, um canal seria escavado no ponto mais estreito da península de Gallipoli, criando uma passagem para o Golfo de Saros. (...) A barragem hidroelétrica seria um aumento à já poderosa rede de electricidade» (LINGER)³⁷. «A barragem entre Tunísia e Sicília não poderia começar até a água do mediterrâneo ter diminuído pelo menos 100m. (...) Ele achou não precisar de explicar em grande detalhe este plano, porque em 100 anos, a tecnologia estará seguramente mais

desenvolvida. Ideias básicas foram idealizadas para a barragem - será construída no ponto menos profundo do novo "estreito de Sicília", e a sua largura seria de aproximadamente 1 km. (...). A barragem estende-se por alguns 66 km, (...). Este ponto serviria como um terceiro eixo de travessia entre Europa e África, permitindo uma linha direta de tráfego de Itália até a África central» (LINGER)³⁸ através de «uma ponte capaz de suportar o tráfego automóvel e ferroviário, conectando a Sicília alargada até a costa Africana» (LINGER)³⁹. Adicionalmente, uma «barragem secundária seria construída ao longo do canal para permitir a passagem dos navios» (LINGER)⁴⁰.

A sucessiva «revelação de nova terra devido ao afundamento do Mediterrâneo, muitas cidades costeiras ficariam sem costa marítima. Sörgel e seus colegas, conscientes desta questão, também incluiriam provisões futuras para estes postos, contudo ele esperava que as cidades simplesmente expandissem em direção às águas recuadas (SÖRCEL)⁴¹, seria o caso de muitas cidades da bacia oceânica a oeste, tal como Marselha e Génova (SÖRCEL)⁴². As antigas "cidades portuárias ficariam em terra mais a interior, e novas cidades seriam construídas ao longo da nova linha de costa" (MORALES e RAUSER)⁴³ capaz de albergar a população em crescimento. «A projeção de Behrens e Popp continuou, com uma proposta de seis milhões de habitantes para o novo Tânger. Um projeto urbano que reforçou a proeminência desta cidade como uma grande metrópole internacional no Sul do Estreito, reforçando a sua proximidade cultural histórica com a Europa» (MARTÍNEZ)⁴⁴. A «nova cidade de Tânger é uma amostra de primazia racional do urbanismo ocidental contra a "desordem" da cidade islâmica, característica atitudinal dos franceses e espanhóis ao aproximarem-se da cidade de Marrocos desde o início do séc. XX. A sua estrutura em forma de leque, apesar de ser claramente por causa do movimento secular oitocentista denominado de "City Beautiful" ainda presente na Europa, respondeu às exigências modernas de uma organização espacial estritamente hierárquica. A separação de funções, a redução gradual de densidades de edifício nas extremidades mais distantes do centro, a sobreposição de redes ferroviárias e vias de tráfego rápido, e a distribuição uniforme de nós secundários pelo tecido urbano foram, conjuntamente, uma veemente declaração de princípios impostos sobre a tela em

15 - MORALES; MICHEL; RAUSER, HARALD - ATLANTROPA: THE DREAM OF A NEW CONTINENT, 42:53 MIN

16 - LEHMANN, PHILIPP NICOLAS - INFINITE POWER TO CHANGE THE WORLD: HYDROELECTRICITY AND ENGINEERED CLIMATE CHANGE IN THE ATLANTROPA PROJECT, P. 75

17 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERDEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 11

18 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, P. 85

19 - MORALES; MICHEL; RAUSER, HARALD - ATLANTROPA: THE DREAM OF A NEW CONTINENT, 02:35 MIN

20 - LEHMANN, PHILIPP NICOLAS - INFINITE POWER TO CHANGE THE WORLD: HYDROELECTRICITY AND ENGINEERED CLIMATE CHANGE IN THE ATLANTROPA PROJECT, P. 75

21 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, P. 85

22 - MURPHY, DAVID T. - DAS ATLANTROPA-Projekt: Die Geschichte einer geschichterten Vision: HERMANN SÖRDEL UND DIE ABSENKUNG DES MITTELMEERS. ALEXANDER GALL, P. 62

23 - BALL, MARK - ATLANTROPA: DRAINING THE MEDITERRANIAN SEA

24 - BALL, MARK - ATLANTROPA: DRAINING THE MEDITERRANIAN SEA

25 - VIDAL RICARDA - ATLANTROPA: ONE MAN'S COLOSSAL ANSWER TO EUROPE'S POST-WWI REFUGEE CRISIS

26 - AYUSO, MIGUEL - ATLANTROPA: UN PLAN FANTÁSTICO PARA ACABAR CON LA CRISIS MORAL Y ECONÓMICA DE EUROPA

27 - BALL, MARK - ATLANTROPA: DRAINING THE MEDITERRANIAN SEA

28 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERDEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 13

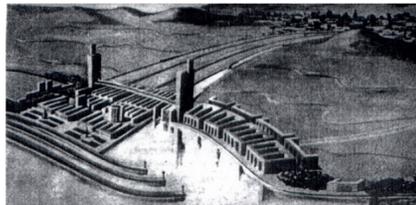


FIG. 149 | "NOVA MARSELHA"
LOIS WELZENBECHERS

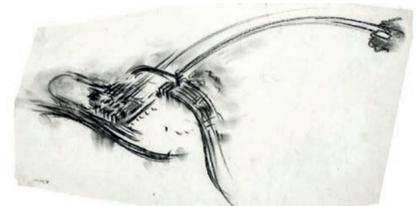


FIG. 150 | "NOVA MARSELHA"
LOIS WELZENBECHERS

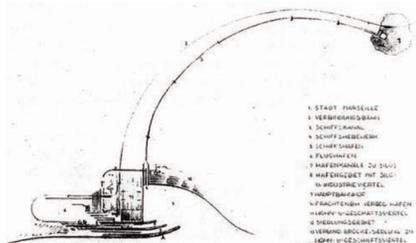


FIG. 151 | "PLANTA DE NOVA MARSELHA"
LOIS WELZENBECHERS



FIG. 152 | "NOVA GENOVA", 2002
MICHEL MORALES E HARAL RAUSER

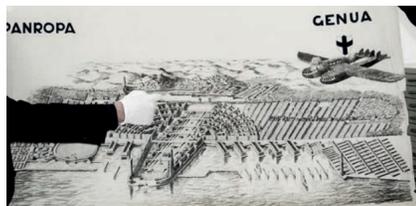


FIG. 153 | "DESENHO DA NOVA CIDADE EM GENOVA"
HERMAN SÖRDEL

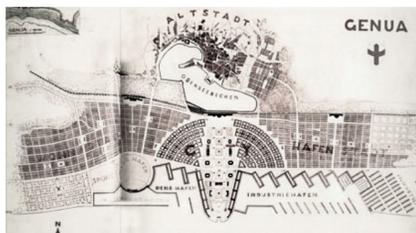


FIG. 154 | "PLANTA DE NOVA GENOVA"
HERMAN SÖRDEL



FIG. 155 | "VENEZA SEM ÁGUA"
HERMAN SÖRDEL



FIG. 156 | "CANAL QUE CONECTA VENEZA AO MEDITERRÂNEO"
HERMAN SÖRDEL



FIG. 157 | "VENEZA"
HERMAN SÖRDEL

branco de pré-existências» (MARTÍNEZ)⁴⁵. «O caso de Marselha resultava especialmente comprometedor, após a diminuição prevista das águas a relação do antigo maior porto do Mediterrâneo seria reduzido ao traçado de um canal de navegação ao descoberto, idêntico a uma linha ferroviária que assegurava a conexão com a nova e próspera cidade gémea portuária, Port de Rhône, cuja definição não passava de um esboço nas obras de Behrens» (MARTÍNEZ)⁴⁶. «Este novo e poderoso porto tornou-se no núcleo de um nó infraestrutural conectado aos portos aéreos, bem como à estação ferroviária. Junto a este nó de comunicações, uma cidade de casas e escritórios ocuparia uma posição central, enquanto o tecido residencial no esquema de Behrens foi desenvolvido ao longo da costa com um traço curto. Port de Rhône era, em suma, uma máquina a qual Marselha se conectava através de um miserável cordão umbilical, confiando na sua improvável sobrevivência» (MARTÍNEZ)⁴⁷. «No entanto, Sörgel reservou (...) um tratamento mais cordial às cidades cuja concepção urbana ou paisagística as fez merecer especial consideração, como foi o caso de Génova, então o segundo porto do Mediterrâneo. Pelo contrário que no caso de Marselha, a organização do plano, encomendado aos arquitetos Willibald Ferber e Georg Appel, não considerou como a criação de uma cidade "ex novo", mas como uma "extensão" da atual Génova até à nova linha marítima» (MARTÍNEZ)⁴⁸. «Com uma extensão seis vezes maior que a cidade original, a nova cidade de Génova estava mais uma vez apostando numa estrutura em forma de leque, mais rígida que o protótipo de Behrens para Tânger, embora sem dúvida mais cenográfica. Com o objetivo de preservar uma relação privilegiada entre a montanha, a cidade e o mar, o plano mantinha a altura original das águas, recolhendo-as num reservatório cuja barragem estava convenientemente escondida por uma barreira arborizada» (MARTÍNEZ)⁴⁹. Sörgel inicialmente não tinha nenhuma intenção de salvar Veneza, «a única cidade para a qual Sörgel não proporcionava plano algum de expansão» (MARTÍNEZ)⁵⁰. A descida do nível da água que duraria 150 anos, calculado por Sörgel, proporcionava uma razoável margem de manobra para a sobrevivência de outras cidades, que no caso de Veneza simplesmente não existia. A razão encontrava-se na escassa profundidade do fundo Adriático, que provocava a Sereníssima se afastasse da costa a uma velocidade de três quilómetros por ano, até por fim ficar localizada a uma distância de quatrocentos e cinquenta quilómetros do mar» (MARTÍ-

NEZ)⁵¹. «Outras cidades como Veneza necessitariam de uma abordagem mais complexa. Inicialmente, Sörgel considerava Veneza e Ravenna "prontas para uma mudança letal"» (LINGER)⁵², mas «posteriormente reconsiderou (devido ao clamor da população)» (LINGER)⁵³. «A resolução do problema de Veneza passou pela manutenção de seu caráter de cidade-museu, numa assustadora antecipação das técnicas de preservação ilusionistas que o urbanismo neoconservador tem insistentemente empregado em cidades históricas desde o final do século passado. Veneza recorreu à ressurreição ilusionista estranha para manter intacta a sua aparência em estado decadente: foi necessário fazer uma estimativa simples da visibilidade a partir da altura máxima observável, o Campanário da Praça São Marco, para que astuciosamente, paisagisticamente e territorialmente, Sörgel concluiu que a construção de um dique subtil a 30 km do mar era a solução ao problema, preservando ilusoriamente a sua continuidade da conseqüente terra firme - lagoa morta - lagoa viva - mar Adriático» (MARTÍNEZ)⁵⁴. Também «idealizou um sistema de canais e barragens para preservar Veneza, no entanto outra barragem preservaria a lagoa de Veneza, suficientemente longe para aparentar a cidade sobre água» (LINGER)⁵⁵. A lagoa «conectaria a bacia Mediterrânica Este através os canais pelo antigo mar Adriático» (LINGER)⁵⁶ «para impedir a seca da lagoa de Veneza (segundo o seus planos ficaria a 500 km do novo Adriático)» (AYUSO)⁵⁷.

«A fim de desenvolver o norte de África e as regiões do Saara em terra cultivável e útil, (...) seria irrigado através de bombeamento artificial do mar, acelerando a sua diminuição» (LEHMANN)⁵⁸. «Sörgel passou anos promovendo o seu esquema para salvar a Europa: a construção de vastas barragens hidroelétricas espalhadas pelo Mediterrâneo. As enormes turbinas forneceriam um excedente de energia, e o mar projetado transformaria o deserto saariano hostil em uma terra húmida fértil» (BELLOWS)⁵⁹. «A Europa não teria recursos energéticos suficientes para assegurar o seu futuro, quanto mais competir com o resto do mundo. Atlantropa, no entanto, poderia resolver esse dilema, porque criaria, em vez de simplesmente explorar potencial energia. (...) Para Sörgel, Atlantropa não era simplesmente uma suficiente fonte de energia para os séculos futuros, mas também uma segurança contra futuros conflitos entre Europeus» (LEHMANN)⁶⁰.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, «uma segunda fase de Atlantropa passava por construir uma

29 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, P. 85

30 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, P. 85 A 86

31 - ECLUSA: SISTEMA DE COMORTAS QUE PERMITE AOS NAVIOS VENCER A DIFERENÇA DE NÍVEL EXISTENTE NUM TROÇO DE RIO, CANAL OU ENTRE DOIS LAGOS OU OCEANOS

32 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, P. 86

33 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, P. 86 A 87

34 - SÖRDEL, HERMAN - ATLANTROPA, P. 19

35 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, P. 87

36 - MAR CARACTERIZADO POR TRANSBORDAR PARA O MEDITERRÂNEO

37 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERDEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 16

38 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERDEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 17

39 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERDEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 17

40 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHOERT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERDEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, P. 17

41 - SÖRDEL, HERMAN - MITTELMEER SENKUNG: SAHARA BEWÄSSERUNG (PANROPA PROJEKT), P. 32

42 - SÖRDEL, HERMAN - ATLANTROPA, P. 51 A 54

43 - MORALES; MICHEL; RAUSER, HARALD - ATLANTROPA: THE DREAM OF A NEW CONTINENT, 04:03 MIN

44 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, P. 87 A 88

45 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, P. 87 A 88



FIG. 158 | "NOVA ATLANTROPA"

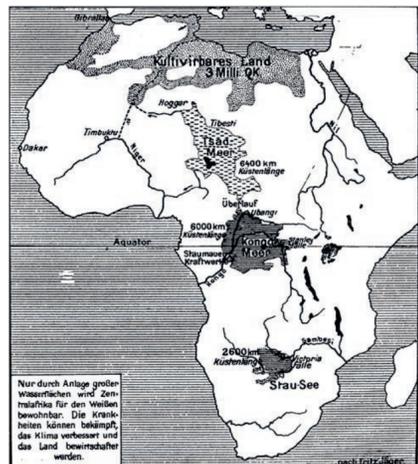


FIG. 159 | "LAGOAS SOBRE ÁFRICA"

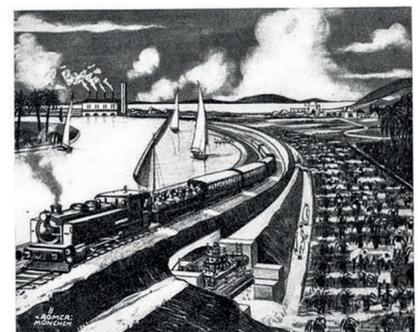


FIG. 160 | "BARRAGEM EM ÁFRICA"

barragem no rio Congo para criar um gigantesco lago artificial sobre as florestas "improdutivas" da zona (o plano nem pensava sequer nas pessoas que aí viviam, ...). O enorme reservatório estaria conectado ao lago Chad, que também aumentaria o seu nível freático, permitindo criar um "segundo" Nilo que desaguaria em Tunes e permitiria, sendo este o seu objetivo, ganhar ao Saara terras de cultivo» (AYUSO)⁶¹. «Sörgel e Siegart uniram forças para desenvolver a segunda parte de Atlantropa, que previa a transformação geográfica, ambiental e climática do continente Africano. Os novos planos focavam-se numa barragem no rio Congo. De acordo com as projeções, iria criar uma massa aquática de 12.000 km², um volume de 55 km³ (...). A primeira publicação da proposta em 1935 incluía os planos para o lago Congo, mas também um mapa demonstrando um aumento do lago Chade e uma terceira massa de água projetada a sul de África, criada através de uma barragem no rio Zambeze» (LEHMANN)⁶². «A última grande transformação idealizada para Atlantropa era uma mudança climática projetada. Sörgel e Siegart argumentavam que lagos artificiais em África aumentaria a evaporação aumentando consecutivamente a precipitação (...), moderando o clima e possibilitando uma "vida mais saudável"» (LEHMANN)⁶³.

O plano Atlantropa, «supostamente guiado por um espírito racional extremo» (MARTÍNEZ)⁶⁷, apresentava falhas enormes no planeamento e vitalidade das antigas cidades como das novas, «Veneza ficaria exposta como um frágil objeto encontrado no interior da terra, à maneira da irmã adotiva "Como", num aceno completamente desconcertante ao surrealismo» (MARTÍNEZ)⁶⁴. Génova, cidade que vive do mar, ficaria à mercê de uma lagoa que acabaria por morrer e causar a morte da cidade antiga que vivia da sua antiga lo-

calização privilegiada. O arquiteto, proporcionava à Europa novos meios energéticos, terrenos e climáticos, contudo Atlantropa não tinha em conta as vidas Africanas que iriam ser afetadas através dos novos lagos, propostos em terrenos com habitações existentes, para além de o arquiteto não prevêr as consequências mundiais que essas alterações portariam ao clima, o projeto previa apenas uma mudança climática local, não interpretava o clima como um organismo singular, influenciado por todas as diversas temperaturas do planeta, tal que essa diminuição de temperatura em África poderia causar uma diminuição da temperatura global.

- 46 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, p. 89
- 47 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, p. 89
- 48 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, p. 83 a 84
- 49 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, p. 89
- 50 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, p. 89 a 90
- 51 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, p. 89
- 52 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHÖRT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERGEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, p. 17
- 53 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHÖRT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERGEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, p. 17
- 54 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, p. 90
- 55 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHÖRT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERGEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, p. 17
- 56 - LINGER, RYAN BARTLETT - DIE ZUKUNFT GEHÖRT DEM INGENIEUR: HERMAN SOERGEL'S ATTEMPT TO ENGINEER EUROPE'S SALVATION, p. 17
- 57 - AYUSO, MIGUEL - ATLANTROPA: UN PLAN FANTÁSTICO PARA ACABAR CON LA CRISIS MORAL Y ECONÓMICA DE EUROPA
- 58 - LEHMANN, PHILIPP NICOLAS - INFINITE POWER TO CHANGE THE WORLD: HYDROELECTRICITY AND ENGINEERED CLIMATE CHANGE IN THE ATLANTROPA PROJECT, p. 75
- 59 - BELLOWES, JASON - MEDITERRANEAN BE DAMMED
- 60 - LEHMANN, PHILIPP NICOLAS - INFINITE POWER TO CHANGE THE WORLD: HYDROELECTRICITY AND ENGINEERED CLIMATE CHANGE IN THE ATLANTROPA PROJECT, p. 80
- 61 - AYUSO, MIGUEL - ATLANTROPA: UN PLAN FANTÁSTICO PARA ACABAR CON LA CRISIS MORAL Y ECONÓMICA DE EUROPA
- 62 - LEHMANN, PHILIPP NICOLAS - INFINITE POWER TO CHANGE THE WORLD: HYDROELECTRICITY AND ENGINEERED CLIMATE CHANGE IN THE ATLANTROPA PROJECT, p. 82
- 63 - LEHMANN, PHILIPP NICOLAS - INFINITE POWER TO CHANGE THE WORLD: HYDROELECTRICITY AND ENGINEERED CLIMATE CHANGE IN THE ATLANTROPA PROJECT, p. 85
- 64 - MARTÍNEZ, PLACIDO GONZÁLEZ - ATLANTROPA: ARQUITECTURA Y CIUDAD MODERNA PARA UN SUEÑO ELÉCTRICO DEL MEDITERRÁNEO, p. 90

CASOS DE ESTUDO



FIG. 161 | "ACQUA ALTA", 1966

FIG. 162 | "LAGOA VENEZIANA"
TONY HISGETT

FIG. 163 | "PLANTA DA LAGOA DE VENEZA"



FIG. 164 | "BASÍLICA DE SANTA MARIA ASSUNTA, TORCELLO"



FIG. 165 | "TÍPICA HABITAÇÃO PISCATÓRIA"

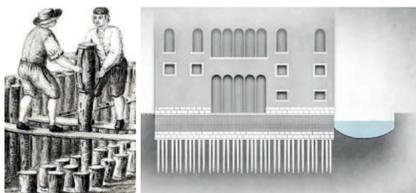
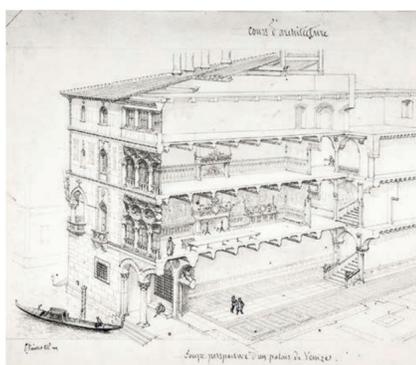


FIG. 166 | "CONSTRUÇÃO DE UMA FUNDAÇÃO TRADICIONAL"

FIG. 168 | "PALÁCIO VENEZIANO", séc. XIX
VIOLETT-LE-DUC

O projeto Mose, ou de nome completo "MOdulo Sperimentale Elettromeccanico", procura resolver um problema que ocorre na cidade de Veneza, geralmente, durante uma maré alta, designado de "acqua alta", água alta em português, geradora de verdadeiros distúrbios e problemas citadinos, uma vez que a água da lagoa, durante uma maré alta, pode alagar as partes mais baixas da cidade. Em situações mais graves, pode abranger até 96% da cidade. «O aumento do nível do mar e o gradual decaimento das fundações da cidade foram vistos como um grave risco para a cidade, e sua população» (STORI; CACCIARI)¹. A pantanosa lagoa de Veneza, com 200 quilómetros quadrados de água salgada anexada ao mar Adriático, é pontilhada de 117 pequenas ilhas, denominadas de cidade de Veneza². A lagoa encontra-se encadeada ao mar através de três aberturas: Lido, Malamocco e Chioggia. Aberturas importantes para manter a qualidade da água, da vida marinha, ... uma vez que «a lagoa de Veneza é um sistema de equilíbrio instável, com um específico equilíbrio hidrogeológico e um ecossistema único, governado pelo encontro da água doce dos rios e a água salgada do mar» (STORI; CACCIARI)³, onde se pode encontrar também "um dos exemplos mais antigos da complexa relação entre a atividade humana e a dinâmica natural» (STORI; CACCIARI)⁴.

As cidades históricas demonstram que a escolha dum bom território é essencial para o desenvolvimento duma cidade, pois precisa de fornecer boas características atmosféricas, terrenas, vegetacionais, ... , características descritas por Vitruvius como necessárias para o desenvolvimento de uma cidade. Veneza, no entanto não foi assim, ela desenvolveu-se devido à sua má localização e má característica térrica, o local menos lógico para uma implantação, tomando-o "na localização perfeita para servir de esconderijo" (COMELY)⁵. As ilhas que albergam a cidade de Veneza não foram as primeiras a serem habitadas, «"Torcello", a ilha mais a norte da lagoa, foi uma das primeiras a ser povoada, a partir do século V pelos fugitivos das terras continentais que procuravam refúgio das recorrentes invasões bárbaras, principalmente, depois de Átila, o Huno⁶, destruir a cidade de Altinum⁷. Nesta época, a ilha era habitada principalmente por salineiros, pescadores, barqueiros que praticavam uma modesta atividade comercial na região da Lagoa. Desse período, pouco se sabe sobre a história da ilha por falta de registos. Os documentos começaram a ser

"MOSE", CONSORZIO VENEZIA NUOVA

redigidos a partir da fundação da Basílica de Santa Maria Assunta, em 639⁸, conforme a inscrição na parede da abside» (SOUZA)⁹. As habitações dos novos colonos eram em madeira, possibilitando o assentamento em zonas lagunares e em zonas lamacentas das ilhas¹⁰. Os primeiros habitantes quando ocuparam a lagoa mantiveram-se a salvo por mais de três séculos, mas a sua prosperidade fê-los um alvo atrativo. No ano 810 d.C., foram atacados por mar. Os habitantes ao fugirem para o coração da lagoa em direção a um grupo de ilhas conhecidas de "Il Rivo Alto"¹¹, segundo uma lenda, apareceu uma mulher idosa que lhes disse "sempre dritto" (sempre em frente), pois a mulher sabia o segredo da lagoa, um segredo que destruiria qualquer frota inimiga¹². «As embarcações desabaram porque a lagoa contém um território traiçoeiro de águas rasas e terrenos lamacentos que causaram a destruição da frota inimiga. Este local seria então onde os colonos construiriam Veneza, pois as águas da lagoa protegeriam a cidade de ataques por terra, enquanto as menos profundas causariam um ataque por mar impossível. A cidade seria um milagre de sua geografia» (COMELY)¹³ que originou uma nova possibilidade económica, posteriormente ao ataque, por causa da sua localização, e por causa do novo controlo comercial com o Oriente que possibilitou o desenvolvimento de um novo método construtivo e um novo uso variado de materiais¹⁴. Contudo, «antes de construírem as paredes ao longo do canal, os venezianos martelavam troncos de madeira na terra de forma a contê-la e torná-la mais segura, depois depositavam duas camadas de tábuas de madeira e uma camada de pedra. Por cima, construíam então as paredes de fundação» (SCIBILIA)¹⁵ que dariam origem à nova ideologia construtiva para o desenvolvimento da cidade com novos palacetes, igrejas, basílicas, praças, ruas nas pequenas ilhas que se situavam no lago. Os "novos Venezianos comprometidos em tomar a sua nova cidade numa forma de vida e de trabalho, acabariam por expandir as suas ilhas e rios de "rivo alto" nas melhores redes de canais já criados. Hoje, distraídos pelo esplendor de suas igrejas e palácios esquecemo-nos que o maior sucesso desta cidade foram os seus canais. Triunfos da engenharia prévia, um equilíbrio delicado e cuidado com as marés que responderia às necessidades do Homem" (COMELY)¹⁶.

O método desenvolvido, para atribuir uma maior longevidade às construções venezianas, foi concebido

1 - STORI, MARIANNA; TOMMASO CACCIARI - PROGETTO MOSE NELLA LAGUNA DI VENEZIA. DETTAGLI

2 - CONSORZIO VENEZIA NUOVA - LAGUNA

3 - STORI, MARIANNA; TOMMASO CACCIARI - PROGETTO MOSE NELLA LAGUNA DI VENEZIA. ALTRI

4 - STORI, MARIANNA; TOMMASO CACCIARI - PROGETTO MOSE NELLA LAGUNA DI VENEZIA. ALTRI

5 - COMELY, BASIL - FRANCESCO'S ITALY. PART 1 BLOOD (1/6)

6 - ÁTILA - O REI DOS HUNOS, O GUERREIRO QUE ESMAGOU O IMPÉRIO ROMANO, SAQUEOU CIDADES E DIZIMOU POPULAÇÕES

7 - «CIDADE ANTIGA ROMANA SITUADA ÀS MARGENS DA LAGUNA, PRÓXIMA À ATUAL TREVISO. EM 452 A CIDADE FOI DOMINADA POR ÁTILA, O HUNO, QUE DESTRUÍU PARCIALMENTE O LOCAL E FEZ COM QUE BOA PARTE DA POPULAÇÃO SE REFUGIASSE NAS ILHAS LAGUNARES. EM 568, A CIDADE FOI TOMADA PELOS LOMBARDOS, O QUE RESULTOU EM UMA MAIOR EMIGRAÇÃO DOS HABITANTES LOCAIS, PRINCIPALMENTE PARA A ILHA DE TORCELLO» (POLACCO, RENATO - LA CATEDRALE DI TORCELLO, P. 10)

8 - FORLATI, FERDINANDO - TORCELLO, P. 26.

