

MESTRADO INTEGRADO EM ARQUITETURA

Sobre a Plasticidade na obra de Norman Foster: uma Perspetiva Digital

Ana Beatriz dos Santos Lacerda

M

2021



Sobre a Plasticidade na obra de Norman Foster: uma Perspetiva Digital

Ana Beatriz dos Santos Lacerda

Número de estudante 201506111

Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura apresentado à

Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto

Como candidatura para o grau de Mestre em Arquitetura

Orientador:

Professor Doutor José Pedro Sousa

Porto, 2021

Palavras-chave: Norman Foster; Plasticidade; Digital; Método; Arquitetura; Sustentabilidade; Natureza.

Agradecimentos

Agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização da presente dissertação. Estou grata pelo tempo despendido e apoio aquando da escrita e procura de informação.

Agradeço especialmente ao meu orientador, o Professor Doutor José Pedro Sousa, pela sua paciência, atenção e prontidão na ajuda, conjuntamente com a sua sabedoria, que permitiram uma pesquisa mais aprofundada e madura do tema em questão.

Agradeço aos meus pais e à minha irmã pelo apoio incondicional e incentivo para a finalização desta etapa da minha vida. Sem eles, sei que nada do que alcancei, tanto a nível profissional como pessoal, seria possível. Deixo aqui todo o meu profundo reconhecimento pelo esforço, generosidade e apoio que despenderam ao longo de todos estes anos académicos. O meu mérito é também o mérito deles.

Agradeço também a todos os meus amigos, cuja alegria e energia foram entusiasmantes e encorajadoras. Sem eles, esta jornada não teria sido possível. Ao João, à Joana, à Inês, à Rita.

Resumo

| “A única constante é a mudança.” (Ballester, 2017: 141)

Esta frase de Norman Foster descreve muito bem a condição dinâmica do presente e também nos prepara para o futuro. De facto, a ânsia pelo novo, pela inovação, a busca pela ferramenta cada vez mais especializada são características dos dias de hoje.

Norman Foster é um arquiteto que procura o conhecimento e adapta a sua arquitetura de acordo com as limitações de cada espaço, moldando o desenho do projeto para algo que lhe traga beleza, sustentabilidade e uma geometria estável, e adaptando as tecnologias que forem adequadas. É neste registo que surge o conceito de plasticidade, um conceito não tão recorrente em Arquitetura, mas que permite uma leitura da ideia de morfologia associada aos edifícios. A presente dissertação esclarece este conceito e pretende ainda fazer uma leitura do mesmo na obra de Norman Foster.

Esta investigação concentra em si uma reflexão sobre o conceito de plasticidade e sobre a contribuição do digital na obra de Norman Foster, tendo um papel, decisivo ou não, na plasticidade da sua obra. O tema da sustentabilidade é também invocado, uma vez que tem uma elevada importância na arquitetura de Foster, devido à grande influência do seu mentor Buckminster Fuller.

O tema do voo é significativo, pois Foster é fascinado pelo voo desde os seus 18 anos, quando decidiu entrar para as Forças Armadas, como técnico de radar. Por este motivo e, também, a relação que Le Corbusier faz entre a “*nova máquina voadora*” com a arquitetura (Galiano, 2021: 89), levou a paixão de Norman Foster mais além, construindo aeroportos bastantes ambiciosos. Deste modo, os casos de estudo selecionados para analisar o termo da plasticidade são todos os aeroportos construídos por Norman Foster, numa procura e reflexão sobre o método que levou a plasticidades de projeto tão divergentes, mas ao mesmo tempo tão semelhantes.

Num último momento, é feita uma reflexão sobre a contribuição da obra de Norman Foster para a relevância da disciplina de arquitetura e do papel do arquiteto no mundo contemporâneo. Pequenos apontamentos sobre o futuro de um aeroporto e o futuro da profissão também são mencionados, bem como a construção de uma consciência pessoal e crítica da autora sobre os temas abordados.

Abstract

| “The only constant is change.” (Ballester, 2017: 141)

This sentence by Norman Foster describes the dynamic condition of the present very well and prepares us for the future. In fact, the eagerness for the new, for innovation, the search for an increasingly specialized tool are characteristics of today.

Norman Foster is an architect who seeks knowledge and adapts his architecture according to the limitations of each space, shaping design to something that brings beauty, sustainability, and balanced geometry, while adopting technologies that are appropriate. It is in this register that the context of plasticity appears, a concept not so frequent in architecture, but which allows an interpretation of the idea of morphology associated with buildings. This dissertation clarifies this concept and also intends to read it in Norman Foster's work.

This investigation focuses itself on a reflection on the concept of plasticity and on the contribution of the digital in Norman Foster's architecture, playing a role, decisive or not, in the plasticity of his work. The theme of sustainability is also mentioned, as it has a high importance in the Foster's architecture, with due to the great influence of his mentor Buckminster Fuller.

The theme of flight is compelling, as Foster has been fascinated by flying since he was 18 years old, when he decided to join Royal Airforce as a radar technician. For this reason and the relationship that Le Corbusier makes between the “*new flying machine*” and architecture (Galiano, 2021: 89), took Norman Foster's passion further, building very ambitious airports. Thus, the case studies selected to analyse the term of plasticity are all airports built by Norman Foster, in search and reflection on the method that led to such divergent plasticity of design, but at the same time so similar.

Finally, a reflection is made on the contribution of Norman Foster's work to the relevance of the discipline of architecture and the role of the architect in the contemporary world. Some notes about the future of an airport and the future of the profession are also mentioned, as well as the construction of the author's personal and critical awareness of the topics covered.

Índice

Sobre a Plasticidade na obra de Norman Foster: uma Perspetiva Digital.....	1
Agradecimentos.....	3
Resumo.....	5
Abstract.....	7
Índice.....	9
Introdução.....	11
Tema e Motivação.....	12
Objetivos.....	13
Metodologia.....	14
Estrutura.....	15
1. Plasticidade como conceito.....	17
Arquitetura como uma disciplina plástica.....	20
2. Norman Foster.....	25
O Arquiteto.....	27
O passado no presente.....	33
A tecnologia (digital) e a sustentabilidade.....	37
Plasticidade.....	43
3. Uma perspetiva digital sobre a plasticidade – o caso dos Aeroportos.....	47
3.1. Uma entrada na cidade, um portal, um aeroporto.....	49
3.2. O princípio do voo.....	53
3.2.1. STANSTED.....	57
3.2.2. HONG KONG.....	65
3.2.3. PEQUIM.....	69
3.2.4. JORDÂNIA.....	73
3.2.5. MÉXICO.....	81
3.2.6. DRONEPORT.....	87
3.2.7. TOCUMEN.....	93
3.2.8. MAR VERMELHO.....	97
3.2.9. KUWAIT.....	99
3.3. A tecnologia como um meio.....	103
4. Considerações finais.....	109
Referências Bibliográficas.....	121
Referências Webgráficas:.....	122
Índice de Imagens.....	123

Anexos	129
Anexo 1: Linha temporal: Norman Foster, Aeroportos, Obras de outras entidades, Influências em Foster.....	131
Anexo 2: Mapa dos casos de estudo	133
Anexo 3: Artigo de Theo van Doesburg: <i>Towards a plastic architecture</i>	135
Anexo 4: Aeroporto de Stansted	139
Anexo 5: Aeroporto de Hong Kong.....	141
Anexo 6: Aeroporto de Pequim	143
Anexo 7: Aeroporto da Queen Alia.....	145
Anexo 8: Droneport.....	147
Anexo 9: Aeroporto Internacional do México.....	149
Anexo 10: Aeroporto de Tocumen	151
Anexo 11: Aeroporto do Mar Vermelho	153
Anexo 12: Aeroporto do Kuwait	155
Anexo 13: Análise morfológica livre da autora dos casos de estudo	157
Anexo 14: Entrevistas.....	161

Introdução.

A ideia para a presente dissertação surge após uma introspeção sobre os temas abrangidos pela cultura digital na Arquitetura e diferentes hipóteses de morfologia a que podem estar associadas. O interesse do recurso a tecnologias avançadas na Arquitetura manifesta-se após a frequência da cadeira de Geometria Construtiva do 3º ano, lecionada pelo Professor Doutor José Pedro Sousa, e também pela participação no workshop *Sistemas Construtivos Personalizáveis de Reabilitação de Interiores da Digital Futures*, orientada pelo Arquiteto Filipe Brandão, em 2020. O interesse por este mundo digital e o seu potencial enquanto ferramenta para e da Arquitetura abriu horizontes sobre perspetivas pessoais quanto ao desempenho da profissão no futuro. O meio digital revelou-se um objeto de estudo e de trabalho bastante utilizado por vários ateliers de Arquitetura, nomeadamente o de Norman Foster, cuja obra será analisada criticamente na vigente dissertação. Enquanto futura arquiteta, é importante o conhecimento do que o futuro nos aguarda, pois, “*O Futuro é agora*” tal como verbaliza Norman Foster.

No quotidiano observa-se uma proliferação de instrumentos digitais, como computadores, telemóveis, smartTVs. “*A necessidade aguça o engenho*”¹ e a implementação de várias destas ferramentas digitais na Arquitetura surge desse desejo de conseguir mais com menos tempo, maior precisão, detalhe e análise.² Vejamos o exemplo do computador, um objeto gerado pela sociedade que acaba por ganhar um protagonismo em muitas áreas científicas: “*foi a sociedade da informação que tornou possível a invenção do computador e não o contrário.*” (Picon, 2010: 9)³. A adaptação a esta nova máquina permitiu um armazenamento inimaginável de memória e rapidez em muitas das tarefas especializadas, suportando o desenvolvimento de processos de fabricação digital e análise de desempenho⁴. Assim sendo, é com esta variedade de instrumentos que surgem diferentes possibilidades para imaginar e materializar geometrias que de outra forma seriam difíceis de concretizar.

É com esta oscilação de morfologias de edifícios, onde nem sempre é a forma a seguir a função, que surge o conceito de *plasticidade*. Um conceito visto como algo

¹ Ditado popular, sem autor.

² Para François Roche “*Beyond form, the fate of digital architecture might very well lie in the understanding of the link between construction robotization and desire.*” (Picon, 2010: 169)

³ Tradução livre da autora. Citação original: “*it was the society of information that made the invention of the computer possible, not the reverse.*” (Picon, 2010: 9)

⁴ Para mais informação consultar (Picon, 2010: 164).

que é maleável, deformável e flexível, mas que, no entanto, evoca muito mais que isso. Pretende-se que seja visto como algo *“que revela beleza na forma”* (Dicionário da Língua Portuguesa, Porto, 2011: 613) e que aparenta ser esteticamente belo, orgânico e maleável ao lugar e contexto exterior. Note-se o significado de *“plastificar”* como *“revestir de película plástica transparente”* (Dicionário da Língua Portuguesa, Porto, 2011: 613) que se pode considerar uma segunda pele do edifício, onde *“pele”* tem por definição *“revestimento externo do corpo humano”* (Dicionário da Língua Portuguesa, Porto, 2011: 594). O conceito de *“plasticidade”* não é enunciado ao acaso e pretende-se que este esteja associado a uma exploração da ideia de *“geometria”* da obra, coligado à estética, ao orgânico, ao uso do ornamento e à forma. A plasticidade dos edifícios é cada vez mais evidente através de variadas morfologias mais proeminentes e orgânicas, algo facilitado pela utilização de instrumentos digitais aquando da sua produção.

“A questão já não é se a tecnologia digital é algo de bom ou mau para o desenho de projeto; é sobre a direção que a arquitetura está a ter sob a sua influência.” (Picon, 2010: 8)⁵

Numa tentativa de procura deste rumo da arquitetura de que Antoine Picon fala, houve a necessidade de fechar o campo de estudo, com o propósito de focar numa área mais controlável. Optou-se pela obra de Norman Foster, algo que se justifica pela amplitude e distinção da sua obra e carreira, pela sua evolução e adaptabilidade ao mundo que o rodeia e pelo seu manuseamento de ferramentas digitais. De notar que nasce em 1935 e desde então que foi evoluindo e acompanhando o mundo, rodeando-se de pessoas que permitem uma constante atualização de metodologias e composições.

Objetivos

O principal objetivo desta dissertação é compreender e refletir sobre a contribuição do digital na obra de Norman Foster, tomando especial atenção ao seu papel, decisivo ou não, na plasticidade da mesma, evocando a ideia de sustentabilidade e da sua influência na obra.

O desenvolvimento deste trabalho permitirá, complementarmente, abordar questões como a reflexão sobre o conceito de plasticidade, não tão recorrente em Arquitetura e a relação do mesmo com a cultura do digital.

⁵ Tradução livre da autora. Citação original: *“The question is no longer whether digital technology is a good or bad thing for design; it is rather about the direction architecture is taking under its influence.”* (Picon, 2010: 8)

Para isso, será necessário explorar o conceito de plasticidade, procurando esclarecer o seu significado na presente dissertação, e também efetuar uma análise histórica e biográfica de Norman Foster, de modo a compreender melhor o arquiteto e as razões que o levaram a criar a sua obra tal como a conhecemos hoje. A metodologia de projeto de Norman Foster será analisada, bem como a tentativa de compreensão do papel e o lugar das ferramentas digitais no seu trabalho. Do mesmo modo, será fundamental refletir sobre a contribuição da obra de Norman Foster para a relevância da disciplina da arquitetura e do papel do arquiteto no mundo contemporâneo.

Finalmente, é pretendido desenvolver consciência crítica com base nos temas abordados.

Metodologia

Para o desenvolvimento da presente dissertação foram feitas consultas de base teórica em diferentes campos disciplinares, como a Arquitetura, a Construção e a Tecnologia. A obra de Norman Foster encontra-se bem documentada para suportar uma análise cuidada dos casos de estudo. Paralelamente, efetuou-se a consulta da Fundação Norman Foster via online, para a possível recolha do material necessário para estudo correto e detalhado das obras selecionadas, como complemento do site oficial Foster+Partners. A realização de entrevistas prosseguiu como esperado, sabendo que são pronunciadas na primeira pessoa, cuja informação seria uma contribuição original, contudo não foi possível obter resposta a nenhum dos inquéritos (ver Anexo 14).

A estrutura da presente dissertação baseia-se em quatro capítulos, sendo o Capítulo 1 uma exposição da proposta e dos seus objetivos e uma exposição sumária do que se pretende com o estudo da plasticidade da obra de Norman Foster. Verifica-se o esclarecimento do conceito de “plasticidade” e a intenção do seu uso na presente dissertação. Há uma aproximação da Arquitetura como Arte, relacionando a mesma com a Forma, Geometria, Estética, o Belo e a Fantasia. Não se ambiciona apurar os conceitos enumerados em último, no entanto procura-se recorrer aos mesmos de modo a apurar o conceito de “plasticidade aplicada à Arquitetura”, relação essa que será explícita num subcapítulo.

O capítulo 2 estuda a vida e obra de Norman Foster, enquanto arquiteto que inicia o seu percurso sem incorporação de ferramentas digitais nos projetos pioneiros, mas que, nos dias de hoje, é um dos mais conceituados que recorre a este sistema de *high-tech* aplicado na arquitetura, como procura de soluções e como conceção final da obra. O subcapítulo 2.1 aborda o contexto histórico e social da vida de Norman Foster e o subcapítulo 2.2 aprofunda ligeiramente aqueles que, de algum modo, contribuíram e influenciaram a obra de Norman Foster, com uma base tecnológica, como por exemplo Richard Buckminster Fuller. O subcapítulo 2.3 explora a tecnologia, mais concretamente o digital, e a sustentabilidade na obra de Norman Foster, uma das características mais importantes que se destaca em várias das suas obras e demonstra o modo como a Cultura Digital é usada na Arquitetura, quer seja usando somente o computador para testes estruturais e de especialidade, quer seja para a fabricação das próprias peças usadas na obra à escala real. Explica-se também como Norman Foster e a sua equipa usufruem destas ferramentas para a criação das obras magníficas que vemos até hoje. O subcapítulo 2.4 ambiciona perceber a contribuição das tecnologias digitais no desenvolvimento das várias morfologias e geometrias da obra de Norman Foster e do afinamento de hipóteses de integração da cultura digital na sua obra e da análise das várias plasticidades resultantes.

O capítulo 3 enuncia os casos de estudo: aeroportos projetados pelo atelier de Foster, escolhidos devido à sua escala e conteúdo interessante e também pela importância do voo para o arquiteto, sendo, o próprio, piloto já de vários tipos de aeronaves, informação que se encontrará presente no subcapítulo 3.1 deste tema. Quanto ao subcapítulo 3.2, sugere-se uma divisão da análise dos casos de estudo em duas partes: uma de apresentação e outra preocupada com a evolução formal de cada obra, usufruindo para isso das novas tecnologias. O subcapítulo 3.3 recorre ao uso da tecnologia como um meio para atingir um fim, envolvendo questões cruciais na obra de Norman Foster como a sustentabilidade. O subcapítulo concentra em si uma análise crítica e balanço de todas as obras trabalhadas.

O último capítulo será uma conclusão de todo o trabalho realizado, esclarecendo questões levantadas. Procura-se desvendar as novas preocupações do escritório após o uso destas tecnologias e uma linguagem que se foi construindo ao longo do tempo, que usufrui do Digital para apuramento da plasticidade e geometria da obra.

1. Plasticidade como conceito.

O conceito de “plasticidade” pode ser associado a outros de grande importância na Arquitetura, sendo visto como algo que é maleável, deformável e flexível, mas que, no entanto, evoca muito mais que isso: evoca o orgânico, a estética, geometria, materialidade, ornamento, forma. A presente dissertação relembra este conceito como algo que revela diferentes modelações da geometria das formas. Sendo assim, plasticidade remete para a modelação do edifício e dos seus traços de modo a criar um todo que se prefere, esteticamente belo, funcional e bem estruturado.

Pretende-se que seja visto como algo “*que revela beleza na forma*” (*Dicionário da Língua Portuguesa*, Porto, 2011: 613) e que aparenta ser esteticamente belo, orgânico e maleável ao lugar e contexto exterior. É visto como algo vulnerável, quando forçado numa determinada posição e que pode vir a quebrar. Esta ideia não é perseguida neste documento, mas sim algo capaz de criar unidade, continuidade⁶ e expressão. A plasticidade da obra não será algo estático e fixo, poderá ser algo flexível e adaptável, como por exemplo um sistema construtivo personalizado para a reabilitação de interiores⁷.

O que se entende por “esteticamente belo”? A estética foi já assunto de variados estudos, sendo uma parte da filosofia que “*reflete sobre o conceito de Belo.*” (Silva, Calado, 2005: 155). Também o termo da “estética” foi usado por Baumgarten em 1750, numa obra sobre a análise da formação do juízo do gosto e, mais tarde, retomado por Kant, com o Esteticismo, uma teoria segundo a qual a arte só poderá ser julgada pelos seus próprios padrões (Silva, Calado, 2005: 155). Ora é neste contexto que se compreende que, para julgar esteticamente uma obra arquitetónica ou qualquer outra forma expressiva de arte, esta crítica deve ser feita dentro dos parâmetros conhecidos, os tais “padrões”, o que nem sempre se revelam os mais óbvios. Vejamos a imensidão e variedade de obras plásticas no mundo: a definição de um padrão de juízo do gosto torna-se complicada. A procura de uma grande diversidade de modelos e edifícios que sejam capazes de gerar soluções para um mesmo propósito, que, devido às novas tecnologias, existe a possibilidade de concretização real de qualquer obra plástica, é, portanto, difícil de definir o “esteticamente belo” quando o padrão é válido para uma dessas obras e não para outra de características totalmente desiguais e que nada têm a ver uma com a outra. Contudo, caso o futuro da procura de um padrão seja dentro de um mesmo estúdio, com a mesma mente de liderança, é possível a criação de parâmetros de análise crítica e de juízo do gosto. Este é o caso desta dissertação, onde o estudo é focado num mesmo arquiteto, cuja obra se revelou plasticamente merecedora de análise crítica e bastante complexa e madura no uso das novas tecnologias na metodologia de projeto.

De modo a esclarecer o significado da plasticidade da obra é necessário explicar o que se entende por plasticidade na Arquitetura. Esta é a criação e procura de uma solução para qualquer problema arquitetónico de modo a se conseguir obter uma obra de arte. Mais uma vez, o processo para julgar uma obra de arte passa pelo contexto de esteticamente belo, do bonito e aceitável, e é com a introdução de

⁶ “*For van Doesburg—plasticity formed new unity.*” (Philips, 2008: 63).

⁷ O exemplo aqui escrito é consequência da participação no Workshop de criação de Sistemas Construtivos de Reabilitação de interiores, lecionado e organizado pelo Arquiteto Filipe Brandão, como trabalho de estudo para a sua tese de doutoramento em Arquitetura.

novos processos digitais que a criação destas soluções é favorecida e descomplicada, tornando as obras de arquitetura plasticamente concebíveis.

“revolução do conceito de arte (e de cultura), uma sua nova redefinição. Pela primeira vez, de facto, o processo terá uma importância pelo menos idêntica ao produto, e o levantamento e copresença das estruturas, juntamente com as formas, falar-nos-ão de uma realidade por certo mais profunda, mas que pode, porém, tornar-se mais evanescente” (Aristarco, 1990: 13).

A dimensão estética encontra-se em constante mudança: o que foi belo há uns anos pode ainda ser belo nos dias de hoje, contudo o que nuns tempos atrás era considerado futurista e de utopia inconcebível, hoje em dia é algo garantido. O que era impossível construir em tempos anteriores, é hoje feito de forma inteligente e provocadora: obras plasticamente mais desafiantes e sedutoras, instigando a gravidade e tudo o que se conhece até ao momento. A mudança e a criatividade estão muito presentes tanto na Arquitetura como na Arte e, segundo Enzensberger, *“ignorar, ou fingir ignorar, os grandes passos em frente que foram dados no sistema de informação-comunicação com o advento da televisão, significa ter uma conceção retrógrada do progresso e uma visão negativa da história.”* (Aristarco, 1990: 14). Muitos artistas e arquitetos não tiveram uma visão limitada dos avanços digitais no mundo, sendo Norman Foster um dos que abraçou as tecnologias no seu trabalho de uma forma inteligente e madura, algo que será explorado no capítulo segundo.

Catherine Malabou, filósofa, estudou o conceito de plasticidade. Defende que as estruturas e formas de vida (em contexto maioritariamente neurológico), antes consideradas rígidas e estáticas, são, na verdade, plásticas, e encontram-se em constante mutação e transformação. A autora vê a plasticidade como “o estilo de uma era” ou “o esquema motor do nosso tempo”⁸. Os nossos modos de pensar e de viver estão a tomar novas formas, mas a lógica da própria forma também se encontra em mutação, logo não se encontra estável, mas sim é dinâmica. A plasticidade é a capacidade de dar, receber e obliterar a forma, o que compreende funções como a construção e a destruição.

Neste contexto, poder-se-á fazer a ponte entre o conceito de plasticidade defendido nesta tese e o conceito defendido por Catherine Malabou: toda a obra plástica é aquela que não se revela estática e influencia outras formas, contribuindo para a construção de novos padrões como para a destruição de ideais pré-concebidos na arquitetura. A necessária constante mudança na forma é característica também de uma obra plástica.

Catherine comenta que o cérebro, um órgão plástico, é capaz de se adaptar e modificar ao longo da vida, e é feito aqui o paralelo com a obra de Norman Foster, arquiteto da plasticidade de obras que se adaptaram e moldaram de acordo com o tempo, e que evoluíram, num sentido construtivo e não destrutivo, para outras melhores e mais flexíveis.

⁸ Toda a informação retirada do site: www.eupublishing.com consultado a 25.07.2021.

Arquitetura como uma disciplina plástica

O que é Arquitetura? Lúcio Costa afirma que *“É construção com a intenção de ordenar plasticamente o espaço, em função de uma determinada época, de um determinado meio, de uma determinada técnica e de um determinado programa.”* (Silva, Calado, 2005: 41). Já aqui se encontra o termo plasticidade, que Lúcio Costa refere como o modo como se deve organizar o espaço, sustentando as afirmações da presente dissertação quanto à sua relação séria e válida com a arquitetura. Ora para Le Corbusier, segundo as palavras de Oscar Niemeyer, a Arquitetura é *“invenção e procura da beleza”* (Niemeyer, 1998: 16), e é aos olhos do arquiteto brasileiro (Oscar Niemeyer) que na arquitetura o importante é a *“sensação de surpresa que provoca quando pela sua beleza atinge o nível da obra de arte”*, tudo através da procura da forma nova e da contestação, para além da sua funcionalidade obrigatória (Niemeyer, 1998: 17). Antoine Picon alega, no seu livro *Digital Culture*, que, em vez da beleza, a elegância é um termo frequentemente usado para *“caracterizar a nova estética de complexidade contínua”*⁹ nos projetos.

A Arquitetura é a *“arte de compor e construir toda a espécie de edifícios, segundo as regras e proporções convenientes”* (Silva, Calado, 2005: 41), onde, muitas das vezes, essas mesmas regras envolvem ser esteticamente belo, funcional e firme: os princípios introduzidos por Vitruvius, arquiteto romano do século I a.C.

No seguimento da dimensão estética que se encontra em constante mudança e, conseqüentemente, a plasticidade também, esta última surge como uma transformação recorrente na Arquitetura. As palavras Rigidez, Inflexibilidade, Dureza e Secura são considerados antónimos de Plasticidade na presente dissertação, pelo seu caráter estático e impossibilidade de progressão. Sabendo que uma obra de arquitetura não é só considerada plástica devido à sua morfologia e geometria, também o é devido à sua materialidade e maneira de uso das várias técnicas disponíveis para o mesmo material.

“As formas rígidas e repetidas que com as estruturas metálicas tão bem se harmonizavam perderam o sentido, e a arquitetura tornou-se mais livre e criativa.” (Niemeyer, 1998: 35)

Arquitetura é a *“arte que deve ser concebida e realizada no sentido de criar um espaço ao mesmo tempo humano, social e plástico (pela intenção deliberada que preside ao aparecimento da obra arquitetónica)”* (Silva, Calado, 2005: 41). O adjetivo “plástico” encontra-se aqui diretamente relacionado com a definição de Arquitetura pelo seu simbolismo ao reunir em si intenção aquando da conceção de um projeto. Se é plástico é porque tem intenção.

⁹ Tradução livre da autora. Citação original: *“Rather than beauty, elegance is among the terms often used today in order to characterize the new aesthetics of seamless complexity at work in projects”* (Picon, 2010: 100).

Segundo Antoine Picon (2010: 127), a Arquitetura tem em si uma dimensão plástica e expressiva, cuja organização espacial se deve aos princípios estruturais e tectónicos, e apresenta detalhes estruturais que progressivamente foram substituindo ornamentos tradicionais durante a primeira metade do século XX. A forma e geometria do edifício são projetadas segundo uma série de razões, pois a arquitetura não é igual às outras artes, raramente se sente à vontade com a gratuitidade do plástico e precisa de seguir certas regras¹⁰.

A Plasticidade na Arquitetura é a adaptação da mesma ao ambiente e ao que a obra pede, é a moldagem inteligente dos materiais em benefício da obra. Pode ser uma segunda pele do edifício que transforma a obra, como se fosse envolver a mesma com uma película de plástico, onde pele corresponde ao “*revestimento externo do corpo*” (*Dicionário da Língua Portuguesa*, Porto, 2011: 594), no entanto é muito mais que isso, porque o “plástico” que se usa, a maneira como se usa, o motivo e as sensações que tal ato provocam são o que definem a obra plástica.

“Nessas soluções predomina a preocupação da unidade plástica, isto é: que os elementos escolhidos se correspondam plasticamente, disciplinados por um eixo qualquer.” (Niemeyer, 1998: 11)

A semelhança entre Plasticidade e Elasticidade é notável e, numa certa medida, o significado de ambas coincidem. Segundo Stephen John Philips, na sua tese sobre Friedrich Kiesler, a elasticidade na arquitetura deve ser adaptável ao Homem, orgânica e moldável às suas necessidades ao longo do tempo:

“A Arquitetura é um meio de controlo da saúde (física e mental) do Homem, da sua deterioração e regeneração.” (Philips, 2008: 135)¹¹

A Arquitetura, neste caso, é flexível e inovadora ao ponto de dar resposta aos vários movimentos que a população traz (Philips, 2008: 23). As estruturas são adaptáveis e elasticamente construídas com base na subjetividade moderna e nos hábitos individuais: “*Mais paredes não. Devemos ter edifícios orgânicos, EDIFÍCIOS ELÁSTICOS ADEQUADOS À ELASTICIDADE DO VIVER.*” (Philips, 2008: 61 capítulo 1)¹². O uso da tecnologia para suporte deste processo de expansão e contração, de continuidade e do infinito, de multiplicidade e interatividade, demonstram o carácter da Arquitetura Elástica descrita por Friedrich Kiesler. É pretendido que a Plasticidade na Arquitetura mencionada neste documento seja similar a este momento de Arquitetura Elástica. A Arquitetura Plástica apresenta estas características elásticas quanto ao material e à possibilidade de movimento, mas também tem uma ideia de

¹⁰ “Contrary to other arts, architecture is rarely at ease with plastic gratuity. There must be reasons, even rules guiding the form-finding process.” (Picon, 2010: 73).

¹¹ Tradução livre da autora das palavras de Friedrich Kiesler: “Architecture is a tool for the control of man’s (physical and mental) health, its degeneration and regeneration.” (Philips, 2008: 135).

¹² Tradução livre da autora das palavras de Friedrich Kiesler: “No more walls. We must have organic building, ELASTICITY OF BUILDING ADEQUATE TO THE ELASTICITY OF LIVING.” (Philips, 2008: 61) informação retirada do livro de Kiesler, Friedrich (1930: 49) “Manifesto of Tensionism”, in *Contemporary Art Applied to the Store and its Display*. New York: Bretano’s Publishers Inc.

plasticidade na estrutura e inovação. Surge a conexão com o digital e a tecnologia, por ser o tipo de ferramenta usada para avançar com estes processos de elasticidade e de plasticidade na Arquitetura, o que desponta um novo conceito de Plasticidade Digital. Apresenta uma imensidão de soluções, como se fosse uma “hypermedia” da Arquitetura Digital, um conjunto de soluções elásticas, possíveis de se esticarem e encolherem de acordo com o agente que trata das ações (Negroponte, 1995: 70).

Na Arquitetura nada é feito ao acaso, há uma liberdade de desenho que se revela cada vez maior devido à facilidade da construção, que, no entanto, se revela tecnologicamente mais exigente, tanto pela procura de resposta à plasticidade da sua morfologia, como à necessidade de respeito pelas regras da sua envolvente. A atração por este novo mundo do incrível e plástico conquistou muitos arquitetos, de tal modo que até Oscar Niemeyer afirma:

“a ideia da liberdade plástica era irrecusável, e muitos no exterior começaram a considerá-la importante.” (Niemeyer, 1998: 15)

Segundo Oscar Niemeyer, a plasticidade é referida como um processo de trabalho aquando da conceção do projeto para atingir um fim: o de tornar a cobertura/cúpula o mais leve possível, algo que automaticamente se associa a Norman Foster e ao seu conjunto de aeroportos bastantes ambiciosos, devido às coberturas leves e iluminadas e um misto de influência com Buckminster Fuller e as suas perguntas de “quanto pesa o seu edifício?”¹³. Este tema será explorado e estudado no capítulo segundo, contudo salienta-se a relação mais uma vez da importância do arquiteto escolhido para o estudo da presente dissertação e da sua relação direta com os temas falados no vigente capítulo.

Também Oscar Niemeyer teve esta preocupação de tornar leve a cobertura de uma cúpula (Img 1, 2):

“E o mesmo fiz ao adotar a cúpula [...] no edifício do Congresso Nacional. E nela intervim plasticamente, modificando-a, invertendo-a, procurando fazê-la mais leve, como é fácil explicar.” (Niemeyer, 1998: 12)

¹³ Pequeno filme produzido “How Much does your building weight?”, sobre Norman Foster, a sua vida enquanto pessoa e arquiteto e as suas influências, sobressaindo Buckminster Fuller, um grande mestre e futurista, cujas ideias Foster perseguiu na sua prática (estudos e trabalhos sobre como tornar uma estrutura o mais leve possível e a exploração de estruturas geodésicas).



Imagem 1 - Congresso Nacional, Oscar Niemeyer, Brasília. Retirado do site <https://apexpartners.com.br/wp-content/uploads/2021/02/congresso-nacional-2.jpg> no dia 4 de abril de 2021, às 17h13.

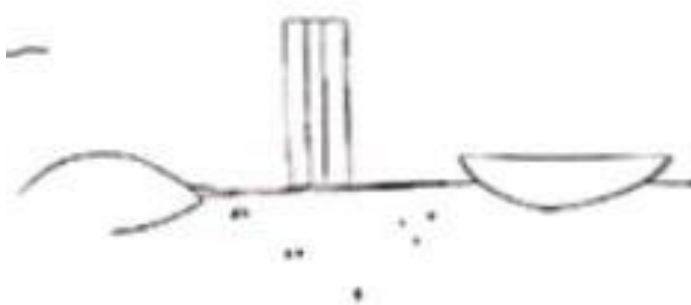


Imagem 2 – Esquisso de Oscar Niemeyer do Congresso Nacional, 1957-1960, Brasília. Retirado do site https://www.archdaily.com.br/br/01-77626/biografia-oscar-niemeyer-1907-2012/1_geral no dia 4 de abril de 2021, às 17h30.

Segundo Haskell, as estruturas do futuro serão como cascas de ovo, cada vez mais finas e leves (Philips, 2008: 216). Um princípio que se poderá observar na arquitetura dos aeroportos de Sir Norman Foster, um tema explorado nos últimos capítulos.

2. Norman Foster

Norman Foster nasce a 1935 em Manchester, no Reino Unido (Jenkins, Abel, 2013: 595). A família Foster vivia em Crescent Grove. Teve uma vida muito solitária durante a sua infância, talvez essa fosse a razão por ter sofrido bullying por parte dos seus colegas, como o próprio disse *“Eu era o esquisito.”* (Quantrill, 2005: 3). Um acontecimento marcante para Norman foi o ter pegado num taco de cricket ao contrário, que despoletou e agravou o gozo dos outros estudantes pela sua ignorância, facto que o levou a retardar a sua prática física de vários tipos de desportos para uma adolescência mais resiliente e madura.

Ao longo do seu percurso foi descobrindo o gosto pela montagem de modelos de aviões, progredindo de uns mais acessíveis para outros de dificuldade acrescida, uns de balsa com elásticos, outros já com um motor de CO₂ e outros com motor a diesel. O *Meccano* era um dos modelos pelos quais era fascinado (Img 3).



Imagem 3 – Ilustração do jogo Meccano, uma das escolhas de Norman Foster enquanto criança (Quantrill, 2005: 4).

Os seus pais eram pessoas pobres economicamente e pertenciam à classe trabalhadora, o que fez com que Norman Foster fosse à procura de trabalho para ajudar nas despesas. Não tinha uma relação muito próxima com o seu pai e, infelizmente, mal o via porque o mesmo trabalhava durante a noite. Com a mãe a trabalhar durante o dia e o pai de noite, Foster aproxima-se aos poucos e trava amizade com um dos seus colegas em Burnage High, Arthur Whittaker, filho do talhante, que vivia numa área mais viva da cidade. Norman deslocava-se todos os sábados para esse talho depois de uma longa viagem de autocarro, pois as classes trabalhadoras não tinham a possibilidade de ter um carro, e ainda uma longa caminhada até ao estabelecimento do talhante. Norman e Arthur pegavam nas suas bicicletas e distribuíam a carne pelo bairro e ainda limpavam ao fim do dia toda a divisão.

Tudo o que a classe trabalhadora entendia era de trabalho árduo, quanto mais cedo possível, melhor: *“A tradição que eles entendiam exigia começar a trabalhar o mais cedo possível, para que pudessem começar a pagar o orçamento doméstico.”*

(Quantrill, 2005: 7).¹⁴ Sendo assim, as ambições pessoais do pequeno Norman Foster de continuar os seus estudos estavam comprometidas por este pensamento conformista dos pais, que não o apoiaram como seria de esperar quando o mesmo entrou na universidade.

Enquanto explorava os seus modelos de aviões e investia no ciclismo nos seus últimos anos em Burnage High, pôde observar com mais atenção a cidade onde vivia e trabalhava, os seus edifícios, cores, cheiros, ambientes. Pôde explorar também a Biblioteca, que abriu os seus olhos para a arquitetura e potencialidades que a tecnologia trazia, com analogias entre a arquitetura grega para os trabalhos de Le Corbusier e de Frank Lloyd Wright retratado por Henry Russell Hitchcock, nos livros *Towards a New Architecture* e *In the Nature of Materials* (Quantrill, 2005: 8).

Segundo o arquiteto Malcolm Quantrill (2005: 9), enquanto Norman Foster trabalhava para a Câmara, a sua paixão pela arquitetura aumentou, ao admirar a complexidade e diversidade dos espaços, os detalhes que tinham, a grande escadaria e variedade de tipos de escadas, e é após falar com Mr. Cobb, um dos senhores mais velhos da Câmara, com um filho a estudar arquitetura na universidade, que Norman Foster começa a perceber onde se pode encaixar na sociedade e as possibilidades que a profissão de arquiteto poderia trazer. A ambição nos olhos dos recém-formados da universidade de arquitetura a trabalharem na Câmara contagiaram Norman Foster a pensar de uma forma mais destemida¹⁵.

É com 18 anos que Foster se junta às Forças Armadas para se conseguir sustentar a si próprio e inscreve-se como técnico de radar, pois sabia que a televisão iria ser um grande feito pelo mundo. É de evidenciar a sua visão futurista e do novo que se fez realçar desde tenra idade.

Este percurso foi muito atribulado para Norman Foster: teve que trabalhar e estudar ao mesmo tempo durante muito tempo. Trabalhou para o talho, foi para a Câmara Municipal fazer recados e trabalhar como assistente, foi para as Forças Armadas, pintou cenários para o campo de teatro, foi mecânico numa garagem quando já voltou para Manchester com 20 anos, conduziu carrinhas, entregou pão, vendeu mobiliário aos sábados, cozeu queques no turno da noite numa padaria. O transformar de um menino indefeso e “esquisito” para um homem resiliente, lutador e trabalhador era já visível, e foi essa força que o levou a escrever a companhias como G-Plan e Gordon Russell para arranjar emprego na área que tanto o apaixonava, mas sem sorte porque não tinha qualquer experiência.

“sem experiência ele não poderia ter um emprego na área, e sem um emprego ele não conseguiria ter a experiência certa.” (Quantrill,2005: 10)¹⁶

¹⁴ Tradução livre da autora. Citação original: “The tradition they understood required that you start working for a living as soon as possible, so you could begin paying money into the household budget.” (Quantrill, 2005: 7).

¹⁵ Tradução livre da autora. Citação original: “These were the university graduates, who impressed Norman with their unashamed youth and ambition.” (Quantrill, 2005: 9)

¹⁶ Tradução livre da autora. Citação original: “without experience he couldn’t get a job in industry, and without a job he couldn’t get the right experience.” (Quantrill,2005: 10)

Na mesma altura, surge outra ideia na brilhante mente de Foster de trabalhar para as empresas de venda de impressoras, pois iriam ser bastante necessárias e solicitadas num futuro próximo, contudo o seu entrevistador viu quais eram as suas intenções e sugeriu que se dirigisse para a *Careers Guidance Bureau*, uma agência responsável por ajudar aqueles que serviram a integrar-se no mundo do trabalho. Norman fez testes psicotécnicos e de aptidão e claro que o resultado foi para Desenho e Arquitetura. Foi esta agência que lhe abriu as portas necessárias para se introduzir neste novo mundo arquitetónico, através da oportunidade de trabalhar na firma John Beardshaw and Partners, cujo escritório era perto da universidade e estava à procura de um assistente de Gerente de Contratos (Quantrill, 2005: 10). A sua experiência de trabalho na Câmara Municipal enalteceu o seu valor ao ponto de o próprio reconhecer que:

| “Este foi realmente o ponto de viragem da minha vida.” (Foster, 2005: 10)¹⁷

Norman Foster é um dos arquitetos britânicos que mais se destacou pela sua maneira de pensar o futuro, de construir para a sociedade atual, mas sempre com o peso do amanhã presente na sua arquitetura. De salientar que, o arquiteto exerce a sua profissão tentando prever o futuro, mas sem deixar de escutar as lições do passado, ao construir e projetar interligando o passado com o presente e o futuro da arquitetura, algo deveras importante e influenciador das gerações mais novas de arquitetos dos anos 60. Entra em 1956 na Universidade de Manchester de arquitetura e urbanismo, após levar desenhos da firma *John Beardshaw and Partners* para os copiar e ir criando assim o seu próprio portfólio. Antes da sua candidatura à universidade, Foster, por respeito, fala com o seu patrão sobre as suas intenções de seguir arquitetura e como resposta, é-lhe dada a oportunidade de desenhar uma casa para um cliente, cuja única condição era poder transportar as suas cortinas da casa antiga perfeitamente intactas para a nova casa. Este foi o ponto de partida para a criação do seu projeto: as janelas teriam que ser exatamente iguais às da casa antiga.

A sua entrada na Universidade não foi facilitada pela insistência do seu patrão, John Beardshaw, em permanecer na firma, o que evidencia que havia muita gente a conseguir fazer carreira sem qualquer curso superior. No entanto não era esse o objetivo de Norman Foster, sendo que perseguiu os estudos com bastante força e dedicação, apesar dos olhares desaprovadores dos trabalhadores do seu bairro, que acreditavam que os estudantes só queriam era fugir ao trabalho árduo e físico¹⁸, mas foi com essa força que nos quatro anos de estudo na Manchester University que Norman ganhou todas as bolsas que conseguia e prémios para viajar pela Europa e conhecer o máximo do mundo que podia.

No ano da sua tese final, Norman candidatou-se ao programa Henry Fellowship para poder estudar nos Estados Unidos da América e arranjar um sítio onde ficar, enquanto se candidatava à bolsa de estudos para a Faculdade de Yale. Conseguiu esta bolsa em 1961, onde realiza o seu mestrado. Quantrill salienta ainda que foi em

¹⁷ Tradução livre da autora: “*This really was the turning point of my life.*” (Foster, 2005: 10)

¹⁸ “*There is a legend among the working classes that what educated people have mostly learned is how to avoid hard, physical work.*” (Quantrill, 2005: 12)

Yale que conheceu os seus colegas do estúdio de projeto e fez grandes amizades: Jim Alcorn, Steve Oles, Eldred Evans, Richard Rogers e Carl Abbott, Paul Rudolph. Rudolph era o diretor da escola e tinha também um escritório de arquitetura em New Haven. Os limites entre professor e estudante eram ténues, o que permitiu que Foster tivesse um contacto com o mundo real da arquitetura ao trabalhar de perto com Paul Rudolph, sabendo um pouco mais sobre as conversas com os clientes, dos seus desejos e como prosseguir. Norman Foster e os seus colegas trabalharam no escritório de Paul Rudolph como desenhadores e ganhavam uma pequena quantia pelo seu serviço, e em contrapartida, podiam contactar com o mundo profissional da arquitetura (Quantrill, 2005: 14).

A política de Yale em manter as portas abertas 24 horas durante toda a semana foi uma surpresa para Norman Foster no começo do seu mestrado, contudo foi uma ideia que lhe agradou e que mais tarde foi um arquétipo para a prática da sua própria empresa (Quantrill, 2005: 15).

Ao voltar para Inglaterra, em 1963, funda o escritório Team IV juntamente com Richard Rogers e Wendy Cheesman (esposa de Norman Foster – lmg 4) e Georgie Wolton (irmã de Wendy) (Treiber, 1994: 12). Richard e Norman partilhavam da mesma linguagem formal e crítica, e partilhavam também as mesmas crenças, desafiavam-se mutuamente e evoluíam em conjunto. Ainda tiveram dificuldades com a prática da arquitetura neste grupo, sabendo que só um deles, Georgie Wolton, era arquiteta efetivamente, e os outros três teriam que passar por mais um processo de avaliação e teste de modo a se poderem tornar arquitetos também.

Antes de Norman Foster se deslocar para os Estados Unidos, para um estudante do ensino superior de arquitetura se tornar num Arquiteto, era necessário trabalhar durante um determinado período de tempo num escritório de arquitetura e era feito de seguida um relatório de estágio e um teste oral de modo a fechar todo o processo. Contudo, depois de Norman regressar de Nova Iorque, os processos burocráticos eram já outros: a experiência da pós-graduação tem que ser supervisionada por um perito e registada devidamente, onde cada processo é verificado e qualificado por um arquiteto habilitado a tal, que confirma se a pessoa se pode tornar arquiteto ou não. A Team IV teve dificuldades em produzir material válido, com a assinatura de um arquiteto, uma vez que Georgie Wolton, sendo o único membro legalizado como arquiteta, tinha uma criança pequena e estava cada vez menos envolvida na parceria, apenas como nome. Sendo assim, Norman Foster e Richard Rogers dirigem-se à Universidade de Manchester, e fizeram um pedido para ganhar essa experiência no seu próprio escritório, no entanto o mesmo foi vivamente negado e aconselharam-nos a trabalharem primeiro para outra firma, para receber o treino adequado (Quantrill, 2005: 20). Foram então falar com John Beardshaw, que foi “*extremamente recetivo*” segundo Quantrill, e decidiu colaborar com a Team IV (2005: 22).



Imagem 4 - Norman e Wendy Foster no estúdio de Covent Garden da Foster Associates, 1969 (Quantrill, 2005: 23).

“Nesta fase, Norman Foster andava já a fazer experiências com elementos de construção modulares e paredes interiores amovíveis, de madeira, de forma a conferir às plantas a oportunidade de serem usadas de outra forma” num futuro próximo. (Gössel, Leuthäuser, 1996: 398)

A arquitetura de Norman Foster sobressai pelo interesse na tecnologia e no digital, começando a introduzir estas novas ferramentas de trabalho nos seus projetos desde muito cedo. O arquiteto em dupla com Richard Rogers, e a paixão comum pelo mundo digital com grandes promessas para a arquitetura, foram responsáveis pela construção de um futurismo provocador (Meyhöfer, 1994: 25).

Este interesse surge também pela provocação de Peter Cook e do seu grupo Archigram que, numa onda de Desconstrutivismo, nos anos 70, *“a sua revelação crítica de um modo de fantasia superfuturista foi interpretada positivamente por muitos arquitetos e levou ao aparecimento de uma onda de projetos experimentais em grandes contentores empilhados para o perfeito desenvolvimento de sistemas pré-fabricados.”* (Amsoneit, 1994: 23) De notar que Norman Foster priorizou o caminho da pré-fabricação e dos meios digitais, precisamente por causa de todas as suas vantagens enquanto construção económica, ecológica e sustentável, mas também pelas suas enormes possibilidades futuristas.

A descoberta da “parede-cortina de vidro, no espírito do arranha-céus de vidro (1921) de Mies van der Rohe, e o desenvolvimento lógico de uma nova estética do trabalho da estrutura de suporte, tornaram Foster um dos mais eminentes representantes do revitalizado Modernismo europeu.” (Amsoneit, 1994: 23)

“A curiosidade sobre como as coisas funcionam” e a necessidade de elaborar questões pertinentes durante o processo de desenho e metodologia de projeto são as bases de trabalho do escritório Foster+Partners (Img 5) (Jenkins, Abel, 2013: 10).



Imagem 5 – Foster e os seus colaboradores de Foster+Partners, em 1997: (Esq. para Dt.) Spencer de Grey, Norman Foster, Barry Cooke (colaborador em 1997), Ken Shuttleworth, David Nelson e Graham Philips, em Riverside Three, Londres (Quantrill, 2005: 34).

Não é novidade que Norman Foster sempre trabalhou em equipa, colaborou com imensos arquitetos e engenheiros e com vários especialistas esclarecidos em assuntos diversos. O seu fascínio pelo conhecimento levou a uma vinculação com as gerações mais novas, capazes de manusear as novas ferramentas digitais com tamanha facilidade e mestria quanto o seu talento enquanto jovem arquiteto capaz de produzir e pensar para o futuro. Norman Foster foi construindo o seu tipo de liderança, autoridade e orientação ao longo dos últimos 54 anos¹⁹, influenciado tanto pelos seus mestres como pelos mais jovens. A perceção de um mundo em constante mudança, capaz de crescer através do trabalho em equipa, enaltecem a sua humildade, gerência, predisposição para a aprendizagem e curiosidade do inexplorado.

“a arquitetura é essencialmente baseada no trabalho em equipa” palavras de Norman Foster (Jenkins, Abel, 2013: 10)²⁰

Uma das grandes inspirações de Norman Foster e que o tem acompanhado ao longo da sua carreira é Buckminster Fuller, um visionário e o primeiro “*arquiteto verde*”, segundo Foster (2017: 145). O trabalho de Buckminster foi pioneiro na preocupação com a sustentabilidade na disciplina da arquitetura, e é precisamente este pensamento verde do mestre que Foster fala:

“Bucky também era a essência da consciência moral, sempre a discursar sobre a fragilidade do nosso planeta, e com uma consciência ecológica global, que ainda se encontra muita à frente do seu tempo. Ele permanece um espírito-guia.” segundo Norman Foster (Foster, Glancey, 2017: 111)²¹

Buckminster Fuller chamou atenção para a revolução no mundo da comunicação, para além da importância da sustentabilidade aplicada na Arquitetura e na Engenharia. Sempre defendeu princípios como a capacidade da sociedade em fazer “*mais com menos*” (Foster, Glancey, 2017: 297, 298), apesar de não ter chegado a ver os finíssimos telemóveis e tablets que circulam pelo mundo inteiro²², mas foi

¹⁹ Note-se que, para efeitos de contagem, a data de início de liderança começa com o fim da Team IV, em 1967.

²⁰ Tradução livre da autora. Citação original: “*the architecture is essentially rooted in teamwork*”. (Jenkins, Abel, 2013: 10)

²¹ Tradução livre da autora. Citação original: “*Bucky was also the essence of a moral conscience, forever preaching about the fragility of our planet, and with a global awareness of ecology which is still ahead of its time. He remains a guiding spirit.*” (Foster, Glancey, 2017: 111)

²² Num tom de observação, constata-se que a primeira chamada de um telefone móvel foi registada em Manhattan, Nova Iorque, em 1973. Buckminster Fuller nasce

testemunha do recurso a satélites capazes de interligar continentes sem qualquer necessidade de redes enormes de cabos em cobre, para realizar uma ligação física entre os aparelhos de comunicação.

Bucky sempre chamou atenção para o serviço que o telemóvel poderia vir a prestar e não ao objeto em si, segundo Antoine Picon (2010: 118). Tal como o telemóvel, também a tecnologia em geral era uma ferramenta para atingir novos rumos no mundo, tudo para facilitar a interação do ser humano com a natureza e o futuro digital que aguarda. A comunicação entre as máquinas e os softwares tem vindo a melhorar, e, sabendo que os computadores são cada vez mais utilizados em diferentes áreas, a sua produção e distribuição torna-se cada vez mais acessível e específica quanto ao método de uso de diferentes grupos-alvo, segundo Nicholas Negroponte (1995: 83). Não é destacado só o recurso incansável aos computadores como ferramenta de trabalho, mas é também referido por Negroponte que as máquinas também devem comunicar entre si com a mesma facilidade que o fazem com o ser humano. É referido o termo “*handshaking*” para definir como duas máquinas comunicam entre si e ao mesmo tempo decidem as variáveis a serem usadas aquando do diálogo entre ambas²³.

Tal como a máquina comunica com o software, Norman Foster dialoga com as mentes mais jovens e mais aptas a aprender o grande conjunto de novas tecnologias e processos digitais, como por exemplo a escrita de código. A programação de algo inexistente até ao momento, é possível devido à tenacidade destes jovens arquitetos. São estas gerações que têm um contacto maior e foram expostos prematuramente à tecnologia, que beneficiam de um maior conhecimento e facilidade no uso de programas de computador (Picon, 2010: 60).

“*estudantes jovens de arquitetura e arquitetos que são capazes de escrever código em vez de depender apenas de funções predefinidas do software. Programação abre novas perspetivas na evolução do desenho de projeto.*” (Picon, 2010: 95)²⁴

A sustentabilidade é uma preocupação constante da prática de Norman Foster, ligada à ecologia, economia de meios, controlo de gastos e ganhos de energia, e sobretudo à natureza.

a 1895 e falece a 1983. As linhas temporais coincidem, no entanto, a mensagem que se pretende passar é que o arquiteto não chega a contactar com telemóveis e tablets como os conhecemos hoje, que sejam *touch*, com imensa memória, capazes de realizar videochamadas e manipular documentos. Informações relativas à origem do telemóvel retiradas dos sites: <https://www.comparamais.pt/blog/a-historia-do-telemovel-em-portugal-e-no-mundo> e <https://georgiasouthern.libguides.com/c.php?g=612229&p=4545365>.

23 “*Protocols can be very specific about how two machines handshake. The term handshaking is the technical term for how two machines establish communications, deciding upon variables to be used in their conversation(s).*” (Negroponte, 1995: 207).

24 Tradução livre da autora. Citação original: “*young architectural students and architects who are now able to write code instead of relying only on predefined software functions. Scripting does open new perspectives on the evolution of design*”. (Picon, 2010: 95)

“Sustentabilidade, de igual forma, é inseparável da natureza.” (Foster, Place-Nature-Energy-Recycling-Materiality. 2019: 99)²⁵

A sustentabilidade implica a consideração por toda a envolvente e não só pelo edifício a construir, como os requisitos estruturais tradicionais.

Buckminster Fuller defendia que a Arquitetura sustentável deveria passar por fazer o máximo com menos material possível, seja devido a termos monetários ou a termos de esforço de construção. Sustentabilidade implica criar e projetar com um maior grau de inteligência e maturidade, tendo em vista o retorno do investimento feito na construção dessa mesma obra. Fuller era fascinado pela relação entre o meio e o fim, o peso e o desempenho da obra, e este deslumbramento levou-o a fazer literalmente “*mais com menos*”, através da procura de transformar a obra em algo maior com menos massa, como se pode comprovar pela construção das suas estruturas geodésicas, bastante conhecidas (Foster, Glancey, 2017: 228). Aqui, é fundamental o uso do computador para que “*os designers identifiquem e dominem esses fatores.*” (Picon, 2010: 131, 132)²⁶, como o comportamento energético dinâmico do projeto e a pegada ecológica da obra.

Foram estas estruturas geodésicas que inspiraram Norman Foster na geometria e construção de muitas das suas obras, como por exemplo a cobertura do grande pátio do Museu Britânico, em Londres; o Aeroporto do México; o pátio do Smithsonian Institution, nos Estados Unidos; a Câmara Municipal de Londres; e muitos outros (Imagem 6).

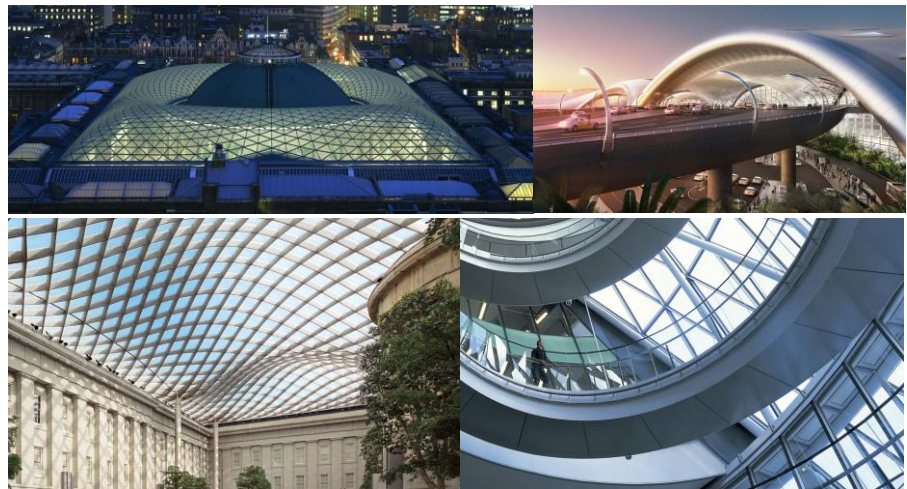


Imagem 6 – Sup. Esq.: Grande pátio do Museu Britânico; Sup. Drt.: Aeroporto Internacional do México; Inf. Esq.: Instituto Smithsonian dos Estados Unidos; Inf. Drt.: Câmara Municipal de Londres. Imagens retiradas a 25 de outubro de 2021 do site www.fosterandpartners.com

²⁵ Tradução livre da autora. Citação original: “Sustainability, similarly, is inseparable from nature.” (Foster, Place-Nature-Energy-Recycling-Materiality. 2019: 99).

²⁶ “There again, the computer is instrumental in enabling designers to identify and master these factors.” (Picon, 2010: 131, 132).

Passados treze a quinze anos de colaboração com Norman Foster, Buckminster Fuller morre em 1983²⁷, contudo a sua influência é visível em projetos da altura e muitos anos depois de partir deste mundo:

“Para além de uma preocupação intrínseca pela relação da massa e volume com a equação de energia do edifício, a influência de Bucky liberou a nossa atitude relativamente à escala, tamanho e repetição.” (Foster, Glancey, 2017: 87)²⁸

Os progressos na construção da Arquitetura através da tecnologia, a evolução da superfície transparente nos edifícios, o recurso a técnicas como o desconstrutivismo ou conceitos como *“folding”* (ou *“Dobragem”*), começadas por Deleuze e que trouxeram inspiração a Peter Eisenman e a Greg Lynn, levou a uma nova geração de obras plásticas. Buckminster Fuller tinha já pensado nesta relação de tensão e de compressão das formas e superfícies triangulares de uma obra. Exemplo disso é o Pavilhão Geodésico em Montreal, em forma esférica, cujo contacto com a superfície é o menor possível. Esta cúpula geodésica, construída para a Expo de 1967, nos Estados Unidos da América (Russel, 1999: 1 capítulo *“Willis Faber & Dumas Building”*), era feita de vidro, bastante leve, de fácil montagem, uma das grandes inspirações para Norman Foster. Sugere uma segunda pele do edifício, que protege o interior, mas que permite a sua intacta visualização pelo exterior, e permite que novos conceitos, como a transparência e a plasticidade, tenham lugar na arquitetura.

A transparência na arquitetura não pretende ser uma questão de pura transparência, mas sim um diálogo harmónico entre o transparente e o opaco (Picon, 2010: 204). Uma boa arquitetura envolve um constante contraste entre luz e sombra, permeabilidade e controlo da perspetiva, claro e escuro, e em todos estes casos, o vidro permite que se tornem reais, um material que, pelas suas qualidades, permite chegar a uma construção mais sustentável: é transparente, mas pode ser desfocado quando necessário, pode funcionar como um bom isolamento e suporta bastante carga devido às evoluções tecnológicas dos dias de hoje (Picon, 2010: 159). O *“Princípio da Transparência”*, como Daniel Treiber lhe chama (1994: 78), envolve a permeabilidade visual de todo o recinto em conjunto com a visibilidade de todos por todos. É notável a omnipresença da luz natural, a grande visibilidade da envolvente e do interior do edifício.

Em 1967, Norman Foster cria a Foster Associates, um nome que enaltecia a empresa muito mais do que realmente era: um lugar sem quaisquer associados, sem perspetivas de conceção de projetos e completamente vazio (Foster, Glancey, 2017: 280). É em 1990 que Norman Foster é nobilitado como Sir Norman Foster.

²⁷ Note-se que na introdução escrita por Frédérique Hervet em (Chaslin, HERVET, Lavalau, 1986: introdução) o arquiteto e a sua mulher, Wendy, trabalharam com Buckminster Fuller de 1968 a 1983, após criarem o escritório Foster Associates em 1967. Por outro lado, em (Foster, Glancey, 2017: 87), Foster e Fuller trabalharam treze anos juntos. (consultar a linha temporal no Anexo 1)

²⁸ Tradução livre da autora. Citação original: *“Aside from an intrinsic concern for the relationship of mass and volume to the building’s energy equation, Bucky’s influence liberated our attitudes to scale, size and repetition.”* (Foster, Glancey, 2017: 87)

“O Desenho de projeto pode explorar o novo e construir no passado.”
Palavras de Norman Foster (Jenkins, Abel, 2013: 10)²⁹

Daniel Treiber comenta que Charles e Ray Eames, Mies van der Rohe, Pierre Koenig, Paul Rodolph, Gropius, Louis Kahn, Eero Saarinen, Le Corbusier, James Stirling, Frank Lloyd Wright, Alvar Aalto, Gunnar Asplund, Peter e Alison Smithson foram arquitetos de referência para Norman Foster (Treiber, 1994: 14, 21, 38), e também Jean Prouvé deixou a sua marca no arquiteto.

A tecnologia (digital) e a sustentabilidade

O que distingue a filosofia de trabalho e processo da empresa Foster+Partners de muitos outros escritórios de arquitetura é o seu “compromisso com as preocupações sociais e ambientais e a exploração de novas tecnologias” (Jenkins, Abel, 2013: 9)³⁰, algo presente desde muito cedo na prática de Norman Foster.

“Quando eu olho para um espaço ou objeto, o meu olho é subjetivo – consciente, ou inconscientemente, ele irá focar nos aspetos que considero de interesse ou importantes. [...] Na nossa era digital [...] temos um alcance infinito para modificar as imagens antes que sejam processadas quimicamente no papel. Podemos aumentar e diminuir o zoom, cortar as bordas, clarear e escurecer, brincar com a gama de cores.” (Ballester, 2017: 11)³¹

Hoje em dia, não há muita gente que não tenha um computador, portátil ou fixo, e um telemóvel que lhe permita realizar uma série de tarefas de trabalho, e este revelou-se uma ferramenta chave para o mundo do arquiteto Norman Foster. É

²⁹ Tradução livre da autora. Citação original: “Design can explore the new and build on the past.” (Jenkins, Abel, 2013: 10)

³⁰ Tradução livre da autora. Citação original: “Above all, this overview reveals the key characteristics of Foster’s distinctive design philosophy, showing how a commitment to social and environment concerns and the exploration of new technologies have been at the heart of his practice from the outset.” (Jenkins, Abel, 2013: 9)

³¹ Tradução livre da autora. Citação original: “When I look at a space or an object, my eye is subjective – consciously or unconsciously it will focus on those aspects I perceive to be of interest or importance. [...] In our digital age [...] we have infinite scope to modify the images before they are chemically rendered onto paper. We can zoom in and zoom out, crop the borders, lighten and darken, play with the colour range.” (Ballester, 2017: 11)

certo que “*não pode substituir o arquiteto na criação de projetos, mas é uma ferramenta de desenho imensurável.*”³² (Gramazio, Kohler, 2008: 8).

“*O desenho que usa tecnologias digitais interessa-nos porque desenha os limites da racionalidade e da realidade previsível.*” (Gramazio, Kohler, 2008: 11)³³

O uso da tecnologia e as melhorias que esta trouxe na construção da arquitetura, levaram a um aperfeiçoamento da superfície e a uma reformulação da ideia deste mesmo conceito quando aplicado na Arquitetura. A superfície pós-moderna relaciona-se com a crescente importância da sensação na cultura contemporânea, invadida pela tecnologia digital (Picon, 2010: 84), de acordo com as palavras de Antoine Picon. A superfície passa a ser parte da visão e do tato, e transforma-se num material de preocupação relativamente aos gastos energéticos devido à grande importância da sustentabilidade no século XXI. Os projetos são muitas das vezes baseados nas condições da fachada, da “*pele*”³⁴ que cobre todo o edifício, e da capacidade que acarretam de melhoria do comportamento energético do projeto. A superfície, em conjunto com a tecnologia, é usada muitas das vezes como uma estratégia de resolução da “*complexidade, instabilidade e flexibilidade dos programas de arquitetura contemporânea*” (Picon, 2010: 85)³⁵.

“*A tecnologia nunca é neutral; importa ver quem está por detrás dela e com que fins a adotará.*” (Aristarco, 1990: 33)

A transparência na Arquitetura e a superfície como elemento modular da obra desafiam a relação do interior com o exterior (Picon, 2010: 89): o espaço não é fechado pela superfície, mas é determinado pela ondulação das várias camadas de superfície que definem o projeto. Por vezes, essa relação antagónica acaba por se fundir, entrelaçando o exterior com o interior. Exemplos disso são a Casa Farnsworth (Imagem 7), de Mies van der Rohe ou alguns dos aeroportos de Norman Foster, como o de Pequim e o da Jordânia, representados nas imagens 8 e 9. Quanto ao primeiro exemplo, é visível na imagem 7 que a natureza invade o interior da casa pela grande transparência das fachadas da obra; nos exemplos seguintes (Imagem 8, 9), o facto de a superfície da cobertura se prolongar para o exterior, cria algo como se fosse um abrigo para os passageiros à sua chegada, desfocando o limite entre interior e exterior. Também o Droneport de Foster (Imagem 10) é um excelente exemplo deste fenómeno: a cobertura é uma superfície estendida para o solo, apoiada em

³² Tradução livre da autora. Citação original: “*It cannot substitute for the architect in the creation of designs, but is an invaluable design tool.*” (Gramazio, Kohler, 2008: 8)

³³ Tradução livre da autora. Citação original: “*Design using digital technologies interests us because it delineates the boundaries of rationality and of predictable reality.*” (Gramazio, Kohler, 2008: 11)

³⁴ “*Journals of architecture are now filled with projects and realizations based on skin conditions supposed to drastically improve the behaviour of buildings.*” (Picon, 2010: 84)

³⁵ Tradução livre da autora. Citação original: “*The strategic importance of surface also has to do with the complexity, instability and required flexibility of many contemporary architectural programs.*” (Picon, 2010: 85)

quatro pontos, com um interior e exterior interligados e entrelaçados entre si. É uma “transparência espacial” (Russel, 1999: 2, capítulo “Willis Faber & Dumas Building”).



Imagem 7 - Casa Farnsworth, de Mies van der Rohe, a natureza invade a obra arquitetônica. Imagem retirada a 25.07.2021 do site: <https://www.archdaily.com.br/br/884311/obras-primas-da-arquitetura-fotografadas-no-esplendor-do-outono>

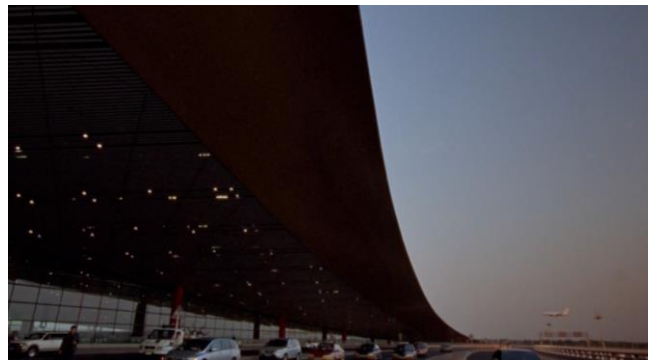


Imagem 8 - Aeroporto Internacional de Pequim, de Foster+Partners, entrada. Imagem retirada a 25.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com



Imagem 9 - Aeroporto Queen Alia, de Foster+Partners, exterior coberto. Imagem retirada a 25.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com



Imagem 10 - Transparência espacial do Droneport, de Foster+Partners. Imagem retirada a 25.07.2021 de (Heathcote, 2016: 19, 'A'A' Perspectives: The Droneport Project).

O tema da “mudança” está bastante presente na arquitetura de Norman Foster, mas é através da análise dos costumes e padrões das pessoas, também da cultura local, que o arquiteto inicia o seu processo de projeto (Russel, 1999: 2, 3, capítulo “Willis Faber & Dumas Building”). As seguintes citações demonstram o caráter de trabalho e de procura do projeto final de Foster:

“O desenho como processo responde às necessidades.” (Foster, 2017: 286)³⁶
“Desenhar é questionar e desafiar.” (Foster, 2017: 119)³⁷

O filósofo Gilles Deleuze salienta que o mundo se encontra numa constante mudança (Picon, 2010: 78, 79), ora a tarefa de Foster passa por acompanhar as mudanças do presente e prever as características das mesmas num futuro próximo. O “*movimento corresponde à atualização de um potencial ou, mais precisamente, de uma virtualidade*” quer isto dizer que o movimento constitui em si a mudança e por essa razão traz em si uma infinidade de possibilidades resultantes da melhoria do já feito, segundo Antoine Picon (2010: 80)³⁸. O potencial da integração do desenho tradicional com o desenho digital, no processo de trabalho, ainda não foi totalmente explorado³⁹, contudo é visível em empresas de arquitetura como a de Foster+Partners. A atenção pela personalização de cada projeto a cada grupo, garante o caráter de mudança do arquiteto. Foster constrói para o futuro e garante uma próspera qualidade para os dias de amanhã (Russel, 1999: 21, capítulo “Willis Faber & Dumas Building”):

³⁶ Tradução livre da autora. Citação original: “*Design as a process responds to needs.*” (Foster, 2017: 286)

³⁷ Tradução livre da autora. Citação original: “*To design is to question and to challenge.*” (Foster, 2017: 119)

³⁸ “*Motion corresponds to the actualization of a potential or more precisely a virtuality.*” (Picon, 2010: 80)

³⁹ “*the machine has been used primarily as a drawing tool, not as a true partner in the process of conception. Of course, the tool has changed a lot of things, but it has left the core of architectural thinking still totally dependent upon the designer’s intuition.*” (Picon, 2010: 94)

“Para a publicidade o presente é por definição insuficiente.” (Berger, 1977: 144)⁴⁰

A arquitetura de Norman Foster é como a internet para Antoine Picon, “*parece estar imersa num presente eterno*” (Picon, 2010: 202), prolonga-se para o futuro e trata de perseguir a beleza e o “*ato nobre de fazer bem*” (Foster, Glancey, 2017: 286). Contudo a influência de Buckminster Fuller é visível também aqui, pois o estilo e a beleza do projeto vêm através do processo de projeto e nunca são o propósito de determinada forma. Se ao chegar ao fim da conceção de um projeto e a solução não foi bela, então algo está errado.

A perseguição da beleza e uma arquitetura adaptável ao futuro ocupam os pensamentos de Foster, que reconhece o “*poder do desenho*” (Foster, Glancey, 2017: 290) como elemento determinante de uma obra, mas também a vista, a luz natural e a respiração do edifício são importantes. Como foi mencionado, a “*arquitetura é sobre as pessoas*”⁴¹ (Foster, Glancey, 2017: 15) e os edifícios devem acompanhar o movimento da população, devem ser flexíveis e sensíveis, plásticos, para crescerem e mudarem de acordo com aqueles que o habitam e as suas necessidades.

“Se a única constante é a mudança, então o edifício deve certamente ter um grande grau de flexibilidade. Deve ser tudo para todos.” (Foster, Glancey, 2017: 74)⁴²

A forma de conseguir uma plasticidade na obra de Foster deve-se às novas técnicas de planeamento e às novas ferramentas de trabalho⁴³. Do mesmo modo, o trabalho entre “*quem desenha, quem usa e quem começa o edifício*”⁴⁴ é imprescindível para uma boa arquitetura, e é ainda função do arquiteto, nas palavras de Toshiko Mori, saber “*onde construir, o que construir, como o construir, e com o que deve construir*”, a partir do qual Antoine Picon acrescenta “*saber quando não deve construir*”⁴⁵. A tecnologia permite encurtar prazos e melhorar processos, mas esta não é apenas um método de trabalho, é um mundo em si mesmo que transcende

⁴⁰ Tradução livre da autora. Citação original: “*For publicity the present is by definition insufficient.*” (Berger, 1977: 144)

⁴¹ “*I have always believed that architecture is about people.*” (Foster, Glancey, 2017: 15)

⁴² Tradução livre da autora. Citação original: “*If the only constant is change then such a building must surely have a high degree of flexibility. It should be all things to all people.*” (Foster, Glancey, 2017: 74)

⁴³ “*Firstly, new planning techniques. These are needed to satisfy today’s rapidly changing social and technological patterns. [...] We also demand mobility and rapid change.*” (Foster, Glancey, 2017: 201)

⁴⁴ “*it suggests an interactive process between those who initiate building, those who use them, and those who design them – another way of saying teamwork.*” (Foster, Glancey, 2017: 15).

⁴⁵ “*As Toshiko Mori puts it, «architects and other citizens must actively make choices about where to build, what to build, how to build, and with what to build». One should probably add to the list «when not to build», since a lot of possible developments appear less and less desirable in the light of the quest for sustainability.*” (Picon, 2010: 164).

para atingir o nível da Arquitetura (RUSSEL, 1999, p. 4 capítulo “Willis Faber & Dumas Building”).

Mas afinal o que se entende por digital na arquitetura? A arquitetura digital é um termo que pode vir a ser usado em qualquer projeto executado com o auxílio do computador ou outro tipo de ferramenta tecnológica, ou em projetos que recorrem à máquina com o propósito de a usar para além do desenho. Surge um carácter experimental bastante vinculado à arquitetura digital, pelo simples facto de recorrer ao computador como um objeto de investigação e de ação no mundo da arquitetura contemporânea (Picon, 2010: 62).

“Como resultado, houve uma tendência para confundir o digital com o experimental.” (Picon, 2010: 60)⁴⁶

Para Picon (2010: 80), o contexto do projeto continua a definir a sua forma, através de campos e forças invisíveis específicos de cada lugar, no entanto, a arquitetura digital pretende estar em pé de igualdade com a mais recente evolução da sociedade e a dimensão global cada vez maior deste avanço tecnológico.

Norman Foster é um dos arquitetos que assistiu ao aparecimento do computador como ferramenta de trabalho no mundo, e foi também um dos responsáveis pela integração do mesmo na Arquitetura. É através do computador que Foster analisa todos os dados que caracterizam a área de estudo e as áreas adjacentes (Treiber, 1994: 104): estuda a complexidade dos caminhos entre o núcleo do projeto e o tecido urbano de grande escala e estabelece um conjunto de regras.

Um grande conjunto de formas arquitetónicas seriam impossíveis, ou pelo menos incrivelmente difíceis de construção, caso os processos da arquitetura digital não se desenvolvessem tanto⁴⁷. A necessidade de produzir geometrias e formas flexíveis levou não só à exploração destas novas tecnologias como método experimental, como também à expansão do vocabulário tecnológico e arquitetónico.

“O que é novidade não é apenas a variedade das formas em si, mas também a possibilidade de as definir rigorosamente através da modelação por computador.”⁴⁸ (Picon, 2010: 70)

As novas geometrias e técnicas de modelação são criadas, e novas formas de falar e expressões surgem com o uso da internet: “to surf”, “to browse”, “to drift” (Picon, 2010: 120). A procura de novos termos para nomear determinada ação associada ao uso da internet, não surge desassociado a novas formas de caracterizar a

⁴⁶ Tradução livre da autora. Citação original: “As a result, there has been a tendency to confuse digital and experimental.” (Picon, 2010: 60)

⁴⁷ “The development of digital architecture has undoubtedly benefited from the seduction exerted by forms that were impossible to obtain using prior design tools.” (Picon, 2010: 70).