9 - SOUZA, MARIANA - UMA IMAGEM ENTRE DOIS MUNDOS, P. 41

10 - COMELY, BASIL - FRANCESCO'S ITALY. PART 1 BLOOD (1/6)

11 - NOME DE ORIGEM DE RIALTO (COMELY, BASIL - FRANCESCO'S ITALY. PART 1 BLOOD (1/6))

12 - COMELY, BASIL - FRANCESCO'S ITALY. PART 1 BLOOD (1/6)

13 - COMELY, BASIL - FRANCESCO'S ITALY. PART 1 BLOOD (1/6)

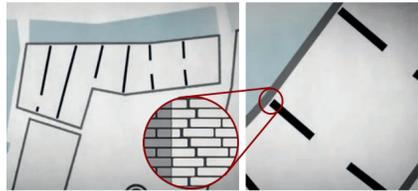


FIG. 169 | "ESQUEMA MURATÓRIO DE UM PALÁCIO VENEZIANO"



FIG. 170 | "FACHADA DE UM PALÁCIO VENEZIANO"

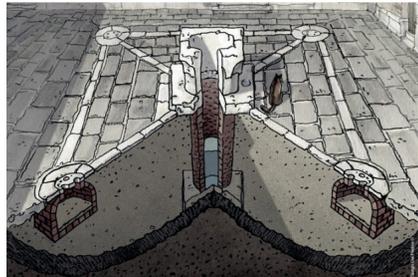


FIG. 171 | "PRAÇAS COMO RECOLETORES DE ÁGUA"



FIG. 172 | "PLANTA DE VENEZA", SÉC. XII

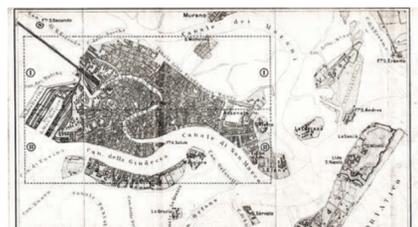


FIG. 173 | "PLANTA DE VENEZA", 1920



FIG. 174 | "ILUSTRAÇÃO DA ACQUA ALTA"

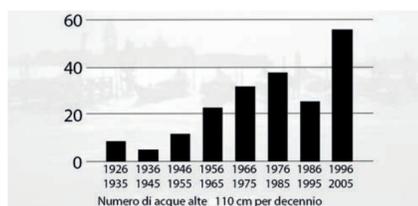


FIG. 175 | "PLACA NA PRAÇA DE SÃO MARCO"

FIG. 176 | "GRÁFICO DO ESTUDO SOBRE A ACQUA ALTA"

para as construções se adaptarem a um desigual e instável lamacente terreno. Cada palacete pode ser imaginado como uma caixa que contém as paredes e os pisos interiores conectados ao seu perímetro com conexões flexíveis, pousando sobre elas para que cada parte se possa mover respeitosamente. As paredes de carga são quase todas perpendiculares aos canais, as únicas que transportam carga dos pisos superiores. A fachada não transporta carga, podendo ser perfurada com muitas janelas. Atualmente, é perceptível que as paredes de fachada inclinam ligeiramente para dentro, pois quando estas paredes são assentes, em vez de inclinarem para o exterior, tendem a inclinar para o interior em direção ao telhado e aos pisos, desviando-se de perigo. O telhado ajuda a fechar a caixa composta pelas paredes e pelos pavimentos. Os pisos e a estrutura do telhado são de madeira, um material leve e elástico que resiste às mudanças da geometria do edifício sem partir. No momento de construção, de séculos posteriores, os pisos foram ancorados às paredes com barras de metal para prevenir que as paredes perimetrais caíssem para o exterior" (SCIBILIA)¹⁷.

A água define o próprio layout da cidade a partir da qual se formou, pois a extensa rede de canais foi meio de alinhamento habitacional enquanto as pontes atravessam este layout já pré-definido¹⁸. Como Veneza "está rodeada por água salgada é muito difícil encontrar água própria para beber" (COMELY)¹⁹, algo que os Venezianos resolveram através do desenvolvimento de pequenas praças em cada ilha para recolherem a água como um recolector público. A construção das praças que recolhiam a água da chuva, armazenavam-na em tanques subterrâneos, atravessando filtros de pedra que se encontravam embutidos no pavimento da praça e enviavam-na para esses tanques. O poço no centro de cada praça servia para abastecer os habitantes de água que a iriam buscar, e em torno dela encontravam-se as casas das pessoas, com cada praça a definir a sua pequena comunidade" (COMELY)²⁰.

"A forma da cidade já está definida desde o fim do século XI, permanecendo praticamente inalterada em todos os mapas sucessivos" (BENEVOLO)²¹, a alteração urbana de alguma notoriedade é a "Ponte della Libertà" que Mussolini mandou construir pelo engenheiro Eugenio Miozzi em 1931, a única ponte rodo-ferroviária com cerca de 3850 m[1] de comprimento que atravessa a Lagoa de Veneza, contudo o fenómeno

da maré alta tem tido muita notoriedade com o passar do século, cada vez mais preocupatório e relevante, uma vez que causa alagamentos periódicos em Veneza e Chioggia devido à ligação entre a lagoa e o mar. A praça de São Marco, em Veneza, contém uma marcação em pedra para demonstrar a histórica "acqua alta" do dia 4 de Novembro de 1966, com uma altura de 194cm²² devido «às intensas correntes de siroco²³, portadoras de uma maré excepcional a Veneza, a mais alta dos últimos 150 anos. Uma maré impensável» (RAGGINI)²⁴ que levou, em 1973, a «identificar a proteção da lagoa como objeto de interesse nacional» (STORI; CACCIARI)²⁵. As marés mais altas, historicamente sucessivas, foram a «22 de Dezembro de 1979 com 166cm» (RAGGINI)²⁶ e a 1 de Dezembro de 2008 com 156 cm²⁷. Embora a altura máxima das marés históricas tenha diminuído, o número de ocorrências superiores a 110cm aumentou²⁸, como se pode verificar no gráfico do "Consorzio Venezia Nuova" que demonstra o aumento, embora com algumas discontinuidades, mas demonstra um aumento significativo desde 1926 e 2005. No ano de 2011, o município de Veneza desenvolveu uma análise de doze dias em qual o centro histórico lagunar permaneceu envolvido numa maré alta (igual ou superior a 80 cm sobre o zero mareográfico) durante a vigésima hora de 26 de Outubro até a décima sexta hora de 6 de Novembro. Neste período, o superamento de 80 cm é verificado 21 vezes, a água permaneceu sobre aquele nível durante 114 horas das 260. O superamento dos 110 centímetros (Maré muito alta) verificou-se 5 vezes, com uma maré excepcional de 143 centímetros, do qual a água permaneceu acima dos 110 cm por 22 horas²⁹. O estudo mostra que a frequência e a intensidade da maré está a subir sobre Veneza, a vitalidade deste património mundial da humanidade tenderá a piorar com o aumento do nível do mar e o abaixamento das terras. O projeto Mose, um projeto subdividido em três partes, nas três zonas de contacto onde ocorrem as trocas de água entre a Lagoa e o Mar Adriático, denominadas de Lido, Malamocco e Chioggia, procura resolver o problema de Veneza designado de "acqua alta", água alta em português, causadora de verdadeiros problemas à população e à cidade, uma vez que vai destruindo pausadamente a cidade, pois em certos dias a água aumenta o seu nível, alagando partes da cidade. No ano de 2003, começaram com a construção do projeto, formado com várias barreiras, paredes

14 - CONSORZIO VENEZIANUOVA - PROGETTO

15 - SCIBILIA, NICOLÉ - VENICE BACKSTAGE. HOW DOES VENICE WORK?, 11:29MIN

16 - COMELY, BASIL - FRANCESCO'S ITALY. PART 1 BLOOD (2/6)

17 - SCIBILIA, NICOLÉ - VENICE BACKSTAGE. HOW DOES VENICE WORK?, 11:29MIN

18 - COMELY, BASIL - FRANCESCO'S ITALY. PART 1 BLOOD (2/6)

19 - COMELY, BASIL - FRANCESCO'S ITALY. PART 1 BLOOD (2/6)

20 - COMELY, BASIL - FRANCESCO'S ITALY. PART 1 BLOOD (2/6)

21 - BENEVOLO, LEONARDO - A VENEZIA MEDIEVAL

22 - PBS NEWS HOUR - CLIMATE CHANGE CHALLENGES SINKING CITY OF VENICE, 7.27MIN

23 - SIROCO - «VENTO QUENTE E SECO DO SARA QUE SE FAZ SENTIR, NO VERÃO, NA ARGÉLIA E NO MEDITERRÂNEO E ATINGE A ÍTÁLIA E A PROVENÇA» (PORTO EDITORA, DICIONÁRIO - INFOPEDIA, SIROCO)

24 - RAGGINI, ANDREA - 4 NOVEMBRE 1966: L'INCREDIBILE ACQUA ALTA DI VENEZIA!

25 - STORI, MARIANNA; CACCIARI, TOMMASO - PROGETTO MOSE NELLA LAGUNA DI VENEZIA. DETTAGLI

26 - RAGGINI, ANDREA - 4 NOVEMBRE 1966: L'INCREDIBILE ACQUA ALTA DI VENEZIA!



FIG. 177 | "LOCAIS DE INTERVENÇÃO DO PROJETO M.O.S.E."
CONSORZIO VENEZIA NUOVA



FIG. 178 | "BARREIRAS DO M.O.S.E. EM FUNCIONAMENTO"



FIG. 179 | "IMPLANTAÇÃO DO M.O.S.E. EM LIDO"



FIG. 180 | "BARREIRAS DO M.O.S.E. EM FUNCIONAMENTO"



FIG. 181 | "ALOJAMENTO FUNDACIONAL DAS BARREIRAS"

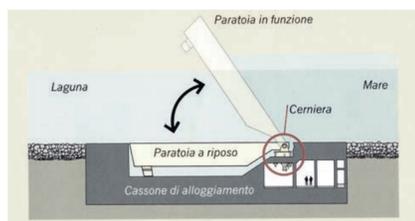


FIG. 182 | "ESQUEMA SOBRE O FUNCIONAMENTO DAS BARREIRAS"

móveis colocadas nas bocas de porto. No total, são realizadas 4 barreiras de defesa, 2 na boca de Lido (a maior, com o dobro do tamanho das outras duas, e a mais próxima de Venezia), formada com 2 canais de profundidades diversas, compostas respetivamente de 21 paredes no cais norte e 20 no cais sul conectadas através de uma ilha intermédia. A barreira de Malamocco é formada de 19 paredes e a barreira de Chioggia é formada de 18 paredes, mantendo a profundidade e secção preexistente dos canais. Nas bocas de Lido e Chioggia, portos de refúgio e pequenos canais de navegação, permitem o trânsito das embarcações de lazer, dos meios de socorro e dos pescadores com as paredes em funcionamento. Na boca de Malamocco é realizado um canal de navegação para o trânsito de navios, garantindo o atravessamento da lagoa, mesmo com as paredes em funcionamento³⁰.

Os caixões de alojamento, os elementos que formam a base das barreiras de defesa para albergarem as paredes móveis e as instalações para o seu funcionamento, são coligadas com túneis que consentem as inspeções técnicas, e neles estão contidas todas as instalações necessárias para o funcionamento das paredes. Cada parede é constituída com uma estrutura metálica, formando uma caixa que é vinculada à sua fundação através de duas charneiras de alojamento. Quando inativas, os portões estão cheios de água e baixam-se, permanecendo completamente invisíveis, alongadas com a fundação. Em caso de maré particularmente alta, maré que possa provocar um alagamento na cidade, é enviado imenso ar comprimido para o interior dos portões, fazendo com que água se disperse do seu interior. À medida que a água sai das paredes, elas giram em torno do seu eixo, emergir da água uma parte da barreira que bloqueia o ingresso da maré sobre a lagoa. As paredes mantêm-se em função apenas durante a ocorrência da água alta, pois quando a maré baixa, as paredes são novamente preenchidas com água, reentrando na água, e alongando-se novamente junto à sua fundação. Cada parede é larga 20 m e tem comprimentos diversos, proporcionais à profundidade do canal da boca onde se encontra instalada (Lido: 18.6m, Lido: 3.6m, Malamocco: 29.6m e Chioggia: 5m). O tempo de bloqueio, das bocas de cada porto, é de 4 a 5 horas³¹.

De modo a diminuir os abaixamentos absolutos e diferenciais a que são sujeitos os caixões, o terreno

da fundação deve ser preventivamente consolidado por injeções de estacas nos primeiros 19 metros abaixo do plano de fundação, criando um efeito de homogeneização do estrato³¹. "A necessidade de defender o território da acqua alta, cada vez mais frequente e intensa, é a base da projeção do Sistema Mose que deseja valorizar o seu território" (CONSORZIO VENEZIA NUOVA)³² mantendo "imutável o carácter e a percepção dos lugares, numa valorização da complexidade ambiental, paisagística e histórica do litoral para melhorar os seus percursos e funcionalidades"³³.

27 - NUOVA, CONSORZIO VENEZIA - VENEZIA/LAGUNA. DIFESA DALLE ACQUE ALTE. IL SISTEMA MOSE ALLE BOCHE DI PORTO, 0:56MIN
 28 - NUOVA, CONSORZIO VENEZIA - VENEZIA/LAGUNA. DIFESA DALLE ACQUE ALTE. IL SISTEMA MOSE ALLE BOCHE DI PORTO, 0:56MIN
 29 - NUOVA, CONSORZIO VENEZIA - VENEZIA/LAGUNA. DIFESA DALLE ACQUE ALTE. IL SISTEMA MOSE ALLE BOCHE DI PORTO, 0:56MIN
 30 - CONSORZIO VENEZIA NUOVA - PROGETTO
 31 - CONSORZIO VENEZIA NUOVA - PROGETTO
 32 - CONSORZIO VENEZIA NUOVA - PROGETTO
 33 - CONSORZIO VENEZIA NUOVA - PROGETTO



Fig. 183 | "ESCOLA DE MAKOKO"



Fig. 184 | "CRESCIMENTO DA CIDADE DE LAGOS"



Fig. 185 | "DISPOSIÇÃO URBANA"



Fig. 186 | "SANEAMENTO LOCAL"



Fig. 187 | "REDE PÚBLICA"



Fig. 188 | "MAKOKO PESCADOR"



Fig. 189 | "MATERIAIS HABITACIONAIS EM MAKOKO"

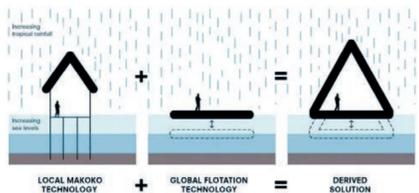


Fig. 190 | "ESTRATÉGIA NA REALIZAÇÃO DA ESCOLA"

«A "Makoko Floating School" (escola flutuante de Makoko) é uma estrutura flutuante, construída na histórica comunidade de Makoko, sobre o coração lagunar da maior cidade da Nigéria, Lagos. Este projeto-piloto adoptou uma abordagem inovadora ao responder às necessidades sociais e físicas da comunidade com uma resposta que também responde às alterações climáticas num contexto africano em rápida urbanização. O seu objetivo principal é gerar um sistema de construção alternativa, ecológica e sustentável para as culturas aquáticas de populações fervilhantes das regiões costeiras de África" (NLE)»¹.

Lagos, a cidade a qual Makoko pertence, "serve de casa a aproximadamente vinte milhões de pessoas com uma taxa de urbanização apenas de 5% por ano, o nível de pobreza em 70% (DUKE)² com muitos problemas infraestruturais e a sua população a expandir continuamente, Lagos é a cidade que continua a crescer, geralmente, com estabelecimentos informais" (DUKE)³, «uma estimativa de 2.000 pessoas entram em Lagos todos os dias, muitos acabando nestas comunidades habitacionais como Makoko» (OGUNLESI)⁴. A maioria das urbanizações de Lagos, são propriedades privadas, visto que o governo não se envolve na comunidade, o que faz com que a polícia não tenha obrigação de intervir nas atividades dos bairros. A vila de Makoko, denominada de "Veneza Africana", é constituída por territórios de água e terra, pois foi «fundada como uma vila de pesca nos finais do séc. XIX, pelos imigrantes de "Egun"⁵, a população, à medida que foi aumentando, acabou por ocupar totalmente a zona térrea, obrigando as pessoas a alojar-se sobre a água. Hoje, Makoko é a casa de variadas comunidades ao longo da costa da Nigéria» (OGUNLESI)⁶, "na verdade, são seis vilas distintas espalhadas sobre terra e água. Oko Agbon, Adogbo, Migbewhe, Yanshiwhe, Sogunro e Apollo. As primeiras quatro são as comunidades conhecidas como "Makoko on water", e as restantes são as que assentam sobre terra" (OGUNLESI)⁷.

A lagoa de Lagos, onde se situa Makoko, é "reconhecida como um dos ecossistemas aquáticos mais produtivos, com uma grande importância, a nível sócio-económico," (NLÉ)⁸ para a comunidade de Makoko que «adaptou a sua forma de vida ao ambiente» (NLÉ)⁹, uma vila aquática, maioritariamente vocacionada para viver do peixe, pois a lagoa é a principal fonte económica da população. Devido à ausência de envolvi-

"MAKOKO FLOATING SCHOOL", NLÉ

mento do governo faltam vários serviços básicos, como por exemplo, o saneamento, que causa verdadeiros malefícios à vitalidade da lagoa, que já começa a acumular uma variedade de resíduos poluentes; uma rede pública, fazendo com que os residentes caminhem 3km para adquirirem água potável, ou quando chove, a recolherem a água da chuva¹⁰. Uma vez que a lagoa é a principal fonte económica da população, é necessário salvaguardá-la. A segunda fonte económica é a venda de madeira, uma vez que «o território é abundantemente constituído de árvores de "Akoko" (Newbouldia Laevis)»¹¹. O atelier NLÉ ao ser inspirado e interessado no método habitacional e ambiental desenvolvido pelos residentes do bairro de Macoco, um processo de construção e design desenvolvido com pouca coisa, quase nada, decidiram aprender com o ambiente local para o auxiliarem a desenvolver.

As habitações e os transportes são maioritariamente em madeira¹², contudo a comunidade de Makoko contém três tipologias de construção, a maioritária, com 52% dos residentes, são as estruturas desenvolvidas com placas de Bambo, as outras são as de "In fills" e as de tijolo. Geralmente, as palafitas¹³ situam-se entre 1.2m e 1.7m acima do nível da água para prevenir inundações, outras zonas são preenchidas inicialmente com serradura, e posteriormente com areia para criarem uma zona de construção mais estável. A serradura é posta primeiro para mascarar o cheiro da poluição da zona, que acaba por ser intenso devido à falta de saneamento, fumareiro de peixe. Os materiais de construção incluem palha seca, bambo, serapilheira, plástico, borracha e zinco. A madeira, o bambo e os tecidos produzidos são reciclados localmente, pois como a indústria da madeira é das mais vocacionadas da comunidade, é usada para construir casas, canoas, e para outras funções como fumar o peixe¹⁴. As construções são desenvolvidas individualmente, apenas permitindo a passagem de canoas pelos canais. Os edifícios são erigidos de forma a consumirem pouca energia, as orientações de Este e Oeste reduzem ganhos solares ao mesmo tempo que capturam os ventos de sudoeste, e orientando os terraços a Norte para obterem a sombra maioritária. A água providencia arrefecimento grátis, visto que a maioria das casas não tem eletricidade para ar condicionado¹⁵.

Uma das necessidades expressas pela comunidade foi a de uma escola, do qual o arquiteto decidiu

1 - NLÉ - MAKOKO FLOATING SCHOOL

2 - DUKE SHAWN - FLOAT CITY: MAKOKO: (RE)DEVELOPMENT OF AN AQUATIC HOME, P. 19

3 - DUKE SHAWN - FLOAT CITY: MAKOKO: (RE)DEVELOPMENT OF AN AQUATIC HOME, P. 19

4 - OGUNLESI, TOLU - INSIDE MAKOKO: DANGER AND INGENUITY IN THE WORLD'S BIGGEST FLOATING SLUM

5 - GRUPO ÉTNICO

6 - OGUNLESI, TOLU - INSIDE MAKOKO: DANGER AND INGENUITY IN THE WORLD'S BIGGEST FLOATING SLUM

7 - OGUNLESI, TOLU - INSIDE MAKOKO: DANGER AND INGENUITY IN THE WORLD'S BIGGEST FLOATING SLUM

8 - NLÉ - MAKOKO RESEARCH DOCUMENT, P. 61

9 - NLÉ - MAKOKO RESEARCH DOCUMENT, P. 5

10 - AGUNBIADÉ, AGBOLA; AGUNBIADÉ, TUNDE; AGUNBIADÉ, ELIJAH M. - URBANIZATION, SLUM DEVELOPMENT AND SECURITY OF TENURE: THE CHALLENGES OF MEETING MILLENNIUM DEVELOPMENT GOAL IN METROPOLITAN LAGOS

11 - OGUNLESI, TOLU - INSIDE MAKOKO: DANGER AND INGENUITY IN THE WORLD'S BIGGEST FLOATING SLUM

12 - NLÉ - MAKOKO RESEARCH DOCUMENT, P. 5

13 - PALAFITAS - «CONSTRUÇÃO ASSENTE SOBRE ESSE CONJUNTO DE ESTACAS» ([HTTPS://DICCIONARIO.PRIBERAM.ORG/PALAFITA](https://dicionario.priberam.org/palafita))



Fig. 191 | "Método de Transporte"

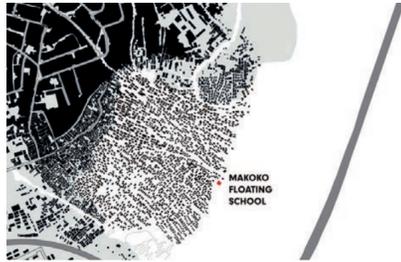


Fig. 192 | "Localização da Escola"



Fig. 193 | "Sustentabilidade da Escola", 2012 NLÉ

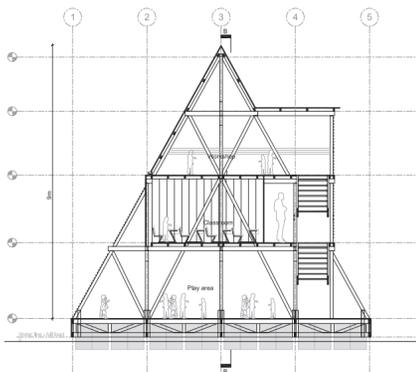


Fig. 194 | "Secção Transversal"

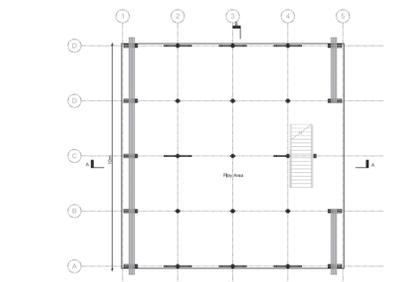


Fig. 195 | "Piso 0"

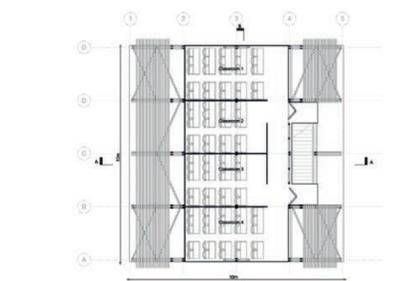


Fig. 196 | "Piso 1"

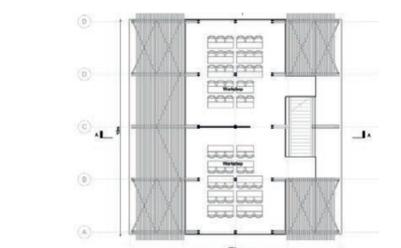


Fig. 197 | "Piso 2"

ajudar a desenvolver e a construir¹⁶. Ao aprender com os carpinteiros e construtores locais, que fazem a maioria das construções em Makoko, descobrimos as dificuldades e desafios que os habitantes enfrentavam ao construir uma estrutura grande, o suficiente para uma escola sobre a água, ao garantir a sua durabilidade, e a responder aos problemas da vila, para possibilitar a sua ocupação durante o ano. Perceberam que as pessoas também precisavam dum espaço para convergerem. "A escola flutuante de Makoko é um protótipo urbano para responder às alterações climáticas, um protótipo desenvolvido para uma urbanização em água" (ADEYEMI)¹⁷, "pois as alterações climáticas irão certamente influenciar a maneira como pensamos sobre o ambiente, e esperamos que a arquitetura possa responder a tal influência" (ADEYEMI)¹⁸.

A Escola Flutuante de Makoko, com os recursos e materiais locais, produz uma arquitetura que se aplica às necessidades das pessoas refletindo a cultura da comunidade. A madeira, utilizada como o principal material da estrutura e do acabamento, compõe o projeto numa seção triangular "A-Frame", fechada parcialmente por ripas ajustáveis de madeira para funcionarem como persianas. A estrutura repousa sobre uma base de barris de plástico reutilizados, que reflete a possibilidade de reutilizarem vários materiais, proporcionando múltiplos usos. Os barris da periferia podem ser usados para armazenar a água captada da chuva, uma vez que a construção foi projetada para usufruir de estratégias sustentáveis, também com a incorporação de células fotovoltaicas na cobertura e ventilação natural¹⁹. O rés do chão da estrutura, (o primeiro pavimento) será utilizado como um espaço comunitário, apto a servir como um espaço social, um mercado, uma área de jogos, um espaço para workshops,²⁰..., de acordo com as suas necessidades. O 1º andar da estrutura (o segundo pavimento) será focalizado para servir como salas de aula, cercado por um espaço verde público. No 2º andar (o terceiro pavimento) será utilizado como um parque infantil ou uma

sala de aula ao ar livre²¹.

«O projeto, essencialmente, é uma evolução inovativa das tipologias já construídas em Makoko, que são vulneráveis a questões como o aumento do nível da água, inundações, por causa dos seus pilares de madeira, atualmente, as têm um método para permitir a flutuação da estrutura que se adapta às mudanças da maré" (ADEYEMI)²².