⁴⁸ Tradução livre da autora. Citação original: “What is new is not only the variety of the shapes themselves, but also the possibility to define them rigorously using computer modeling.” (Picon, 2010: 70)

Arquitetura, como por exemplo a “plasticidade da arquitetura” e um “projeto elástico”.

Plasticidade

A arquitetura, em conjunto com a tecnologia, inspirou conceitos como por exemplo o *Fold* (Dobragem), o ato de dobrar sobre si mesmo. A sua ação garante a continuidade da superfície aquando da dobragem da mesma, mas não implica ter um vinco, pode simplesmente ser uma dobragem suave e fluída do plano, sem esquinas, evocando o sentido de movimento que encurta e diminui a superfície, é o ato de encurvar, contorcer, *bend* (Philips, 2008: 24). Os antónimos de *Unfold* serão algo como aumentar e crescer a superfície através do movimento também. Todas estas ações recordam uma arquitetura plástica e elástica. Philips é da opinião de que a arte do *Folding* resulta numa arquitetura escultórica, através do uso inteligente da tecnologia e da geometria (Philips, 2008: 7, introdução).

Segundo Antoine Picon (2010: 64), a expressão despoletou após a tradução do livro *The Fold* de Gilles Deleuze, do francês para o inglês. O livro trazia uma nova hipótese sobre como considerar a complexidade noutros termos que não a descontinuidade e a colisão frontal. Tornou-se uma base de inspiração para muitos arquitetos, como Peter Eisenman e Greg Lynn, que publica, em 1993, *Folding in Architecture* com sugestões alternativas para o desconstrutivismo: transformações suaves que integram as diferenças de um sistema contínuo, porém heterogéneo. As soluções de Greg Lynn evocam a curva, flexibilidade, mistura suave e dobragem, resultando em geometrias que cedo iriam recorrer ao uso do computador, e Picon afirma ainda que, as novas formas de arquitetura digital resultam da desconsideração pelo desconstrutivismo, que surge no início dos anos 90 (Picon, 2010: 63,64), sendo uma delas a arte do *Folding*.

Um bom exemplo da técnica da Dobragem é a dos diagramas de organização espacial de Vyzoviti, que adotou a filosofia de Deleuze (Philips, 2008: 8). Vyzoviti estudou a transformação de um cartão, através das várias dobras, de uma superfície para um volume. Usa um material flexível para o dobrar de várias formas e feitios, em variadas direções, num único volume contínuo, ação que caracteriza a Arquitetura como um todo. É função do arquiteto recorrer à materialidade, analisá-la, e com ela criar diferentes formas através de diversas técnicas, como a Dobragem de Deleuze e de Vyzoviti. Esta ação testemunha a caracterização da arquitetura como plástica.

No manifesto de Theo van Doesburg (Philips, 2008: 63), todos os elementos da arquitetura, como a luz, cor, tempo, espaço, materialidade, são elementos com plasticidade, logo, por inferência, também o é a Arquitetura (Img 11).

2. The new architecture is *elemental*; that is to say, it develops out of the elements of building in the widest sense. These elements – such as function, mass, surface, time, space, light, colour, material, etc. – are *plastic*.

Imagem 11 - Parte do documento escrito por Theo van Doesburg, 1924. Imagem retirada a 26.07.2021 de DOESBURG, Theo van. Theo van Doesburg: Towards a plastic architecture. p. 1, 1924. Para mais informação e detalhe, consultar o documento completo no Anexo 3.

Norman Foster é o arquiteto da flexibilidade e da plasticidade: os seus instintos levam ao desenho e redesenho da inevitabilidade da mudança, ao passar por várias transformações sociais e tecnológicas. A sua arquitetura molda-se ao longo do tempo, fazendo jus a este conceito e premissa sobre a “mudança” (Img 12).

“A única constante é a mudança.” (Ballester, 2017: 141) e (Jenkins, Abel, 2013: 10)⁴⁹



Imagem 12 – Lema de Norman Foster sobre a mudança. (Ballester, 2017:141).

A sua arquitetura está em constante mudança, numa perfeita harmonia de morfologias, materialidades e geometrias, uma continuidade sempre presente. A sua arquitetura molda-se ao longo do tempo, o que enaltece o seu conceito de mudança e a sua premissa acima citada.

No seguimento da dita proposição de Norman Foster, se o objetivo é a evolução e o permanecer num registo competitivo da profissão, é necessária essa frequente transformação, pois o mundo muda invariavelmente, mas sempre numa expectativa de evolução, segundo as palavras de Friedrich Kiesler⁵⁰. As palavras ‘evolução’ e ‘revolução’ estão inteiramente ligadas quanto à opinião de Antoine Picon⁵¹. Por conseguinte, o desejo de revolução advém pela procura da vanguarda, do novo, do *avant-garde*. Kiesler defendia que a forma não segue a função:

“A forma não segue a função.
A função segue a visão.

⁴⁹ Tradução livre da autora. Citação original: “*The only constant is change.*” (Ballester, 2017: 141) e (Jenkins, Abel, 2013: 10)

⁵⁰ Citação original: “*Kiesler saw the world as invariably changing, always evolving—in a constant state of flux.*” (Philips, 2008: 241).

⁵¹ Aula aberta na FAUP, da Unidade Curricular de Geometria Construtiva 2 e Arquitetura, Projeto e Tecnologia Digital, lecionada via online no dia 15 de abril de 2021 às 17h (hora portuguesa). Conferência *Digital Architecture: Evolution or Revolution?* por Antoine Picon,

(link em https://sigarra.up.pt/faup/pt/noticias_geral.ver_noticia?P_NR=64882)

| *A visão segue a realidade” (Philips, 2008: 159)⁵²*

A forma é algo que resulta de uma consequência social, ambiental e política, ela evolui e adapta-se às mudanças exteriores e interiores. No fundo, *“a arquitetura é uma experiência interior e exterior”* (Foster, Glancey, 2017: 213), como verbaliza Foster.

A resiliência no seu trabalho e a procura de novas soluções construtivas e arquitetónicas levam a pensar no mesmo como um artista ou um engenheiro. Não obstante, todo o seu processo se concentra na colaboração e pesquisa exaustiva do novo, do barato, do melhor, do que resulta. Assim sendo, a sua arquitetura não se constrói através da conquista de formas únicas, mas sim da criação de novos sistemas (Foster, Pritzker 1999: 35).

De facto, com a exploração de novos e melhores meios de comunicação e de transporte nos anos 90, mais a necessidade de recorrer cada vez mais a este tipo de tecnologias, levaram à rápida criação de novas formas arquitetónicas, segundo Philip Jodidio (1996: 7).

Norman Foster, quando confrontado com um problema técnico, não baixa os braços para poder trabalhar numa solução plausível e *“utilizar a sua considerável inventiva”* (Jodidio, 1996: 17). Procura sempre fazer mais com menos, onde a forma nem sempre segue a função, mas poder-se-á afirmar que *“a forma segue a função, e a história e o ambiente”* (Jodidio, 1996: 47). Esta afirmação é tida em conta após uma reflexão do autor sobre a incoerência caótica das cidades, que se devia ao facto de os arquitetos não se preocuparem minimamente com o ambiente onde construíam, seguindo a máxima *“a forma segue a função”*. É a forma que faz a arquitetura e que a transforma.

| *“E se é arquitetura, é arquitetura continuamente redefinida – não em palavras, mas em formas.” (Powell, 2006: 9)⁵³*

O renascer da forma está presente no trabalho de Norman Foster, segundo Kenneth Powell (2006: 15): o arquiteto tem optado cada vez mais por formas orgânicas, intensas e marcantes e não ortogonais.

| *“Os seus edifícios permanecem suaves e apresentam uma estrutura segundo a tradição de Mies van der Rohe” (Powell, 2006: 12, 13)⁵⁴.*

⁵² Tradução livre da autora. Citação original: *“Form does not follow function. Function follows vision. Vision follows reality.”* (Philips, 2008: 159)

⁵³ Tradução livre da autora. Citação original: *“And if it is architecture, it is architecture continually redefined – not in words but in forms.”* (Powell, 2006: 9)

⁵⁴ Tradução livre da autora. Citação original: *“Although Foster has opted more and more for strong, non-orthogonal, even ‘organic’, forms, his buildings remain smooth and contained structures in the tradition of Mies van der Rohe”* (Powell, 2006: 12, 13)

Mathias Kohler e Fabio Gramazio falam de termos como “materialidade digital”, onde o digital é responsável por enriquecer a materialidade e as suas particularidades, e todo esse processo é feito durante a metodologia de desenho:

“Os materiais não aparecem primeiramente como uma textura ou superfície, mas são expostos e experienciados em toda a sua profundidade e plasticidade.” (Gramazio, Kohler, 2008: 7)⁵⁵

Contudo, poder-se-á falar de uma “plasticidade digital”. Neste contexto, o digital, quando aplicado à plasticidade da arquitetura, implica uma modelação e fluidez geométrica através da tecnologia. O recurso a métodos digitais e tecnológicos como uma ferramenta de trabalho (tal como o desenho em arquitetura e a construção de maquetas físicas) encontra-se bastante presente no momento do desenho de projeto: a procura da forma, os estudos estruturais e de eficiência energética, as impressões teste de maquetas 3D. Todas estas características são influenciadas pela plasticidade da forma da obra e também a influenciam.

⁵⁵ Tradução livre da autora. Citação original: “Materials do not appear primarily as a texture or surface, but are exposed and experienced in their whole depth and plasticity.” (Gramazio, Kohler, 2008: 7)

3. Uma perspetiva digital sobre a plasticidade – o caso dos Aeroportos.

3.1. Uma entrada na cidade, um portal, um aeroporto

No presente capítulo, é esclarecido o motivo da escolha dos aeroportos de Norman Foster como casos de estudo selecionados para analisar o termo da plasticidade. É explicada a relação entre o arquiteto e o voo, e de que modo estes projetos trazem material relevante para a dissertação.

Quando era novo, Norman Foster sofreu bullying e andava sempre muito sozinho, facto que o levou a fechar-se sobre si e a só aprender a andar de bicicleta aos 14 anos (Quantrill, 2005: 16). A sua resiliência e persistência levaram-no a ser o profissional e líder que é hoje. O facto de nunca ter jogado nenhum desporto enquanto pequeno, conduziu a uma vida de experiências e de desejo de experimentar algo novo, o que abriu asas para o esqui, o ciclismo e a corrida de maratona na vida adulta, com uma idade de mais de 60 anos, segundo as palavras de Malcolm Quantrill, e também para as lições de voo (Img 13).

“Para Foster, o exercício regular simplesmente tornou-se numa «questão de sobrevivência».” (Quantrill, 2005: 4)⁵⁶



Imagem 13 - Norman Foster no cockpit de um avião: imagem retirada do site da Fundação Norman Foster, na secção "Collections", do texto intitulado "Flight"/"Voo".

Uma verdade para Norman Foster, pois o mesmo já tinha visto o que poderia acontecer a um arquiteto que sucumbia ao peso físico e psicológico que a profissão requer. A sua ligação com o voo ia para além de uma simples tarefa de pilotar: foi com o dinheiro das forças armadas que Foster conseguiu pagar parte dos seus estudos, foi nas forças armadas que a sua atenção se focou na introdução das novas tecnologias em novas áreas de especialização, foi através do voo que foi possível observar a cidade e o seu quinto alçado com vista de pássaro e atingir uma paz de espírito entre as nuvens que não se tem em terra. De facto, Norman Foster com 75 anos já tinha pilotado 75 modelos diferentes de aviões, helicópteros e avionetas

⁵⁶ Tradução livre da autora. Citação original: “For Foster, regular exercise simply became «a question of survival».” (Quantrill, 2005: 4)

(Galiano, 2021: 85). O próprio vê um paralelismo entre o voo e a sua arquitetura, onde em ambos já tinha ultrapassado as barreiras do convencional e do conhecido, e por este motivo, tanto o desenho como o voo eram tarefas universais (Galiano, 2021: 86).

“livros como Por uma arquitetura, de Le Corbusier. Fiquei inspirado pela contraposição entre o hidroavião Caproni com a Acrópole. Neste sentido, Le Corbusier é como uma alma gémea para mim, não só por causa dos seus belos edifícios, como a capela de Ronchamp ou a Unidade de Habitação de Marsella, mas também pelo seu fascínio pelo voo e pelas máquinas. O método de trabalho em traçar paralelismos entre essas máquinas voadoras e a arquitetura impulsionou a minha imaginação quando era jovem.”
Palavras de Norman Foster (Galiano, 2021: 89)⁵⁷

A sua admiração por Le Corbusier não é novidade após a leitura do capítulo *O arquiteto*, contudo a analogia entre o trabalho de Le Corbusier e o de Norman Foster é claro precisamente pelo olhar futurista de ambos e pelo gosto do novo e do voo. O modo como se trata a metodologia de uma obra de arquitetura e a pilotagem de um avião é bastante semelhante, onde tudo tem que se pôr em questão e tudo aquilo que anteriormente foi testado e não correu tão bem, deve ser inovado e submetido a processos de estudo e procura de soluções mais adequadas à obra em questão. É o ver mais além das fronteiras do convencional e daquilo que foi possível até aos dias de hoje, para se conseguir apoiar as necessidades do amanhã.⁵⁸

A importância deste elemento para Norman Foster foi tida em conta para a presente dissertação, no entanto esta não foi a única razão para propor os aeroportos como casos de estudo de análise da plasticidade na arquitetura. Em primeiro lugar, era necessária uma seleção mais focada dos trabalhos de modo a poder analisar com uma maior coerência a plasticidade da obra de acordo com a sua materialidade e geometria da forma. Em segundo lugar, foram selecionados os aeroportos como elementos de análise devido ao seu carácter significativo na vida do arquiteto e também pela relevância atual deste programa. São como *“portões dos muros do Castelo”⁵⁹*, e comunicam permanentemente com o mundo. Desde a antiguidade que houve a necessidade de celebrar estes momentos de entrada através de estruturas simbólicas e imponentes.

Pode suscitar a dúvida se os aeroportos são obras de engenharia (mega infraestruturas habitadas) ou obras de arquitetura, pois a fronteira entre estas duas

⁵⁷ Tradução livre da autora. Citação original: *“libros como Hacia una arquitectura, de Le Corbusier. Me inspiró la contraposición entre el hidroavión Caproni y la Acrópolis. En este sentido, Le Corbusier es como un alma gemela para mí, no sólo por edificios tan hermosos como la capilla en Ronchamp o la Unité de Marsella, sino también por su fascinación por el vuelo y las máquinas. La manera en que trazaba paralelismos entre esas máquinas voladoras y la arquitectura disparó mi imaginación cuando era joven.”* (Galiano, 2021: 89)

⁵⁸ Para mais informação ver (Galiano, 2021: 91-92).

⁵⁹ *“In this new worldwide, airports are the symbolic gateways to a city. In the past these might have been the portals in the castle walls, the harbour quayside or the train terminus. The need to create imposing and symbolically important structures to celebrate these points of arrival and departure would seem to be a constant over time, from antiquity to the present.”* (Foster, Glancey, 2017: 84).

áreas encontra-se cada vez mais desfocada. Consequentemente, as profissões dos arquitetos, engenheiros e outros profissionais também se encontram em transformação. Segundo as palavras de Norman Foster, “*Novos projetos de infraestruturas estão a tornar-se mais acessíveis ao público, mais multifuncionais e menos unidirecionais. Juntas, essas tendências têm o potencial de criar um novo tipo de construção de aeroportos.*” (Foster, Glancey, 2017: 79)⁶⁰

Os aeroportos projetados por Norman Foster revolucionaram de tal modo a construção sustentável, tecnológica e plástica da arquitetura aeroportuária, que suscitaram o interesse e curiosidade para uma exploração rigorosa e atenta de uma dissertação.

“*A uma escala épica, o aeroporto de Pequim é um bom exemplo, pois foi possível devido à base de Stansted e às conquistas intermediárias do Aeroporto Chek Lap Kok de Hong Kong.*” *Palavras de Norman Foster* (Galiano, 2021: 92)⁶¹

A simbologia dos aeroportos é destacada: um marco da cultura do seu país, mas, ao mesmo tempo, uma obra de interação entre várias culturas. O aeroporto é como uma porta de entrada para um novo mundo, é o “*símbolo da nova era*” (Foster, Glancey, 2017: 221)⁶², segundo as palavras de Le Corbusier em 1935. É o espelho da inovação.

Tal como o aparecimento do carro, também o avião, os *drones* e o voo em si trouxeram novas perspetivas de interação com o mundo, como por exemplo a rapidez entre viagens, a vista do quinto alçado e a consequente atenção e cuidado na cobertura dos edifícios, e a capacidade de transporte de cultura, ideias e sonhos. Segundo Antoine Picon, o automóvel não diminuiu a nossa perceção física do mundo, simplesmente a modificou e “*dispersou o conteúdo e os limites da materialidade.*” (2010, p. 149), com isto é pretendido passar a mensagem de que ambos são instrumentos equiparados da evolução tecnológica do mundo.

“*não é apenas o conteúdo de tecnologia, mas a sua própria definição que mudou nas últimas décadas.*” (Picon, 2010: 116)⁶³

Os objetos tecnológicos, como computadores, carros, aviões e *drones*, mudaram a experiência do ser humano com a tecnologia, através de um maior uso, que leva a

60 Tradução livre da autora. Citação original: “*New infrastructure projects are typically becoming more publicly accessible, more multifunctional, less unidirectional. Together these trends have the potential to create a new kind of airport building.*” (Foster, Glancey, 2017: 79)

61 Tradução livre da autora. Citação original: “*A una escala épica, el aeropuerto de Pekín es un buen ejemplo de ello, pues fue posible sobre la base de Stansted y los logros intermedios del aeropuerto Chek Lap Kok de Hong Kong.*” (Galiano, 2021: 92).

62 Tradução livre da autora. Citação original: “*‘The aeroplane is the symbol of the new age’ wrote Le Corbusier in 1935. It was during this period that aircraft design was to be revolutionised.*” (Foster, Glancey, 2017: 221).

63 Tradução livre da autora. Citação original: “*it is not only the content of technology but its very definition that has changed during the past decades.*” (Picon, 2010: 116).

uma maior compreensão da ferramenta e que permite uma maior aceitação do novo, resultando em novas formas de fazer e uma maior maturação no método de uso.

“A mudança do conteúdo da materialidade, a crise da tectónica e a crescente importância de práticas ornamentais estão entre os fenómenos que ligam o que está a acontecer na arquitetura com a evolução científica e tecnológica mais geral.” (Picon, 2010: 116)⁶⁴

Também o conceito de lugar se foi alterando ao longo do tempo, surgindo um novo termo, “não-lugar”, introduzido por Marc Augé: *“Se um lugar se pode definir como identitário, relacional e histórico, um espaço que não pode definir-se nem como identitário, nem como relacional, nem como histórico, definirá um não-lugar.”* (Augé, 2005: 67). Os não-lugares são o conjunto de *“espaços constituídos em relação com certos fins”* e da *“relação que os indivíduos mantêm com esses espaços.”* (Augé, 2005: 79). Os aeroportos são considerados não-lugares, são infraestruturas responsáveis e necessárias à circulação de pessoas e bens, e o próprio meio de transporte, o avião neste caso, é também um não-lugar. Pode-se constatar que um não-lugar é um espaço transitório, uma reunião de várias culturas sem a destruição de nenhuma delas (Augé, 2005: 38).

“O espaço do viajante seria assim o arquétipo do não-lugar.” (Augé, 2005: 74)

Sendo o não-lugar um espaço de transição, é de salientar que não é um espaço onde é comum a paragem, o ato de observar a envolvente, não sujeita o passageiro a um ato de vivência do espaço de mudança e trajeto como algo que tem identidade: *“O viajante é de certo modo dispensado de parar e até mesmo de olhar.”* (Augé, 2005: 82). Neste sentido, a presente dissertação trata os aeroportos de Norman Foster não só como um meio para atingir um fim, como também um espaço de identidade. De modo mais claro, os aeroportos são tratados na presente dissertação como casos de estudo, onde a sua análise é crucial para perceber o método de uso do arquiteto Norman Foster das ferramentas tecnológicas para atingir a plasticidade da arquitetura. Da mesma forma, os aeroportos são espaços de transição e de viagem, um encontro de passageiros cujo único objetivo é percorrer no mínimo tempo possível a distância necessária para chegar ao avião que os irá transportar para outro aeroporto.

“Nele reinam a atualidade e a urgência do momento presente.” (Augé, 2005: 87)

A última ideia poderá parecer um contrassenso, onde “não-lugares” (aeroportos) são tratados como “lugares”, no entanto a obrigatoriedade da paragem nos projetos selecionados de modo a conseguir uma boa análise crítica dos mesmos, transmite

⁶⁴ Tradução livre da autora. Citação original: *“The shifting content of materiality, the crisis of tectonic and the rising importance of ornamental practices are among the phenomena that connect what is happening in architecture to the more general scientific and technological evolution.” (PICON, 2010, p. 116).*

um propósito de *lugar* ao aeroporto, uma busca da identidade do mesmo. Segundo as palavras de Marc Augé, “*Na realidade concreta do mundo de hoje, os lugares e os espaços, os lugares e os não-lugares, emaranham-se, interpenetram-se.*” (Augé, 2005: 90), logo, ao tratar o aeroporto como um alvo e um propósito a atingir, torna-se “lugar” e “não-lugar”, em vez de ser só “não-lugar”, um espaço com identidade em si e não só de passagem, e também um espaço cujo conjunto de identidades procuram simultaneamente o “*presente perpétuo e o encontro consigo*” (Augé, 2005: 88).

3.2. O princípio do voo

Parte 1.

A história do voo não é complicada, pelo contrário, é bastante curta e simples: o primeiro voo teve lugar em 1903, sendo estabelecidos os princípios básicos de um aeroporto pouco depois. Um exemplo perfeito da simplicidade da época é o Aeroporto de Candler Field, em Atlanta (Img 14), onde só existiam duas estradas, uma em relva para a descolagem e aterragem dos aviões e outra em terra batida para a chegada e partida dos carros, e um barracão entre ambas as pistas. “*Não havia problemas de orientação.*” comenta Norman Foster relativamente ao aeroporto de 1925 (Foster, Glancey, 2017: 44).⁶⁵

A evolução da ideia do aeroporto foi-se alterando ao longo do tempo:

“*Tal como as estações de caminho de ferro, os aeroportos eram pontos de passagem anónimos, onde a arquitetura apenas tinha a ver com o movimentar dos passageiros com o mínimo de confusão possível. O rápido desenvolvimento das economias asiáticas e a sua dependência das ligações aéreas internacionais tem contribuído para esta mudança de atitude.*” (Jodidio, 1996: 9).

⁶⁵ Tradução livre da autora. Citação original: “*There were no ‘orientation problems’.*” (Foster, Glancey, 2017: 44).



Imagem 14 - Candler Field, em Atlanta, em 1925. Imagem retirada do site: <https://www.sunshineskies.com/candler-field-takes-shape.html>

O rápido desenvolvimento e a necessária adaptação destas infraestruturas à população crescente que passou a recorrer aos serviços aéreos de passagem entre países, levou a um aumento exponencial do volume interior (Foster, Glancey, 2017: 44). Quer isto dizer que levou ao aparecimento de muitas novas medidas de segurança, um maior espaço de receção e distribuição de pessoas, novas áreas de entretenimento e comércio para ocupar a espera dos passageiros, e um maior número de portas de embarque devido ao número exorbitante de destinos possíveis. A orientação dos seus percursos tornou-se cada vez mais complexa e os passageiros passaram a necessitar de sinais luminosos e grandes anúncios para se conseguirem orientar no interior do aeroporto.

| “Quase que é preciso um cão-guia.” (Foster, Glancey, 2017: 44)⁶⁶

De facto, viajar hoje em dia é bastante confuso e cansativo, de tal maneira que o ser humano é invadido por sentimentos de inquietação, ansiedade e desassossego sempre que é necessário recorrer ao voo entre cidades. Norman Foster explorou novas soluções inteligentes para este problema, e foi ao aprender com obras já construídas que foi possível garantir uma melhoria no processo de projeto dos aeroportos e no seu aperfeiçoamento. Para além do problema de organização interior, havia também o de expansão de estruturas já existentes, onde a sua evolução morfológica nunca ia de acordo com a ideologia do arquiteto que a concebeu em primeiro lugar. Segundo Sir Norman Payne, chefe da *British Airport Authority*, após vinte anos de experiência nos aeroportos de Londres, o mesmo reflete sobre o facto de que “nenhum dos edifícios do terminal foi expandido da maneira planeada pelos seus arquitetos. Todas as suas previsões provaram ser obsoletas, rapidamente superadas por eventos.” (Foster, Glancey, 2017: 87).⁶⁷ Isto resulta em remendos, acrescentos na estrutura inicial não previstas e que podem ou não respeitar a continuidade da arquitetura já presente no lugar. Norman Foster pensou também neste pormenor, na possibilidade de evolução física do complexo sem destoar na geometria e mantendo a materialidade da arquitetura do projeto original.

⁶⁶ Tradução livre da autora. Citação original: “You almost need a guide dog.” (Foster, Glancey, 2017: 44).

⁶⁷ Tradução livre da autora. Citação original: “I can recall the previous head of the British Airport Authority, Sir Norman Payne, reflecting on nearly twenty years’ experience of London’s airports by saying that not once had any of the terminal buildings expanded in the way their designers had planned. All their predictions had proved to be obsolete, rapidly overtaken by events.” (Foster, Glancey, 2017: 87).

“A ideia de um novo tipo de arquitetura concebida para responder às necessidades de redes de transporte em plena evolução é confirmada pela notável construção em forma de ave, concebida pelo engenheiro espanhol Santiago Calatrava para a estação do TGV do aeroporto de Lião-Satolas.” (Jodidio, 1996: 15) (Img 15).



Imagem 15 - Estação do TGV no Aeroporto de Lyon, Saint-Exupery, projetado pelo arquiteto Santiago Calatrava. Imagem retirada do site: <https://thumbs.dreamstime.com/b/vista-de-tr%C3%A1s-do-edif%C3%ADcio-principal-da-esta%C3%A7%C3%A3o-tgv-no-aeroporto-lyon-saint-exupery-projetado-pelo-arquiteto-santiago-calatrava-162055365.jpg>

A ideia de plasticidade na arquitetura de Norman Foster não remete para morfologias já existentes e adaptadas à escala humana, como o aeroporto de Calatrava em forma de avião, mas sim um regresso ao já feito em conjunto com aquilo que será, usufruindo das novas tecnologias para que a sua ideia possa ser concretizada. Os aeroportos projetados pela empresa do arquiteto não apresentam um caráter chamativo como a “cabana decorada” e o “pato” de Robert Venturi (Img 16), mas sim algo muito mais subtil que demonstra bem o que é sem levar ao extremo o simbolismo do objeto, não tornando por isso a arquitetura num adereço, num enfeite. A plasticidade de Foster permite uma maleabilidade da obra extraordinária, visando vários ideais como a luminosidade, a sustentabilidade e o seu uso recorrente e futuro do espaço.

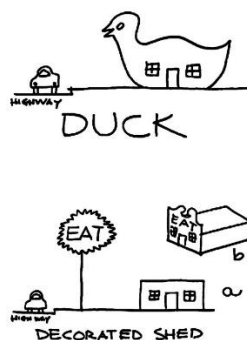


Imagem 16 – *The Duck and The Decorated Shed* de Robert Venturi, Denise Scott Brown e Steven Izenour, 1972. Imagem retirada do site: <https://www.e-flux.com/architecture/positions/222387/critical-imageability/>

Parte 2.

O seguinte momento consiste numa apresentação e análise crítica dos casos de estudo. A imagem 17 aqui representada localiza cada aeroporto de Norman Foster e enumera-os por ordem cronológica de construção, quer isto dizer que o aeroporto cuja obra foi concluída primeiro será o número 1. Deste modo, o Aeroporto de Stansted será o primeiro, concluído em 1991, de seguida o Aeroporto de Hong Kong (finalizado em 1998) e assim sucessivamente.

O Anexo 1 contém um diagrama temporal bastante completo das datas de início e fim de cada aeroporto de Foster. Apresenta também uma relação temporal com a vida de Norman Foster e as suas influências, e também com obras comparativas mencionadas em toda a dissertação.⁶⁸



Imagem 17 - Mapa mundo da localização dos aeroportos projetados por Norman Foster; numerados de acordo com a data de inauguração de cada projeto.



Símbolo do Aeroporto; localização exata do aeroporto corresponde ao nariz do avião

- 1 – Stansted, Reino Unido, 1981-1991
- 2 – Chek Lap Kok, Hong Kong, 1992-1998
- 3 – Pequim, China, 2003-2008
- 4 - Queen Alia, Jordânia, 2005-2012
- 5 - Ruanda: Droneport, 2015
- 6 – Cidade do México, México, 2014-2018
- 7 – Tocumen, Panamá, 2011-2020
- 8 – Mar Vermelho, Umluj, Tabuk, Arábia Saudita, 2019-2021
- 9 – Cidade do Kuwait, Kuwait, 2010-2023

⁶⁸ A relação temporal conseguida no Anexo 1 permitiu uma melhor compreensão e análise dos casos de estudo com o contexto histórico da vida de Norman Foster, com as influências e analogias mencionadas neste subcapítulo e também uma consequente melhor interpretação da autora da plasticidade de cada aeroporto.

3.2.1. STANSTED

Somente há cinquenta anos atrás, Heathrow era um campo de aviação militar rodeado por terrenos abertos e houve a necessidade de o expandir devido ao aumento do número de passageiros, tornando-se no principal aeroporto de Londres. Em contrapartida a sua localização não era a melhor para voos demasiado longos, surgindo por isso a necessidade da criação de um novo aeroporto em Stansted (Foster, Glancey, 2017: 43).

O Aeroporto de Stansted, localizado no Reino Unido, foi projetado entre 1981 e 1986 e terminado em 1991 (Powell, 2006: 14; Treiber, 1994: 109). O processo de projeto começou por uma pergunta muito simples: *“quão longe podemos retroceder a uma lógica simples de organização de um aeroporto?”* (Foster, Glancey, 2017: 44)⁶⁹ Essa pergunta influenciou toda a geometria e materialidade do projeto. O processo não foi assimétrico ao de Paul MacCready, projetista e responsável pelo primeiro voo de uma aeronave conduzida pelo homem, tendo produzido excelentes resultados com a melhoria da tecnologia autora da produção de resultados mais eficazes com menos materiais e menos energia, em menos tempo. Foster contactou com Paul numa conferência em Aspen, onde lhes foi possível trocar palavras sobre este feito espantoso do recurso à tecnologia e a materiais mais avançados em conjunto com os básicos do voo e do estritamente necessário para que a aeronave seja capaz de fazer o seu trabalho (Foster, Glancey, 2017: 298).

Nos anos 80, o número de passageiros já era bastante elevado, portanto somente uma cabana do tamanho da de Candler Field como local de distribuição e organização não era suficiente. O complexo abrange 85 700m² e, caso seguissem os princípios base de todos os outros aeroportos, a estrutura teria que suportar uma quantidade exorbitante de tubos do sistema de circulação de ar, todo o seu interior seria iluminado artificialmente devido à escassez de vãos exteriores e a impossibilidade de criar aberturas na cobertura, o que gera bastante calor e requer um grande sistema de arrefecimento, que acaba por aumentar as tubagens necessárias para manter o sistema a funcionar. Seria um grande desperdício de energia e de recursos, segundo Norman Foster (Foster, Glancey, 2017: 90). Sendo assim, Stansted foi projetado com uma cobertura ondulada, leve e resistente, semelhante a um guarda-chuva, com pequenas aberturas de luz, suportada por uma arquitetura de pequenos edifícios individuais análogos a árvores com os seus ramos, troncos e raízes.

Foi uma das obras mais marcantes da década, inteiramente organizado para que a viagem dos passageiros, desde o momento de chegada até ao momento de partida, fosse o mais simples e agradável possível. Este projeto foi um grande passo para a arquitetura de infraestrutura, nomeadamente os aeroportos, uma vez que foi esta obra que inspirou todas as outras realizadas por Norman Foster:

⁶⁹ Tradução livre da autora. Citação original: *“One of the questions that we asked ourselves at the beginning of the design process was: notwithstanding the complexity of any modern international airport, how far we could get back to the simple logic of that early arrangement?”* (Foster, Glancey, 2017: 44).

“Posso traçar a linhagem dos nossos projetos dos aeroportos de Hong Kong, Xangai e Bangkok de volta ao projeto de Stansted, que começamos em 1981. No entanto eles não são simplesmente uma versão maior do mesmo conceito: eles são transformados pela sua mega-escala.” (Foster, Glancey, 2017: 87)⁷⁰

Análise.

Se o aeroporto for como um avião, o seu “motor” deve ser acessível por baixo das suas “asas” (Foster, Glancey, 2017: 44, 49)⁷¹. Esta foi a ideia revolucionária da Foster Associates⁷², na medida em que permitiu inverter todo o sistema funcional de um aeroporto comum e garantir um acesso fácil e rápido às infraestruturas de transporte de bagagens e de tubagens por baixo dos momentos de passagem das pessoas e do respetivo acesso às portas de embarque. Este momento é celebrado com uma grande luminosidade, como se fosse a luz solar a passar por entre os ramos e as folhas das árvores de uma floresta (Img 18).



Imagem 18 - Fotografia interior do aeroporto de Stansted, com chamada de atenção para a entrada de luz natural no espaço. Imagem retirada do site

<https://www.archdaily.com/910699/why-norman-foster-scoops-daylight-into-his-buildings/5c559c01284dd163ce000062-why-norman-foster-scoops-daylight-into-his-buildings-photo> no dia 08.01.2021.

⁷⁰ Tradução livre da autora. Citação original: *“I can trace the lineage of our projects for the airports of Hong Kong, Shanghai and Bangkok back to our design for Stansted, which we began in 1981. But they are not simply bigger versions of the same concept: they are transformed by their mega-scale.”* (Foster, Glancey, 2017: 87).

⁷¹ *“just as the engines of the Boeing 747 are slung under its wings to provide easy access for maintenance and removal.”* (Foster, Glancey, 2017: 44, 49).

⁷² Consultar o Anexo 1: linha temporal dos projetos dos aeroportos em correspondência às sucessivas empresas de Norman Foster responsáveis pela concretização dos mesmos.

Aquando da projeção do aeroporto de Stansted, a procura era a de um aeroporto que transmitisse calma no seu olhar, serenidade no seu percurso e equilíbrio nas várias interações entre os seus milhões de passageiros anuais. A cobertura foi tratada com um pormenor tal, que se pode caracterizá-lo como uma superfície plasticamente modelada que permite passagens estratégicas de luz. “Superfície” porque a sua estrutura é leve e fina como um pano que cobre todo o complexo apoiada em leves pilares análogos a troncos resistentes de árvores. “Plástica” porque a superfície leve e fina adapta-se às funcionalidades internas do aeroporto e resulta numa reviravolta do conceito original de aeroporto. A cobertura ondulada é um guarda-chuva de capa transparente, uma membrana leve e translúcida, que protege o interior das condições atmosféricas e deixa entrar a luz solar.⁷³ “Modelada” porque se adapta aos métodos estruturais e ideias futuristas de Buckminster Fuller: fazer muito mais com menos massa e com especial preocupação pelo sustentável. Sendo assim, a cobertura, juntamente com o seu suporte, é o elemento visual dominante (Treiber, 1994: 109), um pouco inspirado no Centro de Distribuição da Renault, projetado pela Foster Associates, contudo muito mais simples, clara e refinada.

“Tal como em Swindon, trata-se de um módulo quadrado (36 m de lado) que serve de base a uma série de árvores com ramos inclinados que suportam as abóbadas.” (Treiber, 1994: 109)⁷⁴

As imagens 19 e 20 comprovam a similitude entre ambas as obras:

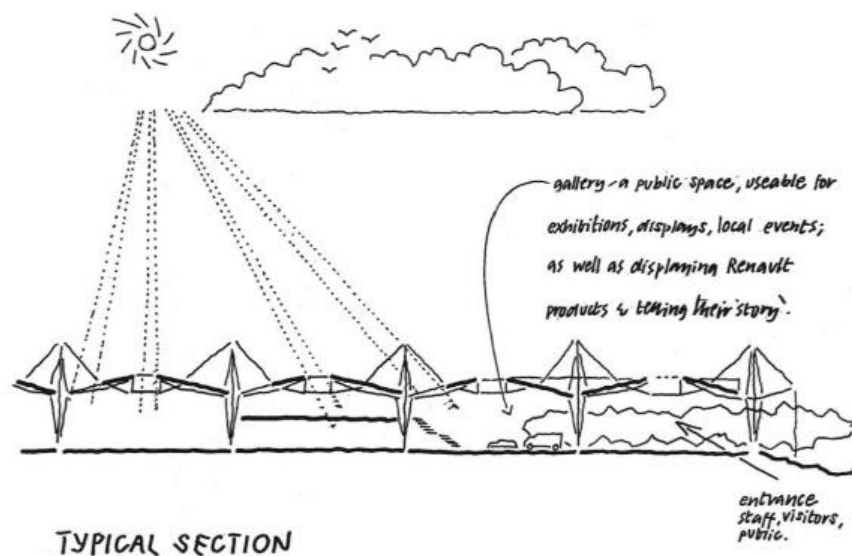


Imagem 19 – Perfil desenhado à mão do Centro de Distribuição de Renault, em Swindon, Reino Unido, 1980-1982, por Foster+Partners. Imagem retirada do site oficial: fosterandpartners.com.