14 - NLÉ - MAKOKO RESEARCH DOCUMENT
 15 - DUKE SHAWIN - FLOAT CITY: MAKOKO: (RE)DEVELOPMENT OF AN AQUATIC HOME, P. 20
 16 - ESIEBO, ANDREW - MAKOKO. THE WATERWORLD OF LAGOS
 17 - ESIEBO, ANDREW - MAKOKO. THE WATERWORLD OF LAGOS
 18 - AGA KHAN FOUNDATION - MAKOKO FLOATING SCHOOL
 19 - NLÉ - ESCOLA FLUTUANTES DE MAKOKO
 20 - ESIEBO, ANDREW - MAKOKO. THE WATERWORLD OF LAGOS
 21 - NLÉ - ESCOLA FLUTUANTES DE MAKOKO
 22 - AGA KHAN FOUNDATION - MAKOKO FLOATING SCHOOL



FIG. 198 | "SoPo (SOUTH OF POWER)"



FIG. 199 | "SoPo (SOUTH OF POWER)", 2012
IWAN BAAH

FIG. 200 | "IMPACTO DA TEMPESTE SANDY"



FIG. 201 | "NOVA IORQUE", 1763
THOMAS HOWDELL



FIG. 202 | "NIVELAMENTO DO TERRITÓRIO APÓS PLANO DE 1811"



FIG. 203 | "SOBREPOSIÇÃO DAS PLANTAS PRÉ E PÓS GRELHA"



FIG. 204 | "UNION SQUARE, JUNÇÃO DAS VIAS BOWERY E BROADWAY, 1828", 1885
ALBERTUS BROWERE

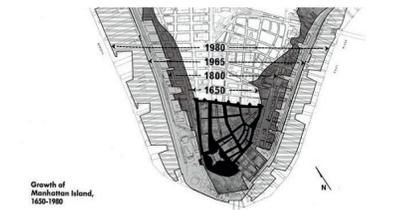


FIG. 205 | "LAND FILL (1650 - 1980)"

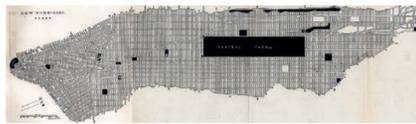


FIG. 206 | "CENTRAL PARK, NOVA IORQUE", 1880



FIG. 207 | "CENTRAL PARK"



FIG. 208 | "PROJETO BIG U"

"THE BIG U", BIG TEAM

O ano de 2012 trouxe sobre Nova Iorque, no dia 29 de Outubro, a tempestade "Sandy" juntamente com uma maré alta, devido à fase da Lua, o vento e o alinhamento das marés causaram correntes de 4,3m de altura, debilitando a baixa de Manhattan, e submetendo-a à escuridão, criando um novo bairro, "SoPo" - "South of Power" (sul da eletricidade), uma vez que a baixa da cidade ficou às escuras enquanto o resto de Nova Iorque permaneceu iluminada.

Nova Iorque, inicialmente desenvolvida pelos seus anciãos respondendo diretamente às suas necessidades, à medida que necessitavam duma nova rua os proprietários daquela área mencionada desenvolviam essa nova ligação (BALLON)². A partir de 1807, após um desenvolvimento descontrolado e uma sucessão de epidemias na saúde pública da baixa de Manhattan, com as suas ruas apertadas e irregulares, o concelho comum de Nova Iorque (antecessor ao atual "City Council") atribuiu à Legislatura Estatal o papel de desenvolver um planeamento urbano para Manhattan, a partir de "Houston Street", pois naquele tempo, as áreas rurais eram retalhos com casas e quintas pequenas. A adopção do plano desenvolvido pelos Comissários teve início quatro anos depois, em 1811, com o estabelecimento de uma grelha de 12 avenidas de norte a sul e 155 ruas de este a oeste, contudo a sua construção foi, maioritariamente, durante o séc. XIX (WESSNER)³. O novo planeamento, constituído por duas partes distintas (o pré plano e o pós plano), apresenta essa distinção urbanística perceptível no atual plano geral da cidade. Onde as ruas têm nomes e não números é a Manhattan antes da malha ortogonal, onde a antiga população vivia (BALLON)⁴, e a Nova Iorque dessa tempo «não era plana, era um território montanhoso onde havia grandes rochas, rios, pântanos» (BALLON)⁵, mas a nova proposta pretendia nivelar a ilha, do preenchimento dos pântanos ao abaixamento do terreno (BALLON)⁶. A grande intervenção modificou a cidade de Nova Iorque tornando-a na cidade urbana que se conhece hoje, e em 1818, John Randel Jr. fez um mapa que demonstra o impacto que esse plano teve sobre a ilha ao sobrepor a planta da ilha existente com a malha urbana proposta (BALLON)⁷. A pintura de Albertus de Orient Browere já representa a transição sobre Manhattan «a sul da antiga "Union Square", que ainda não era quadrada, tinha uma forma irregular» (BALLON)⁸, mas «que já é possível iden-

tificar algumas das estradas antigas» (BALLON)⁹.

A sucessiva densificação urbana, em direção ao Norte de Manhattan e em direção ao rio, com sucessivos "landfills" (aterros) desde o séc. XVII, quadruplicando entre 1821 e 1855, alarmando algumas pessoas da cidade como Robert Bowne Minturn, uma vez que o plano dos Comissários não abordava nenhuma solução paisagista. Durante 5 anos, William Bryant e a Andrew Downing escreveram sobre a necessidade dum parque na ilha¹⁰. As suas visões ganharam muito suporte, e em 1856 houve quem comprasse o terreno atual do parque com aprovada legislatura. A desobstrução da área começou em 1857, em 1858, o plano desenvolvido pelos arquitetos Frederick Law Olmsted e Calvert Vaux foi escolhido a partir de 33 submissões numa competição, uma vez que o projeto iria preservar e enaltecer as características naturais do terreno, providenciando um parque para os moradores da cidade. Durante a construção do parque foram transportados milhões de camiões com solo arável para formar o terreno onde plantariam 5.000.000 de árvores e arbustos, um sistema de abastecimento de água, várias pontes, arcos, ruas, a sua conclusão foi inaugurada em 1876¹¹.

Em 1919, depois da primeira guerra mundial, os Estados Unidos saem da guerra com um crescimento económico acelerado, permitindo uma expansão demográfica nunca vista, construindo sobre a malha previamente planificada.

"A proposta "The Big U" foi desenvolvida para proteger a baixa de Manhattan de inundações, tempestades e outros impactos negativos que possa surgir dum clima em alteração. Desenvolvido como um sistema defensor, em torno da topografia mais baixa de Manhattan, é gerado como solução às necessidades e preocupações das comunidades, providenciando benefícios sociais e ambientais para a comunidade, melhorando o espaço público desde "West 5th Street" e circunda a costa até a "East 42nd Street", 16km contínuos que contêm uma área urbana densa, incrível, vibrante e vulnerável¹².

A grande questão projetual começa no tipo de proteção, pois não se deseja um muro que separe a cidade do rio, deseja-se algo que mantenha a vitalidade entre a cidade e a água¹³. De acordo com Bjarke Ingels,

1 - DADICH, SCOTT - BJARKE INGELS WILL MAKE YOU BELIEVE IN THE POWER OF ARCHITECTURE, 8:00MIN
 2 - BALLON, HILARY; BROWN, DAVID - JON MEACHAM TAKES A TOUR OF "THE GREATEST GRID" AT THE MUSEUM OF THE CITY OF NEW YORK WITH CURATOR HILARY BALLON
 3 - WESSNER, GREGORY - MANHATTAN'S MASTER PLAN: WHY NYC LOOKS THE WAY IT DOES
 4 - BALLON, HILARY; BROWN, DAVID - JON MEACHAM TAKES A TOUR OF "THE GREATEST GRID" AT THE MUSEUM OF THE CITY OF NEW YORK WITH CURATOR HILARY BALLON
 5 - BALLON, HILARY - THE GREATEST GRID: THE MASTER PLAN OF MANHATTAN
 6 - BALLON, HILARY - THE GREATEST GRID: THE MASTER PLAN OF MANHATTAN
 7 - BALLON, HILARY - THE GREATEST GRID: THE MASTER PLAN OF MANHATTAN
 8 - BALLON, HILARY - THE GREATEST GRID: THE MASTER PLAN OF MANHATTAN
 9 - BALLON, HILARY - THE GREATEST GRID: THE MASTER PLAN OF MANHATTAN
 10 - ROSENWEIG, ROY; BLACKMAR, ELIZABETH - THE PARK AND THE PEOPLE: A HISTORY OF CENTRAL PARK
 11 - THE EDITORS OF ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA - CENTRAL PARK
 12 - INGELS, BJARKE; BROWN, DAVID - BJARKE INGELS WILL MAKE YOU BELIEVE IN THE POWER OF ARCHITECTURE, 9:00MIN
 13 - INGELS, BJARKE; BROWN, DAVID - BJARKE INGELS WILL MAKE YOU BELIEVE IN THE POWER OF ARCHITECTURE, 9:00MIN

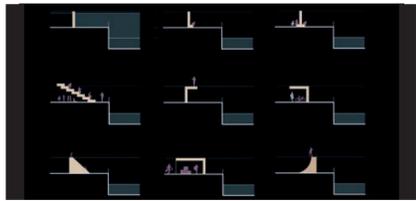


FIG. 209 | "POSSÍVEIS PROTEÇÕES"

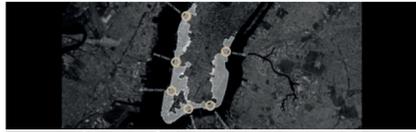


FIG. 210 | "PONTOS ALTOS DA CIDADE"



FIG. 211 | "SECCÕES DO PROJETO"



FIG. 212 | "SECCÃO DEFENSIVA (BRIDGING BERM - EAST RIVER)"



FIG. 213 | "SECCÃO DEFENSIVA (BRIDGING BERM - EAST RIVER)"



FIG. 214 | "SECCÃO DEFENSIVA (BRIDGING BERM - EAST RIVER)"



FIG. 215 | "SECCÃO DEFENSIVA (TWO BRIDGES - EAST)"



FIG. 216 | "SECCÃO DEFENSIVA (TWO BRIDGES - EAST)"



FIG. 217 | "SECCÃO DEFENSIVA (BATTERY BERMS)"



FIG. 218 | "SECCÃO DEFENSIVA (BATTERY BERMS)"



FIG. 219 | "SECCÃO DEFENSIVA (BATTERY BERMS)"



FIG. 220 | "SECCÃO DEFENSIVA (BATTERY BERMS)"



FIG. 221 | "MUSEU MARÍTIMO (BATTERY BERMS)"

o projeto denominado de "The High Line", em Nova Iorque, serviu de inspiração projetual, uma vez que a resiliência infraestrutural pode servir de base para poderem implementar respostas social e ambientalmente positivas na cidade, respostas que foram enraizadas nos conceitos de infraestrutura social e sustentabilidade hedonista para proteger a cidade de inundações e tempestades, gerando, simultaneamente, espaços públicos para as comunidades de Nova Iorque¹⁴. Deste modo, o projeto «consiste em coordenar as três regiões contíguas à beira-rio, e suas comunidades associadas, com uma compartimentação das regiões em questão¹⁵, a partir de pontos topográficos mais elevados ("pinch points") que bloqueiam a entrada da água no interior da ilha. Esses "pinch points" motivam à compartimentação das regiões, permitindo a sua resolução com uma forma própria, adequada a cada região (INGELS)¹⁶. East River, Two Bridges, ChinaTown, Brooklyn Bridge e The Battery, são os 5 compartimentos interligados que respondem aos problemas e desejos da comunidade correspondendo às tipologias de cada bairro¹⁷, onde a planificação das intervenções destas estruturas resilientes são de maior interesse serem caracterizadas como estruturas imponentes, mas também lúdicas, complementando a cidade¹⁸. "O maior desafio, essencialmente, é resistir uma força de tempestade com uma geometria variada e diferenciada, possibilitando a visita ao local sem a percepção de se encontrar numa parte constitutiva duma barragem, ou dum pedaço de paisagem que protege a cidade duma inundação, ou dumas peças de arte e jardim" (INGLELS)¹⁹...

Os compartimentos trabalham em conjunto para proteger e melhorar a cidade, mas a proposta de cada compartimento é projetada para se aguentar por conta própria, pois cada compartimento, fisicamente separada das outras regiões defensivas, adequa-se à proteção da cidade contra uma inundação, integrando um campo de planeamento social e comunitário projetado em estreita consulta com as comunidades e as partes associadas de interesse local, municipal, estadual e federal, cada uma com a sua relação custo-benefício (REBUILD BY DESIGN)²⁰.

A comunidade de East River Park irá conter a proposta "Bridging Berm" que a protegerá das tempesta-

des e do aumento do nível do mar, oferecendo rotas acessíveis e agradáveis ao parque e à orla marítima, com muitos pontos para relaxar, socializar, e desfrutar das paisagens fornecidas pelo rio e pelas árvores, arbustos e plantas tolerantes ao sal para providenciarem um habitat urbano resiliente²¹. As comunidades que albergam as duas pontes e a "chinatown", entre Manhattan Bridge e Montgomery Street, ficarão complementados com muros conectados à parte inferior do tabuleiro rodoviário de uma estrada elevada, a "FDR Drive", prontos a serem rebatidos quando necessário, para mitigarem os eventos inundantes. Os artistas locais irão decorar estes painéis, criando um teto apelativo sobre a esplanada de "East River" quando não se encontram em uso defensivo. À noite, a iluminação integrada nos painéis transforma uma área atualmente ameaçadora num destino seguro. Os painéis também podem ser rebatidos para baixo para protegerem dos elementos naturais, criando um mercado sazonal durante o inverno²². «Os limites fronteiriços a leste e oeste do "The Battery" foram essenciais durante a entrada do Sandy, pois permitiram que as águas da tempestade invadissem a baixa de Manhattan, vedando o principal distrito financeiro do país, e do mundo. Para reforçar o domínio público, ao mesmo tempo que se protege o Distrito Financeiro e a infra-estrutura de transporte, o Battery Berm tece um caminho elevado pelo parque, tecendo ao longo desta berm a série de lombas e colinas que formam paisagens únicas para as pessoas cultivarem, tomarem sol, comerem e envolverem-se com jardins de classe mundial» (REBUILD BY DESIGN)²³. As comunidades entre "Brooklyn Bridge" e "The Battery" irão conter um percurso elevado, tecido pelas bermas de "The Battery Berm", com uma série de lombas terrenas, criando paisagens únicas. O plano também transforma o existente edifício da Guarda Marítima ("Coast Guard") num museu marítimo de educação ambiental, representado por um "Aquário Reverso" onde os visitantes conseguem observar as várias ameaças que o nível da maré pode provocar, proporcionando, ao mesmo tempo uma barreira contra as inundações²⁴.

14 - QUIRK, VANESSA - THE BIG U: A PROPOSTA DO BIG PARA PROTEGER NOVA IORQUE DE INUNDAÇÕES

15 - REBUILD BY DESIGN - THE BIG U

16 - INGELS, BJARKE; BROWN, DAVID - BJARKE INGELS WILL MAKE YOU BELIEVE IN THE POWER OF ARCHITECTURE, 9:00

17 - REBUILD BY DESIGN - THE BIG U

18 - INGELS, BJARKE; BROWN, DAVID - BJARKE INGELS WILL MAKE YOU BELIEVE IN THE POWER OF ARCHITECTURE, 10:00

19 - INGELS, BJARKE; BROWN, DAVID - BJARKE INGELS WILL MAKE YOU BELIEVE IN THE POWER OF ARCHITECTURE, 10:00MIN

20 - REBUILD BY DESIGN - THE BIG U

21 - REBUILD BY DESIGN - THE BIG U

22 - REBUILD BY DESIGN - THE BIG U

23 - REBUILD BY DESIGN - THE BIG U

24 - REBUILD BY DESIGN - THE BIG U

LISBOA, PORTUGAL

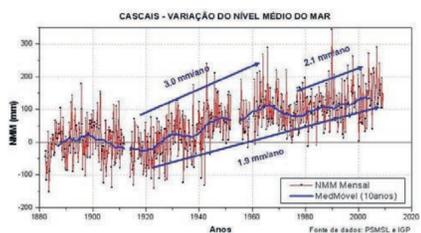


Figura 1. Série secular do valor do NMM em Cascais (vermelho), curva de médias móveis e linhas de tendência ao longo do séc. XX (Antunes, 2009).

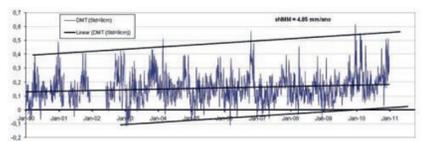


Figura 2. Série diária do NMM (em metros) de Cascais, entre 2000 e 2010, relativa ao NM de 1938 (Antunes, 2011), com linhas de tendência sobrepostas.

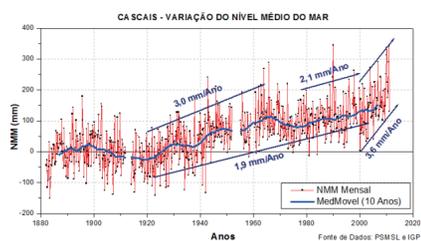


Figura 6. Série do NMM em Cascais (vermelho) e curva de média móvel (azul), desde 1882 até 2010.

FIG. 222 | "REGISTOS FEITOS PELO MARÉGRAFO DE CASCAIS"

"O marégrafo de Cascais, sob a responsabilidade do Instituto Geográfico Português (IGP), é um dos marégrafos mais antigos de Portugal e de toda a Península Ibérica. Opera desde 1882, com uma série de registo de dados do Nível Médio do Mar (NMM) superior a 100 anos e, apesar de algumas falhas, apresenta uma das mais longas séries maregráficas existentes no mundo. O marégrafo está localizado numa costa oceânica aberta, sem constrangimentos locais significativos, e encontra-se numa zona com movimentos verticais reduzidos (...). Estes factos tornam o registo do marégrafo de Cascais um dos mais importantes e mais estudados para a determinação da subida do nível do mar (SNM), e as taxas de subida relativa do NMM daí extraídas mostram-se muito semelhantes aos valores absolutos globais (ANTUNES)¹.

"Face à sua relativa importância e, dado o papel que os marégrafos desempenham na monitorização da subida do nível de mar (Douglas e Peltier, 2002), bem como de eventos de sobre-elevação meteorológica, o IGP instalou em Novembro de 2003 um novo equipamento, localizado num edifício da Marina de Cascais, próximo do antigo marégrafo analógico de poço e da estação permanente GNSS (Global Navigation Satellite System) de Cascais. Este novo equipamento acústico está equipado com sensores de pressão atmosférica e de temperatura do ar e da água, tornando-o num equipamento moderno e atual de modo a poder integrar redes internacionais de monitorização do NMM" (ANTUNES)². "Assim, desde há mais de 120 anos, estes registos vêm sendo regularmente enviados para serviços internacionais - Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL) e o Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) of UNESCO" (DG TERRITÓRIO)³. "É assim mais fácil compreender a importância do Marégrafo de Cascais (...), dada a sua integração numa rede internacional de Marégrafos, necessários à observação do nível médio do mar e, consequentemente, úteis na determinação de movimentos verticais da crosta terrestre" (DG TERRITÓRIO)⁴.

"A utilização da série de médias mensais para caracterizar a variação do nível do mar em Cascais (Figura 1) resulta em dois períodos principais de variação: o primeiro, com uma ligeira tendência de descida, poderá associar-se ao fim da influência da Pequena Idade do Gelo, iniciada no séc. XVI (Dias e Taborda, 1992; Antunes e Taborda, 2009; Antunes, 2009); o segundo, com tendência de subida, de 1920 a 2000,

associar-se-á ao efeito de aquecimento global, como consequência, essencialmente, da componente eustática da expansão térmica do oceano (Gornitz et al., 1982; Gornitz e Lebedeff, 1989; Dias e Taborda, 1992). Para além da tendência de subida, a análise de escala secular indica que existem diferenças na taxa de variação do NMM; esta variabilidade foi mínima nos últimos 23 anos do século XX, aos quais corresponde um valor médio de subida de 2.1 mm/ano (Figura 1). A série secular apresenta uma taxa média de elevação do NMM de 1.9 mm/ano entre 1920 e 2000, observando-se, como indicado na Figura 1, um período com uma taxa superior, de 3.0 mm/ano, entre 1920 e 1960" (ANTUNES)⁵.

"A série dos valores diários do NMM de Cascais para a primeira década do séc. XXI, obtida a partir da conjugação dos dados adquiridos nos dois equipamentos maregráficos, corrigidos da velocidade vertical do assentamento observado no marégrafo digital, está representada na Figura 2. Nessa figura estão indicadas as tendências deduzidas a partir de regressão linear à série total e às dos máximos e mínimos, anuais; os resultados são mutuamente consistentes e indicam uma tendência de subida do NMM da ordem de 4.9 mm/ano" (ANTUNES)⁶.

"No entanto, estes resultados incorporam ainda a influência de fatores oceânicos e atmosféricos operantes a micro e mesoscala temporal sobre o nível do mar" (ANTUNES)⁷. "Esta variação, de escala sazonal, pode ser removida da série de dados reduzida do EBI, obtendo-se uma nova série (Figura 5) que indica uma tendência de 3.9 mm/ano (que diminui para 3.6 mm/ano quando calculada a partir de uma média móvel com janela de 60 dias" (ANTUNES)⁸.

"O valor médio estimado para o período de 2000 a 2010 é relativamente elevado comparativamente aos dados reportados anteriormente, e baseados em registos do séc. XX. A Figura 6 inclui o conjunto mais completo de observações, na qual esta inflexão é claramente observável. Tal pode exprimir uma modificação persistente da tendência ou associar-se a uma perturbação temporária induzida, por exemplo, pelo modo essencialmente negativo da NAO (North Atlantic Oscillation) em 2010" (ANTUNES)⁹.

- 1 - ANTUNES, CARLOS - ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR EM CASCAIS, P. 9
- 2 - ANTUNES, CARLOS - ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR EM CASCAIS, P. 10
- 3 - DG TERRITÓRIO - REDE MAREGRÁFICA
- 4 - DG TERRITÓRIO - REDE MAREGRÁFICA
- 5 - ANTUNES, CARLOS - ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR EM CASCAIS, P. 10
- 6 - ANTUNES, CARLOS - ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR EM CASCAIS, P. 11
- 7 - ANTUNES, CARLOS - ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR EM CASCAIS, P. 11
- 8 - ANTUNES, CARLOS - ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR EM CASCAIS, P. 13
- 9 - ANTUNES, CARLOS - ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR EM CASCAIS, P. 13

1. CONCEITO

LISBOA E O AUMENTO DO NÍVEL DO MAR

Lisboa é uma cidade heterogênea, a partir do ponto de vista morfológico, pois encontram-se diversos tipos de traçado que traduzem o modo e a época da construção. A cidade de Lisboa nasceu a norte do atual castelo de S. Jorge no ano 195 a.C. com a intervenção povoadora romana, denominada de ópido¹, caracterizada pelo seu posicionamento estratégico defensivo, integrando a estratégia defensiva de uma colina e de um afluente ribeirinho que penetrava o território lisboeta, onde se encontra atualmente a baixa pombalina, dividindo o território², mas ao mesmo tempo, proporcionando uma facilidade comercial, proporcionada por um porto³. Olejiço, primeiro nome da cidade, caracterizava-se pela existência de um núcleo populacional fixo, defendido pelos militares, ao seu redor foi-se agregando um bom número de famílias cultivadoras que, em troco de pão, fruta, vinho, legumes e gado, recebiam proteção⁴. No séc. VIII, a cidade correspondia à actual freguesia do Castelo, ainda cercada por muralhas⁵, combinando a «antiguidade de ocupação, a influência muçulmana e a topografia de encosta» (SALGUEIRO)⁶. «Neste sítio se conservou durante muito tempo a sede da administração pública e a guarnição militar. No entanto, o crescimento populacional, a importância das actividades económicas e da vida comercial favoreceram a expansão em direcção ao rio e a cidade pré-portuguesa já se desenvolvia amplamente pela encosta Sul tendo mesmo ai um arrabalde fora dos muros, o actual bairro de Alfama» (SALGUEIRO)⁷. A fortuna de Lisboa andou indelutavelmente ligada à sua posição geográfica e ao seu estado circunstancial portuário, pois a cidade se situa tão perto da foz que quase é considerada um porto marítimo, mas ligeiramente recuada no estuário que melhora a sua defesa⁸. Em 1147, D. Afonso Henriques, 1º Rei de Portugal, conquista a cidade causando uma reacção expansiva para além das suas muralhas. O afluente do rio desaparece definitivamente no séc. XIII⁹. No contexto nacional, importa salientar a sua localização relativamente central e a sua proximidade ao rio Tejo, o rio mais importante da Península, pois durante séculos, quase foi navegável até à fronteira espanhola assegurando o comando de um vasto território¹⁰. Lisboa tornou-se «na capital política e económica do país em meados do séc. XIII» (SALGUEIRO)¹¹. «Com o avanço da Idade Média a cidade continua a crescer na zona baixa, progressivamente enxuta, e em direcção às colinas onde igrejas e conventos constituíam núcleos autónomos de povoamento. O aumento considerável da área urbana levará D. Fernando, em meados do séc. XIV, a dotar a cidade de uma nova cerca, dita Fernandina, que fortifica antigas importantes traças rústicas. A cidade tem uma forma grosseiramente rectangular alongada no sentido do rio e acusa a importância da expansão para ocidente» (SALGUEIRO)¹², construindo no «século XVI, a poente da cidade de então, o Bairro Alto» (SALGUEIRO)¹³. «Nos séculos XVI e XVII a embocadura do rio foi fortificada com um conjunto de fortes, alguns dos quais reforçavam dispositivos de vigia muito anteriores» (SALGUEIRO)¹⁴. «Na segunda metade do século XVIII a reconstrução da parte baixa da cidade, na sequência do terramoto, adoptaria uma malha ortogonal hierárquica alongada no sentido Norte-Sul e rematada por praças quadrangulares» (SALGUEIRO)¹⁵. Os anos posteriores levam a um aumento radial citadino em todas as direcções, até na direcção do rio, proporcionado pelos subsequentes assentamentos, permitindo roubar terreno ao rio. A cidade, face aos novos dados maregráficos, encontra-se sucessivamente mais vulnerável ao nível do mar, uma vez que, como vimos anteriormente, as «alterações climáticas e a consequente subida global do nível médio das águas do mar põe em risco a linha de costa, provocando o seu recuo e colocando em perigo populações costeiras» (DG TERRITÓRIO)¹⁶. Sendo Portugal um país com uma vasta frente marítima, com a população concentrada especialmente no litoral, várias cidades encontram-se em risco de inundação, umas em maior e outras em menor escala. «Os dados obtidos em tempo-real pelo Marégrafo de Cascais, permitem uma monitorização contínua da variação do Nível Médio do mar em Cascais, sendo uma referência para toda a costa Portuguesa» (DG TERRITÓRIO)¹⁷. Filipe Duarte Santos considera as previsões para o futuro do planeta «muito preocupantes» e repara que a subida do nível da água já se deteta em Portugal, nomeadamente em Cascais¹⁸. As previsões mundiais, de acordo com o estudo «Mapping Sea-Level Change in Time, Space, and Probability», prevêem um aumento médio de 15.5m em 2300, atravessando o nível máximo de 0.5m em 2050, em 2100 prevê-se um aumento máximo de 2.4m, e para o ano de 2150 prevê-se um aumento médio de 6m de altura.¹⁹

Fig. 223 | Lisboa 2300
Aumento ribeirinho, 16.6m
Escala 1:25 000

Fig. 224 | Lisboa 2150
Aumento ribeirinho, 6m
Escala 1:25 000

Fig. 225 | Lisboa 2100
Aumento ribeirinho, 2.4m
Escala 1:25 000

Fig. 226 | Lisboa 2050
Aumento ribeirinho, 0.5m
Escala 1:25 000

- 1 - Ópido: cidade fortificada
- 2 - CM LISBOA - História
- 3 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 9
- 4 - CM LISBOA - História
- 5 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 9
- 6 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 12
- 7 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 9
- 8 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 8
- 9 - CM LISBOA - História
- 10 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 8
- 11 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 8
- 12 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 10
- 13 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 13
- 14 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 8
- 15 - SALGUEIRO, Teresa Barata - Desenvolvimento Urbano de Lisboa, p. 13
- 16 - DG TERRITÓRIO - Rede Maregráfica
- 17 - DG TERRITÓRIO - Rede Maregráfica
- 18 - DIÁRIO DE NOTÍCIAS - Nível do mar pode subir 1.5 metros este século
- 19 - HORTON, Benjamin P.; KOPP, Robert E.; GARNER, Andra J.; HAY, Carling C.; KHAN, Nicole S.; ROY, Kevren; SHAW, Timothy A. - Mapping Sea-Level Change in Time, Space, and Probability