⁷³ “The result is a lightweight membrane roof, which is freed simply to let in natural light and keep out the weather.” (Foster, Glancey, 2017: 90).

⁷⁴ Tradução livre da autora. Citação original: “Comme à Swindon, on a affaire à un module carré (de 36 m de côté) qui sert de base à une série d’arbres aux branches inclinées qui portent les voûtes.” (Treiber, 1994: 109).

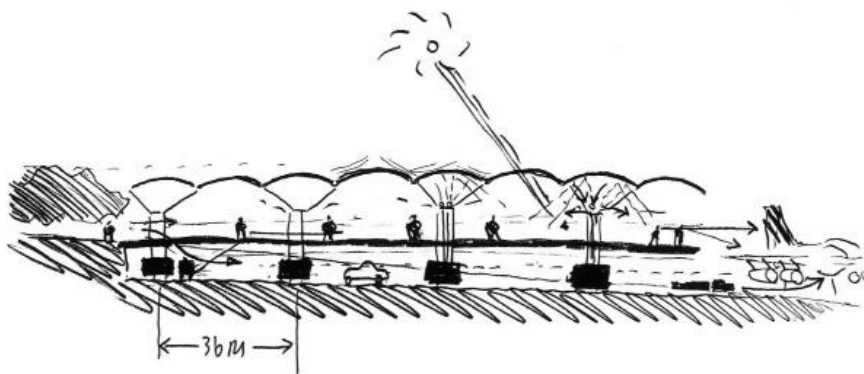


Imagem 20 - Aeroporto de Stansted, Reino Unido, 1981-1991, por Foster+Partners. Imagem retirada do site oficial: fosterandpartners.com.

O projeto do aeroporto de Stansted é um retorno aos primórdios dos aeroportos (Imagem 21), e é com o exemplo de Candler Field, em Atlanta (Imagem 14), que se toma nota do essencial num aeroporto: uma cabana, uma pista de avião, uma estrada de acesso. Foster queria transportar esta simplicidade para Stansted e acaba por influenciar toda a Europa em novos modos de construir para o futuro, de pensar e de procurar métodos originais e sensíveis ao ambiente e à envolvente (Foster, Glancey, 2017: 43).

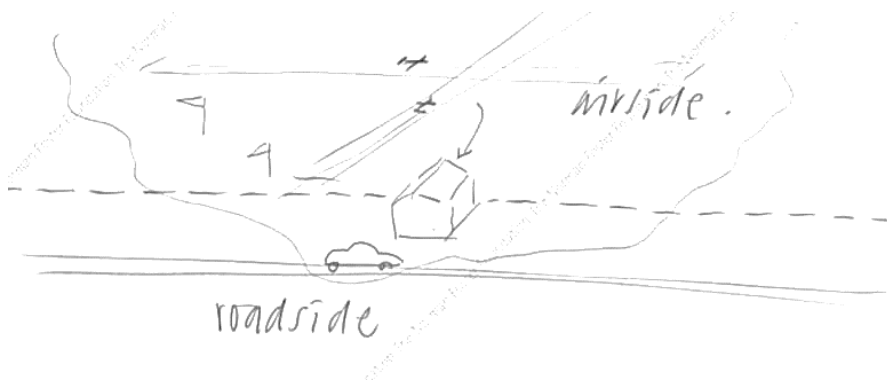


Imagem 21 - Esquema de Norman Foster, para o estudo prévio do Aeroporto de Stansted, que retrata a simplicidade dos primórdios do aeroporto: uma via para o carro, outra para o avião e uma cabana de apoio. Imagem retirada do site da Fundação Norman Foster a 17 de Outubro de 2021.

Foster comenta no livro *Talking and Writing*, relativamente ao Aeroporto de Stansted, que as pequenas aberturas na cobertura são controladas, de modo a permitir uma luminosidade contida no seu interior, com o recurso a refletores de luz para que esta não incida diretamente no interior do aeroporto (Imagem 22). O estudo da incidência da luz solar na obra não descurou de um pensamento do funcionamento da luz artificial durante a noite: “não há efeito de «buraco negro» à noite. Ao anoitecer, conforme os níveis de iluminação externa diminuem, a iluminação artificial escondida na base das «árvores» é projetada na parte inferior do refletor para que toda a superfície brilhe.” (Foster, Glancey, 2017: 91)⁷⁵

⁷⁵ Texto completo e original: “There is no ‘black hole’ affect at night. At dusk, as outside lighting levels diminish, artificial lighting hidden at the base of the ‘trees’ is projected onto the underside of the reflector so that the whole surface glows.” (Foster, Glancey, 2017: 91).

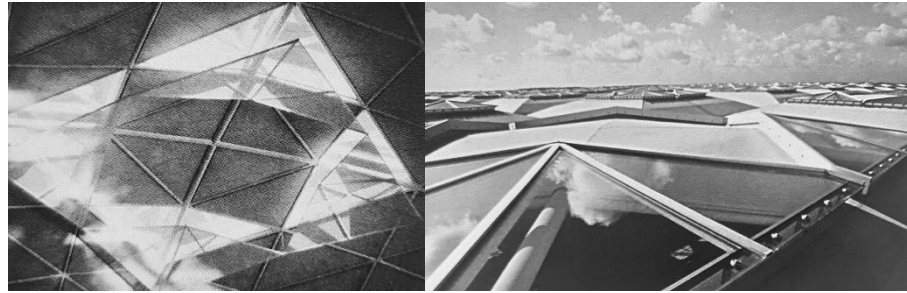


Imagem 22 - Fotografias da cobertura do Aeroporto de Stansted: da esquerda para a direita, interior (Foster, Glancey, 2017: 48), exterior (Foster, Glancey, 2017: 92).

“Esta é uma abordagem na qual fomos pioneiros no desenho de projeto de Stansted, que se tornou conseqüentemente no modelo de terminais de aeroportos do mundo inteiro.” (Foster, Glancey, 2017: 87)⁷⁶

Stansted inverte a hierarquia tradicional através da cobertura, que leva a criar dúvidas quanto à sua verdadeira escala. Os mecanismos de ordenação (Img 23) e a orientação de percursos tornam-se independentes do espaço, onde, de dentro para fora, não é perceptível a sua escala, exceto nos momentos em que a envolvente se reflete na sua pele (Foster, Glancey, 2017: 87). Neste caso a transparência dos vidros permite seguir todo o aeroporto com o olhar e os vidros foscos, a uma cota superior, garantem o bem-estar dos passageiros no que diz respeito à luminosidade e permite mais uma vez uma visão geral do exterior.

Stansted foi de tal forma original, peculiar e primórdio em vários aspetos, que serviu de base e arquétipo para muitos outros aeroportos projetados por todo o mundo, maiores em escala, mas iguais em metodologia.

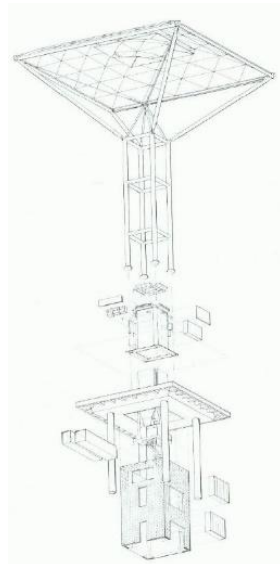


Imagem 23 - Estrutura de suporte em árvore da cobertura do Aeroporto de Stansted, Reino Unido, de Norman Foster, 1981. Imagem consultada em 22.05.2021 (Jodidio, 1996: 78).

⁷⁶ Tradução livre da autora. Citação original: “This is an approach that we pioneered with the design of Stansted, which has subsequently become a model for airport terminals worldwide.” (Foster, Glancey, 2017: 87).

Seguindo a “floresta interior” de Stansted, novas árvores foram plantadas no exterior para manter uma envolvente harmoniosa no lugar e foi com o movimento de terras que um edifício de dois andares aparentou ter somente um, uma técnica usada para diminuir o impacto visual da grande infraestrutura (Foster, Glancey, 2017: 44).

A ideia de ter pequenas estruturas dentro de uma grande superfície transparente surge de Buckminster Fuller e do ideal de envolver com um envelope o mundo de edifícios “interiorizados” através da manipulação de esferas concebidas com a menor massa e peso possíveis, capazes de abranger o volume máximo com uma área de superfície mínima. Exemplos disso são o Pavilhão para a Expo '67 (Img 25) nos Estados Unidos e o Climatoffice (Img 24), um projeto de 1971, com estruturas que se encontram por dentro do dome translúcido e que aparenta estar mais próximo do céu e das nuvens do que qualquer outra estrutura convencional (Foster, Glancey, 2017: 87).



Imagem 24 - Climatoffice, Dome Geodésico, no Jardim Botânico de Missouri, St. Louis Climatron, Buckminster Fuller e Norman Foster, 1971. Imagem retirada no dia 11.07.2021 do site: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Climatron%2C_WEST_SEGMENT_HABS_MO%2C96-SALU%2C105L-3.jpg ou <https://www.britannica.com/biography/R-Buckminster-Fuller>



Imagem 25 - Pavilhão para a Expo '67, Buckminster Fuller. Imagem retirada a 11.07.2021 do site: <https://inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2012/02/Biosphere15.jpg>

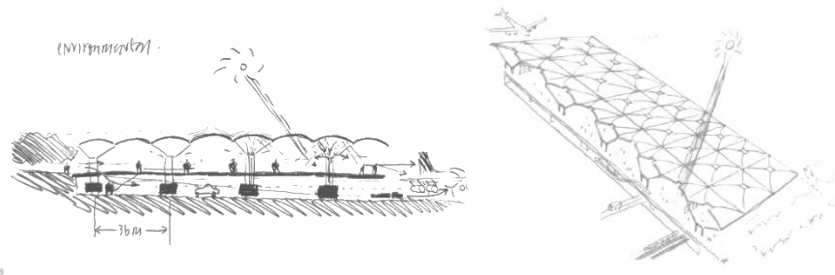


Imagem 26 - Esquissos do arquiteto do aeroporto de Stansted sobre a nova estrutura a adotar e a sua melhoria quanto ao aproveitamento da luz solar e gestão de recursos. Esq: (Foster, Glancey, 2017: 86); Drt: site da Fundação Norman Foster.

A transparência é marcada pela singularidade da sua cobertura, sempre na mesma cota. A luz natural invade o espaço interior, poderosa (Img 26), e é através de refletores que a luz indireta ilumina o percurso pelo aeroporto sem perturbar e encandear o olhar dos passageiros. Durante a noite, a luz artificial é colocada de forma a proporcionar a mesma sensação que a luz natural provoca no espaço (Foster, Glancey, 2017: 44). A estratégia adotada de iluminação do aeroporto não surge somente por uma necessidade de reavaliação estética, mas sim também de um processo de gasto de menos energia, uma boa notícia para “os ambientalistas e os contabilistas” (Foster, Glancey, 2017: 91).

“Membranas de vidro em megaestruturas com a forma de árvore, cobrem os dois andares do aeroporto numa banda modular. A consistente divisão de funções em dois andares torna mais fácil a orientação dos passageiros, permitindo-lhes também gozar de uma vista desimpedida da pista de aterragem. [...] Foster utilizou os programas CAD em três dimensões, o que permitiu dar uma imagem espacial precisa da arquitectura final desde o estádio da planificação.” (Amsoneit, 1994: 80)

Stansted é comparado a uma cabana primitiva, um abrigo, um porto seguro para aviões, pessoas e mercadorias. Representa um ponto de viragem na arquitetura (Foster, Glancey, 2017: 90) de infraestruturas de aeroportos, principalmente quando as questões ambientais e energéticas dos edifícios (previamente começadas por Buckminster Fuller) são cada vez mais preocupantes.

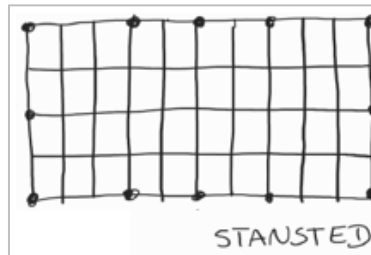
“ainda se encontra muito próximo em espírito da ideia original. Há um aeródromo, uma grande cabana, e um acesso de carro e paragem de autocarro mesmo em frente.” (Foster, Glancey, 2017: 44)⁷⁷

O percurso principal passa pela chegada ao aeroporto, o passageiro é encaminhado para o portal de embarque e durante todo o seu percurso é possível visualizar as pistas dos aviões, tudo isto enquanto a bagagem é processada no piso inferior. A cobertura inicial era plana, mas com o tempo começou a ficar mais ondulada, criou um maior ritmo e o seu suporte proporcionou uma floresta artificial de pilares e colunas em forma de árvore:

⁷⁷ Tradução livre da autora. Citação original: “it is still very close in spirit to the original idea. There is an airfield, a big shed, and an access with car and coach parking in front of it.” (Foster, Glancey, 2017: 44).

“O princípio de uma única cobertura leve que flui livremente sobre uma multidão de diferentes atividades resulta num grande salto na nova geração de aeroportos que projetamos para Hong Kong, Shanghai e Bangkok.”
(Foster, Glancey, 2017: 91)⁷⁸

O seguinte desenho da autora mostra uma interpretação da estereotomia da cobertura do aeroporto de Stansted. O presente desenho será usado como base geométrica de procura de diferentes morfologias dos aeroportos seguintes (ver Anexo 13).



⁷⁸ Tradução livre da autora. Citação original: “The principle of a single lightweight roof flowing freely over a multitude of different activities makes a quantum leap in the new generation of airports that we have designed for Hong Kong, Shanghai and Bangkok.” (Foster, Glancey, 2017: 91)

3.2.2. HONG KONG

Relativamente à experiência asiática, esta é bastante diferente da inglesa: quando não existe terreno, é criada toda uma nova superfície através do movimento de terras numa ilha; quando se quer algo recente, é destruído o velho para construir o novo; quando já se fez o incrível, é feito o impossível (Foster, Glancey, 2017: 111). Ora acontece que, no caso do aeroporto de Hong Kong, o terreno de implantação teve que ser mesmo criado, acontecimento que não foi qualquer impedimento de avançar com a obra, mas sim tornou-a num dos maiores projetos de construção dos tempos modernos (Foster, Glancey, 2017: 83).

Em 1992, Chek Lap Kok, uma ilha montanhosa no Sul da China de 100m de altura, passa para 7m de altura após o movimento de 200 milhões de metros cúbicos de rocha, lama e areia, e fica com cerca de quatro vezes o seu tamanho original.

“Com 6 quilómetros de comprimento e 3.5 quilómetros de largura, é tão grande quanto a península de Kowloon.” (Img 27) (Foster, Glancey, 2017: 84)⁷⁹



Imagem 27 - Imagem comparativa, editada pela autora, do tamanho do Aeroporto de Hong Kong com a baía de Kowloon.

Foram criados novos acessos, pontes e ruas do centro citadino para esta ilha recém transformada e toda a infraestrutura foi pensada para suportar uma expansão nos próximos cinquenta anos, enquanto outros locais, como por exemplo o aeroporto de Heathrow, começou a ter ligações de transporte recentemente com o centro de Londres (Foster, Glancey, 2017: 84).

“Hong Kong, que já é menos de quatro horas de voo para metade da população mundial, planeia estrategicamente para a realidade de expansão global e grandes mudanças populacionais.” (Foster, Glancey, 2017: 84)⁸⁰

⁷⁹ Tradução livre da autora. Citação original: “At 6 kilometres long and 3.5 kilometres wide, it is as large as the Kowloon peninsula.” (FOSTER, GLANCEY, 2017, p. 84).

⁸⁰ Tradução livre da autora. Citação original: “Hong Kong, which is already less than four hours’ flying time from half of the world’s population, plans strategically for the reality of global expansion and major shifts of population.” (Foster, Glancey, 2017: 84).

O quinto alçado do aeroporto de Hong Kong é nada mais do que uma experiência espetacular: a sul vêem-se as montanhas de Landau, a norte estão os “New Territories” do outro lado da água, também com uma vista montanhosa. O interior permite visualizar o exterior sem qualquer dificuldade: a terra, a água, pequenos vislumbres da estrada e da ferrovia, as pontes ao longe e os aviões estacionados. O pé direito alto e os vãos de cerca de quatro metros de altura permitem uma captura do complexo bastante abrangente devido à grande transparência e luminosidade. Esta relação entre o exterior e o interior em termos visuais permite uma orientação muito mais direcionada dos passageiros (Foster, Glancey, 2017: 94).

O aeroporto apresenta uma escala descomunal, capaz de ser visível em fotografias-satélite, uma *“necessidade de viver à escala (ou à imagem) do mundo de hoje.”* (Augé, 2005: 84). Tem uma forma em Y, sendo o primeiro dos aeroportos a apresentar este tipo de geometria geral e complexa (Foster, Glancey, 2017: 94). Um aeroporto bastante compacto apesar da sua grande escala, com um impacto ambiental muito baixo e controlado. Comparando com o aeroporto de Heathrow é possível assumir que tem cerca de 48% de espaço a mais e os seus gastos de energia são equivalentes aos quatro terminais de Heathrow. Para além disso a construção do aeroporto Chek Lap Kok foi significativamente mais eficaz e imediata e foi previsto que, em 2040, iriam circular cerca de 87 milhões de passageiros e 375 000 aeronaves pelo aeroporto chinês, o equivalente aos aeroportos de Heathrow e de Nova Iorque, o JFK, juntos (Foster, Glancey, 2017: 83).

Análise.

O método usado em Stansted foi enriquecido e plasticamente alterado para usufruir de uma cobertura única, leve e capaz de iluminar todo o interior, que por sua vez é composto por pequenos módulos responsáveis pelo clima harmonioso e controlado do espaço coberto e permeável. O cuidado e atenção na criação de aeroportos, que provocam uma emoção e sentimentalismo no ato de viajar, contribuem para a plasticidade e flexibilidade da arquitetura do arquiteto. São obras projetadas com o intuito de tornar a experiência do passageiro o mais calma e agradável possível (Foster, Glancey, 2017: 91):

“Flexibilidade para mudar é uma consideração vital numa indústria tão volátil e em expansão.” (Foster, Glancey, 2017: 90)⁸¹

⁸¹ Tradução livre da autora. Citação original: *“Flexibility for change is a vital consideration in such a volatile and expanding industry.”* (Foster, Glancey, 2017: 90).

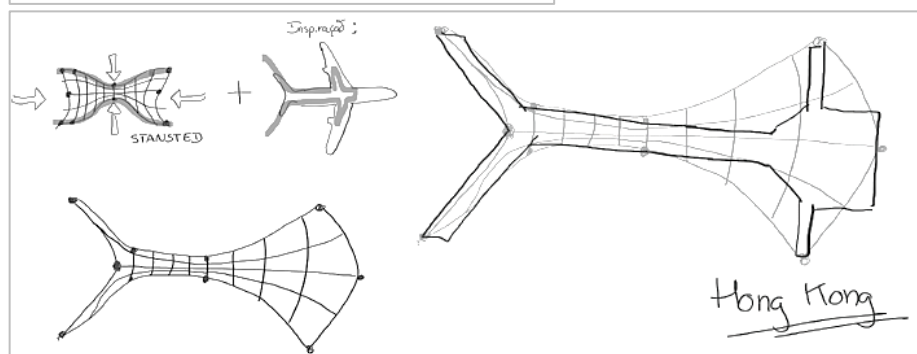
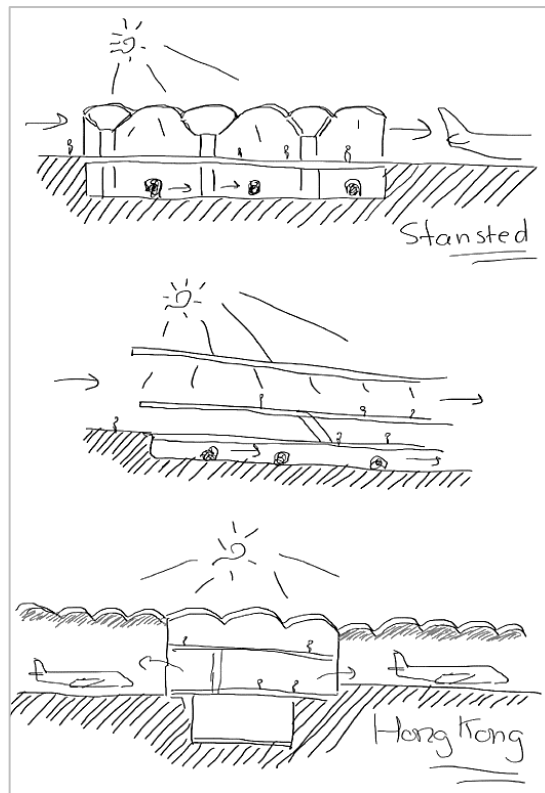


Imagem 28 - Desenhos da autora para demonstrar visualmente a plasticidade da operação para a concretização do Aeroporto de Hong Kong com base no de Stansted, projetado por Norman Foster. Especial atenção para a semelhança em planta do aeroporto de Hong Kong com o meio de transporte aéreo usado, o avião.

Tudo o que não foi pensado e melhorado em Stansted, foi melhorado em grande escala em Hong Kong: “*todos os detalhes do funcionamento do aeroporto, desde o estacionamento dos aviões até ao ar condicionado, desde a segurança até ao serviço de comércio, foi completo somente em vinte e um meses.*” (Foster, Glancey, 2017: 95)⁸². É através deste tipo de aeroportos em grande escala, mas com a capacidade de ter uma pegada ecológica⁸³ controlada, que se testemunha a capacidade de pensar grande e trabalhar com o que se tem à mão hoje para produzir o amanhã

⁸² Tradução livre da autora. Citação original: “A total design that coordinated all the details of the airport’s functioning, from aircraft parking to air conditioning, from security to shopping, was completed in just twenty-one months.” (Foster, Glancey, 2017: 95).

⁸³ Note-se que pegada ecológica é o termo usado para medir a relação entre os recursos produzidos pela natureza e o consumo humano, neste caso o impacto que o consumo do aeroporto tem no meio ambiente.

(Img 28). Segundo Foster, as regras da arquitetura estão a ser alteradas e reescritas pela escala absoluta destes grandes edifícios, “que evoluíram de uma combinação de vontade política e apetite para investir num novo começo” (Foster, Glancey, 2017: 87)⁸⁴, e que demonstram um grande desafio e oportunidades sem precedentes.

“Mas talvez o melhor exemplo de pensar em grande em termos asiáticos seja a mudança do antigo aeroporto para o novo.” (Foster, Glancey, 2017: 95)⁸⁵

As obras de Stansted e de Chek Lap Kok comprovam que a vista desimpedida entre todo o aeroporto em conjunto com uma estrutura clara, distinta e metódica, levam a uma redução dos sistemas de sinalização e códigos de cores relativamente à orientação dos passageiros (Img 29 e 30). Neste sentido, Norman Foster assume que estes são edifícios “analógicos em vez de digitais, na medida em que, como um relógio tradicional, podem-se ler instintivamente à primeira vista: não há um processo estranho de conversão do sinal para o percurso.” (Foster, Glancey, 2017: 94)⁸⁶ O resultado é o de um aeroporto cujos percursos são diretos e reconfortantes, em vez de ter um labirinto de diferentes cotas e vias.

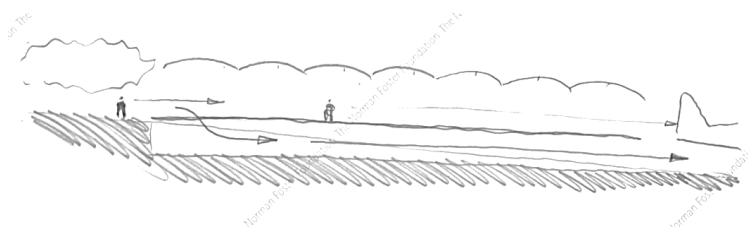


Imagem 29 - Esquema do percurso pelo interior do aeroporto de Stansted, desenho de Norman Foster, parte do processo de pensamento do projeto (imagem retirada do site da Fundação Norman Foster a 17 de Outubro de 2021).

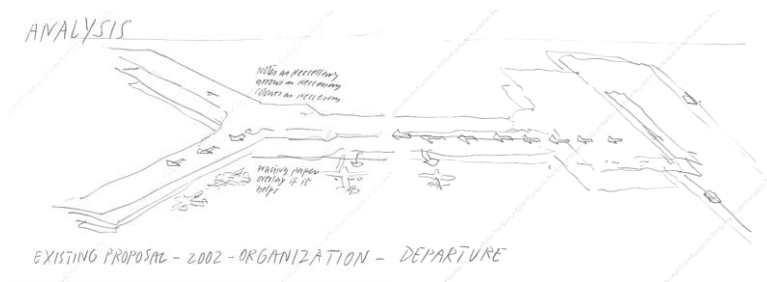


Imagem 30 - Esquema do percurso do aeroporto de Hong Kong, desenho de Norman Foster, (imagem retirada do site da Fundação Norman Foster a 17 de Outubro de 2021).

⁸⁴ Tradução livre da autora. Citação original: “the sheer scale of these single-large-volume buildings, which have evolved from a combination of political will and the appetite to invest in a fresh start. At this size they pose unprecedented challenges and opportunities.” (Foster, Glancey, 2017: 87).

⁸⁵ Tradução livre da autora. Citação original: “But perhaps the ultimate example of thinking big in Asian terms is the move from the old airport to the new.” (Foster, Glancey, 2017: 95)

⁸⁶ Tradução livre da autora. Citação original: “they are ‘analog’ rather than ‘digital’ buildings, insofar as, like a traditional watch-face one can read them instinctively at a glance: there is no awkward conversion process from sign to route. Instead of a seemingly life-threatening maze experience can be friendly, direct and reassuring.” (Foster, Glancey, 2017: 94).

“Stansted forneceu o modelo para uma geração subsequente de aeroportos por outros, e através da minha prática eu encaminhei a sua evolução ainda mais em frente.” (Foster, Glancey, 2017: 153)⁸⁷

3.2.3. PEQUIM

O aeroporto internacional de Pequim foi concluído em 2008 e leva a evolução adquirida pelo aeroporto em Chek Lap Kok mais longe. É cerca de duas vezes e meia o tamanho do aeroporto de Hong Kong; quatro vezes o tamanho do Terminal 5 de Heathrow ou o equivalente a todo o aeroporto de Heathrow mais 17% do mesmo (Foster, Glancey, 2017: 190). É atualmente o maior terminal no mundo. Os ideais são exatamente iguais aos anteriores: luminosidade zenital natural, transparência nos percursos e entre interior/exterior, e uma estrutura regular, que permite uma permeabilidade de todo o complexo em conjunto com os sistemas de tubagem e circulação de ar e bagagem no piso de baixo. A sustentabilidade também é um tema trabalhado neste aeroporto.

Os preparativos do início deste grande projeto começaram em Novembro de 2003, sabendo que os seguintes quatro meses deram fruto a cerca de 2500 desenhos. Foram envolvidos 50000 trabalhadores no momento da construção, de modo a acelerar todo o processo, sendo o resultado uma obra de 1.3 milhões de metros quadrados, criada e construída em pouco mais de quatro anos, algo *“impensável no Ocidente”*, comenta Norman Foster (Jenkins, Abel, 2013: 11).

O aeroporto de Pequim da Foster+Partners é dos mais avançados em termos tecnológicos, experiência dos passageiros, e eficiência sustentável e operacional (Foster, Glancey, 2017: 190). O edifício apresenta duas novas vias Expresso e ainda uma ligação ferroviária suspensa que leva os passageiros diretamente ao interior do aeroporto.

⁸⁷ Tradução livre da autora. Citação original: *“Stansted provided the model for a subsequent generation of airports by others, and through my practice I have guided its evolution still further.”* (Foster, Glancey, 2017: 153)

Análise.

“O Aeroporto de Pequim é um descendente do aeroporto de Chek Lap Kok em Hong Kong, e este é baseado em parte no terminal do Aeroporto de Stansted a nordeste de Londres.” (Jenkins, Abel, 2013: 21)⁸⁸

A divisão da forma de Hong Kong, mais o ato de espelhar todo o complexo para criar novas portas de embarque e abranger um maior número de passageiros, criam este novo aeroporto de Pequim. Pode-se dizer que esta foi uma operação plástica no ato de repensar um novo aeroporto com uma escala superior a partir daquilo que já foi feito, testado e analisado.

“Estas formas memoráveis são a exceção e não a regra.” Palavras de Norman Foster (Jenkins, Abel, 2013: 17)⁸⁹

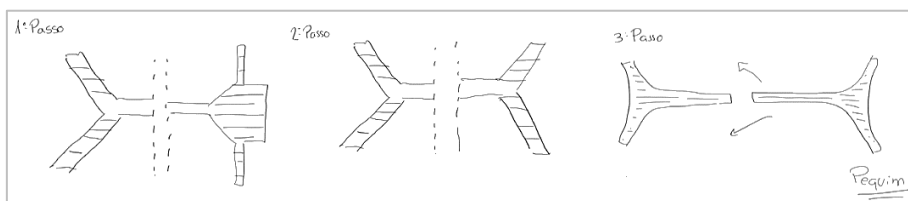


Imagem 31 - Desenhos da autora para demonstrar visualmente uma hipótese de operação geométrica para a concretização do Aeroporto de Pequim com base noutros já feitos por Norman Foster (neste caso o Aeroporto de Chek Lap Kok).

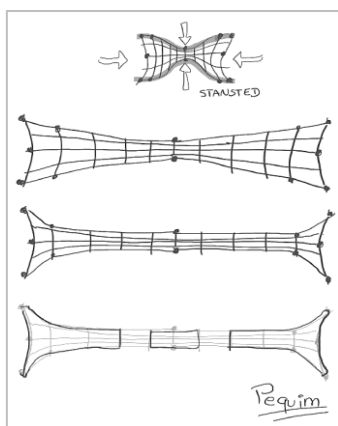


Imagem 32 - Desenhos da autora de uma hipótese de plasticidade do Aeroporto de Pequim com base no Aeroporto de Stansted. Inspiração em D’Arcy Thompson⁹⁰.

⁸⁸ Tradução livre da autora. Citação original: “Beijing Airport is a descendant of Chek Lap Kok airport in Hong Kong, itself based in part on the terminal for Stansted Airport north-east of London.” (Jenkins, Abel, 2013: 21)

⁸⁹ Tradução livre da autora. Citação original: “this memorable shapes are the exception, not the rule”. (Jenkins, Abel, 2013: 17)

⁹⁰ Ver o Capítulo “Considerações Finais”, p. 109.

Ao comparar o aeroporto de Chek Lap Kok com o de Pequim (Img 31), o primeiro é duas vezes e meia mais pequeno que o segundo e demorou seis anos a ser construído, de 1992 a 1998. Por outro lado, o aeroporto de Pequim foi concretizado em apenas quatro anos, com uma eficiência construtiva notável.

O aeroporto de Pequim deixou de ter as portas de embarque características de muitos outros aeroportos, bastante compridas e salientes do edifício geral, para passar a ter as portas de embarque mais afastadas umas das outras, esticando assim a linha de conexão de ambos os triângulos. Ao mesmo tempo que uma ponta de cada triângulo se estica para tocarem uma na outra, as duas outras pontas sobrantes de cada um curvam-se para dentro e *“a cobertura expande para cima num movimento generoso.”* (Jenkins, Abel, 2013: 21).

“As coisas mais bonitas no mundo são aquelas às quais foi eliminado todo o excesso de peso. A força nunca é só peso – seja no Homem ou em coisas.”
Palavras de Henry Ford em 1922 (Jenkins, Abel, 2013: 179)

A cobertura do Aeroporto Internacional de Pequim está simbolicamente relacionada com os telhados da Cidade Proibida, uma residência antiga de Imperadores Chineses, construída em 1420, no centro de Pequim, a norte da Praça Tian’anmen.



Imagem 33 - Telhados da Cidade Proibida. Imagem retirada em 14.07.2021 do site: <https://www.chinahighlights.com/beijing/forbidden-city/#history>

A arquitetura chinesa é celebrada através do uso de tons e cores da Cidade Proibida, devido à simetria axial e à orientação Sul-Norte, também à decoração da cobertura e simbologia do dragão, representada pelas pequenas “escamas” na cobertura do aeroporto.

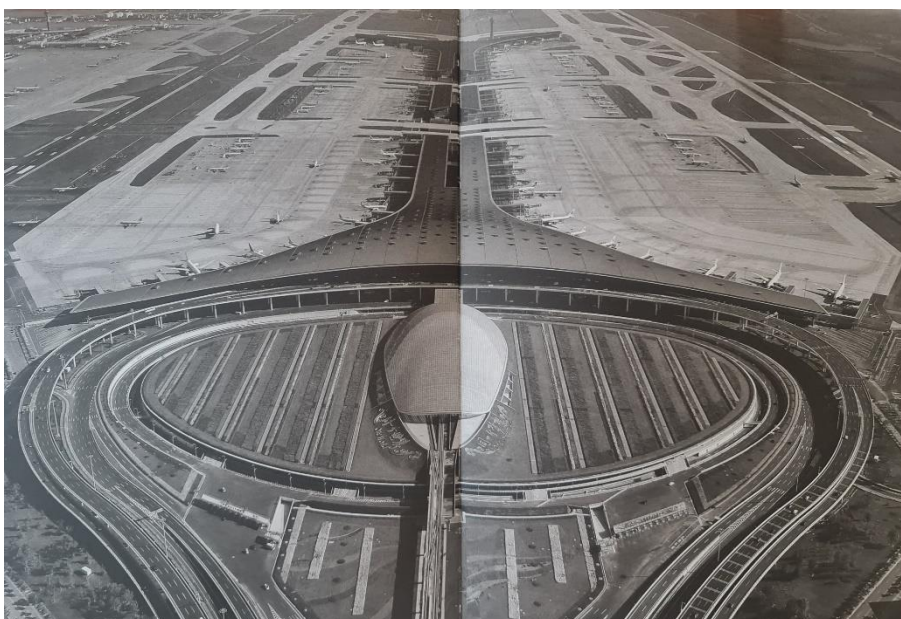


Imagem 34 - Aeroporto Internacional de Pequim, um dos maiores aeroportos e mais avançado tecnologicamente (Foster, Glancey, 2017: 188, 189)

“Os habitantes locais descrevem o edifício como ‘forma de dragão’, que é, em parte, uma medida do seu sucesso.” (Foster, Glancey, 2017: 153)⁹¹

A monumentalidade da arquitetura e do espaço é experienciada pelos passageiros à medida que caminham pelo interior do aeroporto, estando tudo organizado e pensado de modo a criar padrões e percursos claros o suficiente para que saibam onde devem ir e como chegar. O cuidado do espaço interior, vasto mas controlado, de grande escala mas sem perder a escala humana, é revelador de uma consciência crítica perante o ato de voar.

“A grande conquista deste edifício não é só a clareza, mas também a alegria e satisfação, uma qualidade rara no voo do século vinte e um.” (Jenkins, Abel, 2013: 21)⁹²

O aeroporto de Pequim bastante amplo evoca, nas palavras de Hugh Pearman, a noção de “cidade dentro de uma grande bolha” de Buckminster Fuller (Jenkins, Abel, 2013: 14). Passando a explicar, Buckminster Fuller questionava quanto pesava o edifício a projetar⁹³, e a atenção a este parâmetro de projeto deve-se a uma atenção especial ao respeito pela envolvente, à gestão inteligente de recursos (ideia de menos com mais) e à leveza propositada do edifício. O aeroporto de Pequim, pela sua escala e relação com a envolvente, representa este princípio de um grande

⁹¹ Tradução livre da autora. Citação original: “Locals describe the building as a ‘dragon-like’, which is one measure of its success.” (Foster, Glancey, 2017: 153).

⁹² Tradução livre da autora. Citação original: “The real achievement of this building is not just clarity, however, but exhilaration, a rare quality in air travel in the twenty-first century.” (Jenkins, Abel, 2013: 21)

⁹³ “How much does a building weigh?”, também o título do vídeo sobre a vida e trabalho de Norman Foster.

espaço enclausurado mas com uma relação direta com o exterior, cuja casca que o envolve é leve e semelhante a uma bolha que cobre o todo.

“Eu penso que Foster se move em direção a esta visão de Buckminster Fuller da cidade por baixo de uma bolha.” (Jenkins, Abel, 2013: 14)⁹⁴

Todos os aeroportos projetados até então por Norman Foster, segundo as palavras de Paul Golberger em 2012, são portais monumentais para a cidade que oferecem uma experiência sumptuosa recorrendo à tecnologia para o fazer, sendo o aeroporto de Pequim o exemplo mais evidente deste modelo de portal de grande escala (Jenkins, Abel, 2013: 22).

3.2.4. JORDÂNIA

O projeto Aeroporto de Queen Alia começou em 2005 e terminou em 2012, com uma especial atenção e sensibilidade ao ambiente e região onde se encontra inserido. É o “portal monumental”⁹⁵ (Jenkins, Abel, 2013: 22) da entrada em Amã, “uma das cidades continuamente habitadas e mais antigas do mundo”⁹⁶. A materialidade do edifício é simplificada ao betão armado e vidro. O primeiro devido ao seu comportamento e resposta face às condições adversas do tempo, com um bom controlo ambiental passivo, uma vez que, ora está muito calor, ora está muito frio; o segundo material permite um controlo do ambiente e a entrada de luz zenital, tal como nos aeroportos anteriores.