Fig. 227 | Desenvolvimento de Lisboa



Fig. 228 | Planta 1147

Fig. 229 | Planta 1300

Fig. 230 | Planta 1650

Fig. 231 | Planta 1785

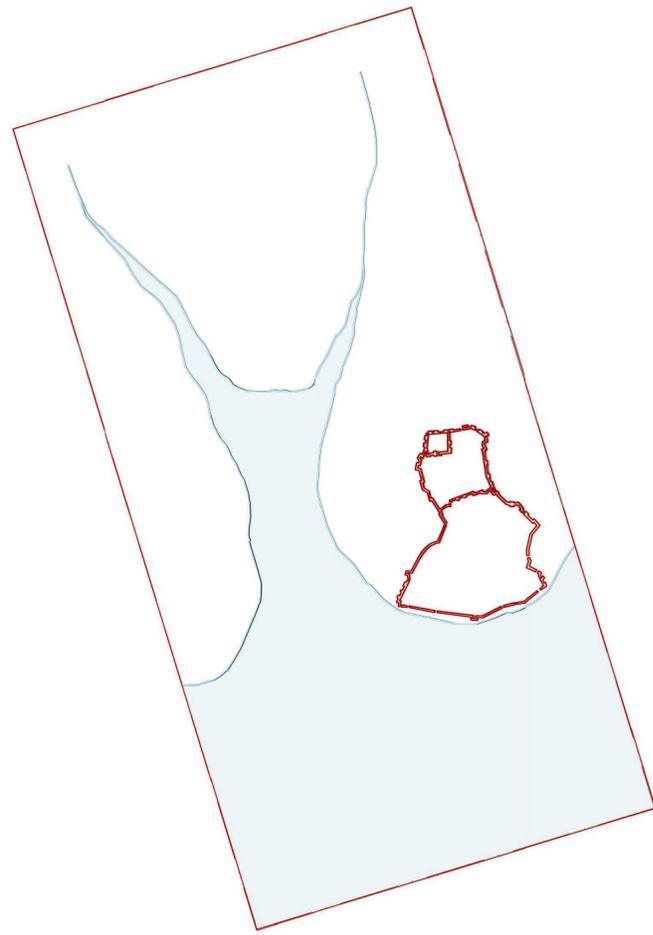
Fig. 232 | Planta 1856

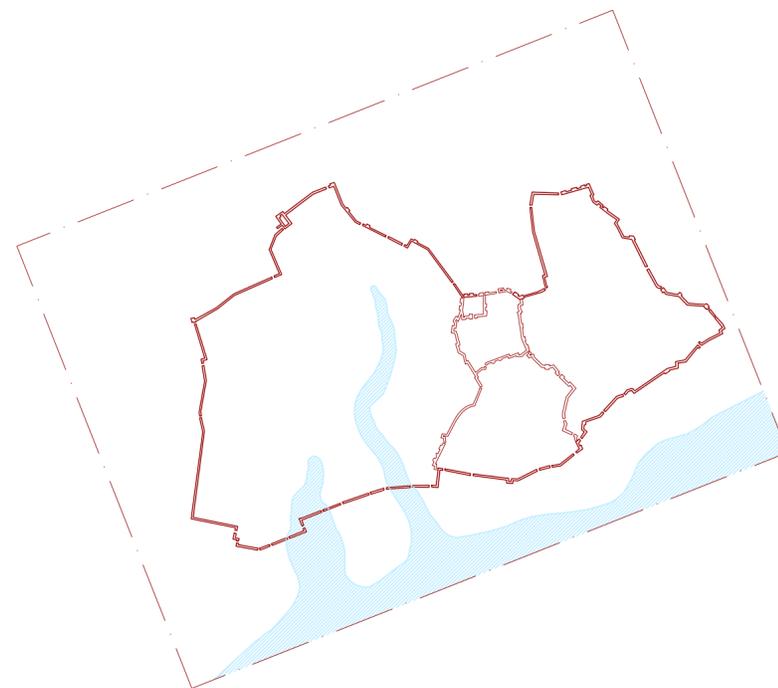
Fig. 233 | Planta 2019

Evolução da cidade de Lisboa
Escala 1:100 000

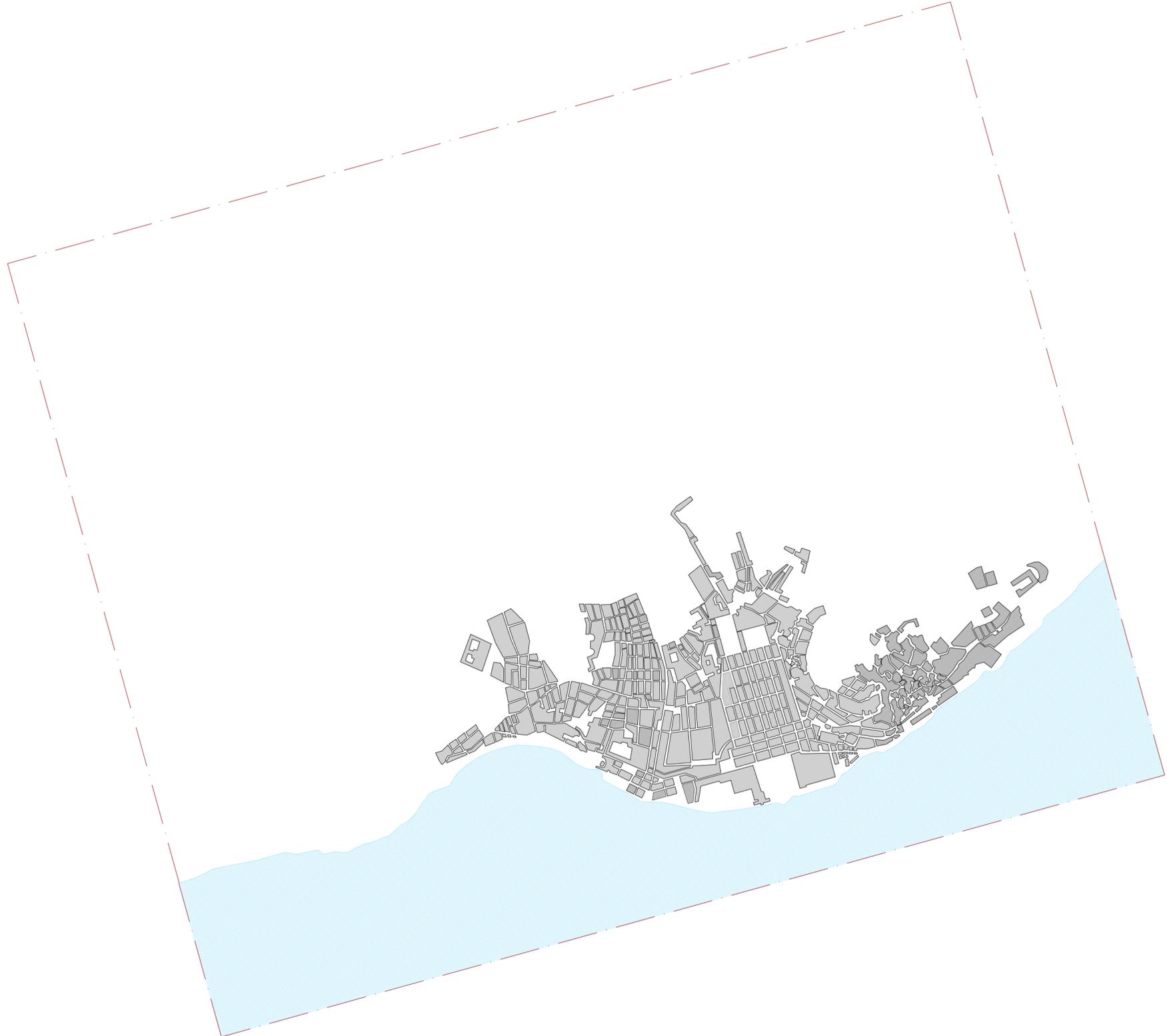


Fig. 234 | Cais da Colina









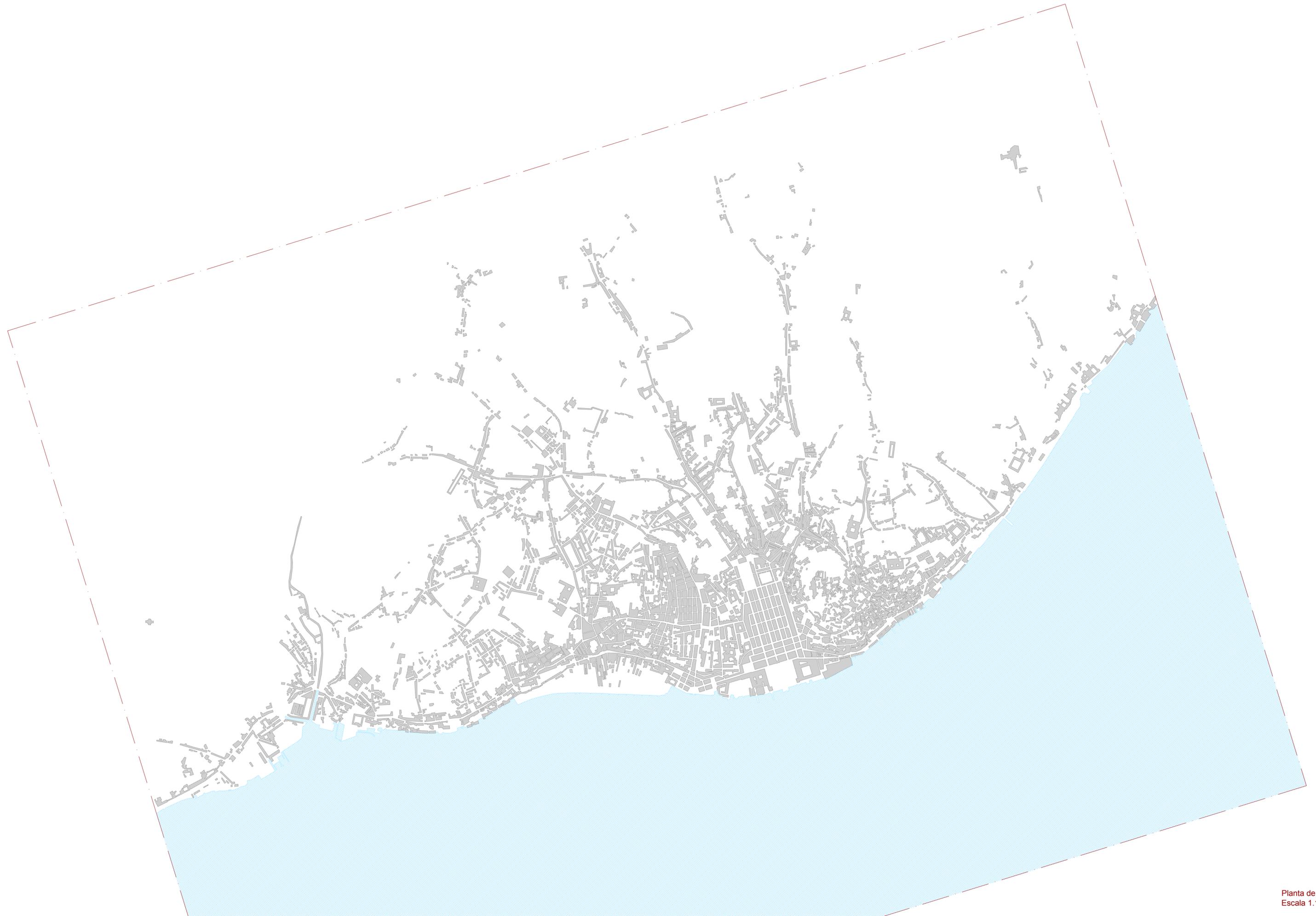






FIG. 241 | "ESTUÁRIO DO TEJO 2300, 15.6M DE AUMENTO MARÍTIMO"



FIG. 242 | "ESTUÁRIO DO TEJO 2150, 6M DE AUMENTO MARÍTIMO"



FIG. 243 | "ESTUÁRIO DO TEJO 2100, 2.4M DE AUMENTO MARÍTIMO"



FIG. 244 | "ESTUÁRIO DO TEJO 2050, 0.5M DE AUMENTO MARÍTIMO"





Torre de Belém
Fundação Champalimaud

Mosteiro dos Jerónimos
Centro Cultural de Belém

MAAT
Museu Nacional dos Coches

Praça do Comércio

Terminal de Cruzeiros

Oceanário

Pavilhão Portugal

FIG. 246 | "LISBOA 2300, 15.6M DE AUMENTO MARÍTIMO"



Torre de Belém
Fundação Champalimaud

Mosteiro dos Jerónimos
Centro Cultural de Belém

MAAT
Museu Nacional dos Coches

Praça do Comércio

Terminal de Cruzeiros

Oceanário

Pavilhão Portugal

FIG. 247 | "LISBOA 2150, 6M DE AUMENTO MARÍTIMO"



Torre de Belém
Fundação Champalimaud

Mosteiro dos Jerónimos
Centro Cultural de Belém

MAAT
Museu Nacional dos Coches

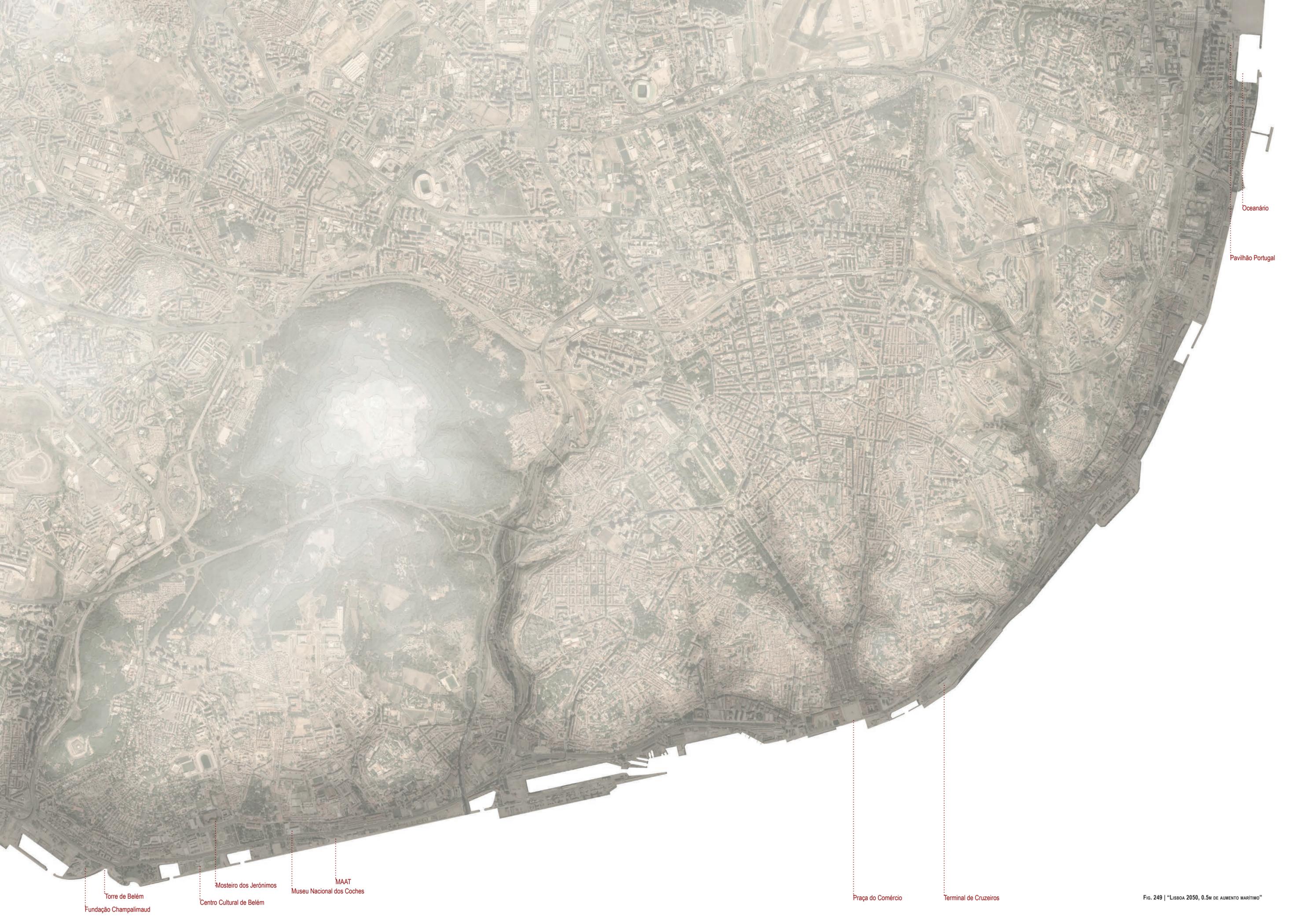
Praça do Comércio

Terminal de Cruzeiros

Oceanário

Pavilhão Portugal

FIG. 248 | "LISBOA 2100, 2.4M DE AUMENTO MARÍTIMO"



Oceanário

Pavilhão Portugal

Torre de Belém
Fundação Champalimaud

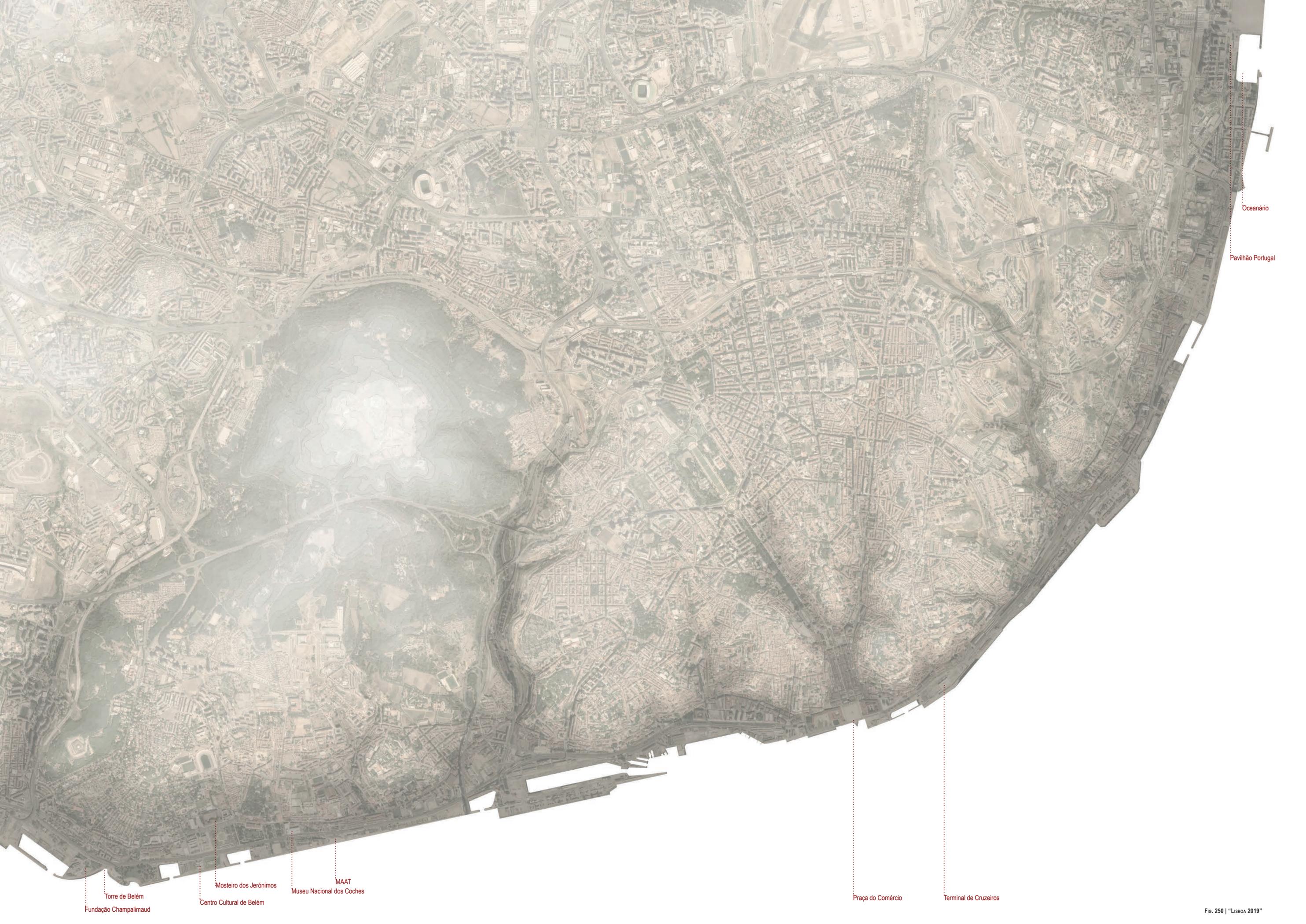
Mosteiro dos Jerónimos
Centro Cultural de Belém

MAAT
Museu Nacional dos Coches

Praça do Comércio

Terminal de Cruzeiros

Fig. 249 | "LISBOA 2050, 0.5M DE AUMENTO MARÍTIMO"



Torre de Belém
Fundação Champalimaud

Mosteiro dos Jerónimos
Centro Cultural de Belém

MAAT
Museu Nacional dos Coches

Praça do Comércio

Terminal de Cruzeiros

Oceanário

Pavilhão Portugal



FIG. 251 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.10 000"



FIG. 252 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.10 000"



FIG. 253 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.10 000"

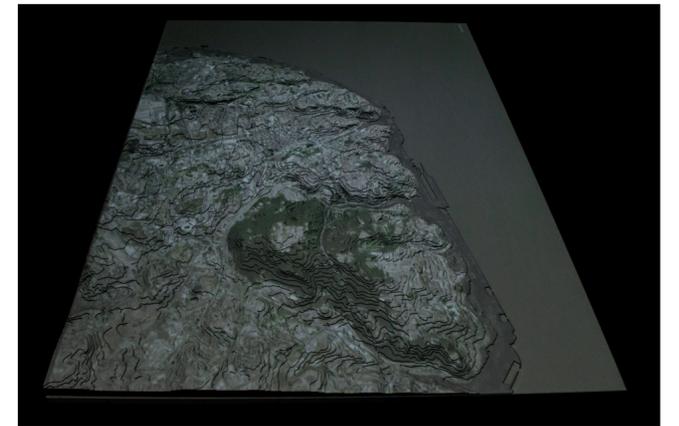


FIG. 254 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.10 000"

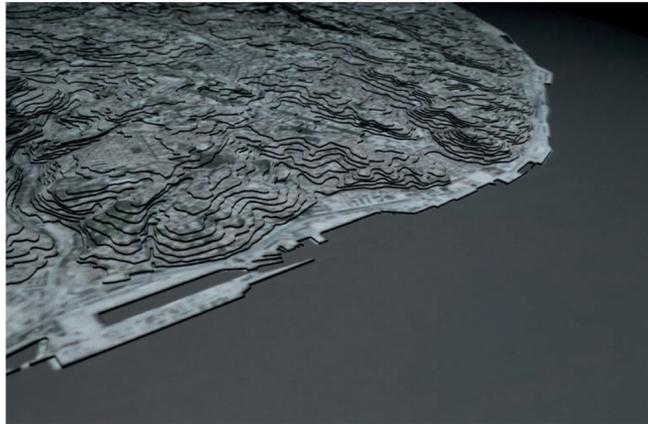


FIG. 255 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.10 000"

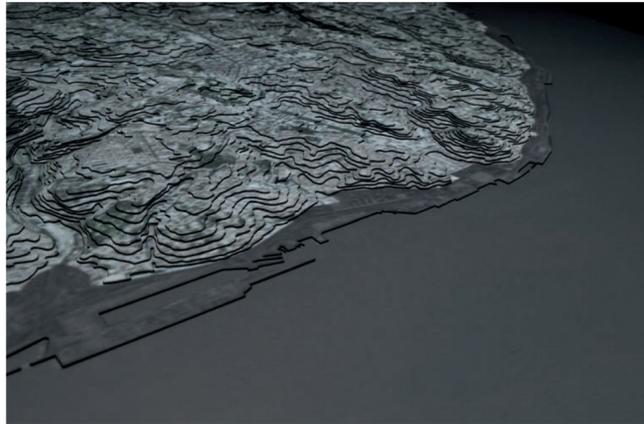


FIG. 256 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.10 000"



FIG. 257 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.10 000"

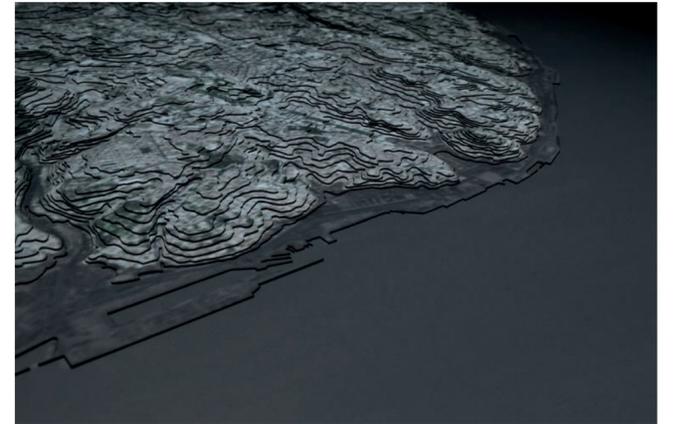


FIG. 258 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.10 000"

2. IMPLANTAÇÃO



IMPLANTAÇÃO EM LISBOA

A previsão do estudo "Mapping Sea-Level Change in Time, Space, and Probability", tal como se verificou no capítulo anterior, revela um alarmante aumento do nível médio do mar, provocando um impacto mundial que é agravado pelos sucessivos aterros sobre as frentes ribeirinhas, marítimas, etc. A cidade de Lisboa integra-se nesse mesmo problema aquático, uma vez que também ela desenvolveu assentamentos onde o aumento freático já provocaria alarme, aumentando assim a vulnerabilidade desse território, que por causa dos aterros, ficam maiores. De modo a salvaguardar a frente ribeirinha, seria necessário intervir intensamente sobre a mesma, contribuindo desse modo para um aumento considerativo de CO₂, uma vez que a própria construção é responsável por metade da totalidade das emissões de carbono, com o cimento a contribuir oito por cento do carbono global, e o aço a contribuir nove por cento¹. De acordo com o UK Green Building Council, 55 por cento de todas as emissões de carbono, durante a vida de um edifício, são apenas dos produtos e materiais, o transporte contribui com mais 10 por cento de dióxido de carbono, e a sua construção 20 por cento², ou seja, o primeiro período de um edifício é o mais impactante, contribuindo com 85 por cento da totalidade emissível de dióxido de carbono durante a existência de um edifício. O aquecimento dessa mesma construção, o cozinhar dos alimentos, etc, contribuem apenas 15 por cento das emissões³.

A explosão demográfica e urbana teve aspetos positivos e negativos para a cidade, por exemplo, o benefício positivo que o comboio teve para a cidade, em aspetos de mobilidade, foi contrabalançado (negativamente) ao optar por um traçado férreo que elimina a acessibilidade da cidade ao rio, e a localização da indústria também causou problemas de acessibilidade, uma vez que ocupou um troço longitudinal junto ao Tejo. A frente ribeirinha, de facto, foi sofrendo sucessivas alterações construtivas, modificando a relação que existia entre a cidade de Lisboa e o Tejo, por vezes eliminando o acesso ao rio com as suas construções. O orto à esquerda demonstra duas questões que afetam a relação cidadã, a ponte da praça do comércio, a linha férrea que gera duas áreas distintas da cidade, apenas com a possibilidade de travessia, limitada em quatro pontos momentâneos (duas escadas, um túnel e uma plataforma sinalizada, num trajeto de 8km desde o Cais do Sodré até Algés), enaltecendo as fragilidades na recente organização museológica junto ao rio, que separa a cidade da cultura e do rio, numa localização que será impactada pelo aumento freático. A nascente da praça do comércio, após o terminal de cruzeiro até o parque das nações, situa-se uma variedade industrial lisboeta com um comprimento de 5km que impossibilita o acesso ao Tejo.

A presente dissertação, em função dos problemas planetários, do contributo emissor que a construção atualmente tem, e da problemática urbanística da frente lisboeta, compreende que uma construção defensiva pelo troço ribeirinho iria contribuir para um aumento do dióxido de carbono, indiretamente contribuindo para o aumento marítimo. Conclui-se então com uma aceitação inevitável do aumento freático, idealizando uma intervenção que integra este fator aquático à cidade. Contudo, Lisboa certamente continuará a desenvolver-se e a modificar-se, e as possíveis variações no desenvolvimento da cidade levariam seguramente a diferentes resoluções projetuais, no entanto, uma vez que não há possibilidade de prever as alterações que a cidade sofrerá, apresenta-se uma intervenção que se enquadra com a cidade atual e a previsão do nível do mar em 2150.

A praça do comércio encontra-se como elemento central de Lisboa desde vários séculos atrás, mesmo aquando destruída com o terramoto de 1755, pois foi reconstruída, seguindo as normas da época, com a sua importância central. Atualmente, com a previsão da sua inundação, pretende-se proporcionar uma nova praça para a cidade que corresponda às novas exigências que atravessa, através de uma arquitetura que acompanha todas estas alterações, em mente para o futuro. Uma arquitetura flutuante para a cidade lisboeta de 2150. A sua realização é estabelecida através de uma plataforma flutuante que circunda a praça submersa, com a nova cota que o mar estabelece, marcando a existência da antiga praça, e relacionando-se com a mesma. A nova praça também estabelece relação com as diversas altimetrias marítimas, tanto do passado como do futuro, através de um espaço museológico que é constituído por diferentes níveis aquáticos que se relacionam mutuamente, de acordo com os anos 2050, 2100, 2150, e 2300, que proporcionam um alerta para o que houve, e o que poderá haver, permitindo, igualmente, uma variedade programática para a cidade. Os espaços proporcionados pela plataforma encontram-se protegidos por uma estrutura que alberga cilindros insuláveis de plástico reciclado, ETFE (Etileno tetrafluoretieno), com a capacidade de alterar a sua disposição, tanto altimétrica como rotativa, permitindo uma cobertura eficaz contra o sol, contra o vento, mas capazes de serem permeáveis a esses agentes naturais, de acordo com as necessidades que proporcionam o clima. A plataforma flutuante está idealizada para ser construída com módulos de plástico, juntamente com o plástico dos cilindros, limpar-se-á e reutilizar-se-á o plástico que se encontra nos oceanos, contribuindo deste modo para a sua limpeza, atribuindo um fim útil ao plástico espalhado pelo planeta. Os módulos são projetados a partir de uma forma triangular, de acordo com a ideologia de Buckminster Fuller, onde uma distribuição com base triangular atribui uma maior resiliência à estrutura, interligando-se mutuamente para desenvolver uma disposição espacial que entra de acordo e relação com a cidade, com a praça submersa, com o rio, proporcionando várias sensações, emoções, espaços de lazer, de cultura, de restauração, ao mesmo tempo, através de uma contribuição que limpa os oceanos do planeta.

1 - MURRAY, Christine - It's time for architects to choose ethics over aesthetics
 2 - UK Green Building Council - Climate Change: UKGBC's vision for a sustainable built environment is one that mitigates and adapts to climate change
 3 - UK Green Building Council - Climate Change: UKGBC's vision for a sustainable built environment is one that mitigates and adapts to climate change



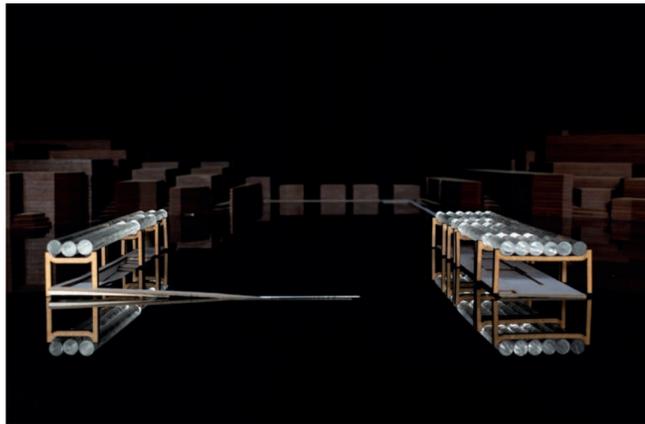


FIG. 262 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.1000"

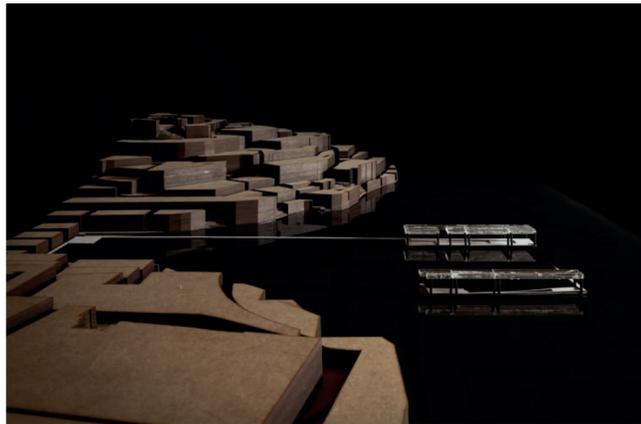


FIG. 263 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.1000"

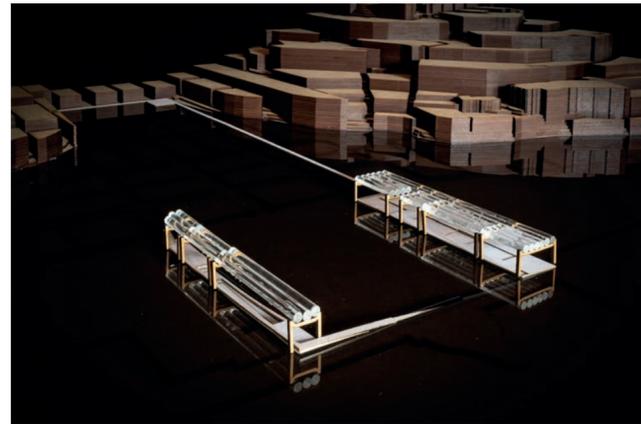


FIG. 264 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.1000"

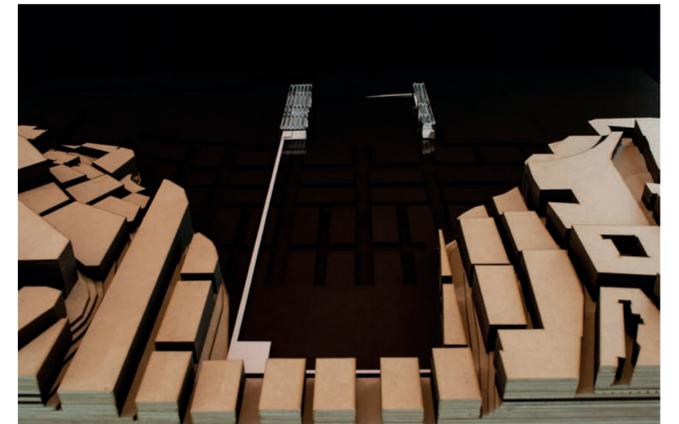
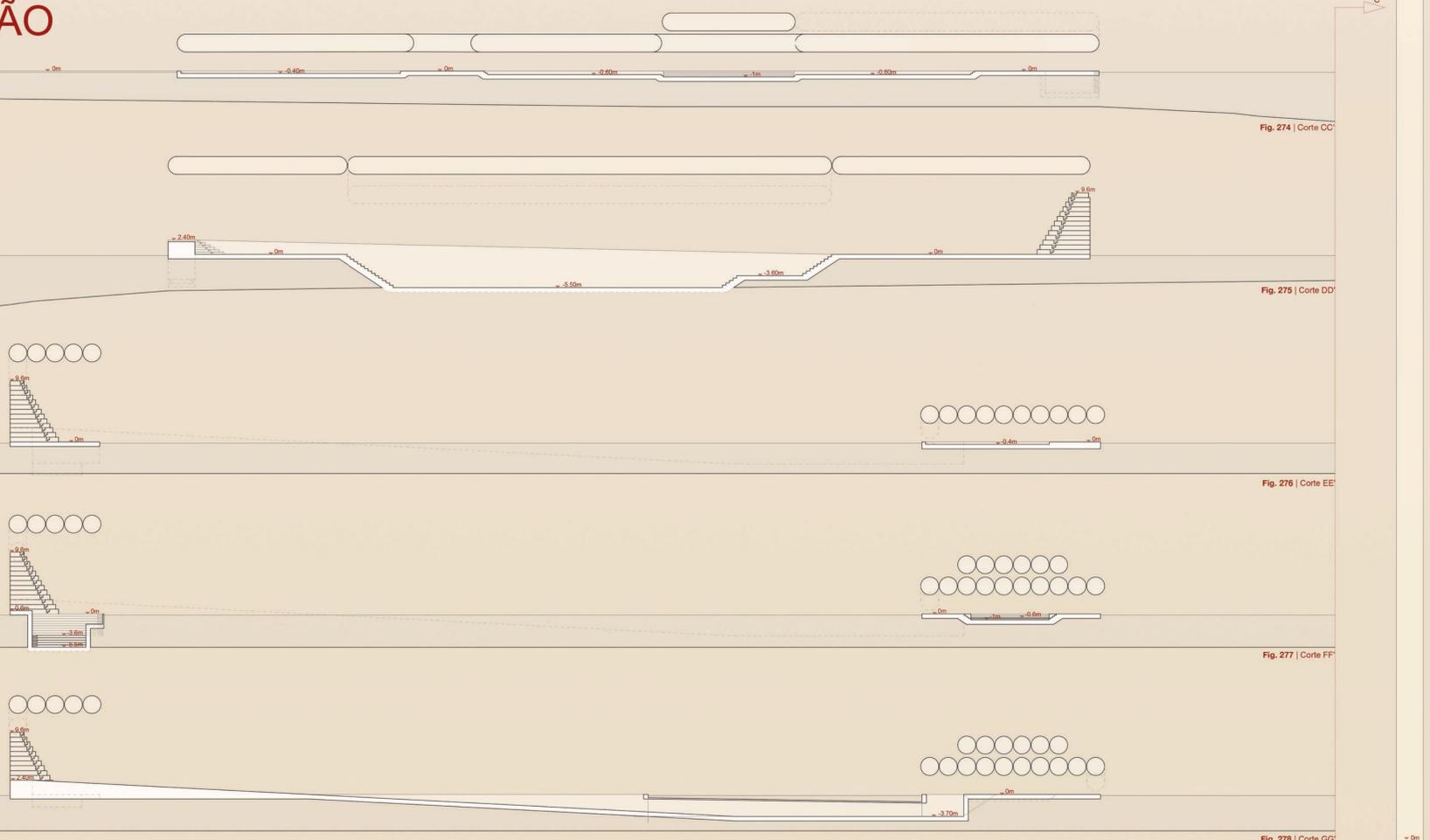


FIG. 265 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.1000"

3. INTERVENÇÃO



INTERVENÇÃO

A praça do comércio encontra-se como elemento central de Lisboa desde há vários séculos atrás, mesmo após a sua destruição no terramoto de 1755, pois reconstruída segundo os ideais da época. Atualmente, com a previsão da sua inundação, pretende-se proporcionar uma praça para a cidade que corresponda às novas exigências que atravessa, enaltecendo o passado e o futuro da praça e sua cidade, através de uma arquitetura que acompanha todas estas alterações. A nova praça pretende criar um eixo de ligação entre a nova frente ribeirinha e a praça do comércio submersa, salientando o impacto do aumento do nível do mar, e valorizar a histórica praça. Com amontoamento do plástico no fundo do oceano, pretende-se contribuir positivamente para a sua limpeza, aliando a empresas que desenvolveram mecanismos de recolha do plástico, para atribuir-lhe um fim útil através do desenvolvimento de módulos de plástico que funcionam em conjunto para formarem a plataforma flutuante sobre o rio Tejo. Essa reciclagem também permitirá a criação de uma cobertura leve de plástico ETFE, com painéis solares para maximizar a sua exposição ao sol, mas também protegerá as pessoas do sol e do vento quando for necessário, com a capacidade de alterarem a sua disposição, tanto altimétrica como rotativa, permitindo uma cobertura eficaz contra o sol, contra o vento, mas capazes de serem permeáveis a esses agentes naturais, de acordo com as necessidades que proporcionam o clima.

A plataforma proporciona à cidade uma nova variedade de funções, como um museu que consciencializa as pessoas para as alterações do nível marítimo, com diversos espaços que demonstram essas mesmas alterações, incluirá igualmente um espaço multifuncional, onde se podem realizar atuações, concertos, workshops, mas também um espaço para realizar o mercado, um restaurante, novos espaços multifuncionais, em função da necessidade da cidade.

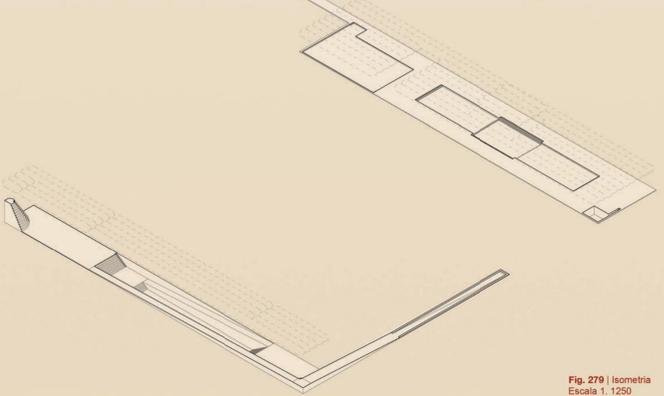


Fig. 279 | Isometria
Escala 1:1250



Fig. 280 | Fotomontagem



Fig. 281 | Planta e Cortes
Escala 1:500

- 1 - Restauração
- 2 - Mercado / Espaço Multifun. / Concertos
- 3 - Museu do Nível do Mar em Lisboa / Espaço Museológico (Nível do mar em 2150) / Praça
- 4 - Espaço Museológico (Nível do Mar em 2050) / Praça
- 5 - Espaço Museológico (Nível do Mar em 2100) / Praça
- 6 - Espaço Museológico (Nível do Mar em 2150) / Praça
- 7 - Previsão do Nível do Mar em 2300 / Bancada
- 8 - Cozinha



Fig. 282 | Fotomontagem



FIG. 283 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.100"



FIG. 284 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.100"

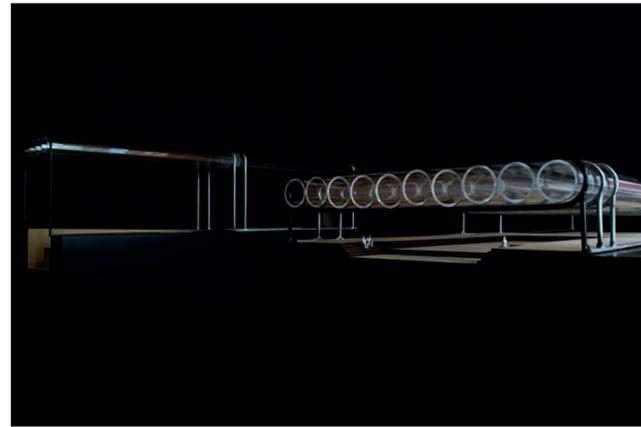


FIG. 285 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.100"



FIG. 286 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.100"

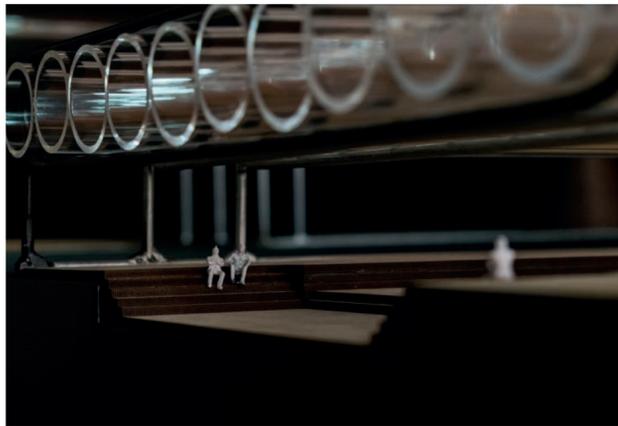


FIG. 287 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.100"

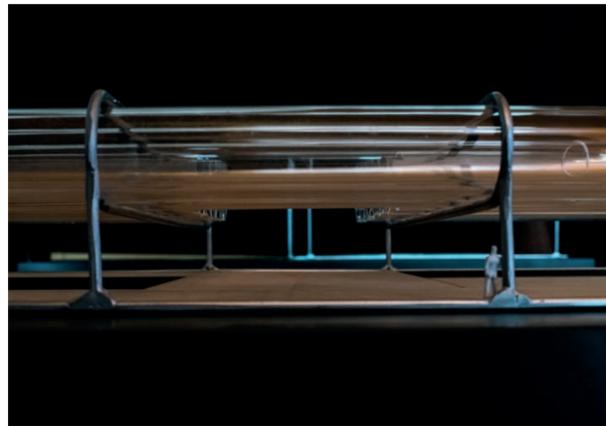


FIG. 288 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.100"



FIG. 289 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.100"

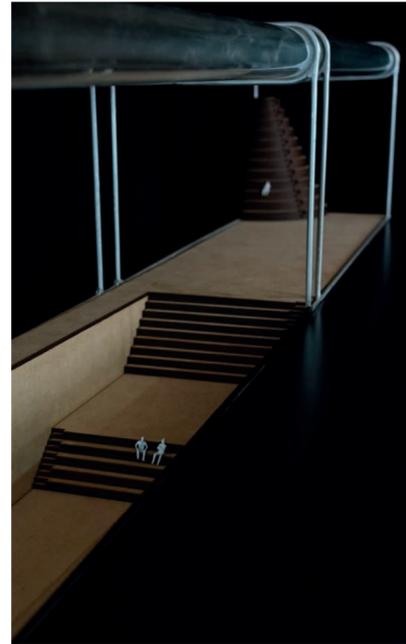


FIG. 290 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.100"

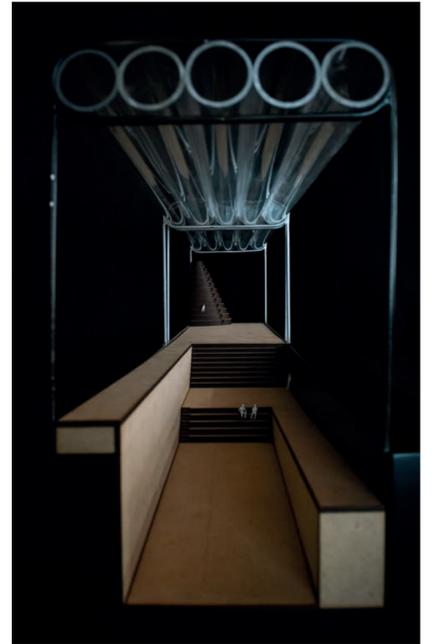


FIG. 291 | "FOTOGRAFIA DA MAQUETE 1.100"

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos anos, os temas sobre as alterações climáticas e o aumento do nível do mar foram retratados em obras pitorescas que descrevem as dificuldades que se enfrentam neste século. A consciencialização das pessoas é muito importante para o bem do mundo. Por essa razão é que as pessoas de variadas especialidades introduzem o conceito nas suas áreas profissionais e nas suas obras, representando, através das suas habilidades, as consequências que advêm destas alterações.

A temperatura da Terra é um balanço climático que resulta da relação entre o núcleo da Terra, o Sol, a atmosfera, a biodiversidade do planeta, assim com os oceanos e as florestas, cada um com a sua função na regulação da temperatura planetária. O facto de a atmosfera operar como um sistema global e complexo torna difícil prever a natureza exata das mudanças que causaremos, contudo, essa mudança sente-se, e o aumento do nível do mar é um deles, com jornalistas, cientistas, fotógrafos a irem ao encontro dessas evidências para demonstrarem as alterações que o planeta enfrenta, produzindo gráficos que facilitam essa compreensão. O aumento da temperatura global do planeta provoca o degelo pelas zonas geladas espalhadas pela Terra. De modo a responder a esta crise, a presente dissertação, numa necessidade de consciencializar a população da problemática que aborda, desenvolveu uma pesquisa que explica e contextualiza os fundamentos que procriam as alterações climáticas, e consequentemente, o aumento do nível do mar.

O estudo levou este tema para além das temáticas gerais, relacionando as observações científicas com representações artísticas, como pinturas, esculturas, arquitetura, cinema, pois a arte consegue interagir com as pessoas de um modo que a ciência não consegue, demonstrando vários exemplos que exercem sobre as pessoas uma experiência única, como por exemplo a obra denominada de "Ice Watch" de Olafur Eliasson, onde o artista leva até à população uma experiência tangível do degelo no planeta a partir de uma distribuição ordenada de 12 grandes blocos de gelo, previamente recolhidos da Groenlândia, formando um círculo numa praça movimentada de uma cidade, como se materializasse a contagem decrescente do degelo planetário através de um relógio minimalista.

O estudo dissertativo teve um foco maioritariamente arquitetónico, nos exemplos teóricos e práticos

de vários arquitetos e ateliers, com preocupações e implantações sustentáveis, sociais, como é o caso de Buckminster Fuller, Hassan Fathy, Christopher Alexander, para relacionar as preocupações científicas com as artes em prol do bem planetário. A ciência é fascinante, mas a arte tem a capacidade de interagir melhor com as pessoas, exercendo sobre elas uma sensação única que é difícil de descrever¹.

Richard Buckminster Fuller acreditava que a humanidade está em perigo de extinção por causa das mudanças que os combustíveis fósseis tiveram na vida das pessoas. Foi um dos primeiros a reconhecer a natureza finita dos recursos naturais, popularizando a frase "Nave Espacial Terra" para descrever a interdependência dos elementos da biosfera, dos finitos e não renováveis recursos do planeta. Para o arquiteto, o design e a tecnologia poderiam oferecer soluções na gestão de recursos, especialmente no que diz respeito a transporte e construção, pois o futuro está em fazer mais com menos, para que os recursos mundiais possam ser utilizados eficientemente e distribuídos de igual modo às pessoas. Infelizmente, nem tudo o que Fuller projetou funcionou da maneira que ele havia planeado, a Biosfera não teve em consideração os efeitos negativos que a dualidade climática (ou seja, muito frio ou muito calor) tem sobre o material da cúpula, e a proporção dimensional, em função à quantidade de pessoas no seu interior, provoca a necessidade de aquecimento mecânico para manter o interior da cúpula a uma temperatura agradável que desperdiça recursos energéticos que Fuller desejava poupar.

Hassan Fathy desejava que os habitantes de Nova Gourna tivessem a arquitetura tradicional local, o que era uma ideia romântica, mas não era partilhada pelos habitantes. Esta divergência tornou-se num dos principais entraves à realização plena da aldeia, porque os habitantes firmemente opostos ao projecto, não viam qualquer benefício em abandonar a sua aldeia e, muito menos o lucrativo negócio das escavações de túmulos, para ocuparem uma nova aldeia e desempenharem profissões que lhes eram estranhas. Em síntese, os estímulos não foram suficientes para levar todos os habitantes a operar a mudança que o arquiteto pretendia.

O "aumento da população, e por sua vez a poluição do meio ambiente, têm recebido muita atenção. O

Homem industrializado que “avança em direção à anunciada meta de conquistar a natureza, vai escrevendo a cada paço uma deprimente crónica de destruição. A destruição da terra que habita e a destruição da vida que partilha a terra com ele. A explosão demográfica, para além das decrescentes reservas alimentares e na escassez dos recursos naturais, apresenta um perigo todavia mais grave: o deterioramento estético. Este pode parecer frívolo, mas certamente não o é, pois a saúde do ser humano depende da sua relação orgânica, fisiológica, neurológica e emocional ao ambiente”, e torna-se sucessivamente mais “difícil entrar em contacto com a natureza. Irrracionalmente o Homem está a pôr em perigo o seu próprio futuro, pois está a alterar radicalmente as circunstâncias ecológicas que o geraram como espécie, e fá-lo irracionalmente sem total conhecimento das consequências resultantes. Dentro de alguns anos, a intervenção do Homem na Natureza expandir-se-á afetando a espécie humana inteira, e o mundo natural desaparecerá, a possibilidade de fugir temporariamente da vida cívica também terá desaparecido. Para sobreviver, o Homem deverá enfrentar-se com a necessidade de se transformar, de planear uma ecologia própria omnicomprensiva, bem como a sua própria adaptação ao ambiente que criou, forçando-o a aceitar a sua responsabilidade pelas alterações na Terra.

O plano Atlantropa, supostamente guiado por um espírito racional extremo, apresetava falhas enormes no planeamento e vitalidade das antigas cidades como das novas. O arquiteto, proporcionava à Europa novos meios energéticos, terrenos e climáticos, contudo Atlantropa não tinha em conta as vidas que iriam ser afetadas, como não previa as consequências mundiais que essas alterações portariam ao clima como um organismo singular, influenciado pelas diversas temperaturas do planeta.

O decorrer dos últimos cinquenta anos trouxe ao mundo intervenções projetuais com o intuito de contribuir para uma melhoria planetária, seja para se defender do aumento do nível do mar, como para diminuir o uso excessivo de recursos naturais, possibilitando uma melhor e igual distribuição desses mesmos recursos. A análise crítica desses projetos permite filtrar, e identificar, aprendendo com os contributos arquitetónicos realizados.

O Sistema Mose que deseja valorizar o seu território, não tem em consideração que o aumento do nível do mar vai obrigar um uso contínuo das barreiras, eliminando a ligação entre a lagoa e o mar, provocando assim a morte da lagoa e toda a sua cultura lagonar.

A escola futuante de Makoko é uma estrutura construída sobre o coração lagunar, desenvolvida para responder às necessidades sociais e físicas da comunidade. O seu objetivo principal é gerar um sistema de construção alternativa, ecológica e sustentável para as culturas aquática.

O projeto BIG U consiste em compartimentar as regiões em questão, a partir de pontos topográficos mais elevados, onde cada um é projetado para se aguentar por conta própria, fisicamente separado das outras regiões, mas com o intuito de trabalharem em conjunto para protegerem a cidade. As intervenções são caracterizadas como estruturas lúdicas que complementam a cidade. Ou seja, para proteger a cidade não é desejado um muro que separe a cidade do rio, deseja-se algo que mantenha a relação ribeirinha. O maior desafio, essencialmente, é resistir a uma força de tempestade sem a perceção de se encontrar numa zona defensiva, como um pedaço de paisagem que protege a cidade duma inundação.