⁹⁴ Tradução livre da autora. Citação original: “I think Foster is moving towards that Buckminster Fuller vision of the city beneath a bubble.” (Jenkins, Abel, 2013: 14)

⁹⁵ Referência ao comentário de Paul Golberger esclarecido no subcapítulo anterior. (Jenkins, Abel, 2013: 22)

⁹⁶ Informação retirada do site oficial da empresa Foster+Partners: www.fosterandpartners.com

Análise.

O aeroporto da Queen Alia, na Jordânia, aparenta ter uma morfologia semelhante ao Y dos aeroportos de Hong Kong e de Pequim, contudo muito mais marcado em planta. A metodologia de Foster não parte obrigatoriamente da forma e geometria do projeto, já a metodologia de Sánchez del Río passa pela procura de “uma forma”, cujo êxito depende da sua alteração e plasticidade até atingir uma solução estável, estética e harmoniosa (Ortiz, Nadal, Palacios, 1997: 98).

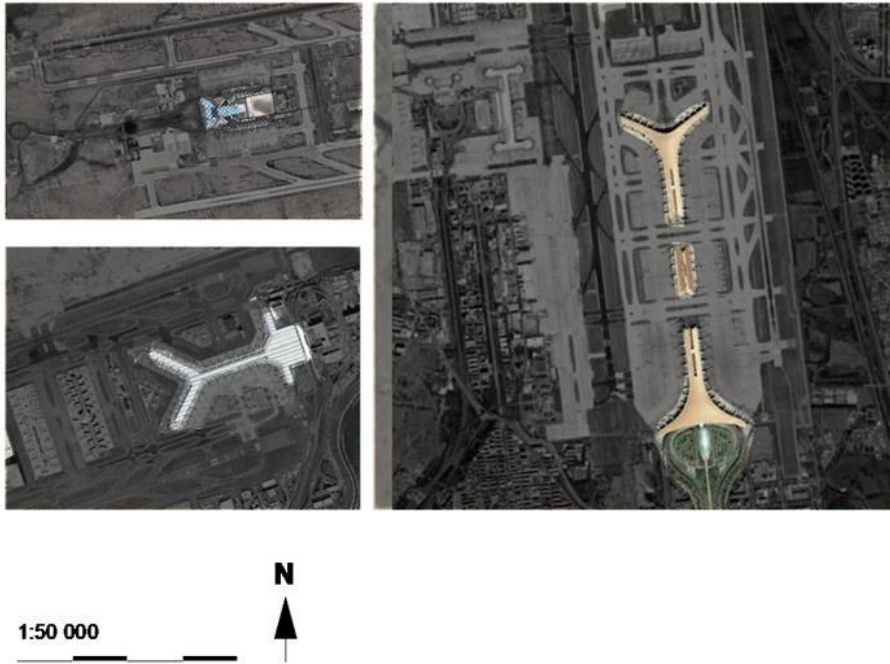


Imagem 35 - Plantas do GoogleEarth editadas pela autora. Escala 1:50 000. Sup. Esq: Aeroporto Queen Alia; Inf. Esq: Aeroporto de Hong Kong; Drt: Aeroporto de Pequim.

Comparando as obras de Sánchez (Img 36, 37) com o aeroporto de Foster+Partners em Amman (Img 38), é visível uma semelhança no recurso ao betão e às suas características plásticas para a construção de uma magnífica cobertura. Sánchez afirmava que este elemento do projeto, a cobertura, era o mais poderoso e característico, pois toda a expressividade da obra é aí concentrada e eis que surge o conceito de “arquitetura de coberturas”, que “*atua como um grande contentor, onde quase não há lugar para fachadas.*”⁹⁷ (Ortiz, Nadal, Palacios, 1997: 98). Um grande exemplo deste tipo de arquitetura são as suas famosas estruturas de guarda-chuva de betão.

⁹⁷ Tradução livre da autora. Citação original: “*We might invoke an «architecture of roofs» that acts as a great container, in which there is scarcely room for facades. The extreme case of this architecture is established by its famous concrete ‘umbrellas’.*” (Ortiz, Nadal, Palacios, 1997: 98).



Imagem 36 - Guarda-chuva invertido de Sánchez del Río, estrutura em betão, em Oviedo: Praça do Guarda-Chuva, 1931. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: https://estaticos-cdn.prensaiberica.es/clip/3685f19f-8b5e-412d-adfb-b1feafd169af_16-9-aspect-ratio_default_0.jpg



Imagem 37 - Guarda-chuva invertido de Ildefonso Sánchez del Río, antigo mercado de gado em Pola de Siero, 1971-1973. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <http://arquitecturadeasturias.com/obras/arquitecto/ildefonso-sanchez-del-rio-pison/>

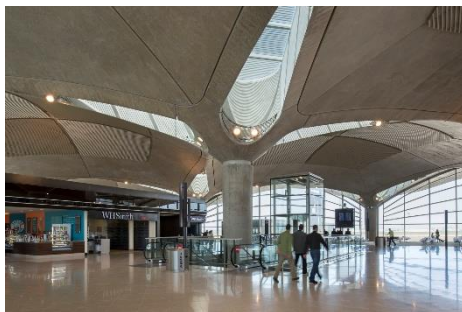


Imagem 38 - Interior do aeroporto da Queen Alia, por Foster+Partners, Jordânia. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <https://www.archdaily.com/349464/queen-alia-international-airport-foster-partners/51503f50b3fc4b755a000079-queen-alia-international-airport-foster-partners-photo>

As cúpulas de betão criadas em formato de grandes palmeiras de quatro folhas (Imagem 39), são unidades modulares que permitem uma expansão futura bastante acessível e facilitada. As colunas são unidas por grandes vigas na cobertura que acabam por funcionar como veios de uma folha de palmeira, algo semelhante ao caule de uma planta, que serve de suporte e segurança.

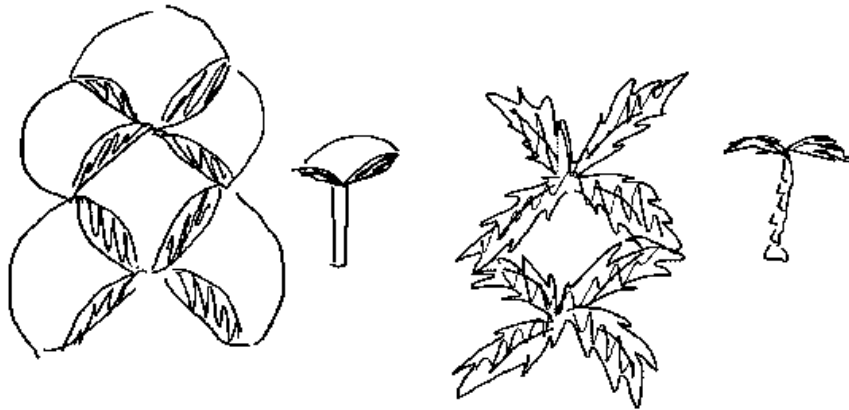


Imagem 39 - Esquissos da interpretação da autora da estrutura do aeroporto Queen Alia, na Jordânia.

O terminal é todo envidraçado para contribuir numa visão total de todo o espaço e facilitar o percurso do passageiro. Também a arquitetura vernacular árabe é visível nos pátios ao ar livre ao longo do aeroporto, pátios esses que contribuem para a sustentabilidade do edifício: *“as plantas e árvores ajudam a filtrar a poluição e renovam previamente o ar antes de ser puxado para o sistema de tratamento de ar.”*⁹⁸

O aeroporto Queen Alia é também um espaço de reunião e não só de chegada e partida. Em Amã é tradição os familiares reunirem no aeroporto, logo certos momentos são projetados para esse mesmo fim, sombreada por árvores, para despedidas ou boas-vindas (Img 40).

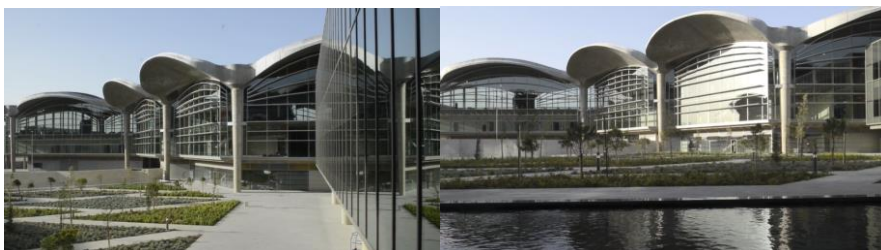


Imagem 40 - Espaços exteriores ajardinados, pátios de reunião, uso da água para uma melhor experiência de voo, quer seja na partida ou chegada ao aeroporto. Imagens retiradas do site oficial de Foster + Partners a 20 de Outubro de 2021.

A plasticidade da Arquitetura de Foster concentra os seus esforços numa evolução constante do já feito e testado para algo melhor e que traga mais harmonia ao espaço. As cúpulas geodésicas de Buckminster Fuller e a leveza da sua estrutura, em conjunto com a permeabilidade e a ondulação das coberturas em betão de Sánchez (Img 41), resultam numa cobertura em betão, leve, simples, iluminada e modular do aeroporto da Queen Alia da Jordânia. Na seguinte imagem é visível a passagem das “árvores” iniciais de Stansted e da cobertura de Chek Lap Kok (Img 42) para as “árvores” de betão e guarda-chuvas de Queen Alia e da sua cobertura (Img 43).

⁹⁸ Mais informação no site oficial de Foster + Partners: www.fosterandpartners.com



Imagem 41 – Palácio do Desporto de Oviedo, Sánchez del Río, 1961-1975 (inauguração). Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <http://arquitecturadeasturias.com/obras/palacio-de-los-deportes-de-oviedo/>



Imagem 42 - Aeroporto de Hong Kong, de Foster+Partners. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <https://www.fosterandpartners.com/projects/hong-kong-international-airport/>



Imagem 43 - montagem dos aeroportos de Stansted (1991), Chek Lap Kok (1998) e Pequim (2008) com enfoque na estrutura de suporte de cada obra. Imagens retiradas a 26.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com

As árvores do Aeroporto Queen Alia (Img 44) funcionam como estrutura de suporte de todo o edifício, ao passo que as árvores da instalação (Extra)Ordinary Arboretum,

de Emer-sys (Img 45), funcionam como criadoras de espaço urbano, e são de escala muito mais reduzida. A comparação entre ambas as obras deve-se à semelhança do elemento estrutural mas com funções divergentes, estando plástica e morfológicamente interligadas.



Imagem 44 - Aeroporto de Queen Alia, na Jordânia (2012), especial atenção para a estrutura em "árvore" do interior, que se prolonga para o exterior. Imagens retiradas a 26.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com



Imagem 45 - (Extra)Ordinary Arboretum, de Emer-sys, de 2020. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <https://www.archdaily.com/964851/extra-ordinary-arboretum-emer-sys>

Uma nova interpretação da autora (Img 46), relativo à procura da plasticidade do aeroporto Queen Alia, na Jordânia, encontra-se na seguinte imagem:

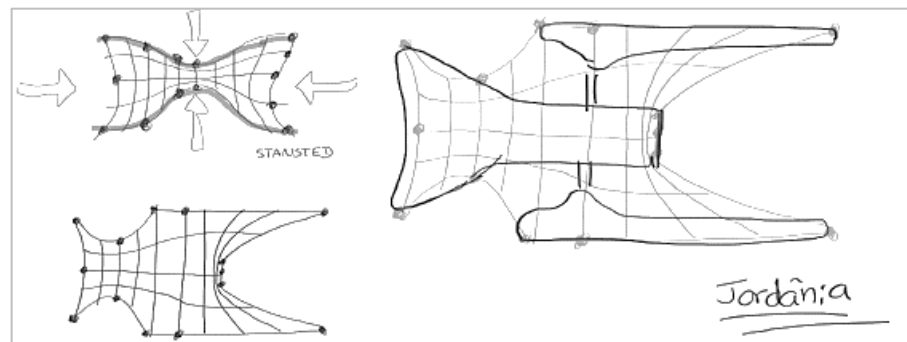


Imagem 46 - Esquisso interpretativo da autora com base na regra da estereotomia do Aeroporto de Stansted.

3.2.5. MÉXICO

A grande transformação da arquitetura de aeroportos de Norman Foster aparece aquando da participação da empresa numa competição de 2014 para um aeroporto na Cidade do México. Estavam presentes o Presidente do México Enrique Peña Nieto, o Governador do Estado do México, ministros, o prefeito da Cidade do México, Lord Norman Foster e Fernando Romero aquando da decisão da colaboração entre Foster + Partners, FR-EE (Fernando Romero Enterprise) e NACO (Netherlands Airport Consultants) para a concretização do aeroporto internacional da Cidade do México.⁹⁹

Foi desenhado para ser o aeroporto mais sustentável, um único terminal compacto, leve, verde, respirável, facilitando os custos de energia e de materiais por ser um único edifício. A ideia inicial de tornar a experiência do voo mais confortável e poética, presente nos aeroportos anteriores, também se encontra aqui.

Análise.

Todos os aeroportos anteriores tinham coberturas magníficas suportadas por “árvores”, “guarda-chuvas” ou, em termos mais específicos, colunas. Tinham também grandes paredes-cortina e estruturas que alcançam a aeronave (Foster, Glancey, 2017: 153). O aeroporto internacional do México não segue o paradigma dos aeroportos anteriores, e responde ainda a uma série de questões e desejos: toda a estrutura é reorientada para eliminar colunas e criar uma única membrana estrutural capaz de suportar a cobertura de todo o complexo e criar uma ligação com o solo. É um projeto que deve muito a obras anteriores, tal como a Grande Corte do Museu Britânico (Img 47), do ano 2000, com uma cobertura de vidro e aço dividida por triangulação, que permite a passagem de luz solar e protege das condições ambientais adversas, e onde os elementos de aquecimento e arrefecimento se encontram dentro da estrutura do edifício (Foster, Glancey, 2017, p. 158). Sendo o México uma zona de muitos terremotos, a estrutura é pensada de forma flexível e indulgente. A qualidade da luz, a escala e a leveza do complexo elevam o edifício a um outro nível de construção, engenharia e arquitetura (Img 48) (Foster, Glancey, 2017: 153, 158).

⁹⁹ Mais informação consultar o site oficial de Foster + Partners: www.fosterandpartners.com



Imagem 47 - Grande Corte do Museu Britânico (2000), de Foster+Partners.



Imagem 48 - Aeroporto Internacional do México (2018), de Foster+Partners. Imagens retiradas a 26.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com.

O aeroporto internacional da Cidade do México apresenta uma plasticidade quanto à sua estrutura, escala e luz. Resulta da junção de outros projetos da empresa e dos estudos feitos para os mesmos, e assim se chega a uma evolução da estrutura em “árvore”, plasticamente modelada e alterada para suportar maiores vãos com um maior pé direito e garantir um processo de consumo e tratamento de energia eficiente e sustentável. A constante mudança de Foster engloba dar um passo atrás para analisar o executado e dois passos em frente para um futuro mais verde, harmonioso e inteligente.

Foster aproxima-se cada vez mais de aeroportos autossuficientes e sustentáveis ao ponto de gastar menos ou igual à quantidade que ganha de energia (Img 49), tal como uma planta faz a fotossíntese para sobreviver ou um animal respira oxigénio e expira dióxido de carbono.

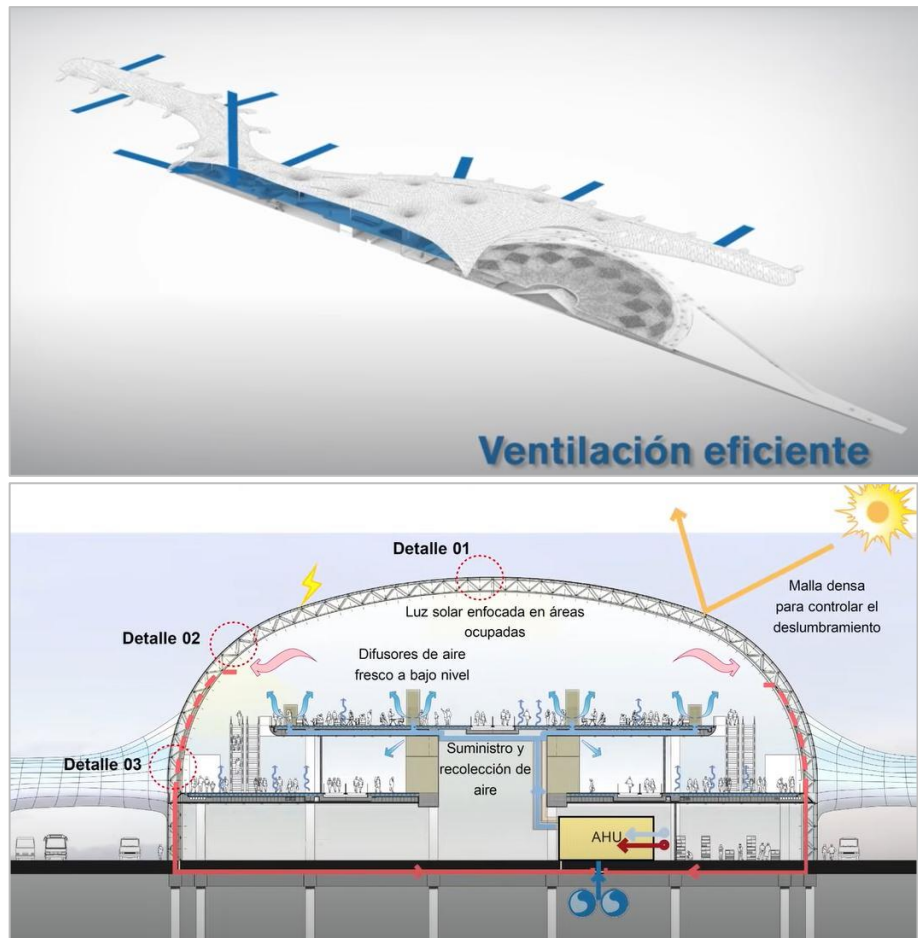


Imagem 49 - Estudos do comportamento do edifício: construtivo, estrutural, circulação e ventilação de ar, aquecimento e arrefecimento (edifício sustentável). Site <https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo>

Este ‘aproximar’ transforma a sua arquitetura em algo plástico, ou seja, algo que respira por si próprio e que não apresenta qualquer ameaça para o planeta Terra. O exemplo do aeroporto internacional de Shenzhen Bao’an, dos Arquitetos Massimiliano e Doriana Fuksas, de 2013 (Imagem 50), pretende assemelhar-se a uma raia, um peixe que respira e muda a sua forma, transformando-se num pássaro para celebrar o ato de voar, a emoção e fantasia. Composto por uma imensidão de formas orgânicas, com uma cobertura ondulante e com simbologia para os favos de mel, tudo para aludir à natureza e à arte de voar de várias formas e feitios: um peixe que “voa” na água, um pássaro que sobrevoa continentes, uma abelha que voa de flor em flor, uma pessoa que voa de país para país. O aeroporto tem também árvores no seu interior, no entanto estas não têm uma função de suporte da estrutura, mas sim de controlo da temperatura ambiente, já as “árvores” do aeroporto do México de Foster, sofrem ligeiras alterações em comparação com os aeroportos anteriores mencionados, contudo a sua função de suporte estrutural ainda se mantém.



Imagem 50 - Imagens do Aeroporto de Shenzhen Bao'an, pelo atelier Fuskas, 2013. Imagens retiradas a 15.07.2021 do site: <https://www.archdaily.com.br/br/01-176357/aeroporto-internacional-de-shenzhen-baoan-slash-studio-fuskas>.

Um ponto crucial é a ligação do projeto com a cultura mexicana, e o símbolo mexicano mais sublime é a águia a comer uma cobra em cima de um cato (Img 51).



Imagem 51 – Esq: Brasão de armas/ Símbolo mexicano. Drt: Esquema digital e computadorizado de como projetaram a obra. Informação retirada a 25 de outubro de 2021 do site <https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo>

O caminho de acesso até à entrada do aeroporto, nas palavras de Fernando Romero¹⁰⁰, é comparado a uma cobra. Consequentemente, o jardim de recepção que se encontra rodeado pela “cobra” é de catos e as asas da águia formam a cobertura de chegada, simbolizando o voo.

“Tudo numa estrutura leve que nos conecta imediatamente com a experiência do voo.” (Romero, Fernando)¹⁰¹

Após fazer o impossível em Hong Kong, como construir uma ilha de modo a arranjar espaço para a construção de um aeroporto, constrói uma “cidade” (Img 52) coberta por uma grande membrana inspirada no passado, mas com a forma do futuro: o Aeroporto do México.



Imagem 52 - Projeto virtual e 3D da "cidade" interior do Aeroporto do México. Imagem retirada a 25 de outubro de 2021 do site <https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo>

Nas palavras de Fernando Romero, a arquitetura mexicana tem como característica a monumentalidade da construção e da engenharia, portanto este aeroporto é uma celebração desse mesmo perfil.

A procura da forma da cobertura do aeroporto foi bastante semelhante aos aeroportos anteriores de Hong Kong e de Pequim. Ao procurar o maior vão possível, a técnica usada não é uma das mais recentes, mas sim uma bastante antiga de

¹⁰⁰ Informação retirada do site: <https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo>

¹⁰¹ Informação retirada do site: <https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo>

Antoni Gaudí, da parabolóide hiperbólica¹⁰² (Img 53). O método consiste em pendurar em pontos-chave uma corda maleável e ver em que posição alcança a estabilidade física.



Imagem 53 - Norman Foster explica o processo de procura do maior vão sem comprometer a estabilidade da estrutura. Site <https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo>

Partindo de uma interpretação bidimensional (Img 54), e com base nos esboços já feitos pela autora para os aeroportos anteriores, surge o seguinte:

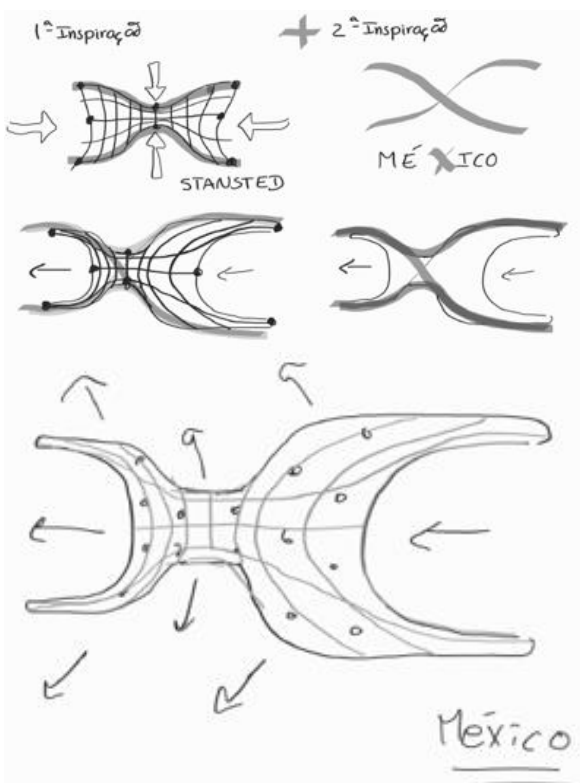
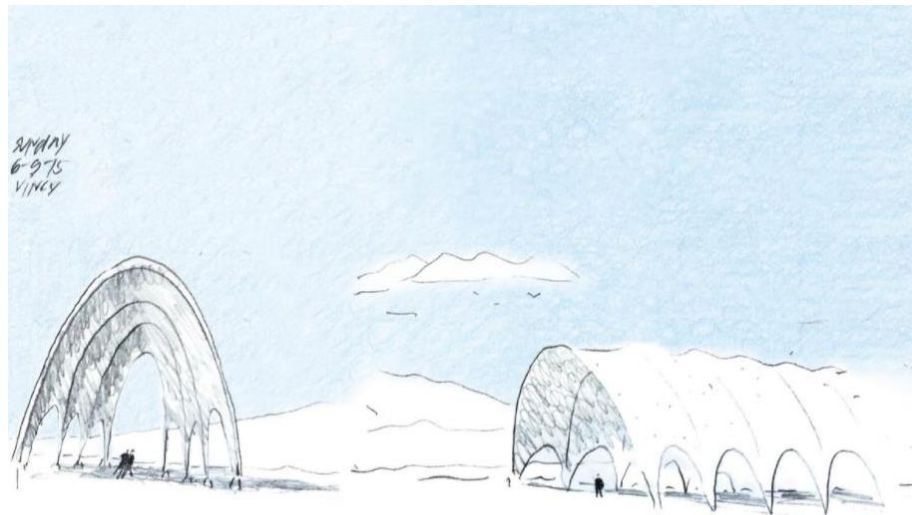


Imagem 54 - Esquisso interpretativo da autora da plasticidade conseguida do aeroporto do México partindo da regra, do aeroporto de Stansted.

¹⁰² Antoni Gaudí (1852-1926) transportou para a Arquitetura geometrias que visualizou nas superficies da natureza: as fibras dos músculos são retas, mas criam uma superfície curva, gerando parabolóides hiperbólicas. Semelhança entre Gaudí e Foster pela inspiração na natureza.

3.2.6. DRONEPORT

“Ledgard relates how he went to Foster and said «Norman, you’ve built the biggest airport in the world (Beijing International), now come and build the smallest.” (Heathcote, Edwin, AA Perspectives. 2016: 12)



Jonathan Ledgard é um jornalista, escritor e professor em Lausanne, na EPFL, e juntamente com Norman Foster, partilha os seus ambiciosos planos em criar uma rede de drones em África. Uma coisa leva à outra, e encontram-se ambos a falar de como o podem fazer e quando.

O salto para o futuro não passa por fazer sempre maior em escala, cada vez com mais portões de embarque e tecnologia, passa sim pela procura do essencial no mundo e construir para o conseguir. Com esta lógica, surge o Droneport, um aeroporto significativamente mais pequeno que os aeroportos mencionados acima, mas cujo poder e influência é igual ou maior do que as grandes infraestruturas de voo.

“O projeto Droneport explora o potencial de um ‘salto infraestrutural’ usando tecnologia de ponta para superar os desafios do futuro.” (Foster, Norman, em fosterandpartners.com)¹⁰³

O projeto do Droneport surge após o estudo realizado para as habitações lunares (explicado no capítulo seguinte), cuja informação forneceu pistas para este novo

¹⁰³Tradução livre da autora. Citação original: “The Droneport project explores the potential of an ‘infrastructural leap’ using cutting edge technology to surmount the challenges of the future.” Informação retirada do site: www.fosterandpartners.com

projeto em África. O Droneport é exatamente isso, um aeroporto para *drones*, algo invulgar, mas que pode vir a trazer muitos benefícios para África. Alguns locais são de difícil acesso, devido às estradas turbulentas, e precisam de cuidados médicos para um grande volume de pessoas: “África tem uma população de 1.2 biliões, que em 2050 se tornará no dobro – nessa altura, uma em cada quatro pessoas no planeta será africana.” (Foster, Glancey, 2017: 168)¹⁰⁴

Foster teve ajuda de várias entidades, das quais Narinder Sagoo sobressai, com uma experiência pessoal de ensino na Serra Leoa. O projeto combina a alta tecnologia dos *drones*, que muitas das vezes são associados a guerras, com a construção local e natural. As técnicas de construção são reconhecidas e facilmente aprendidas por locais, o que gera bastantes empregos aquando da construção do complexo (Foster, Glancey, 2017: 169).

“O droneport será uma espécie de construção da comunidade - um ponto de encontro. [...] um meio de comunicação, a ideia é que o drone pode ser um catalisador de mudança e desenvolvimento e autodesenvolvimento. É um exemplo do quanto avançámos em cinquenta anos.” (Foster, Glancey, 2017: 169)¹⁰⁵

O país escolhido para avançar com a sua construção é Ruanda e o Droneport pode vir a ser usado não só para instalações médicas mas também para pequenos mercados, escolas e bibliotecas (Foster, Glancey, 2017: 169). Este ponto de encontro será semelhante ao dos aeroportos de Stansted, Hong Kong, Pequim e do México, contudo o transporte não será de pessoas mas o objetivo será reunir o povo para receber e usufruir da mercadoria que os *drones* possam trazer para a comunidade. De algo absolutamente incrível em termos de escala como o aeroporto de Pequim, Foster passa para o aeroporto mais pequeno de sempre, quase como um retorno à cabana de Candler Field, de Atlanta, ou ainda mais atrás na história, um retorno à cabana primitiva de Marc-Antoine Laugier (Imagem 55). Em meados do século XVIII, Laugier faz a ligação entre a tectónica e o começo e desenvolvimento da arquitetura no seu livro *Essai sur l'Architecture* (Picon, 2010: 134). A tectónica é vista como a poesia da construção subjacente à prática da Arquitetura, algo em que Norman Foster detém particular interesse, como se pode constatar nas obras vistas até ao momento. As magníficas estruturas concebidas para suportar as coberturas ondulantes dos aeroportos são reduzidas a uma simples construção artesanal com terra, modular, flexível e adaptável a qualquer lugar em África.

¹⁰⁴ Tradução livre da autora. Citação original: “Africa has a population of 1.2 billion, which by 2050 will have doubled – by that time, one in four people on the planet will be African.” (Foster, Glancey, 2017: 168).

¹⁰⁵ Tradução livre da autora. Citação original: “The droneport will be a kind of community building – a gathering point. [...] a means of communication, the idea is that the drone can be a catalyst for change and development and self-empowerment. It’s a measure of how far we have come fifty years.” (Foster, Glancey, 2017: 169).



Imagem 55 - Imagem da Cabana Primitiva de Marc-Antoine Laugier do Ensaio da Arquitetura de 1755; "Laugier marca a origem da arquitetura na organização tectónica da cabana primitiva." (Picon, 2010: 134)

"Aprendemos que grandes gestos e soluções caras não são necessariamente o que torna um ambiente urbano bem-sucedido. Frequentemente, são as intervenções mais pequenas que se tornam uma cidade agradável." segundo Spencer de Grey (Jenkins, Abel, 2013: 16)¹⁰⁶

A complexidade ultrapassa a ideia e o conceito, bastante simples do Droneport, para a sua construção. Norman Foster recorre à sua Fundação em Madrid para contactar com Universidades, estudantes e professores, que pudessem criativamente achar novas soluções para a concretização do Droneport.

Análise.

O "módulo" pode vir a ser algo antagónico quando comparado com a flexibilidade e plasticidade, uma vez que remete para uma geometria fixa, sem qualquer possibilidade de moldagem. No entanto, a modulação pode ser plástica e flexível, assim como o módulo em si, quando é assumida a possibilidade da sua repetição nas várias direções disponíveis, que, por sua vez, gera a oportunidade de afinação da forma original.

¹⁰⁶ Tradução livre da autora. Citação original: "We learnt that grand gestures and expensive solutions are not necessarily what make a successful urban environment. Often it is the smaller interventions that make a city enjoyable." (Jenkins, Abel, 2013: 16)

A Cabana Primitiva é bastante simples, com quatro pilares e um teto apoiado nos mesmos, por outro lado, o Droneport apresenta os mesmos quatro pilares, que só terminam no momento em que se juntam no cume da estrutura. Outro exemplo que remete para as origens da Cabana Primitiva é a instalação La Charbonnière (Img 56), dos The Collective, em 2016, para o Festival Hut/ Festival das Cabanas. Esta cabana usa, tal como o Droneport, técnicas tradicionais da zona, a sua estrutura e geometria remetem para uma chaminé de base triangular devido à história local, e funciona como abrigo (Img 57).

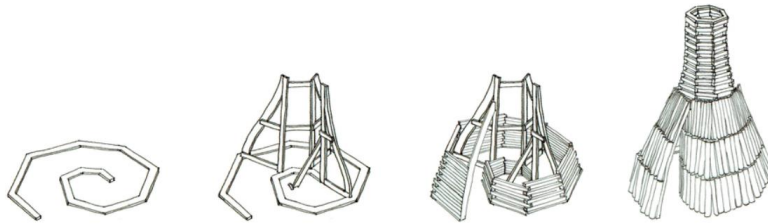


Imagem 56 – Processo de construção da La Charbonnière, do atelier The Collective, 2016. Imagem retirada em 16.07.2021 do site: <https://www.archisearch.gr/architecture/la-charbonniere-by-collectif-exercice/>



Imagem 57 - La Charbonnière, do atelier The Collective, 2016. Imagem retirada em 16.07.2021 do site: <https://www.archisearch.gr/architecture/la-charbonniere-by-collectif-exercice/>

A materialidade nestas últimas duas obras é bastante evidente, bem como as técnicas tradicionais de cada local e o poder sustentável. O Droneport tem como objetivo superar certas dificuldades locais, ao passo que La Charbonnière é uma instalação temporária e simbólica, não resolve nenhuma necessidade do território, mas celebra-o com toda a sua originalidade. Por outro lado, ambos procuram um conhecimento das técnicas tradicionais com habitantes, para a conceção da forma do projeto bem como do material a usar para o construir.

O interior do Droneport é fluído, não afunila para criar uma chaminé desnecessária, mas funciona também como abrigo do calor e do sol de África. A sua simplicidade é semelhante ao primeiro refúgio criado por Foster (Img 58), um modelo de cabine de avião parcialmente enterrado e com vista desimpedida da sua envolvente.

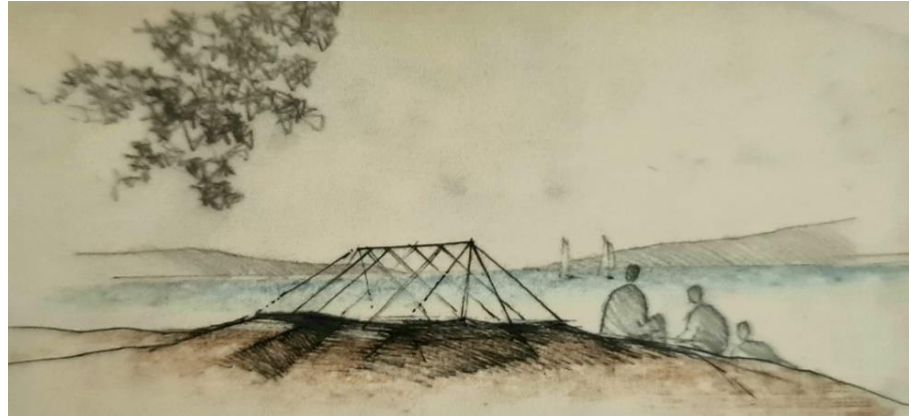


Imagem 58 - Primeiro trabalho de Norman Foster, um abrigo parcialmente enterrado em forma de cabine de avião: O Retiro, Creek Veau House (Galiano, Luis, *AA Monografias 200*. 2017: 11).

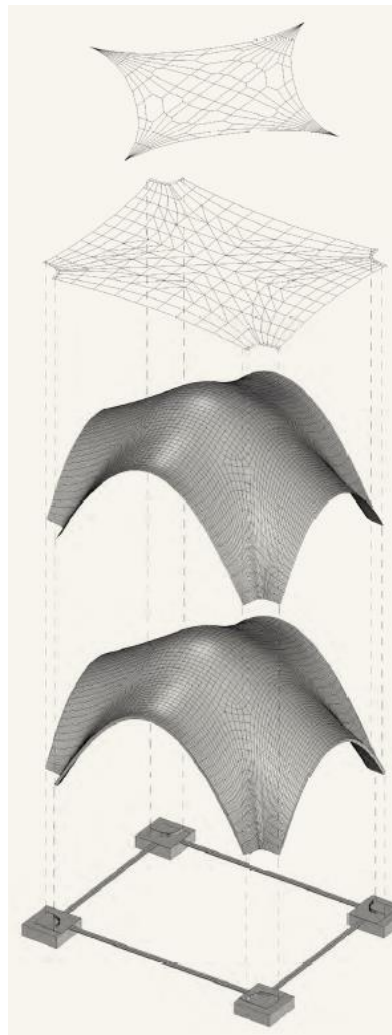


Imagem 59 - Processo de construção do Droneport. Imagem retirada a 26.07.25 de (*'A'A' Perspectives*. 2016: 41).

A conjugação de “*hight-tech* e *low-tech*” (Heathcote, Edwin, *A’A’ Perspectives*, 2016: 4) do Droneport é bastante marcada pela sua geometria e construção, e a evolução formal da obra deve muito à tecnologia e aos novos métodos digitais, é um “ser digital” e um “ser material” (Img 59, 60). O livro *Being Digital* de Nicholas Negroponte simplifica conceitos ligados à tecnologia, tal como o “*being material*”¹⁰⁷ do Droneport simplifica o uso da terra como material de construção e descomplica a definição de um aeroporto ao limite máximo: uma simples cobertura para abrigo de drones e pessoas e uma estrada de acesso, tudo com a possibilidade de crescimento do complexo.