A investigação após finalizada, apresenta-se como uma proposta arquitetónica que relaciona a questão científica do nível do mar, como impacto material, social, sustentável, de acordo com o estudo arquitetónico analizado, para introduzir sobre Lisboa uma memória artística e científica que responde às necessidades da população.

Lisboa nasceu no ano 195 a.C. a norte do atual castelo de S. Jorge, devido ao posicionamento estratégico defensivo de uma colina e de uma facilidade comercial, proporcionado por um afluente ribeirinho que penetrava o território lisboeta, onde se encontra atualmente a baixa pombalina. O crescimento populacional, a importância das actividades económicas e da vida comercial favoreceram a expansão em direcção ao rio. Na segunda metade do século XVIII a reconstrução da parte baixa da cidade, na sequência do terramoto, adoptaria uma malha ortogonal hierárquica alongada no sentido Norte-Sul. Os anos posteriores levam a um aumento radial citadino em todas as direcções, até na direcção do rio, proporcionado pelos assentamentos,

permitindo roubar terreno ao rio. Consequentemente, levando a Lisboa dos dias de hoje.

A explosão demográfica e urbana teve aspetos positivos e negativos para a cidade, por exemplo, o benefício positivo que o comboio teve para a cidade, em aspetos de mobilidade, foi contrabalançado (negativamente) ao optar por um traçado férreo que elimina a acessibilidade da cidade ao rio, e a localização da indústria também causou problemas de acessibilidade, pois ocupou um troço longitudinal junto ao Tejo. A cidade, face aos novos dados mareográficos, encontra-se sucessivamente mais vulnerável ao nível do mar, uma vez que, como as "alterações climáticas e a consequente subida global do nível médio das águas do mar põe em risco a linha de costa, provocando o seu recuo e colocando em perigo a população costeira.

As previsões para o futuro do planeta são preocupantes. De acordo com o estudo "Mapping Sea-Level Change in Time, Space, and Probability", na pior situação poderá haver um aumento freático de 0.5m em 2050, caso não haja alterações nas marés, não haverá ainda grande impacto na cidade. Contudo, em 2100 prevê-se um aumento máximo de 2.4m que já demonstra um impacto significativo, por causa dos aterros que a cidade foi desenvolvendo. Para o ano 2150 prevê-se um aumento freático de 6m de altura. E para o ano 2300 prevê-se um aumento máximo de 15.5m. De modo a salvaguardar a frente ribeirinha, seria necessário intervir intensamente sobre a mesma, contudo, essa intervenção contribuiria para um aumento considerativo de Co2, e consequentemente do aumento do nível do mar, pois a própria construção é responsável por metade da totalidade das emissões de carbono.

De acordo com o UK Green Building Council, 55 por cento de todas as emissões de carbono, durante a vida de um edifício, são apenas dos produtos e materiais, o transporte contribui com mais 10 por cento de dióxido de carbono, e a sua construção 20 por cento, ou seja, o primeiro período de um edifício é o mais impactante, contribuindo com 85 por cento da totalidade emissível de dióxido de carbono durante a existência de um edifício. O aquecimento dessa mesma construção, ventilação forçada, ar condicionado, o cozinhar dos alimentos, etc, contribuem apenas 15 por cento das emissões. Em função do contributo emissor que a construção atualmente tem, e da problemática urbanística da frente lisboeta, a presente dissertação com-

preende que uma construção defensiva pelo troço ribeirinho iria ter um contributo duplamente negativo, uma vez que ia enaltecer a separação cidadina e iria contribuir para um aumento do dióxido de carbono, aumentando indiretamente o nível marítimo.

Conclui-se então com uma aceitação inevitável do aumento freático, idealizando uma intervenção que integra este fator aquático à cidade. Lisboa certamente continuará a desenvolver-se e a modificar-se, e as possíveis variações no desenvolvimento da cidade levariam seguramente a diferentes resoluções projetuais, no entanto, uma vez que não há possibilidade de prever as alterações da cidade, idealiza-se uma intervenção que se enquadra com a cidade atual e a previsão para 2150.

A praça do comércio encontra-se como elemento central de Lisboa desde há vários séculos atrás, mesmo após a sua destruição no terramoto de 1755, pois reconstruída segundo os ideais da época. Atualmente, com a previsão da sua inundação, pretende-se proporcionar uma praça para a cidade que corresponda às novas exigências que atravessa, enaltecendo o passado e o futuro da praça e sua cidade, através de uma arquitetura que acompanha todas estas alterações. A nova praça pretende criar um elo de ligação entre a nova frente ribeirinha e a praça do comércio submersa, salientando o impacto do aumento do nível do mar, e valorizar a histórica praça. Com o amontoamento do plástico no fundo do oceano, pretende-se contribuir positivamente para a sua limpeza, aliando a empresas que desenvolveram mecanismos de recolha do plástico, para atribuir-lhe um fim útil através do desenvolvimento de módulos de plástico que funcionam em conjunto para formarem a plataforma flutuante sobre o rio Tejo.

Essa reciclagem também permitirá a criação de uma cobertura leve de plástico ETFE que protegerá do sol e do vento quando for necessário, com a capacidade de alterar a sua disposição, tanto altimétrica como rotativa, permitindo uma cobertura eficaz contra o sol, contra o vento, mas capazes de serem permeáveis a esses agentes naturais, de acordo com as necessidades que proporcionam o clima.

A plataforma proporciona à cidade uma nova variedade de funções, como um museu que consciencializa as pessoas para as alterações do nível marítimo, com diversos espaços que demonstram essas mesmas

alterações, incluirá igualmente um espaço multifuncional, onde se podem realizar atuações, concertos, workshops, mas também um espaço para realizar o mercado, um restaurante, novos espaços multifuncionais, em função da necessidade da cidade.

Fig. 1 | "Jardim das Delicias Terrenas" (exterior), 1510 - 1515, Hieronymus Bosch.
<https://i.pinimg.com/originals/06/61/a1/0661a1a414c2669fdabb779aca987e5e.jpg>

Fig. 2 | "Jardim das Delicias Terrenas", 1510 - 1515, Hieronymus Bosch.
<https://espanarusa.com/files/autoupload/42/58/8/s55pzmma369042.jpg>

Fig. 3 | "Praia Bondi, Sydney, Austrália", 2012, Torsten Blackwood
http://i0.wp.com/www.monsterchildren.com/wp-content/uploads/2015/04/bondi_monsterchildren.jpg?quality=80&strip=all

Fig. 4 | "Dilúvio", 1508 - 1510, MichelAngelo Buonarroti.
<http://i.imgur.com/MI7nO.jpg>

Fig. 5 | "Dilúvio", 1911, Léon Comere.
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/NantesMAComerreDeluge.jpg>

Fig. 6 | "Grande Onda de Kanagawa", 1832, Katsushika Hokusai
https://www.netcommerce.co.jp/cms/wp-content/uploads/2015/04/img_9.jpg

Fig. 7 | "Destruição de Tiro", 1840, John Martin
https://aredaugust.files.wordpress.com/2016/06/img_2013.jpg

Fig. 8 | "Timeu e Critias", 360 a.C., Platão
https://0.academia-photos.com/attachment_thumbnails/37086146/mini_magick20190305-11533-rwx-jz1.png?1551777120

Fig. 9 | "G-cans", Kasukabe, Tóquio, Japão, 2009
[https://i.mycdn.me/image?id=834004155908&t=3&plc=WEB&tkn="sClhY-aPex0AEpeJkyj0GR9y36g](https://i.mycdn.me/image?id=834004155908&t=3&plc=WEB&tkn=)

Fig. 10 | "Atlantropa", 1928, Herman Sörgel
https://3.bp.blogspot.com/-Kn9RNn-XB4k/WhVvWNMewil/AAAAAAAAAMno/CtirQv0RrkE4VDSRPV0z-4NlPbJd96pZzQCLcBGAs/s1600/Dopaso_TheManintheHighCastle_Atlantropa_04_HD.jpg

Fig. 11 | "Ice Watch", 2014, Olafur Eliasson
<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK109190/ice-watch>

Fig. 12 | "Ice Watch", 2014, Olafur Eliasson

<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK109190/ice-watch>

Fig. 13 | "Uma Verdade Inconveniente", 2006, AL Gore, Davis Guggenheim
<https://i.4pcdn.org/tv/1533445065378.jpg>

Fig. 14 | "A Inundação da Terra", 2016, Leonardo DiCaprio, Fisher Stevens
<http://blog.uwgb.edu/sustainability/files/2016/10/After-the-flood.jpg>

Fig. 15 | "Mergulho Lendário", 2018, Orlando Duque
http://image2.redbull.com/rbx00398/0001/0/4256/2832/434/av_20180118_antarctic_dive_0136.jpg

Fig. 16 | "Crystal Serenity", 2016, Crystal Cruises
<https://images.r.cruise critic.com/news/2016/09/crystal-serenity-nw-passage-3.jpg>

Fig. 17 | "Aquecimento Solar", 2017, EGD
<https://static-ssl.businessinsider.com/image/59970b96f1a85069738b524a-1935/cars-traffic-jam-gridlock-los-angeles-shutterstock5707669.jpg>

Fig. 18 | "Espetro Solar", 1900, Paul Ulrich Villard
https://i2.wp.com/www.greenspec.co.uk/images/web/articles/em_spectrum_big.jpg

Fig. 19 | "Vida Solar", 2006, Creative Commons
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/67/Cykl_%C5%BCydia_S%C5%82o%C5%84ca.svg/2000px-Cykl_%C5%BCydia_S%C5%82o%C5%84ca.svg.png

Fig. 20 | "Atmosfera" Chicago, EUA, ..., Rubin Conboy
<http://zyzixun.net/wallpapers/original/33/3840x2160-3048427-city-wallpapers.jpg>

Fig. 21 | "Ciclos de Milankovitch", 2011, CO2CRC
<http://www.geo41.com/causes-of-climate-change/global-energy-balance>

Fig. 22 | "Oscilações Climáticas", 2017, John Englander
<https://dmarkpbarry.files.wordpress.com/2018/12/420-kyr-Englander-Triple-Chart-rev2017-US-Units.png>

Fig. 23 | "Componentes da Temperatura", 2012, John Englander
 ENGLANDER, John - **High Tide on Mains Street: Rising seal level and the coming coastal crisis**,
 169

The Science Bookshelf, 2012

Fig. 24 | "Gases de Estufa", 2016, Malte Pott
<https://www.shutterstock.com/pt/image-photo/picture-shows-power-plant-153927020>

Fig. 25 | "Efeito de Estufa natural e humanamente intensificado"
https://l2.wp.com/timescavengers.blog/wp-content/uploads/2017/04/gh_effect-01.jpg

Fig. 26 | "Respiração Vegetal", 2018, María Mercado
<http://ulabiologiamtmc.blogspot.com/2018/10/area-ii-fotosintesis-y-respiracion.html>

Fig. 27 | "Registo respiratório Terrestre", 2013, NOAA, NASA
<https://airfreshener.club/quotes/graph-levels-dioxide-carbon-nasa.html>

Fig. 28 | "Núcleo de Gelo ", ..., USGS
https://l2.wp.com/sites.gsu.edu/geog1112/files/2015/07/IceCore_medium-230ou1q.png

Fig. 29 | "Formação de Núcleos de Gelo", 1977, Lonnie Thompson
<https://www.livescience.com/28438-tropical-glaciers-climate-change-clues.html>

Fig. 30 | "Fatia de um Núcleo de Gelo" , 2005-2010, CACHE- Climate and Chemistry
<https://www.bas.ac.uk/media-post/mysteriously-warm-times-in-antarctica/>

Fig. 31 | "Gráfico Populacional", 2017, Thor Mikkel
<https://medium.com/@thormikkel/the-doomsday-argument-why-you-are-probably-living-closer-to-the-end-of-times-than-to-the-birth-of-a7bc1f35cdf3>

Fig. 32 | "Termómetro Climático", 2015, Ellie Johnston
<https://www.climateinteractive.org/scoreboard-static-clean92815/>

Fig. 33 | "Temperatura Global", 2018, NASA
<https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>

Fig. 34 | "Nível do Mar", 2018, NASA
<https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>

Fig. 35 | "Planeta de Água", 2019, TaigaShots

<https://www.videoblocks.com/video/3d-render-using-satellite-imagery-nasa-planet-earth-night-time-and-sunrise-from-space-rotation-360-degrees-world-spinning-seamless-loop-animation-showing-as-it-gets-dark-you-see-cities-light-up-hxm9sefimjd60yqfg>

Fig. 36 | "Time Magazine", 2017
<https://time.com/antarctica-climate-change/>

Fig. 37 | "Columbia Magazine", 2017
<https://magazine.columbia.edu/issues/fall-2017-issue>

Fig. 38 | "Expansão Térmica da Água", 2018, NASA
https://climate.nasa.gov/climate_resources/125/infographic-sea-level-rise/

Fig. 39 | "Gelo e Neve na Regulação Térmica ", 2012, AMAP (Artic)
<https://www.amap.no/documents/doc/arctic-sea-ice-decline-and-incoming-energy-open-water-and-ice/980>

Fig. 40 | "Aumento Temperatura", 2010, NCR (National Research Council)
<https://www.nap.edu/read/18373/chapter/4#96>

Fig. 41 | "Loop de Feedback positivo", 2019, IPCC, Jornal Público
<https://www.publico.pt/2019/09/25/ciencia/noticia/preciso-agir-alteracoes-climaticas-poem-risco-vida-oceanos-vida-depende-1887829>

IPCC - Summary for Policymakers. In: **IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. 2019, [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. [Em Linha]. Disponível na WWW: <<https://www.ipcc.ch/srocc/home/>>

Fig. 42 | "Antártica", 2017, Paolo Pellegrini
<https://mediastore.magnumphotos.com/CoreXDoc/MAG/Media/TR2/8/a/9/0/NN11540968.jpg>

Fig. 43 | "Gelo Aquático Global", 2017, Wipneus, NSIDC
<https://nsidc.org/arcticseaicenews/charctic-interactive-sea-ice-graph/>

Fig. 44 | "Gelo no Ártico"
<http://www.todoesciencia.gov.co/enterate/noticias/noticias-desde-el-norte-del-planeta-consejo-del-artico>

Fig. 45 | "Gelo na Antártica"

http://images.newindianexpress.com/uploads/user/imagelibrary/2018/2/15/original/Antartica_snow_Mountains.jpeg

Fig. 46 | "Degelo na Gronelândia", 2012, NASA

<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8222/8295.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Fig. 47 | "Antártica"

<https://www.smv.org/learn/blog/post/question-your-world-what-are-stranger-things-science>

Fig. 48 | "Península Antártica", 2017, National Geographic

https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/actualidad/antartida-divide-icebergs-gigantes-principio-del-fin_11630/4

Fig. 49 | "Variação da Temperatura média, à superfície, do mar", 2019, IPCC, Jornal Público

<https://www.publico.pt/2019/09/25/ciencia/noticia/preciso-agir-alteracoes-climaticas-poem-risco-vida-oceanos-vida-depende-1887829>

IPCC - **Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.** 2019, [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. [Em Linha]. Disponível na WWW: <<https://www.ipcc.ch/srocc/home/>>

Fig. 50 | "Nível do mar", 2019, IPCC, Jornal Público

<https://www.publico.pt/2019/09/25/ciencia/noticia/preciso-agir-alteracoes-climaticas-poem-risco-vida-oceanos-vida-depende-1887829>

IPCC - **Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.** 2019, [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. [Em Linha]. Disponível na WWW: <<https://www.ipcc.ch/srocc/home/>>

Fig. 51 | "Perda de gelo na Gronelândia", 2019, IPCC, Jornal Público

<https://www.publico.pt/2019/09/25/ciencia/noticia/preciso-agir-alteracoes-climaticas-poem-risco-vida-oceanos-vida-depende-1887829>

IPCC - **Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.** 2019, [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. [Em Linha]. Disponível na WWW: <<https://www.ipcc.ch/srocc/home/>>

Fig. 52 | "Perda de gelo na Antártida", 2019, IPCC, Jornal Público

<https://www.publico.pt/2019/09/25/ciencia/noticia/preciso-agir-alteracoes-climaticas-poem-risco-vida-oceanos-vida-depende-1887829>

IPCC - **Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.** 2019, [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. [Em Linha]. Disponível na WWW: <<https://www.ipcc.ch/srocc/home/>>

Fig. 53 | "Perda dos Glaciares", 2019, IPCC, Jornal Público

<https://www.publico.pt/2019/09/25/ciencia/noticia/preciso-agir-alteracoes-climaticas-poem-risco-vida-oceanos-vida-depende-1887829>

IPCC - **Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.** 2019, [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. [Em Linha]. Disponível na WWW: <<https://www.ipcc.ch/srocc/home/>>

Fig. 54 | "Superfície terrestre afetada pelo Aumento do Nível do Mar em função do aumento da temperatura", 2014, Ben Marzeion e Anders Levermann

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/3/034001/data>

Fig. 55 | "Locais da Unesco afetados pelo Aumento do Nível do Mar e sua profundidade relacionada com a temperatura", 2014, Ben Marzeion e Anders Levermann

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/3/034001/data>

Fig. 56 | "Localização dos locais da UNESCO afetados pelo Aumento do Nível do Mar", 2014, Ben Marzeion e Anders Levermann

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/3/034001/data>

Fig. 57 | "Arte Rupestre"

<https://profundosriosdepalabras.blogspot.com/2010/10/>

Fig. 58 | "Agricultura"

<https://www.tovima.gr/2016/06/21/science/i-gewrgia-efeyrethike-sti-mesi-anatoli-panw-apo-mia-fora/>

Fig. 59 | "Aglomerado Urbano", 2017, NASA

https://www.nasa.gov/topics/earth/earthday/gall_earth_night.html

Fig. 60 | "Formação de um Tsunami", 2014, Augenblick Studios
<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=Wx9vPv-T51l>

Fig. 61 | "Formação de um Tsunami", 2014, Augenblick Studios
<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=Wx9vPv-T51l>

Fig. 62 | "Formação de uma Tempestade", 2014, Provincia Studio
https://www.youtube.com/watch?v=ImWh9jV_1ac

Fig. 63 | "Tempestades Mundiais", 2005, Webster
<http://www.orange.wateratlas.usf.edu/upload/documents/HurricanesInAWarmerWorld.pdf>

Fig. 64 | "Linha Cronológica"
 A autoria do Autor da presente dissertação

Fig. 65 | "Richard Buckminster Fuller", 1964, TimeMagazine
<http://content.time.com/time/covers/0,16641,19640110,00.html>

Fig. 66 | "Manual de instruções para a nave espacial Terra", 1968, Richard Buckminster Fuller
<https://www.abebooks.com/first-edition/Operating-Manual-Spaceship-Earth-FULLER-Buckminster/22693943127/bd#&gid=1&pid=1>

Fig. 67 | "Eficiência Estrutural", 1981, Richard Buckminster Fuller
<https://archive.org/details/criticalpath00full/page/n1>

Fig. 68 | "Indira Gandhi, Deserto Thar", 2018, Vinita Tanwar e Khetpal Jangid
<http://www.isdesr.org/sites/vol/July%202018%20issue/24.Khetpan%20and%20Vinita.pdf>

Fig. 69 | "World Game", 1960, Richard Buckminster Fuller
<https://www.ourworldthegame.com/single-post/2018/01/21/Our-World-Is-The-Buckminster-Fuller-World-Peace-Game>

Fig. 70 | "Automóvel Dymaxion", 1933, Richard Buckminster Fuller
<https://www.washedashore.com/projects/dymax/pictures.html>

Fig. 71 | "Cúpula Geodésica", 1954, Richard Buckminster Fuller
<https://designopendata.files.wordpress.com/2014/06/86522184-r-buckminster-fuller-manual-de-instru>

[coes-para-a-nave-espacial-terra-via-optima-1998.pdf](#)

Fig. 72 | "Tensegridade", 1997, Richard Buckminster Fuller
<https://fullerfuture.files.wordpress.com/2013/01/buckminsterfuller-synergetics.pdf>

Fig. 73 | "Esfera tensegridada", 1997, Richard Buckminster Fuller
<https://archpapers.com/r-buckminster-fuller-holds-up-a-tensegrity-sphere-18th-april/>

Fig. 74 | "Cúpula sobre Manhattan", 1960, Richard Buckminster Fuller
<https://medium.com/designscience/1960-750843cd705a>

Fig. 75 | "Cúpula sobre Manhattan", 1960, Richard Buckminster Fuller
<https://medium.com/designscience/1960-750843cd705a>

Fig. 76 | "Biosfera", 1967, Richard Buckminster Fuller
<https://gizmodo.com/buckminster-fullers-biosphere-dome-might-get-a-twin-mad-1773510915>

Fig. 77 | "Biosfera", 1967, Richard Buckminster Fuller
<https://kknews.cc/news/jbg98ay.html>

Fig. 78 | "Secção de Biosfera", Richard Buckminster Fuller
<https://archeyes.com/montreal-biosphere-1967-buckminster-fuller/>

Fig. 79 | "Secção de Biosfera", Richard Buckminster Fuller
<https://archeyes.com/montreal-biosphere-1967-buckminster-fuller/>

Fig. 80 | "Incêndio na Biosfera", 1976, Richard Buckminster Fuller
<https://medium.com/@josephd6/the-great-montreal-architecture-disaster-a3e99656e73d>

Fig. 81 | "Biosfera", 1967, Richard Buckminster Fuller
<https://steemkr.com/history/@nug.runner/buckminster-s-biosphere-35d89c03f976c>

Fig. 82 | "Biosfera", 1995, Richard Buckminster Fuller
<https://www.mcndaily.com/gallery/bucky-gallery-3/>

Fig. 83 | "Biosfera", 1995, Richard Buckminster Fuller
<https://www.tripsavvy.com/montreal-biosphere-2391694>

Fig. 84 | "Biosfera", 1995, Richard Buckminster Fuller
<https://www.tripsavvy.com/montreal-biosphere-2391694>

Fig. 85 | "Hassan Fathy", 2000, Louis Hellman
<https://www.architecture.com/image-library/RIBApix/image-information/poster/hassan-fathy/posterid/RIBA99740.html>

Fig. 86 | "Tijolos de Terra"
<https://kitchendecor.club/files/wood-brick-mold-dimensions.html>

Fig. 87 | "Gravura de Rainha Hatshepsut a realizar um tijolo de terra", 1973, Hassan Fathy
 FATHY, Hassan - **Arquitetura para os pobres**, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009

Fig. 88 | "Paredes frouxamente tecidas", 2005, Fg2
<https://allabout-japan.com/en/article/3513/>

Fig. 89 | "Acrópole fatimida de Assuão", 1973, Hassan Fathy
 FATHY, Hassan - **Arquitetura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009

Fig. 90 | "Baixa da cidade do Porto", 2018, Sean Pavone
<https://theculturetrip.com/europe/portugal/articles/the-best-hotels-in-porto-portugal/>

Fig. 91 | "Ouarzazate", Gustavo Albano
<http://www.guiaviajarmelhor.com.br/os-cenarios-cinematograficos-de-ouarzazate-a-hollywood-marroquina/>

Fig. 92 | "Arquitetura influenciada pelo clima, iglu"
<https://cellcode.us/quotes/bigstock-images.html>

Fig. 93 | "International Style, Villa Savoye", 1928, Le Corbusier
<https://arkhitekton.net/2012/12/31/interstitial/villa-savoye/>

Fig. 94 | "A Street in Boulaq near Cairo", 1881, John Varley II
<https://cellcode.us/quotes/street-ancient-egyptian.html>

Fig. 95 | "Sidi Krier", 1971, Hassan Fathy
<https://sala17.wordpress.com/2010/03/24/hassan-fathy-1900-1989-arquitetura-tradicao-e-consciencia-social/>

Fig. 96 | "Arquitetura para os Pobres", 1969, Hassan Fathy
<https://www.wook.pt/livro/arquitetura-para-os-pobres-hassan-fathy/3195805>

Fig. 97 | "Energia natural e Arquitetura vernacular", 1986, Hassan Fathy
<https://www.amazon.com/Vernacular-Architecture-Principles-Examples-Reference/dp/0226239187>

Fig. 98 | "Ortofotomapa de Vila Gourna", 2010, Khaled Galal Ahmed
https://www.researchgate.net/figure/The-location-of-Gourna-village-near-to-the-Valley-of-the-Kings-Source-4-and-Google_fig1_270228310

Fig. 99 | "Localização da Vila Gourna", 2010, Khaled Galal Ahmed
https://www.researchgate.net/figure/The-location-of-Gourna-village-near-to-the-Valley-of-the-Kings-Source-4-and-Google_fig1_270228310

Fig. 100 | "Antiga Vila Gourna", 2010, Khaled Galal Ahmed
https://www.researchgate.net/figure/The-location-of-Gourna-village-near-to-the-Valley-of-the-Kings-Source-4-and-Google_fig1_270228310

Fig. 101 | "Antiga Vila Gourna"
http://archnet.org/library/images/one-image-large.jsp?location_id=5137&image_id=16350

Fig. 102 | "Primeiro tijolo assente", 1973, Hassan Fathy
 FATHY, Hassan - **Arquitetura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 22

Fig. 103 | "Terceira fiada, mais inclinada que a anterior", 1973, Hassan Fathy
 FATHY, Hassan - **Arquitetura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 22

Fig. 104 | "Quinta fiada", 1973, Hassan Fathy
 FATHY, Hassan - **Arquitetura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 22

Fig. 105 | "Primeiro anel concluído", 1973, Hassan Fathy
FATHY, Hassan - **Arquitectura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 22

Fig. 106 | "Abóbadas concluídas", 1973, Hassan Fathy
FATHY, Hassan - **Arquitectura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 22"

Fig. 107 | "Planta Nova Gourne", 1945, Hassan Fathy
http://archnet.org/library/images/imagestrip.jsp?location_id=1547&image_id=16278&start=1"

Fig. 108 | "Via de Gurna", 1973, Hassan Fathy
FATHY, Hassan - **Arquitectura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 76

Fig. 109 | "Acrópole fatímida de Assuão", 1973, Hassan Fathy
FATHY, Hassan - **Arquitectura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 78

Fig. 110 | "Vias de Gurna", 1973, Hassan Fathy
FATHY, Hassan - **Arquitectura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 79

Fig. 111 | "Praça semi-pública", 1973, Hassan Fathy
FATHY, Hassan - **Arquitectura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 63

Fig. 112 | "Praça semi-pública", 1973, Hassan Fathy
FATHY, Hassan - **Arquitectura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 64"

Fig. 113 | "Praça semi-pública", 1973, Hassan Fathy
FATHY, Hassan - **Arquitectura para os pobres, uma experiênciano Egipto rural**, Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009, pág. 63"

Fig. 114 | "Planta parcial de um conjunto de Habitações", 1973, Hassan Fathy
http://archnet.org/library/images/imagestrip.jsp?location_id=1547&image_id=16364&start=73

Fig. 115 | "Corte parcial de um conjunto de Habitações", 1973, Hassan Fathy
http://archnet.org/library/images/imagestrip.jsp?location_id=1547&image_id=16364&start=73

Fig. 116 | "Planta projetada", 1973, Hassan Fathy
http://archnet.org/library/images/imagestrip.jsp?location_id=1547&image_id=16278&start=1"