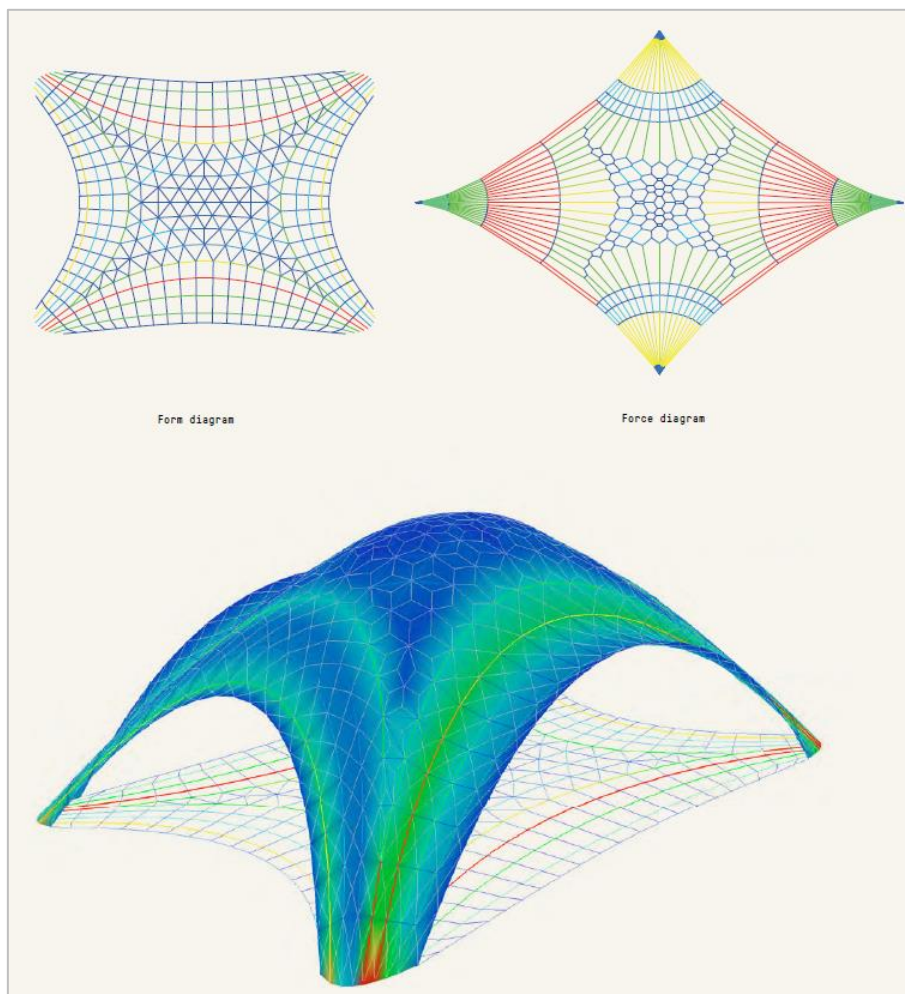


Imagem 60 - Análises estruturais do Droneport, através da parametrização: método digital de procura da forma através de uma “rede tridimensional de forças compressivas com a carga resultante do peso da própria estrutura” (Ayers, Adrew, *AA Perspectives*. 2016: 42)

¹⁰⁷ Trocadilho intencional do título da obra *Being Digital* de Nicholas Negroponte com a materialidade notável do Droneport feito por Norman Foster.

3.2.7. TOCUMEN

O aeroporto de Tocumen começa em 2011 e termina em 2020. É desenhado para refletir a paisagem do Panamá “*evocando um sentido de lugar único para receber os passageiros*” (fosterandpartners.com) e eliminar a experiência normalmente desgastante de viajar.

O terminal tem cerca de 660m de comprimento e 25m de altura. Está dividido em cinco zonas, sabendo que cada divisão é capaz de responder satisfatoriamente a sismos e a efeitos térmicos de expansão dos materiais. Foi gerada uma nova solução sísmica (Img 61), para uma boa performance caso aconteça algo, na parte superior das colunas de betão da cobertura, de modo a garantir que o aço não ceda, passando dos limites estipulados pelo sismo Máximo Considerado em Terramotos.

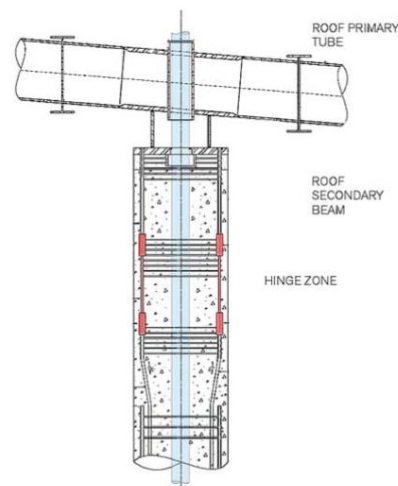


Imagem 61 - Solução gerada por Foster+Partners para uma nova solução sísmica. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com

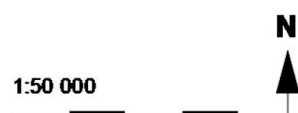


Imagem 62 - Aeroporto de Tocumen escalado e editado pela autora. Fonte GoogleEarth

O aeroporto localiza-se apenas a 17km do nordeste da Cidade do Panamá e é responsável por voos domésticos e internacionais, entre a América do Sul, as Caraíbas e a América do Norte (Img 62).

O aeroporto de Tocumen tem toda a variedade de cafés, restaurantes, livrarias, serviços de comunicação e bancários, tudo o que se possa imaginar.

A rápida entrega do projeto após cinco meses do seu começo, deu asas para uma construção mais rápida e eficiente, como a construção das fundações. A sua expansão está programada para chegar de 5.8 a 18 milhões de passageiros pelo ano de 2022.

Análise.

Tanto a engenharia como a arquitetura foram projetadas em conjunto, dando origem a um ambiente bastante compreensivo, com entradas de luz estrategicamente pensadas, vidros selecionados pelo seu comportamento perante a luz solar e salientes para permitir uma maior entrada de luz e uma vista mais abrangente para o exterior, enquanto os mesmos reduzem o aquecimento interior, e por esse motivo reduzem a necessidade de uso do sistema de arrefecimento.

Mais uma vez as soluções revolucionárias do Aeroporto de Stansted se encontram presentes aqui, com as respetivas tubagens de aquecimento e arrefecimento do ar e de transporte de mercadorias por baixo de todo o complexo, permitindo assim uma circulação livre e confortável dos passageiros.

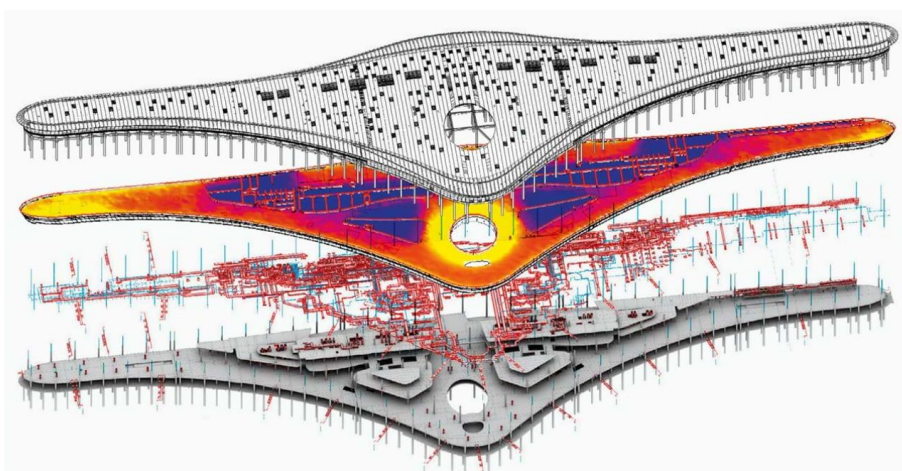


Imagem 63 - Eficiência energética e comportamental do edifício de Tocumen. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com

O desenho em BIM (*Building Information Modelling*) (Img 63) acelerou muitas das tarefas que são necessárias num projeto de arquitetura, como por exemplo o trabalho de coordenação entre os serviços estruturais com os serviços mecânicos (fosterandpartners.com) e ainda prevê certas tarefas importantes, como a possibilidade de funcionamento durante a construção (Img 64).

Tem duas asas simétricas que cobrem todo o complexo e que formam uma cobertura aerodinâmica num tom bronze. Mais uma vez, tal como os aeroportos anteriores, todo o terminal é rodeado por uma grande fachada em vidro, que permite uma abertura para a paisagem e para as zonas de embarque, e ainda

acelera o processo de embarque devido à clareza de percursos e permeabilidade do interior.

As curvas do aeroporto são pensadas para encurtar distâncias entre portas de embarque, ao passo que agregam um maior número de aviões.



Imagem 64 - Momento da construção do edifício. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com, Structural Engineering, p. 77.

Numa interpretação da autora relativamente à procura da geometria do aeroporto de Tocumen (Img 65), surge este esboço, com base na regularidade do Aeroporto de Stansted, que se transforma plasticamente usando métodos semelhantes aos peixes de D'Arcy Thompson (ver Capítulo Considerações Finais, p. 109).

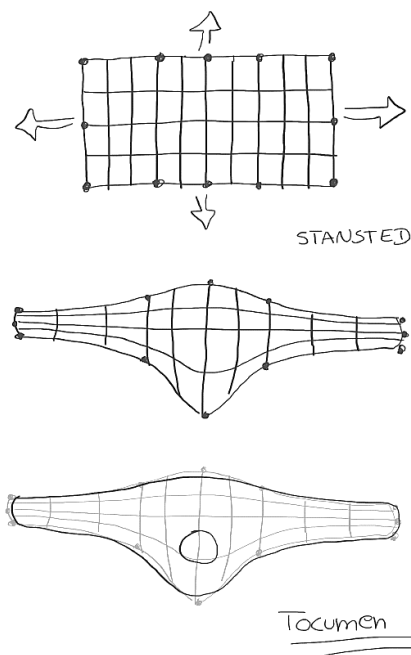


Imagem 65 - Interpretação da autora da plasticidade do Aeroporto de Tocumen, partindo da morfologia do Aeroporto de Stansted, tal como o estudo realizado para os aeroportos anteriores.

3.2.8. MAR VERMELHO

Em 2019, Foster + Partners são escolhidos para projetar um aeroporto em Umluj, Tabuk, na Arábia Saudita (Img 66). A sua localização ficaria a cerca de 15km da costa do Mar Vermelho, daí o nome ser Aeroporto do Mar Vermelho.

O projeto será essencialmente para turistas, pois estão a desenvolver um conjunto urbano na Arábia Saudita, envolvendo mais arquitetos como Kengo Kuma e Killa Design¹⁰⁸, e o objetivo será fornecer um meio de transporte aéreo para os passageiros que querem visitar este aeroporto. O projeto poderá atingir uma capacidade de um milhão de passageiros em cada ano até 2030, com voos domésticos e internacionais.

Sendo a experiência de embarque muito mais demorada que a experiência de desembarque, as cápsulas de espera foram desenhadas segundo essa linha de pensamento: os espaços de espera pelo voo são muito mais cómodos, espaçosos e calmantes.

Um dos objetivos deste projeto é alcançar um consumo de energia renovável em toda a sua totalidade, ou seja, que atinja uma meta de sustentabilidade de LEED Platinum¹⁰⁹.



Imagem 66 - Render 3D sem escala do Aeroporto do Mar Vermelho. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site luxuryproperties.ir

¹⁰⁸ Informação em <https://www.designboom.com/architecture/foster-partners-international-airport-saudi-arabia-red-sea-project-02-26-2021/>

¹⁰⁹ LEED significa *Leadership in Energy and Environmental Design*, uma certificação para construções sustentáveis; e Platinum é o nível máximo que uma obra pode atingir até ao momento.

Análise.

Apesar de já ter concretizado projetos muito mais pequenos e para países em desenvolvimento, Norman Foster cria agora um projeto megalómano, no sentido em que o cliente alvo não são pessoas a quem lhes é impossível pagar muito por uma viagem aérea, devido às suas pequenas posses, e onde os produtos é que vão ao encontro da população, como no Droneport. O objetivo aqui é um público-alvo muito mais rico em termos monetários, com um espaço luxuoso e visualmente chamativo (Img 67).



Imagem 67 - Renders do Aeroporto do Mar Vermelho da sala de espera (cima) e do momento de chegada ou partida da transporte terrestre (baixo). Imagens retiradas a 27 de outubro de 2021 do site luxuryproperties.ir

É um projeto que se integra na sua envolvente, mas que também sobressai pela sua arquitetura, geometria e engenharia. A cor semelhante ao deserto, a mistura do verde e da água, que o torna uma espécie de oásis no meio da areia com palmeiras e árvores que protegem os passageiros do sol escaldante. Estas são comparadas a cinco grandes dunas, organizadas radialmente, em torno do átrio principal de

chegada e partida de passageiros. Estas cinco “dunas” podem ser fechadas quando a época baixa vier, ou seja, quando não houver muitos voos marcados. Isto denota uma preocupação e atenção pelo futuro, criando partes independentes no todo, e criando novas formas de tornar o terminal cada vez mais sustentável.

Duas asas crescem para cada lado das cinco cápsulas, assemelhando-se um pouco à morfologia de um avião (Img 68), onde está o suporte para o embarque e desembarque e os serviços de bagagem.



Imagem 68 - Comparação entre o Aeroporto do Mar Vermelho e um avião. A plasticidade do aeroporto aparenta ter alguma inspiração no meio de transporte de via aérea. Imagens retiradas a 27 de outubro de 2021 do site dezeen.com e google.com

3.2.9. KUWAIT

O Aeroporto de Kuwait é uma “*celebração do voo, da tecnologia, da sustentabilidade, da colaboração, em conjunto com o Ministério de Trabalhos Públicos de Kuwait, a uma escala épica*”, comenta Norman Foster¹¹⁰.

Almeja ser uma referência ambiental e sustentável na arquitetura aeroportuária, sensível ao clima, combinando as propriedades térmicas da estrutura de betão com uma grande extensão de painéis fotovoltaicos na cobertura para coletar energia solar, com vista o LEED de ouro.

O espaço central tem 25m de altura e as fachadas estendem-se por 1.2km de comprimento, algo bastante ambicioso.

¹¹⁰ Informação no site fosterandpartners.com

Análise.

A chegada ao aeroporto é bastante dramática e imponente, passando por alguns oásis para chegar às portas de entrada do edifício. A grande cobertura protege os passageiros das condições solares do exterior e permite reconhecer que já se encontram no edifício sem terem entrado no mesmo. É um espaço “entre”, um exterior que representa o interior protegido por uma grande cobertura de betão (Img 69). Para além disso, também o grande envidraçado permite o prolongamento do olhar para o interior, logo ainda vincula mais a ideia descrita.



Imagem 69 - Momento de chegada ao aeroporto de Kuwait; observação do espaço "entre". Imagem retirada a 28 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com

A cobertura é suportada por grandes colunas de betão, cuja forma é inspirada nos barcos tradicionais do Kuwait e salienta o contraste com a rigidez da pedra (Img 70).



Imagem 70 - Esq: Barco tradicional Dhow de Kuwait; Drt: estrutura do Aeroporto de Kuwait em formato digital. Imagens retiradas a 28 de outubro de 2021 de google.com e de fosterandpartners.com respetivamente

O interior é banhado pela luz natural, através de pequenas aberturas na cobertura e também os percursos são bastante intuitivos, tal como eram nos aeroportos anteriormente analisados.

A presença da água no seu interior revela dois aspetos (Img 71): um deles, proporciona uma experiência harmoniosa no ato de viajar por transporte aéreo, pois a água transmite tranquilidade e leveza. O outro é num sentido mais técnico,

relativamente à eficiência do edifício, para manter o arrefecimento do ar interior, tornando o edifício mais sustentável por isso.

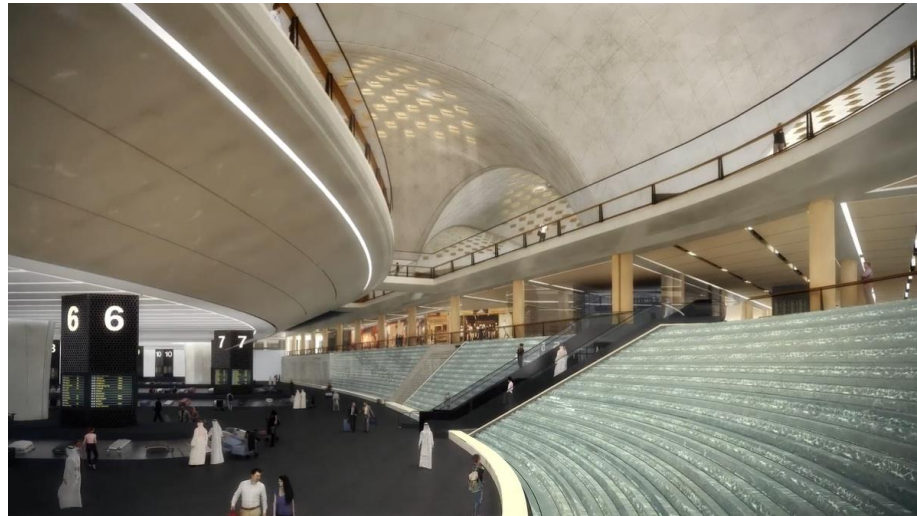


Imagem 71 - Presença da água no desembarque do Aeroporto de Kuwait. Imagem retirada a 28 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.

A curvatura da sua morfologia é pensada para permitir um maior número de portas de embarque (Img 72).

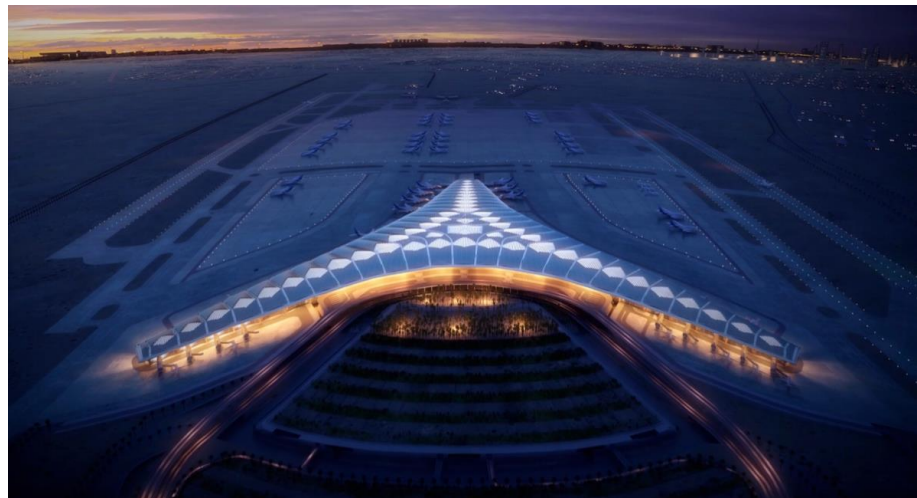


Imagem 72 - Especial atenção à curvatura do terminal. Imagem retirada a 28 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.

A planta do aeroporto é análoga a um trevo, um triângulo equilátero, com três braços simétricos de portões de embarque. A ideia de uma única cobertura responsável por preencher todo o terminal, presente nos aeroportos anteriores (Pequim, México, Tocumen), também está presente aqui, para garantir uma melhor orientação dos passageiros, sem grandes mudanças de piso.

A imagem 73 revela uma interpretação da autora relativamente à plasticidade da geometria do edifício em questão. É bastante semelhante à morfologia do Aeroporto de Pequim, com as mesmas ideias megalómanas descritas em cima, mas com uma pequena diferença: os triângulos são equiláteros, procurando o equilíbrio de um trevo.

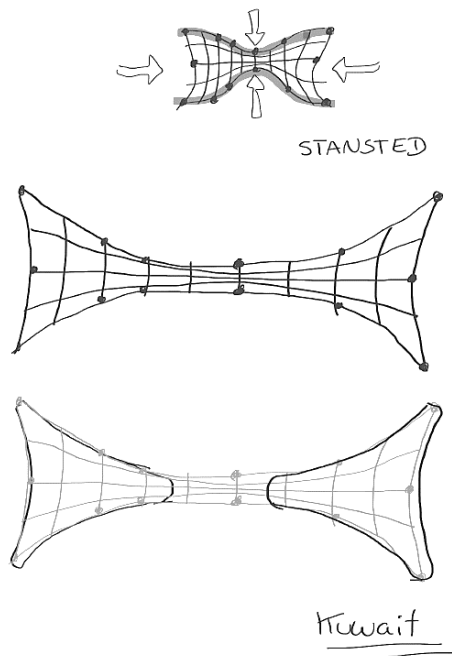


Imagem 73 - Interpretação da autora da plasticidade do Aeroporto do Kuwait, partindo da morfologia do Aeroporto de Stansted, tal como o estudo realizado para os aeroportos anteriores.

| O Aeroporto do Kuwait é “uma celebração do romance de voar”
(Foster+Partners, video fosterandpartners.com)

3.3. A tecnologia como um meio

“O objetivo nunca é construir uma versão tecnológica melhorada de uma solução antiga. Em vez disso nós procuramos novas soluções e novos modelos. Podem caracterizar isso como uma ‘reinvenção’. Seja um aeroporto, uma ponte, um estádio, um edifício de escritórios ou uma torre, o espírito da reinvenção é o mesmo.” Palavras de Norman Foster (Jenkins, Abel, 2013: 22) ¹¹¹

O escritório Foster+Partners tem um grupo intitulado *Specialist Modelling Group* (SMG), responsável pela física da geometria e da construção e pela inovação dos edifícios (Img 74). A importância da tecnologia e do digital é aqui manifestada como metodologia de trabalho do escritório. O grupo de Geometria trabalha com modelos geométricos bastante complexos e com estratégias de fabricação. O grupo da Física de Construção lida com questões como a luz natural, o ar, o som, o comportamento de cada uma destas características e o correspondente conforto do habitante. O grupo da Inovação Tecnológica corresponde a projetos de pesquisa, em conjunto com universidades e diferentes indústrias, para explorar ideias de longo alcance, como a bioengenharia e a impressão 3D noutros planetas.

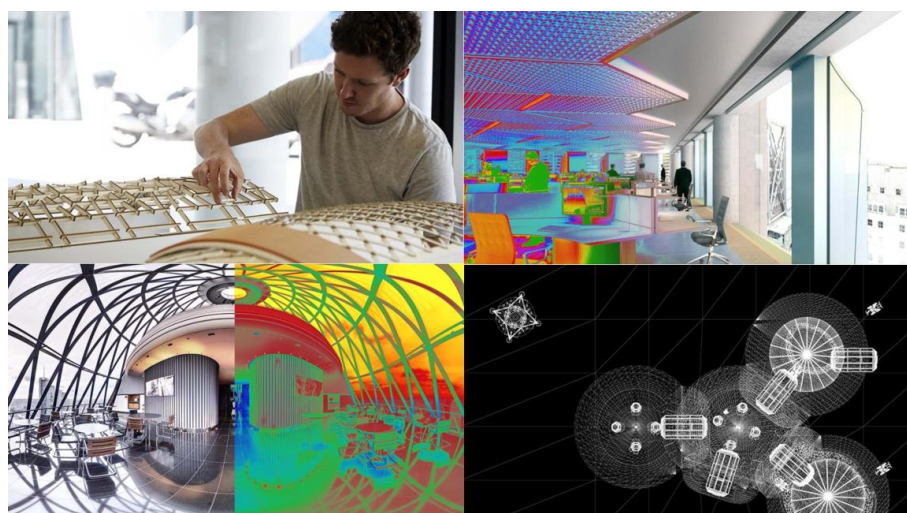


Imagem 74 - Identificação de cada grupo de trabalho: Modelação Geométrica; Física da Construção; Desenho de Inovação Tecnológica; Arquitetura Espacial. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com

¹¹¹ Tradução livre da autora. Citação original: “The aim is never to build a higher-technology version of an old solution. Instead we seek new solutions and new models. You might characterise that as ‘reinvention’. Whether it’s an airport, a bridge, a stadium, an office building or a tower, the spirit of reinvention is the same.” (Jenkins, Abel, 2013: 22)

*“O nosso principal objetivo é atingir um desenho de projeto que pareça inevitável, que tenha integridade, que pareça que nada pode ser retirado.”
(Smith, Roger, Structural Engineering, 2021: 31)*

De notar que Foster+Partners procura conhecer melhor a relação entre a estrutura e função da biologia óssea (Img 75) e a arquitetura a várias escalas. Denote-se aqui uma curiosidade de Foster pela natureza do corpo humano, tal como Antoni Gaudí tinha com a morfologia do tendão. O Grupo Especialista em Modelação inclusive já desenvolveu um plug-in de Grasshopper que facilita o desenho de estruturas 3D que sejam mecanicamente eficientes.

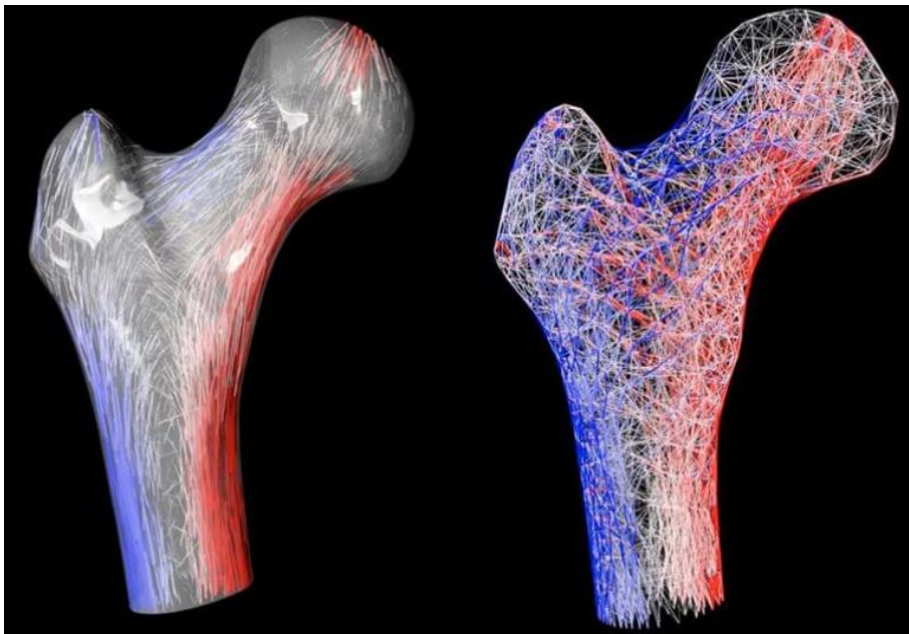


Imagem 75 - Imagem ilustrativa do estudo da biologia e estrutura óssea. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com

O escritório de Foster também apresenta equipas de modelação paramétrica em BIM (Img 76) e de Integração Digital da Arquitetura com a Engenharia, trabalhos muito importantes que gerem toda a monumentalidade da obra e do projeto em si, como por exemplo o Aeroporto de Kuwait. Também a geometria complexa da arquitetura é integrada, através da tecnologia e do digital, com a engenharia, através de cálculos muitas vezes resultantes da parametrização de elementos, gerando assim novas opções de desenho de uma forma muito mais rápida.

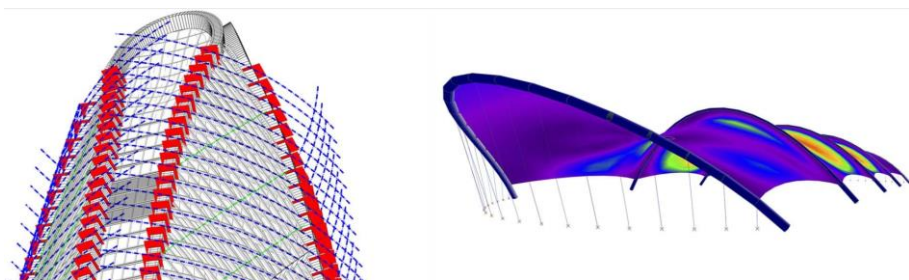


Imagem 76 - Procura de soluções usando um conjunto de tecnologia, engenharia e arquitetura. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com

“Como arquiteto, desenhas para o presente, com consciência do passado, para um futuro que é essencialmente desconhecido” (Foster, Norman, *Structural Engineering*, 2021: 111)

A sustentabilidade e rentabilidade são aspetos muito trabalhados por Foster+Partners (Img 77) desde o primeiro aeroporto de Norman Foster, Stansted. Há uma preocupação crescente pelo bem-estar da comunidade, pelo aquecimento global e por aquilo que se pode fazer agora para o atenuar ou retardar se possível. Apresentam estudos sobre o impacto das emissões de carbono e sobre questões ambientais, bem como a resiliência, flexibilidade e saúde (física e mental).



Imagem 77 - A sustentabilidade, o verde, os recursos energéticos naturais, a preocupação pelo ambiente e pelo bem-estar pessoal, tudo valores de Norman Foster e da sua empresa Foster+Partners. Imagem retirada a 28 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com

“Sustentabilidade está no coração de tudo o que fazemos.” (Foster+Partners, *Structural Engineering*, 2021: 8)

Norman Foster refere que os projetos de Shanghai Bank, a torre de Hong Kong e o aeroporto de Stansted, foram obras que lhe permitiram “atingir novos cumes com a arquitetura orientada para a técnica. Já etiquetado «high-tech», o seu estilo tornou-se, contudo, visivelmente menos «mecânico», evoluindo para uma modernidade depurada, facilmente aceite tanto em Tóquio como na Arábia Saudita.” (Jodidio, 1996: 79).

Foi com o aeroporto de Hong Kong, Chek Lap Kok, que Foster contribuiu para a “crise da escala”, e segundo Antoine Picon (2010: 124): a indistinção entre infraestrutura e edifício deu origem a programas como aeroportos descomunais e a centros comerciais colossais. Outros exemplos dados por Picon são o aeroporto em Kansai, de Renzo Piano e o West Edmonton Mall, de Maurice Sunderland, obras que desafiam a definição tradicional de arquitetura.

Tudo isto, para Picon (2010: 124), inclusive a construção de uma nova ilha do zero, foi possível através das várias ferramentas de computação e graças à cultura digital, responsáveis pela criação de grandes obras arquitetónicas facilmente geridas por pequenos escritórios de arquitetura. O computador e os softwares, criados para facilitar o trabalho dos arquitetos e das especialidades, geram projetos onde as formas iniciais flutuam no ecrã do objeto, mas são rapidamente transformadas em algo material.

Experiências, como por exemplo o Aeroporto da Cidade do México e o Droneport, só foram possíveis devido a técnicas desenvolvidas pela equipa de Norman Foster em conjunto com outras entidades especialistas na área. O uso da impressão 3D, em colaboração com outras universidades, levou ao interesse da Agência Espacial Europeia pela criação de habitações lunares (Img 78), com o recurso a um robot no espaço lunar, capaz de captar o solo lunar, “*regolith*” é o seu nome científico, e que cria uma estrutura que envolve a cápsula enviada e habitável, para a proteger do impacto de meteoritos e das temperaturas instáveis do exterior (FOSTER, GLANCEY, 2017, p. 168).

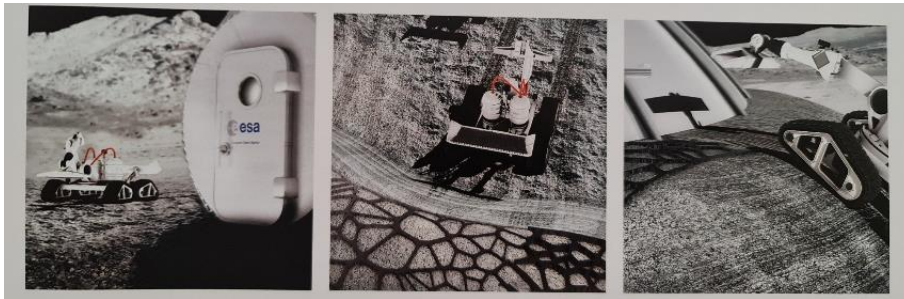


Imagem 78 - Construção da cápsula lunar através do recurso a robots autónomos: estrutura celular inspirada em geometrias orgânicas que permitem a sua resistência e leveza no ambiente lunar. (Negroponte, Nicholas, *AV Monografias 200*. 2017: 99)

O Droneport revela uma maturação no uso da impressão 3D e do conhecimento do arquiteto ao longo do tempo, a capacidade de saber quando, como e por que motivo usar métodos digitais no projeto é uma ação já adquirida por Foster. O recurso a *drones* para entrega de mercadorias a sítios remotos em vez de construir uma mega infraestrutura, que iria exigir um grande transporte de materiais de construção e provocar a destruição de uma grande parte da natureza neste planeta, foi uma solução incrivelmente inteligente e estudada. Há dois tipos de drones: um com um alcance de 50km, capaz de entregar 10kg, cerca de vinte transfusões de sangue; outro com uma capacidade de transporte de carga mais pesada e maior (Foster, Glancey, 2017: 169).

A beleza do Droneport é clara. Diz-se “beleza” porque, segundo as palavras de John Berger em *Ways of Seeing*, o belo implica ser autêntico¹¹². “Autenticidade” é algo que apresenta um carácter ou condição de autêntico, que por sua vez remete para aquilo que é comprovado, legítimo, verdadeiro, genuíno¹¹³. Este aeroporto apresenta uma grande originalidade e singularidade, derivado de uma extensa pesquisa e de trabalhos de experimentação devido à vantagem no recurso de novas tecnologias e métodos digitais. O teste experimental, feito na Bienal de Veneza em 2016 (Heathcote, Edwin, *A’A’ Perspectives*. 2016: 7), serviu para isso mesmo, para testar a integração deste módulo original na comunidade de uma localidade, e testar também o processo de montagem e a possibilidade de este ser facilmente praticado por locais. A multiplicação destes módulos (Img 79) para abranger uma maior área de influência de centros médicos, bibliotecas e escolas poderá levar a erro quanto à originalidade e excecionalidade da obra, devido a valores antagónicos

¹¹² “*authentic and therefore it is beautiful.*” (Berger, 1977: 21).

¹¹³ Consultar o dicionário sobre as palavras “Autenticidade” e “Autêntico”: (*Dicionário da Língua Portuguesa*. 2011: 103).

entre “autenticidade” e “multiplicação”. A futura produção em massa do módulo aqui representado não pretende fazer com que este seja menos genuíno e excepcional, pelo contrário, pretende que o mesmo seja autêntico pelas suas características materiais, geométricas e plásticas, reproduzido em países cuja acessibilidade não é a melhor. O “original” não remete somente para algo único, raro e brilhante, neste contexto remete também para a beleza, a autenticidade do projeto e a capacidade de resposta a múltiplas questões dos dias de hoje, e recorre a métodos digitais para o conseguir.



Imagem 79 - Desenho do módulo experimental do Droneport para a Bienal de Veneza em 2016 (Heathcote, Edwin, *A’A’ Perspectives*. 2016: 7).

Para Foster, a tecnologia é muito mais do que um método, é um mundo em si mesmo onde, chegando ao auge, é possível a transcendência para arquitetura.¹¹⁴ A tecnologia é a expressão da arquitetura e vice versa (Russel, 1999: 4), e, sempre que não existe algum elemento necessário para a construção de uma determinada geometria de uma obra, Foster recorre à tecnologia e aos especialistas materiais para criar um novo elemento que seja capaz de responder à arquitetura do projeto (Russel, 1999: 10, capítulo “Willis Faber & Dumas Building”). Um bom exemplo disso são os escritórios em Fitzroy Street, em Londres, com a dificuldade de fixar grandes vidros na fachada, e onde usaram silicone pela primeira vez como um elemento estrutural. A solução inovadora de suspender o vidro, nunca antes tinha sido feita, e este avanço tecnológico aplicado na arquitetura permitiu a realização de muitas outras obras de Foster+Partners, tais como o edifício Willis Faber&Dumas, com uma parede de vidro tão sólida como se fosse de tijolos.

“Foi com Eames, Prouvé e principalmente Buckminster Fuller que Foster aprendeu a quebrar o convencional e a aceitar o desafio de levar a tecnologia para além dos limites de hoje.” (Russel, 1999: 4)¹¹⁵

As estruturas dos aeroportos são cada vez mais finas e leves, tal como Haskell previa. A semelhança com as “cascas de ovo” de Haskell só é relevante quanto à parte da espessura, pois, com as novas tecnologias e ferramentas digitais, é possível concretizar geometrias que seriam impossíveis uns tempos atrás. Quanto à fragilidade de uma casca de ovo, a comparação com as coberturas de Foster já não é

¹¹⁴ “He (Norman Foster) believes passionately that technology is more than a method; it is a world in itself and where it reaches its real fulfilment it transcends into architecture.” (Russel, 1999: 4, capítulo “Willis Faber & Dumas Building”).

¹¹⁵ Tradução livre da autora. Citação original: “It was from Eames, Prouvé and principally Buckminster Fuller that Foster had learned to break with convention and to accept the challenge of pushing technology beyond its present boundaries.” (Russel, 1999: 4).

aplicável, na medida em que a superfície suspensa pela floresta de pilares é bastante resistente, sólida, mas de morfologia plástica e ondulante.

Relativamente à filosofia e ao método de trabalho, Foster+Partners recorre à tecnologia e ao meio digital para inovar cada vez mais e à colaboração entre especialidades para estar sempre atualizada quanto às novidades dos mais jovens em diálogo com a sabedoria dos mais velhos.

“A nossa filosofia é que os melhores projetos surgem de uma abordagem totalmente integrada no processo de desenho, onde o conjunto de disciplinas trabalham em conjunto para conceber e projetar desde o seu início.” (Foster+Partners, Structural Engineering, 2021: 1)

4. Considerações finais

Segundo as palavras de Humberto Eco: “A tese serve para demonstrar uma hipótese que se elaborou inicialmente, e não para se mostrar que se sabe tudo” (Eco, 1980: 148). De facto, após uma análise cuidada e atenta, procurando um caminho não tão explorado no mundo da Arquitetura, é seguro dizer que muito foi deixado por dizer e outro tanto por conhecer e entender. O pretendido nesta dissertação foi desenvolver uma perspetiva contemporânea e atual de uma Plasticidade da Arquitetura bastante recorrente no mundo, focando a sua análise no trabalho desenvolvido por Norman Foster. O enfoque nos aeroportos deve-se a uma junção de vários fatores: a importância do voo para Norman Foster; a grande variação de escala, materialidade e geometrias entre infraestruturas; a simbologia do edifício; a adaptabilidade dos aeroportos à sua envolvente, tanto por questões políticas, sociais, históricas, em toda a sua complexidade¹¹⁶.

“A escrita parece estabelecer uma relação com o presente ao invés da história que levantaria problemas de memória e comemoração.” (Picon, 2010: 137)¹¹⁷

A presente dissertação conecta-se com o presente da Arquitetura de Norman Foster, mas também com o futuro que a Arquitetura pode vir a tomar, um futuro centrado na sustentabilidade, na adaptabilidade e na plasticidade dos edifícios da cidade. Segundo Stephen Graham e Simon Marvin, a cidade encontra-se numa fase crescente de fragmentação, pois as tecnologias concebidas inicialmente para conectar a diversidade urbana estão a fazer exatamente o contrário, estão a criar conexões entre partes da cidade e não entre o todo, tal como se fossem “ilhas de um arquipélago” (Picon, 2010: 205)¹¹⁸.

“A cidade do futuro tem que ser sustentável. Se for predominantemente alto ou de altura mista, será de alta densidade com alta qualidade de estilo de vida urbano e uma grande variedade de opções. Nesta abordagem, edifícios e infraestrutura serão integrados de forma mais estreita. O aumento da mobilidade entre as cidades também deve continuar e impulsionar a tendência atual em direção ao transporte público de alta qualidade: por si só, a chave para a sustentabilidade.” Palavras de Norman Foster (Jenkins, Abel, 2013: 19)¹¹⁹

116 Para mais informação consultar (Picon, 2010: 81). O autor chama atenção para um dos desafios de hoje em dia, de elaborar um argumento que tenha em conta a arquitetura política e social em toda a sua complexidade.

117 Tradução livre da autora. Citação original: “Writing seems to establish a connection to the present rather than a relation to history that would raise issues of memory and commemoration.” (Picon, 2010: 137).

118 Citação: “In an influential book published in 2001, two British specialists of contemporary urban questions, Stephen Graham and Simon Marvin, developed a pessimistic hypothesis according to which city evolution is entering a phase of increasing splintering. According to them, technological networks that were initially conceived to integrate urban diversity are introducing major disparities in terms of accessibility to the services they provide.” (Picon, 2010: 205) Para caso de dúvida da informação original, o autor refere o livro GRAHAM, Stephen, MARVIN, Simon, Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition. London, New York: Routledge, 2001.

119 Tradução livre da autora. Citação original: “The city of the future has to be sustainable. Whether it is predominantly high-rise or of mixed height, it will be high

Por outro lado, podemos assumir que a cidade se encontra sempre numa constante mudança da sua forma, da história, e de aspetos políticos, sociais, espaciais. As tecnologias em si não são as responsáveis pela mudança e fragmentação das cidades, pois, sendo as mesmas usadas como um meio para atingir um fim, o modo como se usam é sim responsável por esse efeito. Norman Foster percebeu isto e recorre à tecnologia numa tentativa de melhorar o desenho de projeto e a sua qualidade, como um instrumento que lhe permite atingir um fim. Com este espírito de exploração e inovação, o contacto com gerações mais novas e com conhecimentos aprofundados neste meio é inevitável.

A tecnologia levou à criação de novos sistemas construtivos, novos métodos, novas geometrias e materialidades, de uma forma mais rápida, inteligente e pragmática. Levou também a uma evolução de pensamento da arquitetura e da arte do fazer, que proporcionou uma revolução visual, funcional e da plasticidade da arte.

A evolução leva muitas vezes à revolução, como já foi mencionado nos capítulos anteriores, e, sendo a arquitetura a relação que nós, enquanto ser humano (quem somos), temos com o material com o qual trabalhamos, a evolução da plasticidade de diferentes morfologias na arquitetura poder-se-á refletir numa revolução na inovação e recurso à tecnologia, sustentabilidade, construção e relação humana com o espaço (ou vice-versa). Sendo assim, e partindo de um contexto urbano, existe a possibilidade de a cidade se encontrar numa fase crescente de plasticidade, entendida como “plasticidade na arquitetura” capaz de se adaptar ao futuro incerto do mundo, sem escala enquanto mero objeto de experimentação no computador, mas extraordinariamente construída inerente à envolvente específica de cada lugar. Neste contexto, a plasticidade na arquitetura de Norman Foster é exemplar. Fala-se aqui de cidade devido à importância que o edifício deve ter no contexto urbano e nas respetivas consequências.

A expressão “a forma segue a função”, introduzida no mundo da arquitetura por Louis Sullivan no século XIX, converge com os ideais de Friedrich Kiesler: “*a forma não segue a função; a função segue a visão; a visão segue a realidade*” (Philips, 2008: 159)¹²⁰. Norman Foster persegue ambos, num processo de desenho e de interação entre todas as partes, que pode vir a levar a novas formas dos edifícios.

“*pode levar à construção de formas que são diferentes, que rompem com uma tradição atual, criando novas possibilidades ou remetendo a uma tradição prévia.*” (Foster, Glancey, 2017: 15)¹²¹

Nas palavras de Foster, no mundo da Arquitetura, tudo se encontra interligado criativamente (Foster, Glancey, 2017: 290): a materialidade, a espiritualidade e a

density with high quality of urban lifestyle and a wide variety of choices. In this approach, buildings and infrastructure will be more closely integrated. Increased mobility between cities is also likely to continue and drive the present trend toward higher-quality public transport: itself a key to sustainability.” (Jenkins, Abel, 2013: 19)

¹²⁰ Consultar o Capítulo “Plasticidade”, p. 43. da presente dissertação, 2021.

¹²¹ Tradução livre da autora. Citação original: “*it may lead to building forms that are different, that are breaking with a current tradition, creating fresh possibilities or harking back to an earlier tradition.*” (Foster, Glancey, 2017: 15).

tecnologia são um todo (Russel, 1999: 4). Foi através da Tecnologia que Foster pôde evoluir nos seus projetos, através do uso do computador de forma experimental¹²² no início, criando novas formas e investigando novos métodos, levando-o a passar para uma maturação do seu uso, uma forma inteligente de construir e de projetar com o uso do digital.

“Não há dúvida que o computador tem algo que ver com a extensão da mente.” (Picon, 2010: 154)¹²³

A procura de geometrias inovadoras e diferentes (Picon, 2010: 60), cativou muitos arquitetos e desenhadores, que recorriam cada vez mais à tecnologia para concretizar as suas obras, sendo praticamente impossível de o fazer segundo os métodos tradicionais de desenho. Esta exploração poderia ser em termos formais ou em termos rigorosos, pois o computador admitia um pormenor e detalhe tal, que seria bem mais vantajoso o seu uso recorrente para acelerar métodos arcaicos. Um bom exemplo é o aparecimento do Autocad e do desenho 2D, e outro ainda melhor é o aparecimento do BIM (*Building Information Modeling*), com modelos 3D virtuais da obra, a partir do qual se pode retirar toda a informação necessária para a sua construção.

Todos estes processos levam a uma redefinição da identidade profissional do arquiteto (Picon, 2010: 11): uma nova ferramenta, que leva a uma nova produção, que por sua vez leva a uma nova identidade. A redefinição da prática da Arquitetura encontra-se vinculada ao potencial de reinvenção de certos edifícios (Foster, Glancey, 2017: 285), segundo Foster. Antes o arquiteto simplesmente executava a vontade do cliente, por outro lado, nos dias de hoje deve aprender variadas ferramentas tecnológicas e desafiar o já pensado e o já feito, projetando não só para o cliente, mas também para a cidade. Como foi mencionado, o arquiteto deve saber como, quando, onde, o motivo de construção e também quando não construir a obra¹²⁴, deve ter um pensamento próprio.

Norman Foster afirma que o único poder que o arquiteto tem é a luta por uma causa maior, “*quer seja a qualidade de construção ou a inovação do desenho. A imagem popular do arquiteto como um todo-poderoso criador de formas está longe da realidade.*” (Jenkins, Abel, 2013: 13) O arquiteto deve saber lidar com o ambiente complexo de hoje, com a sua cultura, política, ambiente, toda a burocracia, e sempre que possível ser o mais criativo possível, com a ajuda do trabalho em equipa.

¹²² “the architectural uses of the computer in an experimental perspective have generally privileged form: the investigation of shapes in complete contrast with the limited vocabulary of modern architecture. The result has been a proliferation of alternative geometries that are calling for new criteria of evaluation. However, this focus on form should not lead to the reduction of the quest to a mere stylistic obsession.” (Picon, 2010: 62).

¹²³ Tradução livre da autora. Citação original: “There is no doubt that the computer has something to do with the extension of the mind.” (Picon, 2010: 149).

¹²⁴ Consultar o Capítulo “A tecnologia (digital) e a sustentabilidade”, p. 37.

De facto, num projeto de arquitetura não é só a sua geometria e morfologia que são relevantes, apesar de a presente dissertação só incidir neste aspeto crítico da obra, e só apresentar uma análise dessas características. Também a materialidade é uma vertente da plasticidade deveras importante, cujo estudo seria bastante complexo e exigente, capaz de produzir uma nova dissertação.

Relativamente ao ponto da profissão do arquiteto, é de salientar que Norman Foster não faz o trabalho que um engenheiro faz. É difícil hoje em dia esclarecer o presente da profissão do arquiteto ou do engenheiro sobre o que faz exatamente e como o faz, quanto mais pensar como será o futuro. Ao recordar as estruturas do engenheiro Ildefonso Sánchez del Río, há em si uma noção de arquitetura, de preocupação pela cidade e pela envolvente. Começou com pequenas estruturas experimentais e tornaram-se em grandes guarda-chuvas invertidos resistentes pela sua forma e geometria. Também Amancio Williams (1913-1989), arquiteto, criou estruturas semelhantes.



Imagem 80 - Projeto (não construído) para hospital em Corrientes, Amancio Williams, 1948. Imagem retirada a 25.10.2021 do site www.archdaily.com.br

Ambos procuraram plasticidades semelhantes, tanto em geometria como materialidade, e com objetivos e funções diferentes. O uso da tecnologia da altura (primeira metade do século XX) não é o mesmo que subsiste hoje, tanto que, para Norman Foster, a procura da plasticidade da forma gera-se no mundo digital, responsável pela estabilidade e geometria da estrutura. Um bom exemplo é o aeroporto internacional do México, que apresenta geometrias semelhantes a animais com a ajuda do meio digital para a futura construção e, numa perspetiva mais pessoal, resulta de deformações e modelações de aeroportos antigos, como por exemplo partindo de Stansted e assemelhando-se à letra X de México (Img 81):

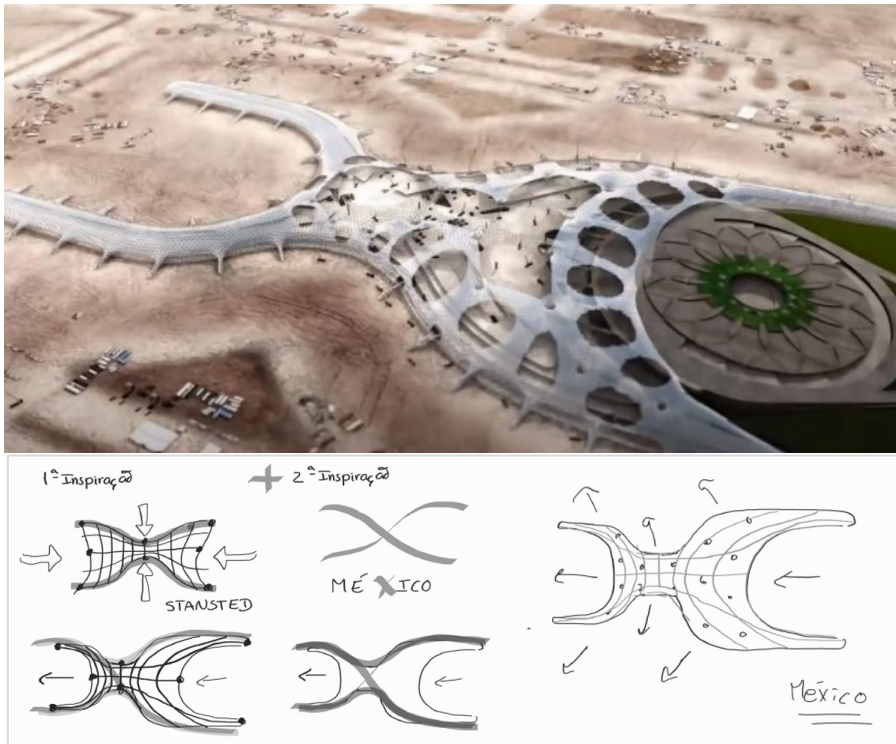


Imagem 81 - Cima: processo de construção programado digitalmente do aeroporto do México (site <https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo>); Baixo: esquisso interpretativo da autora da procura da plasticidade do aeroporto.

A semelhança do esquisso aqui representado com os desenhos de D'Arcy Thompson (Img 82) não é em vão, pois, as tabelas de deformação usadas para uma possível procura da forma do aeroporto são inspiradas no seu trabalho¹²⁵.

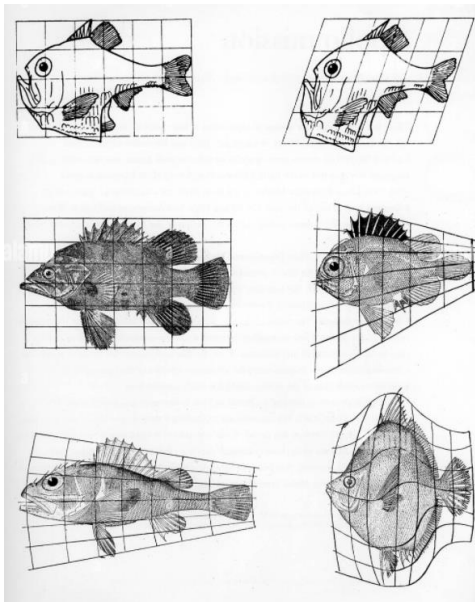


Imagem 82 - Desenhos de D'Arcy Thompson na busca de uma semelhança entre todos os peixes, caso a sua morfologia fosse modulada, esticada e encolhida geometricamente, 1917. Imagem retirada a 25 de outubro de 2021 de (Thompson, 1961: 299).

¹²⁵ Ver Anexo 13, uma interpretação da autora da plasticidade dos aeroportos de Norman Foster.

A expressão *“Existem pilotos antigos e pilotos ousados, mas não existem pilotos antigos ousados”* (Foster, Glancey, 2017: 36)¹²⁶ de Norman Foster é aplicada não só no contexto da aviação, mas também no da arquitetura. O conhecimento de um arquiteto influencia bastante as suas decisões de projeto, tal como um piloto de avião já com alguma experiência sabe o que deve ou não fazer. Não quer dizer que, com isto, os arquitetos e pilotos não possam ser ousados e experimentar e testar o inédito, contudo fazem-no com a sabedoria de quem espera o pior e impõe um respeito saudável pela experimentação e prototipagem.

Claro está que errar faz parte do processo, pois muitas das experiências feitas para os aeroportos tiveram que ser testadas várias vezes segundo um grande conjunto de cálculos pormenorizados do material e geometria a explorar. O verdadeiro sucesso não existe sem qualquer risco por trás.

| *“Errar é humano.”*¹²⁷

Sem a falha e o erro não é possível saber se o teste pode vir a ser realizado, para além de tornar a pessoa mais forte e sábia por ultrapassar este momento de retrocesso no trabalho, mas com as ferramentas para produzir algo melhor na oportunidade seguinte. *“Isto é tão verdade para o individual como para o coletivo”* (Foster, Glancey, 2017: 290) e algo que contribui para esta mestria na arte da testagem e experimentação é a vigilância constante¹²⁸: o que funciona, o que não funciona, o que pode ser melhorado, o que não interessa.

Buckminster Fuller afirmava que, sempre que se encontrava a trabalhar num projeto, nunca o pensamento da beleza e do belo lhe ocorria, contudo, chegando a uma solução final sem qualquer beleza, o processo de procura não está acabado e o arquiteto fica a saber que está errado (Foster, Glancey, 2017: 7). O método de Foster tem sempre como base o método de Fuller, o de fazer mais com menos, procurar a melhor solução de projeto, a mais sustentável, a que gaste menos, a que precise de uma menor manutenção, que seja prática e ao mesmo tempo bela e estética. Esse processo de procura é bastante plástico e flexível. A incessante procura do melhor faz com que a arquitetura de Foster seja plástica não só no processo de procura, estudo e conceção, mas também após a edificação da obra, onde o seu objetivo passa pela adaptação do edifício aos vários organismos externos e que tenha a capacidade de “respirar” e de se adaptar ao futuro (Img 83).

¹²⁶ Tradução livre da autora. Citação original: *“there are old pilots and bold pilots – but no old bold pilots”* (Foster, Glancey, 2017: 36).

¹²⁷ Frase em latim comum e tradicional; frase original: *“Errare humanum est.”*.

¹²⁸ *“the price of safety is constant vigilance”* (Foster, Glancey, 2017: 290).



Imagem 83 - Imagem que retrata a intenção de construção, neste caso, do aeroporto do México, para um futuro mais sustentável e com uma maior concentração populacional. Imagem retirada a 25 de outubro de 2021 do site <https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo>

Como foi referido atrás, será bastante difícil prever o futuro da profissão do arquiteto, pois o aumento das especializações e das capacidades adquiridas por muitos arquitetos leva a um cruzamento de profissões, onde o engenheiro também faz arquitetura, mas o arquiteto também é capaz de produzir códigos de parametrização, ou até de produzir fisicamente os materiais de construção da sua obra, basta ter acesso e conhecimentos de máquinas de fabricação digital. Ora, de um ponto de vista pessoal, é dever do arquiteto adaptar-se às condições que o mundo lhe propõe. Tem-no feito constantemente para qualquer momento do projeto, e é-lhe exigido que o faça agora relativamente à sua profissão. O necessário acompanhamento da evolução tecnológica é já visível nos dias de hoje, e, tal como foi dito no início desta dissertação: “*a necessidade aguça o engenheiro*”. Está visto que temos todos, arquitetos e não arquitetos, que nos adaptar a novas especialidades e conhecer cada vez mais novas ferramentas, novas maneiras de fazer e pensar, uma das razões que leva Norman Foster a criar contacto com pessoas mais jovens que podem trazer exatamente estes novos pontos de vista para cima da mesa.

Ora, se a profissão do arquiteto se encontra numa redefinição de funções, então também os aeroportos têm sofrido bastantes alterações ao longo da história, algo que continuarão a enfrentar. Como será o futuro de um aeroporto? Será um mercado que vende voos em segundo plano? (Foster, Glancey, 2017: 95) Irá priorizar outro tipo de mercadorias, como se fosse um centro comercial? Será um hotel para passageiros que nem estariam a pensar voar para algum lado? Os aeroportos como o de Hong Kong e de Pequim de Norman Foster levantam estas questões pela sua escala exageradamente grande para um propósito tão simples como voar entre países. A definição de não-lugar de Marc Augé explica em parte o que é um aeroporto, um espaço sem identidade, nem cultura própria. Poder-se-á manter deste modo e, como é previsível, aumentar a sua escala num futuro próximo devido ao aumento populacional. O Aeroporto do México é em si um exemplo de uma grande cobertura, leve e iluminada, que protege a “cidade” interior das condições adversas atmosféricas.

Por outro lado, um novo ponto de vista surge devido às novas tecnologias que não só redefinem os edifícios, mas também são responsáveis pela redução das distâncias

físicas entre países. Passando a explicar de acordo com um exemplo dado por Nicholas Negroponte: em vez de transportar *“os meus átomos comigo para o trabalho”* (Negroponte, 1995: 165), faço *log in* no meu computador e trabalho remotamente, no meu espaço físico de trabalho. Isto seria somente uma hipótese para Negroponte, contudo é hoje uma realidade devido à necessidade dos avanços tecnológicos provocados pela pandemia do Covid-19. É a topologia de um planeta a encolher (Negroponte, 1995: 177) em termos físicos, pois já não há a necessidade de viajar para determinado país para contactar alguém, basta uma videochamada. Também o tempo é encurtado, devido às diferenças de horário entre continentes e o fácil contacto entre diferentes culturas. A distância significa pouco na era digital (Negroponte, 1995: 178), *“um espaço sem espaço”* (Negroponte, 1995: 165). Com esta perspetiva, como serão os aeroportos afetados? Deixarão de existir de todo devido à pouca escassez de procura? Irá aparecer alguma tecnologia capaz de reproduzir realidades virtuais e aumentadas, ou hologramas, de países inteiros para visita individual? Irão estes edifícios crescer para outro tipo de atividades, como por exemplo venda de voos virtuais e experiências totalmente digitais, onde estar em casa ao mesmo tempo que num outro país é possível? (Negroponte, 1995: 193) Dúvidas que serão com certeza esclarecidas pelo futuro próximo que nos aguarda.

Segundo a perspetiva de Foster, os aeroportos são construídos segundo um possível aumento de tamanho dos terminais em mente, portanto este tipo de obra deve ser bastante plástico e flexível, para poder crescer e ter espaço para mais passageiros, aviões e lojas. Sempre que surgem novas escalas de projeto, surgem novos desafios (Foster, Glancey, 2017: 87), um maior investimento (Foster, Glancey, 2017: 79) por exemplo, ou a necessidade de uma pesquisa mais profunda do tema. A tecnologia ajuda na procura de novas formas e padrões geométricos, como a técnica do *Folding*¹²⁹, capaz de produzir uma Arquitetura mais versátil e performativa (Philips, 2008: 36).

“Uma infraestrutura de transporte eficiente é a força vital de qualquer cidade. Não importa o quão rica e variada seja a paisagem arquitetônica de uma cidade, sem esse tecido conjuntivo vital, ela não pode ser totalmente apreciada. Sempre tentamos com nossos projetos de transporte criar edifícios que contribuam para, ou definam, um senso de lugar; e tornar o processo de deslocamento pela cidade uma experiência mais prazerosa e humana. Na melhor das hipóteses, a arquitetura pode até mesmo introduzir um senso de ocasião e entusiasmo para viajar.” Nas palavras de Norman Foster (Jenkins, Abel, 2013: 21)¹³⁰

A procura da forma pode levar a algo simétrico ou assimétrico. Segundo Friedrich Kiesler, a assimetria promove a continuidade do olhar e é dinâmica, e a simetria é estática (Philips, 2008: 87). O observado nos casos de estudo é sobretudo a simetria,

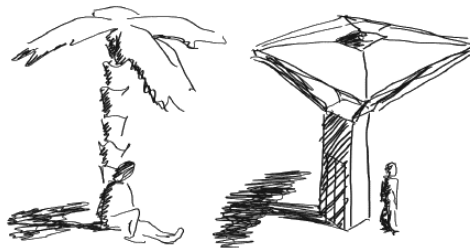
¹²⁹ Consultar o Capítulo “Plasticidade”, p. 43

¹³⁰ Tradução livre da autora. Citação original: *“An efficient transport infrastructure is the lifeblood of any city. No matter how rich and varied a city’s architectural landscape, without this vital connective tissue it cannot be fully appreciated. We have always tried with our transport projects to create buildings that contribute to, or define, a sense of place; and to make the process of moving through the city a more pleasurable and humane experience. At its best, architecture can even introduce a sense of occasion and excitement to travel.”* (Jenkins, Abel, 2013: 21)

no entanto Norman Foster não pretende que estes aeroportos tenham um caráter estático, pretende que sejam obras plásticas, adaptáveis ao futuro indeciso de cada cultura, ou seja, que tenham movimento nesse sentido, na sua geometria e morfologia. Para isso recorre à modulação simétrica, para garantir a possibilidade de expansão sem falhas, seja ele o arquiteto à frente do projeto ou não.

Ao falar sobre os casos de estudo e tirando algumas conclusões dessa análise, é de referir que o tema da construção modular presente na maior parte dos aeroportos pode suscitar dúvidas quanto à sua plasticidade, pois, segundo Catherine Malabou, tudo o que é plástico não pode ser modular, na medida em que a modularidade pressupõe uma arquitetura fixa, afastando-a por isso mesmo da plasticidade. Leva a crer que essa modularidade não pode ser infinitamente deformada e modelada, como a ideia de plasticidade implica¹³¹. O aparecimento do digital leva muitas vezes a deixar a máquina experimentar e não a mão humana fazer tudo como antigamente.

Construção de uma arquitetura com uma expressão plasticamente semelhante à natureza:



A estrutura dos aeroportos deixou de ser o guia do desenho e do projeto. É criado um novo conjunto de regras de como a estrutura deve ser de acordo com a individualidade de cada projeto, por causa das novas tecnologias (Picon, 2010: 126). Em Stansted, a estrutura é bastante regular mas alterada para benefício interno do aeroporto, os pilares do aeroporto da Jordânia parecem trevos de quatro-folhas a suportarem a cobertura de betão que refresca o interior, e o Droneport apresenta uma estrutura estudada digitalmente para garantir todas as características da obra: mão de obra local, técnicas locais de construção, simplicidade por todo.

A forma de Stansted surge após a questão: até onde se pode recuar para obter uma lógica simples partindo do primeiro aeroporto do mundo? (Foster, Glancey, 2017: 44) Todo o processo de projeto andou em torno desta questão e o resultado foi magnífico. A flexibilidade inicial de virar de pernas para o ar o sistema atual de aeroporto revolucionou a arquitetura aeroportuária, com todas as condutas de ar e

¹³¹ Para mais informação, consultar a tese de mestrado da Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto (Leal, 2004: 7).

equipamentos técnicos no solo e a cobertura, muito mais leve agora, com aberturas para permitir a luz natural invadir o espaço interior. A plasticidade deste processo, em conjunto com a leveza que o aeroporto ganhou, revolucionam a arquitetura (Img 84).

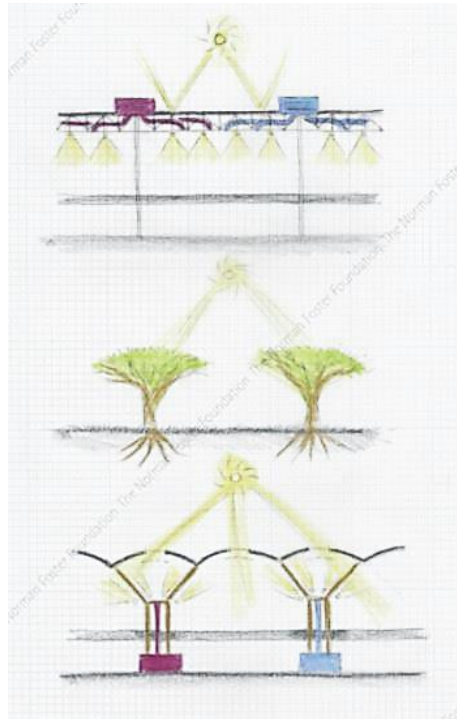


Imagem 84 - desenho esquemático de Norman Foster sobre a inspiração-base para a estrutura do aeroporto de Stansted (imagem retirada do site da Fundação Norman Foster a 17 de Outubro de 2021).

Estes novos aeroportos de Foster organizaram a “selva de betão armado” (Foster, Glancey, 2017: 87)¹³² estrutural de aeroportos anteriores, como o exemplo do Aeroporto de Heathrow. Foster faz muitas vezes uma alegoria do sistema estrutural do aeroporto com a selva ou uma floresta: os pilares e colunas correspondem aos troncos das árvores, a cobertura é como se fosse ramos de árvores entrelaçados entre si, com pequenas brechas que deixam passar a luz do sol, as condutas por baixo do solo são as raízes das árvores, responsáveis pela manutenção e solidez do edifício.

“Na natureza nada está em falta nem nada é supérfluo” (Foster, Glancey, 2010: 8). Uma expressão de Leonardo da Vinci que, nas palavras de Jonathan Glancey, Norman Foster deveria seguir instintivamente aquando da realização dos seus projetos. A dificuldade de atingir a harmonia na Arquitetura, que a natureza contém em si de forma inata, é quase inalcançável, mas Foster aproxima-se em muitas das suas obras. O próprio defende que “o edifício ideal teria que ser algo semelhante a uma árvore; teria que respirar e responder às alterações ao longo das estações do ano” (Foster, Glancey, 2010: 8, 9), teria também que ser estruturalmente estável e com uma conexão com o solo elegante, sempre com intenção por trás do projeto,

¹³² “As a result, Heathrow is closer to the ‘concrete jungle’ of a 1960s new town than to the planned development of Chek Lap Kok or Osaka’s Kansai.” (Foster, Glancey, 2017: 87).

logo sempre belo. Muitas das vezes a criação destes organismos vivos partem da conjugação do natural com o artificial (Picon, 2010: 121, 122), como refere Antoine Picon.

Antoni Gaudí (1852-1926), como já foi mencionado no subcapítulo sobre o Aeroporto do México, tem uma relação bastante própria com a natureza. Adota uma arquitetura escultórica inspirada em morfologias observadas na natureza. Cria estruturas bastante complexas baseadas, por exemplo, nas nervuras das folhas ou nos tendões dos músculos. Também Frei Otto (1925-2015), arquiteto e engenheiro alemão, criou estruturas inspiradas pelo contacto e harmonia com a natureza, bastantes leves e tensionadas. Este diálogo de equilíbrio entre edifício e o mundo natural deve ser responsabilidade da disciplina de arquitetura, segundo Frei Otto. O trabalho de ambos os arquitetos influencia, possivelmente, a arquitetura de Norman Foster na relação harmoniosa e necessária com a natureza e, conseqüentemente, também a plasticidade dos seus aeroportos.

Retomando a ideia de edifício como um aglomerado de árvores, estas são o elemento da natureza que procuram captar o céu e que “correm” na sua direção, tal como o avião foi construído para percorrer o espaço e abranger novos caminhos para o Homem. A conexão entre o voo e a necessidade da árvore em crescer cada vez mais na direção do céu é de realçar, mais um motivo que eleva o aeroporto e esta dissertação pelo seu conteúdo.

A plasticidade dos edifícios é comprovada pela grande semelhança com a natureza e as suas características de flexibilidade com o tempo e o espaço. Podemos então assumir que Norman Foster constrói uma natureza cultivada, para além da natureza selvagem que a envolve¹³³.

¹³³ Marc Augé refere que a organização do lugar passa por um diálogo entre a natureza selvagem e a natureza cultivada, a estipulação de regras e limites: “o etnólogo, ao invés, comete-se com a tarefa de decifrar através da organização do lugar (a fronteira sempre postulada e balizada entre natureza selvagem e natureza cultivada, a repartição permanente ou provisória das terras de cultura ou das águas fartas em peixe, o plano das aldeias, a disposição do habitat e as regras de residência, em suma a geografia económica, social, política e religiosa do grupo) uma ordem ainda mais imperativa, e em todo o caso evidente, pelo facto de a sua transcrição no espaço lhe dar a aparência de uma segunda natureza.” (AUGÉ, 2005, p. 39)

Referências Bibliográficas

- Amsonleit, Wolfgang (1994), *Contemporary European Architects. vol. I.* (1ª edição), Milão: Taschen.
- Aristarco, Guido e Teresa (1990), *O novo mundo das imagens electrónicas.* (1ª edição), Lisboa: Edições 70.
- Augé, Marc (2005), *Não-Lugares: Introdução a uma Antropologia da Sobremodernidade.* Editora 90º: Lisboa.
- Ballester, José Manuel (2017), *Norman Foster foundation: spaces.* Madrid: Norman Foster foundation.
- Berger, John (1977), *Ways of Seeing.* (2ª edição), Estados Unidos da America: Penguin Books.
- Chaslin, François, Hervet, Frédérique, Lavalau, Arnelle (1986), *Norman Foster.* Paris: Electa Moniteur.
- *Dicionário da Língua Portuguesa.* (Março 2011), (1ª edição), Porto: Porto Editora.
- Eco, Humberto (1980), *Como Se Faz Uma Tese em Ciências Humanas.* (1ª edição), Porto: Editorial Presença. (Tít. orig.: Come si fa una tesi di laurea).
- Foster, Norman (1991), *Team 4 and Foster Associates: Buildings and Projects. Vol. 1 1964-1973.* London: Watermark.
- Foster + Partners (2016), *'A'A' Perspectives: The Droneport Project.* (1ªedição), França: Hors-série.
- Foster, Norman Glancey, Jonathan (2017), *Talking and Writing.* (1ªedição), Espanha: Norman Foster Foundation.
- Foster, Norman (2019), *Place-Nature-Energy-Recycling-Materiality.* Discurso no *LafargeHolcim Forum "Re-materializing Construction"*, Cairo.
- Foster + Partners (2019), *Sustainability Manifesto 2019.* (1ªedição), Foster + Partners.
- Galiano, Luis Fernández (1995), *Arquitectura Viva nº42.* (1ªedição), Madrid: Avisa.
- Galiano, Luis Fernández (Ed.) (2017), *AV Monografías 200: Norman Foster Common Futures.* (1ª edição), Madrid: Avisa.
- Galiano, Luis Fernández (2021), *Foster en el Futuro.* (1ªedição), Madrid: Arquitectura Viva.
- Gössel, Peter, Leuthäuser, Gabriele (1996), *Arquitetura no Século XX.* (1ª edição), Alemanha: Benedikt Taschen.
- Gramazio, Fabio, Kohler, Mathias (2008), *Digital Materiality in Architecture.* (1ª edição), Zurich: Lars Muller Publishers.
- Jenkins, David, ABEL, Chris (Ed.) (2013), *Norman Foster: works 6.* Munich: Prestel Verlag.
- Jodidio, Philip (1996), *Contemporary European Architects. Volume III.* (1ª edição), Milão: Taschen.
- Kolarevic, Branko (2003), *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing.* editora Taylor & Francis.
- Kolarevic, Branko (2008), *Manufacturing Material Effects: Rethinking Design and Making in Architecture.* (1ª edição), editora Routledge.
- Leal, Miguel (2004) Tese de Mestrado *Sobre a Plasticidade: cartografias sonoras.* Porto: Fundação Serralves.

- Meyhöfer, Dirk (1994), *Contemporary European Architects. vol. II.* (1ª edição), Milão: Taschen.
- Munari, Bruno (1981), *Fantasia invenção, criatividade e imaginação na comunicação visual.* (1ª edição), Vila da Feira: Editorial Presença Lda.
- Muschamp, Herbert (sexta 26 de Maio de 2000: 32), *When Ideas Took Shape and Soared.* *New York Times.* setor B.
- Negroponte, Nicholas (1995), *Being Digital.* (1ª edição), Nova Iorque: Paperback.
- Niemeyer, Oscar (1998), *Conversa de Arquiteto.* (2ª edição), Rio de Janeiro: Editora Revan.
- Ortiz, Sanmartín, Nadal, Torres, Palacios, Vaquero (1997), *D'Architectura i Urbanisme 215: Forma y Plasticidad,* (1ª edição), Espanha: Quaderns.
- Philips, Stephen John (2008), *Frederick Kiesler and his Research practice – a study of continuity in the age of Modern Procuction,* Dissertation presented to the Faculty of Princeton University.
- Picon, Antoine (2010), *Digital Culture in Architecture: An Introduction for the Design Professions* (1ª edição) Basel: Birkhäuser Architecture.
- Powell, Kenneth (2006), *New Architecture in Britain* (2ª edição), Londres: Merrell Publishers.
- Quantrill, Malcolm (2005), *The Norman Foster Studio: consistency through diversity.* Londres: Taylor & Francis e-Library.
- Russel, James S. (1999) *Pioneering british "high-tech".* (1ª edição), Londres: Phaidon.
- Scrupton, Roger (1979), *The Aesthetics of Architecture.* (1ª edição), Londres: Methuen & Co. Ltd.
- Silva, Jorge Henrique Pais da, Calado, Margarida (2005) *Dicionário de termos de arte e arquitectura.* (1ª edição), Lisboa: Presença.
- Thompson, D'Arcy Wentworth (1961), *On growth and form.* (1ª edição), Cambridge: University Press.
- Treiber, Daniel (1994), *Norman Foster.* Paris: Hazan.
- Zevi, Bruno (1986), *Architettura in Nuce: Uma Definição de Arquitetura.* (1ª edição), Lisboa: Edições 70.