Fig. 117 | "O que foi construído", 2011, UNESCO
<http://whc.unesco.org/uploads/events/documents/event-720-7.pdf>

Fig. 118 | "Serge Chermayeff", 2016, Robert Brownjohn
<http://robertbrownjohn.com/brownjohn-archives/institute-of-design-new-bauhaus-chicago-1944-1950/sergephoto/>

Fig. 119 | "Christopher Alexander", 2011, Kotonogo
<http://kotonogo.blogspot.com/2011/06/christopher-alexander.html>

Fig. 120 | "Aumento Populacional", 2007, Rose Grymes, NASA
<http://www.cupertino.org/Home/ShowDocument?id=3655>

Fig. 121 | "Bomba de Hidrogénio", 2014, Brookings
<https://www.brookings.edu/research/50-facts-about-u-s-nuclear-weapons-today/>

Fig. 122 | "Nova lorque em 1763", 1763, Tomas Howdell
https://www.archdaily.com/195952/the-greatest-grid-and-the-unifinished-grid-at-the-museum-of-the-city-of-new-york/889_51-48-2

Fig. 123 | "Nova lorque em 2014", 2014, Hristinaaar
<https://hristinaaar.wordpress.com/2014/06/18/>

Fig. 124 | "Crânios de bisontes", 1870, Burton Historical Collection, Detroit Public Library
<http://data.abuledu.org/wpl/?LOM=24311>

Fig. 125 | "Destrução da Natureza"
https://m80.iol.pt/upload/OUTROS/744c9d84-gp01jwe_medium_res-social.jpg

Fig. 126 | "Ausência de Natureza", 1963, Serge Chermayeff e Christopher Alexander
CHERMAYEFF, Serge; ALEXANDER, Christopher - **Comunidad y Privacidad: Hacia una nueva ar-**
179

quitectura humanista. Ediciones Nuva Vision. Argentina, 1968

Fig. 127 | “Expansão Humana”, 1963, Serge Chermayeff e Christopher Alexander
CHERMAYEFF, Serge; ALEXANDER, Christopher - **Comunidad y Privacidad: Hacia una nueva ar-**
quitectura humanista. Ediciones Nuva Vision. Argentina, 1968

Fig. 128 | “Cidade do México”, 2006, Pablo López Luz
<https://www.sfmoma.org/artwork/2011.177/>

Fig. 129 | “Community and Privacy”, 1963, Serge Chermayeff e Christopher Alexander
<https://archive.org/details/communityprivacy00cher>

Fig. 130 | “Herman Sörgel”
<https://s.france24.com/media/display/5c1065ec-0fd3-11e9-af19-005056bff430/e7eefb6eac7d74946ee-1304f85b88e48.jpg>

Fig. 131 | “Atlantropa”
<https://www.independent.co.uk/news/world/europe/atlantropa-one-mans-colossal-answer-to-europes-post-wwi-refugee-crisis-10506582.html>

Fig. 132 | “Barragem de Gibraltar”
<https://spiderum.com/bai-dang/Lam-dat-moc-ra-Co-kha-thi-hay-khong-adz>

Fig. 133 | “Barragem de Gibraltar”
<https://denikn.cz/55530/lebensraum-bezmala-po-dobrem-sen-o-atlantrope/>

Fig. 134 | “Planta da Barragem de Gibraltar”
MARTÍNEZ, Plácido González, “Atlantropa, Arquitectura y ciudad moderna para un sueño eléctrico del Mediterraneo”. Pág. 85 [Em Linha] “<http://polired.upm.es/index.php/cuadernodenotas/article/viewFile/871/2150>”

Fig. 135 | “Secção da Barragem de Gibraltar”
http://www.nextroom.at/data/media/med_binary/original/1181304490.pdf

Fig. 136 | “Rodovia sobre a Barragem de Gibraltar”
<https://www.independent.co.uk/news/world/europe/atlantropa-one-mans-colossal-answer-to-europes-post-wwi-refugee-crisis-10506582.html>

Fig. 137 | “Central Hidroelétrica da Barragem”
<http://www.gregor-muench.de/Energie.htm>

Fig. 138 | “Localização da Torre Atlantropa”
<https://denikn.cz/55530/lebensraum-bezmala-po-dobrem-sen-o-atlantrope/>

Fig. 139 | “Torre Atlantropa”, Peter Matyasi
<https://www.saatchiart.com/art/Drawing-Gibraltar-I-Atlantropa/78207/2646819/view>

Fig. 140 | “Torre Atlantropa”
<https://denikn.cz/55530/lebensraum-bezmala-po-dobrem-sen-o-atlantrope/>

Fig. 141 | “Torre Atlantropa”, 1931, Peter Behrens
<https://www.archdaily.com/795735/call-for-applications-2017-carter-manny-award/>

Fig. 142 | “Planta de Barragem em Çanakkale”, 1932, Herman Sörgel
<https://www.booklooker.de/B%C3%BCher/Herman-S%C3%B6rgel+ATLANTROPA/id/A02k9fbL01ZZT>

Fig. 143 | “Planta de Barragem em Çanakkale”, 1932, Herman Sörgel
“MORALES, Michel; RAUSER, Harald - “Atlantropa: The Dream of a New Continent”, Miromar Entertainment. 2002. [Em Linha] “<https://vimeo.com/92381391>”

Fig. 144 | “Barragem em Chanak (Çanakkale) e canal em Gallipoli”, 1950, Herman Sörgel
http://www.cad.architektur.tu-darmstadt.de/atlantropa/projekt/bildergalerien_projekt/staudaemme_galerie_bild_2.html

Fig. 145 | “Barragem no novo estreito de Sicília”
<http://www.scifiideas.com/science-2/atlantropa-draining-the-mediterranean-sea/>

Fig. 146 | “Planta de Nova Tânger, Marrocos”, Peter Behrens y Alexander Popp
MARTÍNEZ, Plácido González - **Atlantropa, Arquitectura y ciudad moderna para un sueño eléctrico del Mediterraneo.** Pág. 87 [Em Linha] “<http://polired.upm.es/index.php/cuadernodenotas/article/viewFile/871/2150>”

Fig. 147 | “Nova Tânger”, Peter Behrens y Alexander Popp
http://gyartastrend.hu/muveltmernok/cikk/a_nemetek_mesterseges_kontinense

Fig. 148 | "Nova Tânger", Peter Behrens y Alexander Popp
MARTÍNEZ, Plácido González - **Atlantropa, Arquitectura y ciudad moderna para un sueño eléctrico del Mediterráneo**. Pág. 87 [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://polired.upm.es/index.php/cuadernode-notas/article/viewFile/871/2150>>

Fig. 149 | "Nova Marselha", Lois Welzenbechers
http://gyartastrend.hu/muveltmemok/cikk/a_nemetek_mesterseges_kontinense

Fig. 150 | "Nova Marselha", Lois Welzenbechers
<https://www.albertina.at/sammlungen/architektur/>

Fig. 151 | "Planta de Nova Marselha", Lois Welzenbechers
<https://www.albertina.at/sammlungen/architektur/>

Fig. 152 | "Nova Génova", 2002, Michel Morales e Harald Rauser
MORALES, Michel; RAUSER, Harald - **Atlantropa: The Dream of a New Continent**, Miromar Entertainment, 2002. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://vimeo.com/92381391>>

Fig. 153 | "Desenho da nova cidade em Génova", Herman Sörgel
<https://www.deutsches-museum.de/presse/presse-2018/tag-der-archive/>

Fig. 154 | "Planta de Nova Génova"
<http://www.hidrojing.com/atlantropa-el-proyecto-que-pudo-encerrar-el-mediterraneo/>

Fig. 155 | "Veneza sem água"
MORALES, Michel; RAUSER, Harald - **Atlantropa: The Dream of a New Continent**, Miromar Entertainment, 2002. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://vimeo.com/92381391>>

Fig. 156 | "Canal que conecta Veneza ao Mediterrâneo"
<https://www.blic.rs/riznica/istorije/atlantropa-moze-li-se-epski-plan-o-resenju-izbeglicke-krize-star-100-godina-primeniti/krpd8g0>

Fig. 157 | "Veneza"
MARTÍNEZ, Plácido González, **Atlantropa, Arquitectura y ciudad moderna para un sueño eléctrico del Mediterráneo**. Pág. 90 [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://polired.upm.es/index.php/cuadernode-notas/article/viewFile/871/2150>>

Fig. 158 | "Nova Atlantropa"
<https://www.deutsches-museum.de/presse/presse-2018/tag-der-archive/>

Fig. 159 | "Lagoas sobre África"
<http://alternathistory.com/atlantropa-proekt-kotoryj-ne-spas-evropu-ot-vtoroj-mirovoj-vojny/>

Fig. 160 | "Barragem em África"
<https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=sbz-004:2007:133::524>

Fig. 161 | "Acqua Alta", 1966
https://corriere.delveneto.corriere.it/foto-gallery/veneto/cronaca/18_ottobre_29/alluvione-1966-veneto-f537815a-db54-11e8-b56c-8489a36229d8.shtml?refresh_ce-cp

Fig. 162 | "Lagoa Veneziana", Tony Hisgett, Flickr
<https://theculturetrip.com/europe/italy/articles/a-guide-to-the-islands-of-venice/>

Fig. 163 | "Planta da Lagoa de Veneza"
<https://www.unive.it/pag/31046/>

Fig. 164 | "Basilica de Santa Maria Assunta, Torcello"
<https://fadmagine.com/2015/05/04/fads-art-world-vips-guide-to-venice-with-gallerist-cristian-contini/>

Fig. 165 | "Típica Habitação Piscatória"
COMELY, Basil - **Francesco's Italy, Part 1 - Blood**. BBC [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.youtube.com/watch?v=sH5O4jWmneg>>

Fig. 166 | "Construção de uma fundação", Oscar Zampiron
<https://artsandculture.google.com/asset/un-mestiere-antico/!AGyq-DuzCatCA>

Fig. 167 | "Fundação tradicional veneziana", 2011
SCIBILIA, Nicolò - **Venice Backstage. How does Venice work?**, Insula Spa, 2011. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://vimeo.com/21688538>>

Fig. 168 | "Palácio Veneziano", séc. XIX, Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc
<https://www.agefotostock.com/age/en/Stock-Images/Rights-Managed/MPN-184863/1>

Fig. 169 | “Esquema muratório de um Palácio Veneziano”, 2011
SCIBILIA, Nicolò - **Venice Backstage. How does Venice work?**, Insula Spa, 2011. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://vimeo.com/21688538>>

Fig. 170 | “Fachada de um Palácio Veneziano”
<https://viewsonvenice.magarental.com/it/ca-cerchieri-piano-nobile#prettyPhoto/gallery/2/>

Fig. 171 | “Praças como recoletores de água”
<https://evenice.it/venezialstorie-tradizioni/i-pozzi-veneziana>

Fig. 172 | “Planta de Veneza”, séc. XII
<https://lastoriaviva.it/veneziana-raccontata-inseguido-le-carampane-storia-di-costumi-e-libri-antichi/anti-capiantaveneziana-tomaso-temanzada-fra-paolino-2/>

Fig. 173 | “Planta de Veneza”, 1920
<http://www.stagnweb.it/foto6.asp?File=mappe2&Inizio=3&Righe=10&Iniziol=1&Righel=100&Col=5>

Fig. 174 | “Ilustração da Acqua Alta”
<https://www.youtube.com/watch?v=bJZM4foM8ms>

Fig. 175 | “Placa na praça de São Marco”, PBS New Hour
PBS NewsHour - **Climate change challenges sinking city of Venice**. NewsHour Productions LLC. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.youtube.com/watch?v=PQyv_dVQhAs>

Fig. 176 | “Gráfico do estudo sobre a Acqua Alta” (edição do autor para tornar o gráfico mais legível)
<https://www.youtube.com/watch?v=bJZM4foM8ms>

Fig. 177 | “Locais de intervenção do projeto M.O.S.E”, Consorzio Venezia Nuova
<https://www.mosevenezia.eu/wp-content/uploads/2018/06/Mitigazioni-Mose-Comune-di-Chioggia.pdf>

Fig. 178 | “Barreiras do M.O.S.E. em funcionamento”
BAPTISTA, Fernando - **Venice versus the Sea**, Look Inside, 2016, National Geographic. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.businessinsider.com.au/look-inside-cutaway-illustrations-2016-10/#/this-natgeo-cutaway-shows-venices-best-hope-to-stave-off-flooding-7>>

Fig. 179 | “Implantação do M.O.S.E. em Lido”, Chris 73
http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Venice/pdf/rapporto1_very%20high%20res.pdf

pdf

Fig. 180 | “Barreiras do M.O.S.E. em funcionamento”, Consorzio Venezia Nuova
[https://www.mosevenezia.eu/2015/08/#prettyPhoto\[pp_gal\]/8/](https://www.mosevenezia.eu/2015/08/#prettyPhoto[pp_gal]/8/)

Fig. 181 | “Alojamento fundacional das Barreiras”
<https://www.mosevenezia.eu/>

Fig. 182 | “Esquema sobre o fundacionamento das Barreiras”
<http://dipoco.altervista.org/veneziana-m-o-s-e/>

Fig. 183 | “Escola de Makoko”
<https://www.architecturaldigest.com/gallery/floating-architecture-around-the-world-slideshow/>

Fig. 184 | “Crescimento da cidade de Lagos”
<https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/mapping-50-years-urban-growth-lagos/206201/>

Fig. 185 | “Disposição urbana”
<https://ng.boell.org/sites/default/files/uploads/2014/06/introduction.pdf>

Fig. 186 | “Saneamento local”
<https://baomoi.com/truong-noi-trong-khu-o-chuot-tren-mat-nuoc-lon-nhat-the-gioi/c/18830830.epi>

Fig. 187 | “Rede pública”, Akintunde Akinleye
NLE - **Makoko Floating School. Reaserch document**, Heinrich Böll Stiftung, 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.dropbox.com/sh/4tn551o5181b5rd/AABGu_7GJVQqcv-aA0RJCOC8a?preview=120420_Makoko_Research_Document_NLE.pdf>

Fig. 188 | “Makoko pescador”
<http://www.fashionphotographerinlondon.com/displayimage.php?album=54&pos=2>

Fig. 189 | “Materiais habitacionais em Makoko”
“NLE - **Makoko Floating School. Reaserch document**, Heinrich Böll Stiftung, 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.dropbox.com/sh/4tn551o5181b5rd/AABGu_7GJVQqcv-aA0RJCOC8a?preview=120420_Makoko_Research_Document_NLE.pdf>

Fig. 190 | "Estratégia na realização da escola"

NLE - **Makoko Floating School. Reaserch document**, Heinrich Böll Stiftung, 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.dropbox.com/sh/4tn551o5181b5rd/AABGu_7GJVQqcv-aA0RJCOc8a?preview=120420_Makoko_Research_Document_NLE.pdf>

Fig. 191 | "Método de Transporte"

NLE - **Makoko Floating School. Reaserch document**, Heinrich Böll Stiftung, 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.dropbox.com/sh/4tn551o5181b5rd/AABGu_7GJVQqcv-aA0RJCOc8a?preview=120420_Makoko_Research_Document_NLE.pdf>

Fig. 192 | "Localização da escola"

<https://www.pinterest.ru/pin/48111172687687997/>

Fig. 193 | "Sustentabilidade da escola", 2012, NLÉ

NLE - **Makoko Floating School. Reaserch document**, Heinrich Böll Stiftung, 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.dropbox.com/sh/4tn551o5181b5rd/AABGu_7GJVQqcv-aA0RJCOc8a?preview=120420_Makoko_Research_Document_NLE.pdf>

Fig. 194 | "Secção Transversal"

<https://www.pinterest.dk/pin/486459197233438732/>

Fig. 195 | "Piso 0"

<https://www.emaze.com/@ATFTTWTC>

Fig. 196 | "Piso 1"

<https://www.emaze.com/@ATFTTWTC>

Fig. 197 | "Piso 2"

<https://www.emaze.com/@ATFTTWTC>

Fig. 198 | "SoPo (South of Power)"

<https://www.treehugger.com/urban-design/power-people.html>

Fig. 199 | "SoPo (South of Power)", 2012, Iwan Baan, New Yorker

http://nymag.com/nymag/letters/hurricane-sandy-editors-letter-2012-11/?mid=twitter_nymag

Fig. 200 | "Impacto da Tempestade Sandy"

<https://arqa.com/en/architecture/projects/big-u.html>

Fig. 201 | "Nova Iorque", 1763, Thomas Howdell

https://www.archdaily.com/195952/the-greatest-grid-and-the-unfinished-grid-at-the-museum-of-the-city-of-new-york/889_51-48-2

Fig. 202 | "Nivelamento do território após plano de 1811"

<https://www.archdaily.com/195952/the-greatest-grid-and-the-unfinished-grid-at-the-museum-of-the-city-of-new-york>

Fig. 203 | "Sobreposição das plantas pré e pós grelha"

<https://jaredfarmer.net/curios/new-york-city-10-historical-maps/>

Fig. 204 | "Union Square, junção das vias Bowery e Broadway, 1828", 1885, Albertus Browere

<https://hallofnewyork.ny.gov/new-york-city>

Fig. 205 | "Land Fill (1650 - 1980)"

<https://urbanomnibus.net/2012/01/studio-report-the-speculation-studio-governors-island-the-sixth-rough/landfill-lower-manchattan-003/>

Fig. 206 | "Central Park, Nova Iorque", 1880

https://legacy.lib.utexas.edu/maps/historical/new_york_parks_1880.jpg

Fig. 207 | "Central Park"

<https://www.carpe-diem.no/reise/new-york/central-park-aerial-view-manchattan-new-york-park-is-surrounde/>

Fig. 208 | "Projeto BIG U"

<https://blog.mcnyc.org/2016/10/11/the-future-city-lab-a-conversation-with-project-director-kubi-acker-man/>

Fig. 209 | "Possíveis proteções"

https://www.youtube.com/watch?v=n9rye_X-qhY

Fig. 210 | "Pontos altos da cidade"

https://www.youtube.com/watch?v=n9rye_X-qhY

Fig. 211 | “Secções do projeto”
<https://www.archdaily.com/622105/3-projects-win-2015-global-holcim-awards-for-sustainability>

Fig. 212 | “Secção defensiva (Bridging Berm - East River)”
<https://www.asla.org/2016awards/172453.html>

Fig. 213 | “Secção defensiva (Bridging Berm - East River)”
<https://www.archdaily.com/622105/3-projects-win-2015-global-holcim-awards-for-sustainability>

Fig. 214 | “Secção defensiva (Bridging Berm - East River)”
<http://newyork.thecityatlas.org/lifestyle/les-gets-a-u-architecture-culture-resilience/>

Fig. 215 | “Secção defensiva (Two Bridges - East)”
<https://aasarchitecture.com/2014/04/big-u-by-bjarke-ingels-group.html/big-u-by-bjarke-ingels-group-09/>

Fig. 216 | “Secção defensiva (Two Bridges - East)”
<https://aasarchitecture.com/2014/04/big-u-by-bjarke-ingels-group.html/big-u-by-bjarke-ingels-group-07/>

Fig. 217 | “Secção defensiva (Battery Berms)”
<https://www.dailymail.co.uk/news/article-2987993/Protecting-Manhattan-Hurricane-Sandy-Stunning-plans-revealed-Dryline-10-miles-waterfront-park-disguise-crucial-flood-defences.html>

Fig. 218 | “Secção defensiva (Battery Berms)”
<https://www.resilientdesign.org/a-dramatic-resiliency-plan-to-transform-new-york-city-the-big-u-moves-forward/>

Fig. 219 | “Secção defensiva (Battery Berms)”
<https://www.resilientdesign.org/a-dramatic-resiliency-plan-to-transform-new-york-city-the-big-u-moves-forward/>

Fig. 220 | “Secção defensiva (Battery Berms)”
<https://inhabitat.com/big-green-u-chosen-to-receive-335-million-in-rebuild-by-design-competition/>

Fig. 221 | “Museu Marítimo (Battery Berms)”
<https://www.dailymail.co.uk/news/article-2987993/Protecting-Manhattan-Hurricane-Sandy-Stunning-plans-revealed-Dryline-10-miles-waterfront-park-disguise-crucial-flood-defences.html>

Fig. 222 | “Registos feitos pelo Marégrafo de Cascais”
https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/Geodocs/geoportaldocs/Politicas/Agua/Ordenamento/SistemasMonitorizacaoLitoral/E_1.1.6.a_Evoluao_NMM.pdf

Fig. 223 | “Lisboa 2300”, Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 224 | “Lisboa 2150”, Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 225 | “Lisboa 2100”, Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 226 | “Lisboa 2050”, Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 227 | “Desenvolvimento de Lisboa”
<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/563568428721222/Teresa%20Barata%20Salgueiro%20-%20Desenvolvimento%20Urbano%20de%20Lisboa.pdf>

Fig. 228 | “Planta de Lisboa em 1147” (editada pelo autor)
<https://www.pinterest.pt/pin/439875088579511168/>

Fig. 229 | “Muralha Fernandina de Lisboa” (editada pelo autor)
https://3.bp.blogspot.com/_bfgH8fgEfUw/TGUNB5UYRYI/AAAAAAAAAys/x2QUtFWfUtk/s1600/muralha.jpg

Fig. 230 | “Lisboa 1650”, João Nunes Tinoco (editada pelo autor)
https://www.researchgate.net/figure/fig-9-Lisboa-no-seculo-XVII-Planta-de-Joao-Nunes-Tinoco-1650-Apud-SERRAO-Joel_fig8_319270797

Fig. 231 | “Lisboa 1785”, (editada pelo autor)
<https://www.wdl.org/pt/item/926/>

Fig. 232 | “Lisboa 1856-1858”, (editada pelo autor)
<http://purl.pt/3525/3/>

Fig. 233 | "Lisboa 2019", Google Maps, (editada pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 234 | "Cais das Colunas", (editado pelo autor)
<https://olhares.sapo.pt/cais-das-colunas-no-inverno-lisboa-foto9659153.html>
<http://www.bahamasstellamaris.com/cloud.jpg>

Fig. 235 | "Planta de Lisboa em1147" (editada pelo autor)
<https://www.pinterest.pt/pin/439875088579511168/>

Fig. 236 | "Muralha Fernandina de Lisboa" (editada pelo autor)
https://3.bp.blogspot.com/_bfgH8fgEfUw/TGUNB5UYRYI/AAAAAAAAAys/x2QUiFWUt/s1600/muralha.jpg

Fig. 237 | "Lisboa 1650", João Nunes Tinoco (editada pelo autor)
https://www.researchgate.net/figure/fig-9-Lisboa-no-seculo-XVII-Planta-de-Joao-Nunes-Tinoco-1650-Apud-SERRAO-Joel_fig8_319270797

Fig. 238 | "Lisboa 1785", (editada pelo autor)
<https://www.wdl.org/pt/item/926/>

Fig. 239 | "Lisboa 1856-1858", (editada pelo autor)
<http://purl.pt/3525/3/>

Fig. 240 | "Lisboa 2019", Google Maps, (editada pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 241 | "Estuário do Tejo 2300", Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 242 | "Estuário do Tejo 2150", Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 243 | "Estuário do Tejo 2100", Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 244 | "Estuário do Tejo 2050", Google Maps (editado pelo autor)

<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 245 | "Estuário do Tejo 2019", Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 246 | "Lisboa 2300", Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 247 | "Lisboa 2150", Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 248 | "Lisboa 2100", Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 249 | "Lisboa 2050", Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 250 | "Lisboa 2019", Google Maps (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 251 | "Fotografia da Maquete 1.10 000", autoria do autor

Fig. 252 | "Fotografia da Maquete 1.10 000", autoria do autor

Fig. 253 | "Fotografia da Maquete 1.10 000", autoria do autor

Fig. 254 | "Fotografia da Maquete 1.10 000", autoria do autor

Fig. 255 | "Fotografia da Maquete 1.10 000", autoria do autor

Fig. 256 | "Fotografia da Maquete 1.10 000", autoria do autor

Fig. 257 | "Fotografia da Maquete 1.10 000", autoria do autor

Fig. 258 | "Fotografia da Maquete 1.10 000", autoria do autor

Fig. 259 | "Inacessibilidades ao Tejo", Google Maps (editado pelo autor)

<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 260 | "Impacto carbónico na construção", UK GREEN BUILDING COUNCIL
UK GREEN BUILDING COUNCIL - **Climate Change: UKGBC's vision for a sustainable built environment is one that mit-igates and adapts to climate change.** [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.ukgbc.org/climate-change/>>

Fig. 261 | "Módulo da plataforma flutuante", autoria do autor

Fig. 262 | "Implantação, 1. 10 000", (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 263 | "Secção Implantação, 1. 10 000", (editado pelo autor)
<https://pt.freeimages.com/premium/lisbon-panoramic-view-over-rooftops-and-landmarks-portugal-1061232>
https://images.pond5.com/aerial-view-marques-de-pombal-footage-058659724_prevstill.jpeg
<https://dissolve.com/video/Aerial-view-Marques-Pombal-Square-Lisbon-royalty-free-stock-video-footage/001-D545-57-026>

Fig. 264 | "Implantação, escala 1. 2000", (editado pelo autor)
<https://www.google.pt/maps/>

Fig. 265 | "Secção Implantação, 1. 2 000", autoria do autor

Fig. 266 | "Secção Implantação, 1. 2 000", autoria do autor

Fig. 267 | "Secção Implantação, 1. 2 000", autoria do autor

Fig. 268 | "Secção Implantação, 1. 2 000", (editado pelo autor)
<https://pt.freeimages.com/premium/lisbon-panoramic-view-over-rooftops-and-landmarks-portugal-1061232>

Fig. 269 | "Fotomontagem" (editado pelo autor)
https://delix.inesc-id.pt/2017/images/headers/LXDayView17_gf15.jpg
<http://www.bahamasstellamaris.com/cloud.jpg>

Fig. 270 | "Fotografia da Maquete 1.1000", autoria do autor

Fig. 272 | "Fotografia da Maquete 1.1000", autoria do autor

Fig. 273 | "Fotografia da Maquete 1.1000", autoria do autor

Fig. 274 | "Corte CC", autoria do autor

Fig. 275 | "Corte DD", autoria do autor

Fig. 276 | "Corte EE", autoria do autor

Fig. 277 | "Corte FF", autoria do autor

Fig. 278 | "Corte GG", autoria do autor

Fig. 279 | "Isometria", autoria do autor

Fig. 280 | "Fotomontagem" (editado pelo autor)
<https://www.youtube.com/watch?v=sijnLspx060>
<https://static.designboom.com/wp-content/uploads/2018/10/selgascano-spanish-pavilion-expo-2020-dubai-FRPO-designboom-03.jpg>

Fig. 281 | "Planta, escala 1. 500", autoria do autor

Fig. 282 | "Fotomontagem", (editado pelo autor)
https://cdnstatic8.com/mochilaobarato.com.br/wp-content/uploads/2018/07/por_do_sol_cais_sodr%-C3%A9-1.jpg
<http://www.bahamasstellamaris.com/cloud.jpg>
https://st4.depositphotos.com/1200816/19968/1/1600/depositphotos_199686978-stock-photo-young-woman-sitting-embankment-neva.jpg

https://www.alamyimages.fr/photographe-professionnel-de-mariage-en-chemise-noire-et-avec-une-bandouliere-en-action-prenez-une-photo-dans-le-jardin-image212918958.html?pv=1&stamp=2&imageid=D98AAD07-8A3F-43A6-B4D9-80F60E4C6A5E&p=559523&n=0&orientation=0&pn=1&searchtype=0&ls-FromSearch=1&srch=foo%3dbar%26st%3d0%26pn%3d1%26ps%3d100%26sortby%3d2%26resultview%3dsortbyPopular%26npgs%3d0%26ql%3dprofessional%2520photographer%2520in%2520action%26qt_raw%3dprofessional%2520photographer%2520in%2520action%26lic%3d3%26mr%3d0%26pr%3d0%26ot%3d0%26creative%3d%26ag%3d0%26hc%3d0%26pc%3d%26blackwhite%3d%26cutout%3d%26bar%3d1%26et%3d0x000000000000000000000000%26vp%3d0%26loc%3d0%26imgt%3d0%26d

tfr%3d%26dtto%3d%26size%3d0xFF%26archive%3d1%26groupid%3d%26pseudoid%3d%26a%3d%-
26cdid%3d%26cdsr%3d%26name%3d%26qn%3d%26apalib%3d%26apalic%3d%26lightbox%3d%26g-
name%3d%26gtype%3d%26xstx%3d0%26simid%3d%26saveQry%3d%26editorial%3d1%26nu%3d%-
26l%3d%26edoptin%3d%26customgeoip%3d%26cap%3d1%26cbstore%3d1%26vd%3d0%26ib%3d%-
26f%3d%26edrf%3d0%26ispremium%3d1%26flip%3d0%26pl%3d

Fig. 283 | "Fotografia da Maquete 1.100", autoria do autor

Fig. 284 | "Fotografia da Maquete 1.100", autoria do autor

Fig. 285 | "Fotografia da Maquete 1.100", autoria do autor

Fig. 286 | "Fotografia da Maquete 1.100", autoria do autor

Fig. 287 | "Fotografia da Maquete 1.100", autoria do autor

Fig. 288 | "Fotografia da Maquete 1.100", autoria do autor

Fig. 289 | "Fotografia da Maquete 1.100", autoria do autor

Fig. 290 | "Fotografia da Maquete 1.100", autoria do autor

Fig. 291 | "Fotografia da Maquete 1.100", autoria do autor

BIBLIOGRAFIA

AGUNBIADE, Agbola; AGUNBIADE, Tunde; AGUNBIADE, Elijah M. - **Urbanization, slum development and security of tenure: The challenges of meeting Millennium Development Goal in metropolitan Lagos, Nigeria**. A. de Sherbiniin, A. Rahman, A. Barbieri, JC Fotso, and Y Zhu (eds.), 2009

ANTARA, Nandy - **Hassan Fathy's Design Efforts for New Gourna**, *Journal of Architectural Engineering Technology*, 2015. 05. 10.4172/2168-9717.1000157 [Em Linha] Disponível na WWW: https://www.researchgate.net/publication/304216871_Hassan_Fathy's_Design_Efforts_for_New_Gourna

CHERMAYEFF, Serge; ALEXANDER, Christopher - **Comunidad y Privacidad: Hacia una nueva arquitectura humanista**. Ediciones Nuva Vision. Argentina, 1968

DUKE, Shawn - **Float City. Makoko: (re)development of an aquatic home**. Colloquium Monograph, 2018. [Em Linha] Disponível na WWW: https://issuu.com/shawnduke/docs/shawn_duke_colloquium_monograph__mi

ENGLANDER, John - **High Tide on Mains Street: Rising seal level and the coming coastal crisis**, The Sience Bookshelf, 2012

FAGAN, Brian - **The Attacking Ocean**, Bloomsbury Publishing, London, New Delhi, New York an Sydney. 1ª ed. 2013. ISBN: 978 1 4088 3603 3

FATHY, Hassan - **Arquitetura para os pobres, uma experiênciano Egípto rural**. Lisboa, ARGUMENTUM e DINALIVRO, 1ª ed.: Novembro 2009

FATHY, Hassan - **Natural Energu and Vernacular Architecture. Principles and Examples with Reference to Hot Arid Climates**, The University of Chicago Press Chicago and London, 1986. [Em Linha] Disponível na WWW: <http://archive.unu.edu/unupress/unupbooks/80a01e/80A01E00.htm#Contents>

FERRIGNO, Jane; ROBERTSON, Jessica - **Ice Shelves Disappearing on Antarctic Peninsula**. USGS, 2010. [Em Linha] Disponível em WWW: <https://archive.usgs.gov/archive/sites/soundwaves.usgs.gov/2010/04/research3.html>

FIOLHAIS, Carlos - **Física Divertida** [Em Linha]. Gradiva - Publicações, Lda, 1992. Disponível na WWW: http://www.instituto-camoes.pt/images/stories/tecnicas_comunicacao_em_portugues/fisica/Fisica%20-%20O%20que%20e%20a%20luz.pdf

FORLATI, Ferdinando - **Torcello**. Venezia: 1940.

FULLER, Richard Buckminster - **Critical Path**. New York. ISBN: 0 312 17491 9 [Em Linha] Disponível na WWW: <https://pt.scribd.com/doc/310920820/R-Buckminster-Fuller-Critical-Path-PDF>

FULLER, Richard Buckminster - **Manual de Instruções para a Nave Espacial Terra**, Via Optima, abril de 1998. ISBN: 9789729360060

FULLER, Richard Buckminster - **Synergetics**. 1ª ed. Macmillan Publishing Co. Inc. 1975, 1979 [Em Linha] Disponível na WWW: <https://fullerfuture.files.wordpress.com/2013/01/buckminsterfuller-synergetics.pdf>

FULLER, Richard Buckminster - **Your Private Sky**. Lars Müller, 2017

GORE, Al - **Earth in the Balance**, Houghton Mifflin, 1992

HORTON, Benjamin P.; KOPP, Robert E.; GARNER, Andra J.; HAY, Carling C.; Khan, Nicole S.; ROY, Keven; SHAW, Timothy A. - **Mapping Sea-Level Change in Time, Space, and Probability**. [Em linha]. Annual Review of Environment and Resources 2018 43:1, 481-521. [Consult. 30 Março 2019]. Disponível na WWW: [URL:https://www.annualreviews.org/action/showCitFormats?doi=10.1146%2Fannurev-environ-102017-025826](https://www.annualreviews.org/action/showCitFormats?doi=10.1146%2Fannurev-environ-102017-025826)

IPCC - **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects**. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bliir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/lwg2/>

IPCC - **Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. 2019, [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. [Em Linha]. Disponível na WWW: <https://www.ipcc.ch/srocc/home/>

LEAN, J. L.; RIND, D. H. - **How NATURAL AND ANTHROPOGENIC INFLUENCES ALTER GLOBAL AND REGIONAL SURFACE TEMPERATURES: 1889 to 2006**. GEOPHYS. RES. LETT, 35, L18701. 2008

LEHMANN, Philipp Nicolas - **Infinite Power to Change the World: Hydroelectricity and Engineered Climate Change in the Atlantropa Project**. Oxford University Press on behalf of the American Historical Association. 2016 [Em Linha] Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Richard_Cathcart/post/Engineering_the_Future/attachment/59d6462c79197b80779a1350/AS%3A456621932453900%401485878560921/download/Lehmann+AHR+Atlantropa.pdf>

LINGER, Ryan Bartlett - **Die Zukunft gehoert dem Ingenieur: Herman Soergel's Attempt to Engineer Europe's Salvation**. University of Tennessee, 2011. [Em Linha] Disponível em: <http://trace.tennessee.edu/utk_gradthes/998>

LOVELOCK, JAMES - **A Vingança de Gaia**, GRADIVA, 1ª ed.: Março 2007

LOVELOCK, JAMES - **Gaia. Um novo olhar sobre a vida na Terra**, EDIÇÕES 70, Janeiro 2001

MARTÍNEZ, Plácido González - **Atlantropa. Arquitectura y ciudad moderna para un sueño eléctrico del Mediterráneo**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://polired.upm.es/index.php/cuadrenodenas/article/viewFile/871/215>>

MARZEION, Ben; LEVERMANN, Anders - **Loss of cultural world heritage and currently inhabited places to sea-level rise**. 2014 Environ. Res. Lett. 9 034001. (Abstract). [Em Linha] Disponível na WWW: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/3/034001/data>

MARZEION, Ben; LEVERMANN, Anders - **Loss of cultural world heritage and currently inhabited places to sea-level rise**. 2014 Environ. Res. Lett. 9 034001. (Pág. 5. 3.1 UNESCO cultural world heritage). [Em Linha] Disponível na WWW: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/3/034001/data>

MURPHY, David T. - **Das Atlantropa-Projekt: Die Geschichte einer gescheiterten Vision: Hermann Sorgel und die Absenkung des Mittelmeers**. Alexander Gall. Book Reviews. 2000 [Em Linha] Disponível na WWW: < <https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/384925>>

NLE - **Makoko Floating School. Reaserch document**. Heinrich Böll Stiftung, 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.dropbox.com/sh/4tn551o5181b5rd/AABGu_7GJVOqcv-aA0RJCOc8a?preview=120420_Makoko_Research_Document_NLE.pdf>

OGUNLESI, Tolu - **Inside Makoko: Danger and Ingenuity in the World's Biggest Floating Slum**. The Guardian, 2016. [Em Linha] Disponível na WWW. <<https://www.theguardian.com/cities/2016/feb/23/makoko-lagos-danger-ingenuity-floating-slum>>

PAWLEY, Martin - **Buckminster Fuller**. Taplinger Publishing, Janeiro 1999

PECL, G. T.; ARAUJO, M. B.; BELL, J.; Blanchard, J.; Bonebrake, T. C.; Chen, I.; Clark, T. D.; Colwell, R. K.; Danielsen, F.; Evengard, B.; Robinson, S - **Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being**. Science, 355 (6332), 2017, p. 1-9.

POLACCO, Renato - **La catedral de Torcello**. Veneza: Canova, 1984

SAGAN, Carl - **Biliões e Biliões**, GRADIVA, 2013

SAGAN, Carl - **Cosmos**, GRADIVA, 2009

SAGAN, Carl - **O Ponto Azul-Claro**, GRADIVA, 2011

SALGUEIRO, Teresa Barata - **Desenvolvimento Urbano de Lisboa. Universidade de Lisboa**, 2002. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/563568428721222/Teresa%20Barata%20Salgueiro%20-%20Desenvolvimento%20Urbano%20de%20Lisboa.pdf>>

SERAGELDIN, Ismail; RICHARDS, J.M.; RASTOFER, Darl - **Hassan Fathy**. Londres, Mimar Book, 1985

SILVA, Juliano - **A Construção da Individualidade**, FAUP, 2012

SÖRGEL, Herman - **Atlantropa**. Zürich: Fretz & Wasmuth a.g.; 1932

SÖRGEL, Herman - **Mittelmeer senkung, Sahara Bewässerung (Panropa Projekt)**. Leipzig: J.M. Gebhardt's Verlag, 1929

SOUZA, Mariana Pincinato Quadros de Souza - **Uma imagem entre dois mundos: um estudo sobre o mosaico do Juízo Final de Torcello (Veneza - século XI)**. Universidade de São Paulo, 2016.

STORI, Marianna; CACCIARI, Tommaso - **Progetto MOSE nella Laguna di Venezia. Dettagli**. 2017 [Em Linha] Disponível em WWW: <<http://atlanteitaliano.cdca.it/confitto/progetto-mose-nella-laguna-di-venez>>

STORI, Marianna; CACCIARI, Tommaso - **Progetto MOSE nella Laguna di Venezia. Altri**. 2017 [Em Linha] Disponível em WWW: <<http://atlanteitaliano.cdca.it/confitto/progetto-mose-nella-laguna-di-venez>>

TYSON, Neil deGrasse - **Astrofísica para Gente com Pressa**, GRADIVA, 1ª ed.: Julho 2017

VAUGHAN, D. G. et al. (2003). **Recent rapid regional climate warming on the Antarctic Peninsula. *Climate Change***, 60(3), 243-274. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.springerlink.com/index/U52N45201T383M4R.pdf>>

VIDAL, Ricarda - **Atlantropa: One man's colossal answer to Europe's post-WWI refugee crisis**. INDEPENDENT. 17 Setembro de 2015 [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.independent.co.uk/news/world/europe/atlantropa-one-mans-colossal-answer-to-europes-post-wwi-refugee-crisis-10506582.html>>

WACQUANT, Loïc - **Esclarecer o Habitus**. Traduzido por José Madureira Pinto e Virgílio Borges Pereira, in *Sociologia*. Revista do Departamento de Sociologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Portugal, n. 14, 2004, p. 39

WARD, P. D. - **Under a green sky: global warming, the mass extinctions of the past, and what they can tell us about our future**. Harper Paperbacks, 2008.

WCED - **Our Common Future**. United Nations World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, London, 1987.

CINEGRAFIA

AGA KHAN FOUNDATION - **Makoko Floating School**. Aga Khan Development Network, 2016. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.akdn.org/architecture/project/makoko-floating-school>>

ANTUNES, Carlos - **Criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da Administração da Região Hidrográfica do Tejo**, FCUL, 2013. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/Geodocs/geoportaldocs/PoliticAs/Agua/Ordenamento/SistemasMonitorizacaoLitoral/E_1.1.6.a_Evoluao_NMM.pdf>

ARAVENA, Alejandro - **A minha filosofia de arquitetura? Envolver a comunidade no processo**, TED TALKS

BALLON, Hilary - **The Greatest Grid: The Master Plan of Manhattan**. New York University, 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.youtube.com/watch?v=VFDH5L2Tyao>>

BROWN, David - **Jon Meacham takes a tour of “The Greatest Grid” at the Museum of the City of New York with curator Hilary Ballon**. MetroFocus, 2011. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.thirteen.org/metrofocus/2011/12/is-the-grid-locked-reimagining-manhattans-master-plan/>>

COMELY, Basil - **Francesco's Italy. Part 1 Blood (1/6)**. BBC. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.youtube.com/watch?v=sH5O4jWmneg>>

COMELY, Basil - **Francesco's Italy. Part 1 Blood (2/6)**. BBC. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.youtube.com/watch?v=OA1yXBwkXsg>>

DADICH, Scott - **Bjarke Ingels Will Make You Believe in the Power of Architecture**. WIRED by Design, 2014. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.youtube.com/watch?v=n9rye_X-qhY>

DRUYAN, Ann; MACFARLANE, Seth - **Cosmos Space Time Odyssey**, FUZZY DOOR Productions, 2014

ESIEBO, Andrew - **Makoko. The waterworld of Lagos**. The Guardian, 2016. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.theguardian.com/cities/video/2016/feb/23/water-world-makoko-floating-school-lagos-kunle-adeyemi>>

GENDLER, Alex - **How tsunamis work**, TED-ED. [Em Lnh] Disponível na WWW: <<https://www.youtube.com/watch?v=Wx9vPv-T511&t=2s>>

GUGGENHEIM, Davis - **An Inconvenient Truth**, CARBON NEUTRAL, 2006

MORALES, Michel; RAUSER, Harald - **Atlantropa: The Dream of a New Continent**, Miromar Entertainment, 2002. [Em Linha] <<https://vimeo.com/92381391>>

NUOVA, Consorzio Venezia - **Venezia/ Laguna. Difesa dalle acque alte. Il sistema MOSE alle bocche di porto**. Ministero delle Infrastrutture e dei Transporte; Magistrato alle acque di Venezia, 2009. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.youtube.com/watch?v=bJZM4foM8ms&t=52s>>

ORLOWSKI, Jeff - **Chasing Ice**, Casing Inc, LLC, 2012

PBS NewsHour - **Climate change challenges sinking city of Venice**. NewsHour Productions LLC. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.youtube.com/watch?v=PQyv_dVQhAs>

REGGIO, Godfrey - **Koyaanisqatsi**. IRE, 1982

SCIBILIA, Nicolò - **Venice Backstage. How does Venice work?**, Insula Spa, 2011. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://vimeo.com/21688538>>

SPANN, James - **How tornados work**, TED-ED. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.youtube.com/watch?v=lmWh9jV_1ac>

STEVENS, Fisher - **Before the Flood**, RATPAC DOCUMENTARY Films, 2016

WEBGRAFIA

AYUSO, Miguel - **Atlantropa: un plan fantástico para acabar con la crisis moral y económica de Europa**. 27/09/2015, El Confidencial. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2015-09-27/atlantropa-herman-sorgel-geoingenieria_1036912/>

BALL, Mark - **Atlantropa: Draining the Mediterranean sea**. 9-10-2012, SciFi ideas. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.scifiideas.com/science-2/atlantropa-draining-the-mediterranean-sea/>>

BELLOWS, Jason - **Mediterranean be Dammed**. 25-09-2008, damninteresting. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.damninteresting.com/mediterranean-be-dammed/>>

BENEVOLO, Leonardo - **A Veneza medieval**. 10-03-2009, arquitetandoblog. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://arquitetandoblog.wordpress.com/?s=veneza>>

BUCKMINSTER FULLER INSTITUTE - **About Fuller**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.bfi.org/about-fuller/biography/fullers-influence>>

BUCKMINSTER FULLER INSTITUTE - **World Game**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.bfi.org/about-fuller/big-ideas/world-game>>

CARVALHO SILVA, Claudia - **Alerta global: os oceanos estão em risco e mais de mil milhões de pessoas podem ser afectadas**. Jornal Público, 25 Setembro 2019. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.publico.pt/2019/09/25/ciencia/noticia/preciso-agir-alteracoes-climaticas-poem-risco-vida-oceanos-vida-depende-1887829>>

CARVALHO, Ricardo - **Nem falsa tradição nem modernismo factício**. Jornal Público, 27 Janeiro 2010. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.publico.pt/2010/01/27/culturaipsilon/critica/nem-falsa-tradicao-nem-modernismo-facticio-1655949>>

CERQUEIRA E FRANCISCO, Wagner de - **Degelo**. Mundo Educação. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/degelo.htm>>

CM LISBOA - **História**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.cm-lisboa.pt/municipio/historia>>

CONRADS, Martin; GUTMAIR, Ulrich; LINDEN, Silvan; SCHRECK, Stefan - **Atlantropa**. Cabinet Magazine, Spring 2003. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.cabinetmagazine.org/issues/10/atlantropa.php>>

CONSORZIO VENEZIA NUOVA - **Laguna**. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.mosevenezia.eu/my-product/laguna/>>

CONSORZIO VENEZIA NUOVA - **Progetto**. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.mosevenezia.eu/progetto/>>

COOK, John; ORESKES, Naomi; DORAN, Peter T.; ANDEREGG, William R L; VERHEGGEN, Bart; MAIBACH, Ed W; CARL-TON; J. Stuart; LEWANDOWSKY, Stephan; SKUCE, Andrew G.; GREEN, Sarah A.; Nuccitelli, Dana; JACOBS, Peter; RICHARD-SON, Mark, WINKLER, Bärbel; PAINTING, Rob; RICE, Ken - **Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming**. Environmental Research Letters, 11(4), 048002, 2006. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/4/048002>>

DG TERRITÓRIO - **Rede Maregráfica**. Governo de Portugal, Outubro 2017. [Em Linha] Disponível na WWW: <http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/redes_geodesicas/rede_maregrafica/>

DIÁRIO DE NOTÍCIAS - **Como seria a Gronelândia sem gelo?** 14 Dezembro 2017. Global Media Group. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.dn.pt/sociedade/como-seria-a-gronelandia-sem-gelo-8985478.html>>

DIÁRIO DE NOTÍCIAS - **Nível do mar pode subir 1,5 metros este século**. Global Media Group, Março 2016. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.dn.pt/sociedade/nivel-do-mar-pode-subir-15-metros-este-seculo-5102747.html>>

DINIZ ALVES, José Eustáquio - **Recorde de degelo global em janeiro e fevereiro de 2017**. Associação Park Way Residencial, Março 2017. [Em Linha] Disponível na WWW: <http://associacaoparkwayresidencial.blogspot.pt/2017_03_08_archive.html>

DOS SANTOS, Leonardo - **Evolução Estelar: Envelhecimento e morte**. Alfadocentauro, Agosto 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://alfadocentauro.wordpress.com/2012/08/08/evolucao-estelar-envelhecimento-e-morte/>>

DUCROQUET, Simon; MARIANI, Daniel - **Menos gelo no Ártico: a evolução do tamanho da calota polar**. Nexo Jornal, 17 Fevereiro 2016. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.nexojornal.com.br/grafico/2016/02/17/Menos-gelo-no-%C3%81rtico-a-evolu%C3%A7%C3%A3o-do-tamanho-da-calota-polar>>

ELIASSON, Olafur - **Ice Watch**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK109190/ice-watch>>

GOVERNMENT OF CANADA - **Richard Buckminster Fuller**. 02 Julho 2015. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/biosphere/about/buckminster-fuller.html>>

<http://www.historygraphicdesign.com/the-age-of-information/the-new-york-school/1148-serge-cherma-yeff>

<https://mapfight.appspot.com/gl-vs-pt/greenland-portugal-size-comparison>

LANGDON, David - **AD Classics: Montreal Biosphere / Buckminster Fuller**, 07 Outubro 2018. ArchDaily. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.archdaily.com/572135/ad-classics-montreal-biosphere-buckminster-fuller>>

LORENZO, Mariana - **Daisyworld (Mundo das Margaridas): de James Lovelock**. Outubro 2010. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://marianaplorenzo.com/2010/10/30/daisyworld-mundo-das-margaridas-de-james-lovelock/#more-656>>

MANSUR, Alexandre - **O Ártico bateu novo recorde de degelo em janeiro de 2017**. Época, Fevereiro 2017. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://epoca.globo.com/ciencia-e-meio-ambiente/blog-do-planeta/noticia/2017/02/o-artico-bateu-novo-recorde-de-degelo-em-janeiro-de-2017.html>>

MAUCH, Felix - **Atlantropa: Endless Energy from the Mediterranean Sea**. Arcadia, 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.environmentandsociety.org/arcadia/atlantropa-endless-energy-mediterranean-sea>>

MURRAY, Christine - **It's time for architects to choose ethics over aesthetics**. Dezeen, Março 2019. [Em Linha] Disponível na WWW: <https://www.dezeen.com/2019/03/28/opinion-christine-murray-climate-change/?fbclid=IwAR3Iuv13nNKNzZJ6Tg_QL8DjSc7icKK7AbtbXHTRkax-PFfb_QUmJ_Aku8>

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION - **Drilling Ice Cores. Introduction**. U.S. Geological Survey. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://icecores.org/about-ice-cores>>

NLÉ - **Escola Flutuantes de Makoko**. ArchDaily, Abril 2013. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-106805/escola-flutuantes-de-makoko-slash-nle-architects>>

www.archdaily.com.br/br/01-106805/escola-flutuantes-de-makoko-slash-nle-architects

NLÉ - **Makoko Floating School**. 2012. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.nleworks.com/case/makoko-floating-school/>>

OGUNLESİ, Tolu - **Inside Makoko: danger and ingenuity in the world's biggest floating slum**. 23 Fevereiro 2016, The Guardian. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.theguardian.com/cities/2016/feb/23/makoko-lagos-danger-ingenuity-floating-slum>>

PATTERN LANGUAGE - **About Chris**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.patternlanguage.com/ca/ca.html>>

PORTO EDITORA, Dicionário - Infopédia, Artigos de apoio, **espetro**. Porto: Porto Editora, 2003-2019. [Em Linha] Disponível na WWW: <[https://www.infopedia.pt/\\$espetro?uri=lingua-portuguesa/espetro](https://www.infopedia.pt/$espetro?uri=lingua-portuguesa/espetro)>

PORTO EDITORA, Dicionário - Infopédia, Artigos de apoio, **fotão**. Porto: Porto Editora, 2003-2019. [Em Linha] Disponível na WWW: <[https://www.infopedia.pt/\\$fotao?uri=lingua-portuguesa/fotao](https://www.infopedia.pt/$fotao?uri=lingua-portuguesa/fotao)>

PORTO EDITORA, Dicionário - Infopédia, **cimbre**. Porto: Porto Editora, 2003-2019. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/cimbre>>

PORTO EDITORA, Dicionário - Infopédia, **palafita**. Porto: Porto Editora, 2003-2019. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/palafita>>

PORTO EDITORA, Dicionário - Infopédia, Siglas e Abreviaturas, **ppm**. Porto: Porto Editora, 2003-2019. [Em Linha] Disponível na WWW: <[https://www.infopedia.pt/\\$partes-por-milhao?uri=siglas-abreviaturas/PPM](https://www.infopedia.pt/$partes-por-milhao?uri=siglas-abreviaturas/PPM)>

PORTO EDITORA, Dicionário - Infopédia, **siroco**. Porto: Porto Editora, 2003-2019. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/siroco>>

QUIRK, Vanessa - **The BIG U: a proposta do BIG para proteger Nova Iorque de inundações**. ArchDaily, Abril 2014. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-187730/the-big-u-a-proposta-do-big-para-protoger-nova-iorque-de-inundacoes>>

RAGGINI, Andrea - **4 Novembre 1966: l'incredibile acqua alta di Venezia!** 03 Novembro 2016, meteo-giuliaci. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.meteogiuliaci.it/meteo/articoli/curiosita/4-novem>>

bre-1966-lincredibile-acqua-alta-di-venezia-video-e-foto>

REBUILD BY DESIGN - **BIG U**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.rebuildbydesign.org/our-work/all-proposals/big-u>>

REBUILD BY DESIGN - **The BIG U**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.rebuildbydesign.org/our-work/all-proposals/winning-projects/big-u>>

ROSENWEIG, Roy; BLACKMAR, Elizabeth - **The Park and the People: A History of Central Park**. CentralParkHistory.com. [Em Linha] Disponível na WWW: <http://www.centralparkhistory.com/timeline/timeline_1850_firstpark.html>

SANFORD, John - **University begins 'critical reflection' of polymath Buckminster Fuller**. 09 Janeiro 2002, Stanford University. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://news.stanford.edu/news/2002/january9/buckminster-19.html>>

SCHNEIDER, Tatjana; TILL, Jeremy - **Buckminster Fuller**. spacialagency.com. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.spatialagency.net/database/why/ecological/buckminster.fuller>>

SKEPTICALSCIENCE - **The 97% consensus on global warming**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.skepticalscience.com/global-warming-scientific-consensus.htm>>

THE EDITORS OF ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA - **Central Park**. Encyclopaedia Britannica, 1999. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.britannica.com/place/Central-Park-New-York-City>>

UK GREEN BUILDING COUNCIL - **Climate Change: UKGBC's vision for a sustainable built environment is one that mit-igates and adapts to climate change**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.ukgbc.org/climate-change/>>

UNESCO - **Safeguarding project of Hassan Fathy's New Gourna Village**. 01 Junho 2010. World Heritage Convention. [Em Li-nha] Disponível na WWW: <<https://whc.unesco.org/en/activities/637/>>

VXMAG - **Portugal: 24 cidades que irão desaparecer por causa do aquecimento global**. Vortexmag.net, Dezembro 2016. [Em Linha] Disponível na WWW: <<http://www.vortexmag.net/portugal-24-cidades-que-irao-desaparecer-por-causa-do-aquecimento-global/4/>>

WESSNER, Gregory - **Manhattan's Master Plan: Why NYC Looks the Way it Does**. Thirteen, Dezem-

bro 2011. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.thirteen.org/metrofocus/2011/12/is-the-grid-locked-reimagining-manhattans-master-plan/>>

WORLD MONUMENTS FUND - **New Gourna Village**. [Em Linha] Disponível na WWW: <<https://www.wmf.org/project/new-gourna-village>>