Referências Webgráficas:

- Fundação Norman Foster: <https://www.normanfosterfoundation.org/about/news/>
- Foster + Partners: <https://www.fosterandpartners.com/>
- Pesquisa sobre o aeroporto de Pequim: <https://theurbanearth.wordpress.com/2008/03/17/arquitetura-contemporanea-aeroporto-de-pequim-china-beijing-airport-china/>
- Aeroporto do Mar Vermelho: <http://luxuryproperties.ir/blog/item/499/red-sea-international-airport-by-norman-foster>
- Aeroporto do Mar Vermelho: <https://www.designboom.com/architecture/foster-partners-international-airport-saudi-arabia-red-sea-project-02-26-2021/>
- Aeroporto do Mar Vermelho: <https://www.dezeen.com/2021/02/26/construction-begins-on-foster-partners-red-sea-airport/>

Índice de Imagens

Imagem 1 - Congresso Nacional, Oscar Niemeyer, Brasília. Retirado do site https://apexpartners.com.br/wp-content/uploads/2021/02/congresso-nacional-2.jpg no dia 4 de abril de 2021, às 17h13.	23
Imagem 2 – Esquisso de Oscar Niemeyer do Congresso Nacional, 1957-1960, Brasília. Retirado do site https://www.archdaily.com.br/br/01-77626/biografia-oscar-niemeyer-1907-2012/1_geral no dia 4 de abril de 2021, às 17h30.	23
Imagem 3 – Ilustração do jogo Meccano, uma das escolhas de Norman Foster enquanto criança (Quantrill, 2005: 4).	27
Imagem 4 - Norman e Wendy Foster no estúdio de Covent Garden da Foster Associates, 1969 (Quantrill, 2005: 23).	31
Imagem 5 – Foster e os seus colaboradores de Foster+Partners, em 1997: (Esq. para Drt.) Spencer de Grey, Norman Foster, Barry Cooke (colaborador em 1997), Ken Shuttleworth, David Nelson e Graham Philips, em Riverside Three, Londres (Quantrill, 2005: 34).	32
Imagem 6 – Sup. Esq.: Grande pátio do Museu Britânico; Sup. Drt.: Aeroporto Internacional do México; Inf. Esq.: Instituto Smithsonian dos Estados Unidos; Inf. Drt.: Câmara Municipal de Londres. Imagens retiradas a 25 de outubro de 2021 do site www.fosterandpartners.com	35
Imagem 7 - Casa Farnsworth, de Mies van der Rohe, a natureza invade a obra arquitetónica. Imagem retirada a 25.07.2021 do site: https://www.archdaily.com.br/br/884311/obras-primas-da-arquitetura-fotografadas-no-esplendor-do-outono	39
Imagem 8 - Aeroporto Internacional de Pequim, de Foster+Partners, entrada. Imagem retirada a 25.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com	39
Imagem 9 - Aeroporto Queen Alia, de Foster+Partners, exterior coberto. Imagem retirada a 25.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com	39
Imagem 10 - Transparência espacial do Droneport, de Foster+Partners. Imagem retirada a 25.07.2021 de (Heathcote, 2016: 19, <i>'A'A' Perspectives: The Droneport Project</i>).....	40
Imagem 11 - Parte do documento escrito por Theo van Doesburg, 1924. Imagem retirada a 26.07.2021 de DOESBURG, Theo van. Theo van Doesburg: Towards a plastic architecture. p. 1, 1924. Para mais informação e detalhe, consultar o documento completo no Anexo 3.....	44
Imagem 12 – Lema de Norman Foster sobre a mudança. (Ballester, 2017:141).	44
Imagem 13 - Norman Foster no cockpit de um avião: imagem retirada do site da Fundação Norman Foster, na secção "Collections", do texto intitulado "Flight"/"Voo".	49
Imagem 14 - Candler Field, em Atlanta, em 1925. Imagem retirada do site: https://www.sunshineskies.com/candler-field-takes-shape.html	54
Imagem 15 - Estação do TGV no Aeroporto de Lyon, Saint-Exupery, projetado pelo arquiteto Santiago Calatrava. Imagem retirada do site: https://thumbs.dreamstime.com/b/vista-de-tr%C3%A1s-do-edif%C3%ADcio-	

principal-da-esta%C3%A7%C3%A3o-tgv-no-aeroporto-lyon-saint-exupery-projetado-pelo-arquiteto-santiago-calatrava-162055365.jpg.....	55
Imagem 16 – <i>The Duck and The Decorated Shed</i> de Robert Venturi, Denise Scott Brown e Steven Izenour, 1972. Imagem retirada do site: https://www.e-flux.com/architecture/positions/222387/critical-imageability/	55
Imagem 17 - Mapa mundo da localização dos aeroportos projetados por Norman Foster; numerados de acordo com a data de inauguração de cada projeto.	56
Imagem 18 - Fotografia interior do aeroporto de Stansted, com chamada de atenção para a entrada de luz natural no espaço. Imagem retirada do site.....	58
Imagem 19 – Perfil desenhado à mão do Centro de Distribuição de Renault, em Swindon, Reino Unido, 1980-1982, por Foster+Partners. Imagem retirada do site oficial: fosterandpartners.com	59
Imagem 20 - Aeroporto de Stansted, Reino Unido, 1981-1991, por Foster+Partners. Imagem retirada do site oficial: fosterandpartners.com	60
Imagem 21 - Esquema de Norman Foster, para o estudo prévio do Aeroporto de Stansted, que retrata a simplicidade dos primórdios do aeroporto: uma via para o carro, outra para o avião e uma cabana de apoio. Imagem retirada do site da Fundação Norman Foster a 17 de Outubro de 2021.....	60
Imagem 22 - Fotografias da cobertura do Aeroporto de Stansted: da esquerda para a direita, interior (Foster, Glancey, 2017: 48), exterior (Foster, Glancey, 2017: 92)....	61
Imagem 23 - Estrutura de suporte em árvore da cobertura do Aeroporto de Stansted, Reino Unido, de Norman Foster, 1981. Imagem consultada em 22.05.2021 (Jodidio, 1996: 78).....	61
Imagem 24 - Climatroffice, Dome Geodésico, no Jardim Botânico de Missouri, St. Louis Climatron, Buckminster Fuller e Norman Foster, 1971. Imagem retirada no dia 11.07.2021 do site: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Climatron%2C_WEST_SEGMENT_HABS_MO%2C96-SALU%2C105L-3.jpg ou https://www.britannica.com/biography/R-Buckminster-Fuller	62
Imagem 25 - Pavilhão para a Expo '67, Buckminster Fuller. Imagem retirada a 11.07.2021 do site: https://inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2012/02/Biosphere15.jpg	62
Imagem 26 - Esquissos do arquiteto do aeroporto de Stansted sobre a nova estrutura a adotar e a sua melhoria quanto ao aproveitamento da luz solar e gestão de recursos. Esq: (Foster, Glancey, 2017: 86); Drt: site da Fundação Norman Foster.	63
Imagem 27 - Imagem comparativa, editada pela autora, do tamanho do Aeroporto de Hong Kong com a baía de Komloon.....	65
Imagem 28 - Desenhos da autora para demonstrar visualmente a plasticidade da operação para a concretização do Aeroporto de Hong Kong com base no de Stansted, projetado por Norman Foster. Especial atenção para a semelhança em planta do aeroporto de Hong Kong com o meio de transporte aéreo usado, o avião.	67
Imagem 29 - Esquema do percurso pelo interior do aeroporto de Stansted, desenho de Norman Foster, parte do processo de pensamento do projeto (imagem retirada do site da Fundação Norman Foster a 17 de Outubro de 2021).	68
Imagem 30 - Esquema do percurso do aeroporto de Hong Kong, desenho de Norman Foster, (imagem retirada do site da Fundação Norman Foster a 17 de Outubro de 2021).	68

Imagem 31 - Desenhos da autora para demonstrar visualmente uma hipótese de operação geométrica para a concretização do Aeroporto de Pequim com base noutros já feitos por Norman Foster (neste caso o Aeroporto de Chek Lap Kok).70

Imagem 32 - Desenhos da autora de uma hipótese de plasticidade do Aeroporto de Pequim com base no Aeroporto de Stansted. Inspiração em D’Arcy Thompson.70

Imagem 33 - Telhados da Cidade Proibida. Imagem retirada em 14.07.2021 do site: <https://www.chinahighlights.com/beijing/forbidden-city/#history>71

Imagem 34 - Aeroporto Internacional de Pequim, um dos maiores aeroportos e mais avançado tecnologicamente (Foster, Glancey, 2017: 188, 189)72

Imagem 35 - Plantas do GoogleEarth editadas pela autora. Escala 1:50 000. Sup. Esq: Aeroporto Queen Alia; Inf. Esq: Aeroporto de Hong Kong; Drt: Aeroporto de Pequim.74

Imagem 36 - Guarda-chuva invertido de Sánchez del Río, estrutura em betão, em Oviedo: Praça do Guarda-Chuva, 1931. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: https://estaticos-cdn.prensaiberica.es/clip/3685f19f-8b5e-412d-adfb-b1feafd169af_16-9-aspect-ratio_default_0.jpg75

Imagem 37 - Guarda-chuva invertido de Ildefonso Sánchez del Río, antigo mercado de gado em Pola de Siero, 1971-1973. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <http://arquitecturadeasturias.com/obras/arquitecto/ildefonso-sanchez-del-rio-ponson/>75

Imagem 38 - Interior do aeroporto da Queen Alia, por Foster+Partners, Jordânia. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <https://www.archdaily.com/349464/queen-alia-international-airport-foster-partners/51503f50b3fc4b755a000079-queen-alia-international-airport-foster-partners-photo>75

Imagem 39 - Esquissos da interpretação da autora da estrutura do aeroporto Queen Alia, na Jordânia.76

Imagem 40 - Espaços exteriores ajardinados, pátios de reunião, uso da água para uma melhor experiência de voo, quer seja na partida ou chegada ao aeroporto. Imagens retiradas do site oficial de Foster + Partners a 20 de Outubro de 2021.76

Imagem 41 – Palácio do Desporto de Oviedo, Sánchez del Río, 1961-1975 (inauguração). Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <http://arquitecturadeasturias.com/obras/palacio-de-los-deportes-de-oviedo/>77

Imagem 42 - Aeroporto de Hong Kong, de Foster+Partners. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <https://www.fosterandpartners.com/projects/hong-kong-international-airport/>77

Imagem 43 - montagem dos aeroportos de Stansted (1991), Chek Lap Kok (1998) e Pequim (2008) com enfoque na estrutura de suporte de cada obra. Imagens retiradas a 26.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com78

Imagem 44 - Aeroporto de Queen Alia, na Jordânia (2012), especial atenção para a estrutura em "árvore" do interior, que se prolonga para o exterior. Imagens retiradas a 26.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com79

Imagem 45 - (Extra)Ordinary Arboretum, de Emer-sys, de 2020. Imagem retirada a 16.07.2021 do site: <https://www.archdaily.com/964851/extra-ordinary-arboretum-emer-sys>79

Imagem 46 - Esquisso interpretativo da autora com base na regra da estereotomia do Aeroporto de Stansted.79

Imagem 47 - Grande Corte do Museu Britânico (2000), de Foster+Partners.82

Imagem 48 - Aeroporto Internacional do México (2018), de Foster+Partners. Imagens retiradas a 26.07.2021 do site: www.fosterandpartners.com.82

Imagem 49 - Estudos do comportamento do edifício: construtivo, estrutural, circulação e ventilação de ar, aquecimento e arrefecimento (edifício sustentável). Site https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo	83
Imagem 50 - Imagens do Aeroporto de Shenzhen Bao'an, pelo atelier Fuksas, 2013. Imagens retiradas a 15.07.2021 do site: https://www.archdaily.com.br/br/01-176357/aeroporto-internacional-de-shenzhen-baoan-slash-studio-fuksas	84
Imagem 51 – Esq: Brasão de armas/ Símbolo mexicano. Drt: Esquema digital e computadorizado de como projetaram a obra. Informação retirada a 25 de outubro de 2021 do site https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo	85
Imagem 52 - Projeto virtual e 3D da "cidade" interior do Aeroporto do México. Imagem retirada a 25 de outubro de 2021 do site https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo	85
Imagem 53 - Norman Foster explica o processo de procura do maior vão sem comprometer a estabilidade da estrutura. Site https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo	86
Imagem 54 - Esquismo interpretativo da autora da plasticidade conseguida do aeroporto do México partindo da regra, do aeroporto de Stansted.....	86
Imagem 55 - Imagem da Cabana Primitiva de Marc-Antoine Laugier do Ensaio da Arquitetura de 1755; "Laugier marca a origem da arquitetura na organização tectónica da cabana primitiva." (PICON, 2010, p. 134).....	89
Imagem 56 – Processo de construção da La Charbonnière, do atelier The Collective, 2016. Imagem retirada em 16.07.2021 do site: https://www.archsearch.gr/architecture/la-charbonniere-by-collectif-exercice/ ...	90
Imagem 57 - La Charbonnière, do atelier The Collective, 2016. Imagem retirada em 16.07.2021 do site: https://www.archsearch.gr/architecture/la-charbonniere-by-collectif-exercice/	90
Imagem 58 - Primeiro trabalho de Norman Foster, um abrigo parcialmente enterrado em forma de cabine de avião: O Retiro, Creek Veau House (Galiano, Luis, <i>AA Monografías 200</i> . 2017: 11).....	91
Imagem 59 - Processo de construção do Droneport. Imagem retirada a 26.07.25 de (<i>'A'A' Perspectives</i> . 2016: 41).....	91
Imagem 60 - Análises estruturais do Droneport, através da parametrização: método digital de procura da forma através de uma “rede tridimensional de forças compressivas com a carga resultante do peso da própria estrutura” (Ayers, Adrew, <i>AA Perspectives</i> . 2016: 42).....	92
Imagem 61 - Solução gerada por Foster+Partners para uma nova solução sísmica. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com	93
Imagem 62 - Aeroporto de Tocumen escalado e editado pela autora. Fonte GoogleEarth.....	93
Imagem 63 - Eficiência energética e comportamental do edifício de Tocumen. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com	94
Imagem 64 - Momento da construção do edifício. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com , <i>Structural Engineering</i> , p. 77.	95
Imagem 65 - Interpretação da autora da plasticidade do Aeroporto de Tocumen, partindo da morfologia do Aeroporto de Stansted, tal como o estudo realizado para os aeroportos anteriores.....	95
Imagem 66 - Render 3D sem escala do Aeroporto do Mar Vermelho. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site luxuryproperties.ir	97

Imagem 67 - Renders do Aeroporto do Mar Vermelho da sala de espera (cima) e do momento de chegada ou partida da transporte terrestre (baixo). Imagens retiradas a 27 de outubro de 2021 do site luxuryproperties.ir	98
Imagem 68 - Comparação entre o Aeroporto do Mar Vermelho e um avião. A plasticidade do aeroporto aparenta ter alguma inspiração no meio de transporte de via aérea. Imagens retiradas a 27 de outubro de 2021 do site dezeen.com e google.com	99
Imagem 69 - Momento de chegada ao aeroporto de Kuwait; observação do espaço "entre". Imagem retirada a 28 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com	100
Imagem 70 - Esq: Barco tradicional Dhow de Kuwait; Drt: estrutura do Aeroporto de Kuwait em formato digital. Imagens retiradas a 28 de outubro de 2021 de google.com e de fosterandpartners.com respetivamente	100
Imagem 71 - Presença da água no desembarque do Aeroporto de Kuwait. Imagem retirada a 28 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com	101
Imagem 72 - Especial atenção à curvatura do terminal. Imagem retirada a 28 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com	101
Imagem 73 - Interpretação da autora da plasticidade do Aeroporto do Kuwait, partindo da morfologia do Aeroporto de Stansted, tal como o estudo realizado para os aeroportos anteriores.	102
Imagem 74 - Identificação de cada grupo de trabalho: Modelagem Geométrica; Física da Construção; Desenho de Inovação Tecnológica; Arquitetura Espacial. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com	103
Imagem 75 - Imagem ilustrativa do estudo da biologia e estrutura óssea. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com	104
Imagem 76 - Procura de soluções usando um conjunto de tecnologia, engenharia e arquitetura. Imagem retirada a 27 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com	104
Imagem 77 - A sustentabilidade, o verde, os recursos energéticos naturais, a preocupação pelo ambiente e pelo bem-estar pessoal, tudo valores de Norman Foster e da sua empresa Foster+Partners. Imagem retirada a 28 de outubro de 2021 do site fosterandpartners.com	105
Imagem 78 - Construção da cápsula lunar através do recurso a robots autónomos: estrutura celular inspirada em geometrias orgânicas que permitem a sua resistência e leveza no ambiente lunar. (Negroponte, Nicholas, <i>AV Monografias 200</i> . 2017: 99)	106
Imagem 79 - Desenho do módulo experimental do Droneport para a Bienal de Veneza em 2016 (Heathcote, Edwin, <i>A'A' Perspectives</i> . 2016: 7).....	107
Imagem 80 - Projeto (não construído) para hospital em Corrientes, Amancio Williams, 1948. Imagem retirada a 25.10.2021 do site www.archdaily.com.br	113
Imagem 81 - Cima: processo de construção programado digitalmente do aeroporto do México (site https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo); Baixo: esquisso interpretativo da autora da procura da plasticidade do aeroporto.	114
Imagem 82 - Desenhos de D'Arcy Thompson na busca de uma semelhança entre todos os peixes, caso a sua morfologia fosse modulada, esticada e encolhida geometricamente, 1917. Imagem retirada a 25 de outubro de 2021 de (Thompson, 1961: 299).....	114
Imagem 83 - Imagem que retrata a intenção de construção, neste caso, do aeroporto do México, para um futuro mais sustentável e com uma maior	

concentração populacional. Imagem retirada a 25 de outubro de 2021 do site <https://www.youtube.com/watch?v=29OxkuatYOo>..... 116

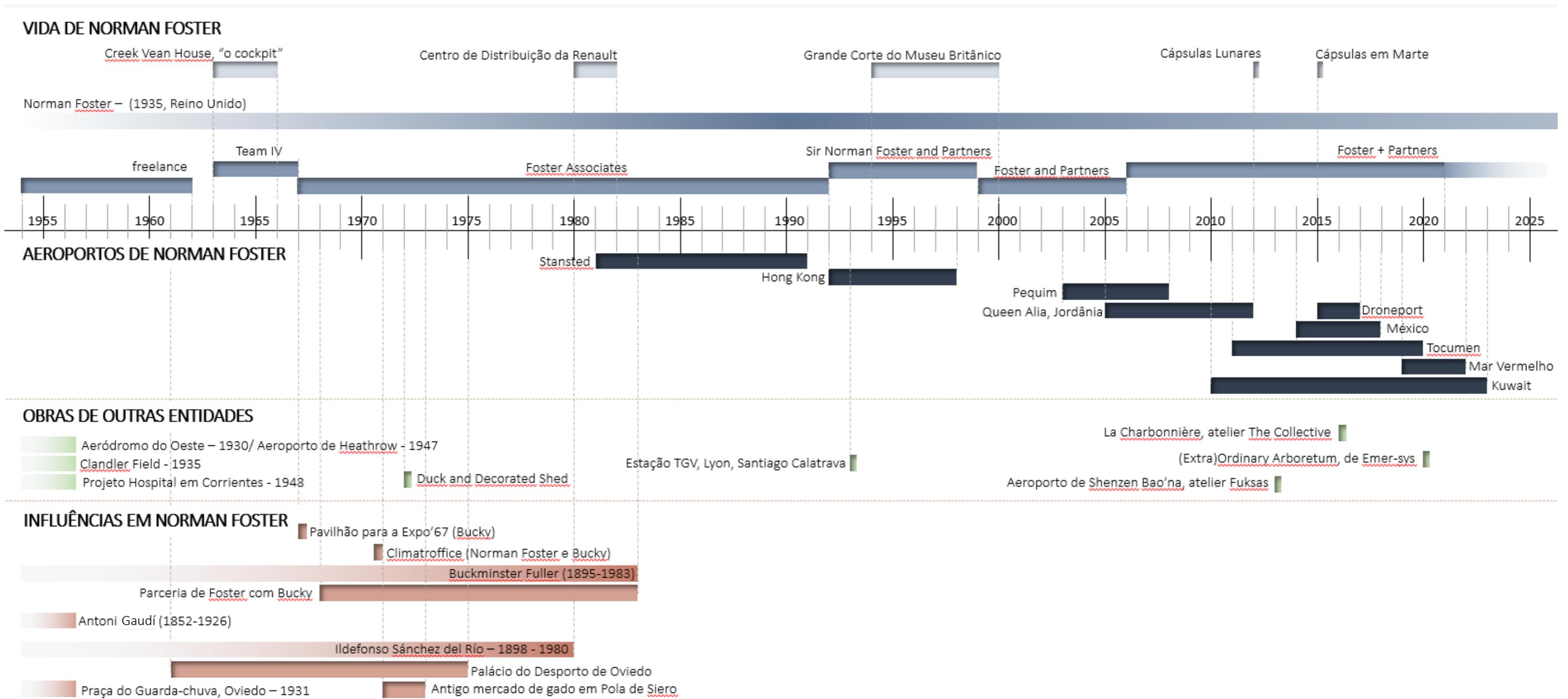
Imagem 84 - desenho esquemático de Norman Foster sobre a inspiração-base para a estrutura do aeroporto de Stansted (imagem retirada do site da Fundação Norman Foster a 17 de Outubro de 2021)..... 119

Anexos

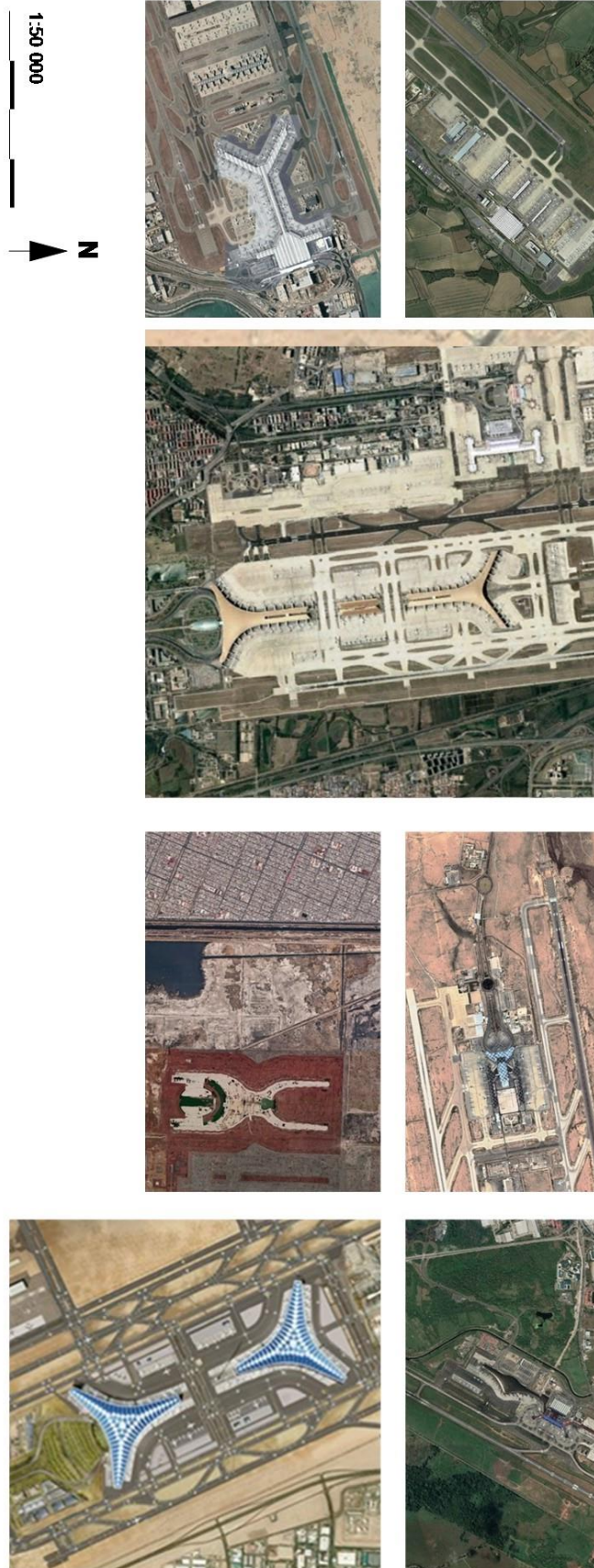
Os seguintes anexos concentram em si uma apresentação e explicação detalhada de cada caso de estudo, no modo como foi desenvolvido o projeto, quem esteve envolvido, de que forma foi influenciado por agentes externos e o resultado final da obra.

Também são anexados documentos consideravelmente importantes para uma melhor leitura e compreensão da dissertação.

Anexo 1: Linha temporal: Norman Foster, Aeroportos, Obras de outras entidades, Influências em Foster



Anexo 2: Mapa dos casos de estudo



Atente-se que tanto o Droneport como o Aeroporto de Mar Vermelho não se encontram aqui representados, devido à escala bastante reduzida dos mesmos.

Anexo 3: Artigo de Theo van Doesburg: *Towards a plastic architecture*

Artigo e manifesto escrito pelo artista holandês Theo van Doesburg sobre uma nova arquitetura, em 1924. Informação retirada do site www2.gwu.edu.

1924 Theo van Doesburg: Towards a plastic architecture

In Paris, Theo van Doesburg once again – and not for the last time – formulated his theory of elemental construction. After his stays in Weimar, where in 1922 he gave courses in the immediate proximity of the Bauhaus – 'from 1921 to 1923 Neo-Plasticism, from the two centres Weimar and Berlin, dominated the whole of modern design' – he settled in Paris. During November/December 1923 a big De Stijl exhibition was held in the Galerie de l'Effort Moderne, which brought the young Paris architects into contact with the De Stijl movement. A demonstration of the new domestic architecture was organized by van Doesburg in Paris in spring 1924.

1. Form. Elimination of all *concept of form* in the sense of a *fixed type* is essential to the healthy development of architecture and art as a whole. Instead of using earlier styles as models and imitating them, the problem of architecture must be posed entirely afresh.
2. The new architecture is *elemental*; that is to say, it develops out of the elements of building in the widest sense. These elements – such as function, mass, surface, time, space, light, colour, material, etc. – are *plastic*.
3. The new architecture is *economic*; that is to say, it employs its elemental means as effectively and thriftily as possible and squanders neither these means nor the material.
4. The new architecture is *functional*; that is to say, it develops out of the exact determination of the practical demands, which it contains within clear outlines.
5. The new architecture is *formless* and yet exactly defined; that is to say, it is not subject to any fixed aesthetic formal type. It has no mould (such as confectioners use) in which it produces the functional surfaces arising out of practical, living demands.
In contradistinction to all earlier styles the new architectural methods know no closed type, no *basic type*.
The functional space is strictly divided into rectangular surfaces having no individuality of their own. Although each one is fixed on the basis of the others, they may be visualized as extending infinitely. Thus they form a co-ordinated system in which all points correspond to the same number of points in the universe. It follows from this that the surfaces have a direct connexion to infinite space.
6. The new architecture has rendered the concept *monumental* independent of large and small (since the word 'monumental' has become hackneyed it is replaced by the word 'plastic'). It has shown that everything exists on the basis of interrelationships.

7. The new architecture possesses no single *passive factor*. It has overcome the *opening* (in the wall). With its *openness* the window plays an active role in opposition to the *closedness* of the wall surface. Nowhere does an opening or a gap occupy the foreground; everything is strictly determined by contrast. Compare the various counter-constructions in which the elements that architecture consists of (surface, line, and mass) are placed without constraint in a three-dimensional relationship.

8. *The ground-plan*. The new architecture has *opened* the walls and so done away with the separation of *inside* and *outside*. *The walls themselves no longer support*; they merely provide supporting points. The result is a new, open ground-plan entirely different from the classical one, since inside and outside now pass over into one another.

9. The new architecture is *open*. The whole structure consists of a space that is divided in accordance with the various functional demands. This division is carried out by means of *dividing surfaces* (in the interior) or *protective surfaces* (externally). The former, which separate the various functional spaces, may be *movable*; that is to say, the dividing surfaces (formerly the interior walls) may be replaced by movable intermediate surfaces or panels (the same method may be employed for doors). In architecture's next phase of development the ground-plan must disappear completely. The two-dimensional spatial composition *fixed* in a ground-plan will be replaced by an exact *constructional calculation* – a calculation by means of which the supporting capacity is restricted to the simplest but strongest supporting points. For this purpose Euclidean mathematics will be of no further use – but with the aid of calculation that is non-Euclidean and takes into account the four dimensions everything will be very easy.

10. *Space and time*. The new architecture takes account not only of space but also of the magnitude *time*. Through the unity of space and time the architectural exterior will acquire a new and completely plastic aspect. (Four-dimensional space-time aspects.)

11. The new architecture is *anti-cubic*; that is to say, it does not attempt to fit all the functional space cells together into a closed cube, but *projects functional space-cells* (as well as overhanging surfaces, balconies, etc.) centrifugally from the centre of the cube outwards. Thus height, breadth, and depth plus time gain an entirely new plastic expression. In this way architecture achieves a more or less floating aspect (in so far as this is possible from the constructional standpoint – this is a problem for the engineer!) which operates, as it were, in opposition to natural gravity.

12. *Symmetry and repetition*. The new architecture has eliminated both monotonous repetition and the stiff equality of two halves – the mirror image, symmetry. There is no repetition in time, no street front, no standardization.

A block of houses is just as much a whole as the individual house. The laws that apply to the individual house also apply to the block of houses and to the city. In place of symmetry the new architecture offers a *balanced relationship of unequal parts*; that is to say, of parts that differ from each other by virtue of their functional characteristics as regards position, size, proportion and situation. The equality of these parts rests upon the balance of their dissimilarity, not upon their similarity. Furthermore, the new architecture has rendered front, back, right, left, top, and bottom, factors of equal value.

13. In contrast to frontalism, which had its origin in a rigid, static way of life, the new architecture offers the plastic richness of an all-sided development in space and time.

14. *Colour*. The new architecture has done away with painting as a separate and imaginary expression of harmony, secondarily as representation, primarily as coloured surface.

The new architecture permits colour organically as a direct means of expressing its relationships within space and time. Without colour these relationships are not real, but *invisible*. The balance of organic relationships acquires visible reality only by means of colour. The modern painter's task consists in creating with the aid of colour a harmonious whole in the new four-dimensional realm of space-time – not a surface in two dimensions. In a further phase of development colour may also be replaced by a denaturalized material possessing its own specific colour (a problem for the chemist) – but only if practical needs demand this material.

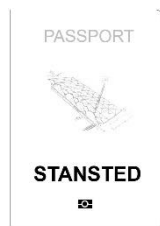
15. The new architecture is *anti-decorative*. Colour (and this is something the colour-shy must try to grasp) is not a decorative part of architecture, but its organic medium of expression.

16. *Architecture as a synthesis of Neo-Plasticism*. Building is a part of the new architecture which, by combining together all the arts in their elemental manifestation, discloses their true nature.

A prerequisite is the ability to think in four dimensions – that is to say: the architects of Plasticism, among whom I also number the painters, must construct within the new realm of space and time.

Since the new architecture permits no images (such as paintings or sculptures as separate elements) its purpose of creating a harmonious whole with all essential means is evident from the *outset*. In this way, every architectural element contributes to the attainment on a practical and logical basis of a maximum of plastic expression, without any disregard of the practical demands.

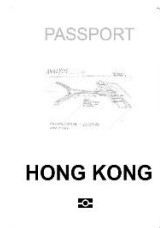
Anexo 4: Aeroporto de Stansted



<i>Ano</i>	1981-1991
<i>Localização</i>	Stansted, Reino Unido
<i>Capacidade</i>	23 milhões de passageiros por ano
<i>Área m²</i>	85,700
<i>Cliente</i>	BAA plc
<i>Equipa</i>	Arup (engenheiro estrutural); BAA (engenheiro ambiental); Claude Engle (engenheiro elétrico/iluminação); Stansted Airport Ltd (colaboração); Currie & Brown (controlo de custos); Adrian Lisney (arquiteto paisagista); Spencer de Grey, Giles Robinson, Michael Jones, Mike Jelliffe, Paul Kalkhoven
<i>Notas</i>	O primeiro a desafiar todas as regras dos aeroportos tradicionais; clareou as passagens e trocas entre passageiros e aviões, entradas e saídas; viraram o edifício tradicional de pernas para o ar (os serviços passam para baixo); as “árvores estruturais” sustentam a cobertura e incluem os sistemas de distribuição de serviço – impedem a entrada de chuva, mas permitem um jogo de luz em constante mudança. É um aeroporto modelo – “energicamente eficiente, ambientalmente discreto num ambiente rural, tecnologicamente avançado, mas simples de usar”.



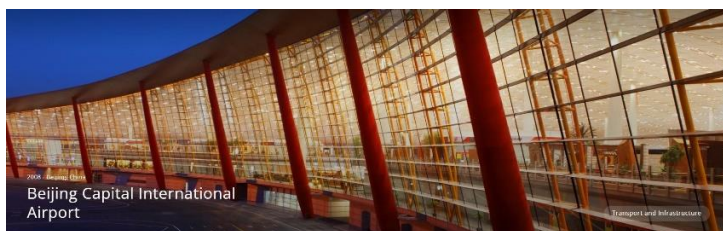
Anexo 5: Aeroporto de Hong Kong



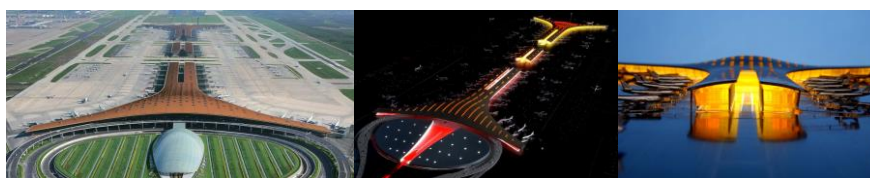
<i>Ano</i>	1992 - 1998
<i>Localização</i>	Chek Lap Kok, Hong Kong, China
<i>Capacidade</i>	Previsão de 80 milhões de passageiros por ano, em 2040; 71 milhões de passageiros por ano por enquanto.
<i>Área m²</i>	516,000
<i>Cliente</i>	Hong Kong Airport Authority
<i>Equipa</i>	Mott Consortium (Mott Connell e Connell Wagner); Arup (engenharia estrutural); Urbis Travers Morgan Ltd. (arquiteto urbano – landscape); Anthony Ng Architects Ltd. (arquiteto colaborador); WT Partnership (controlo de custos, topografia); Fisher Marantz Renfro Stone (engenharia iluminação); O'Brien Kreitzberg (programação do processo de desenho); Equipa: David Summerfield, Like Jelliffe, Ian Whitby, Grant Brooker, Neil Vandersteen, Colin Ward, Brian Timmoney, Jonathan Parr, Gamma Basra.
<i>Notas</i>	A sua forma vista de cima parece de um avião a uma escala nunca antes vista; Está numa grande ilha; prolonga o conceito do aeroporto de Stansted: cobertura leve, iluminação natural, por baixo do piso principal onde os passageiros se deslocam tem os serviços técnicos, ambientais e de transporte. Fácil orientação e visualização dentro do estabelecimento; se o aeroporto fosse como uma cidade, o East Hall seria a praça principal da mesma, pela sua escala e importância. Facilidade de chegada ao aeroporto via comboio.



Anexo 6: Aeroporto de Pequim



Ano	2003 - 2008
Localização	Pequim, China
Capacidade	50 milhões de passageiros por ano até 2020;
Área m²	1,300,000
Cliente	Beijing Capital International Airport Company Ltd.
Equipa	Arup (engenharia ambiental e estrutural); Speirs+Major (engenharia de iluminação); Michel Desvigne (arquiteto urbano) Equipa: Luke Fox, Francis Aish, Young Wei-Yang Chiu, Jonathan Parr, Mark Atkinson, Zheng Yu, Bob Ramsden, Michael Gentz, Brian Timmone, Pearl Tang. Grupo SMG (Specialist Modelling Group), liderado por Hugh Whitehead, um dos parceiros da empresa, também contribuiu
Notas	Comprova o redesenho que Foster fez do aeroporto e que este resulta; É o aeroporto mais avançado tecnologicamente, o mais sustentável e eficaz, e o maior; Forma dragão – celebra a adrenalina e a poesia que voar traz, e a sua cobertura também evoca as cores chinesas e os seus símbolos; ligação com a cultura chinesa. Máximo de flexibilidade; baseado noutros já feitos (Stansted e Chek Lap Kok), combina a claridade espacial com os grandes padrões de serviços que a área exige; transporte de pessoas e serviços cuidadosamente pensados; visibilidade entre pontos garantida o que facilita a orientação no seu interior, tal como no aeroporto de Hong Kong; cores também ajudam na orientação das pessoas (vermelho para amarelo); Sustentável, cobertura com aberturas pensadas de acordo com a orientação solar; mínimo de consumo de energia; desenhado e construído em apenas 4 anos; construção inteligente, recurso a ferramentas e destrezas locais



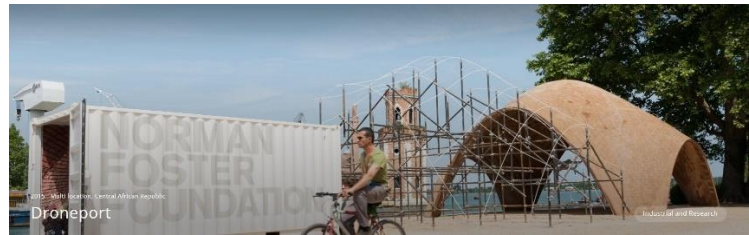
Anexo 7: Aeroporto da Queen Alia



Ano	2005 - 2012
Localização	Amman, Jordânia
Capacidade	Aumentar 3 milhões para 12.8 milhões de passageiros por ano até 2030; 12 milhões de passageiros por ano em 2021
Área m²	116,000
Cliente	Airport International Group
Equipa	Buro Happold (engenharia estrutural) Dar Al-Handasah (Arquitetura paisagística) Dar Al-Omran (arquiteto colaborador) David Langdon (topógrafo, controlo de custos) World of Lights (engenharia iluminação) Equipa: Luke Fox, Juan Bautista Frigerio; Young Wei-Yang Chiu; Andy Bow; Mark Atkinson; Jonathan Parr; Martha Tsigkari; Francis Aish; Seif A. Bahaa Eldin.
Notas	Local onde as temperaturas variam imenso da noite para o dia, logo a materialidade do edifício escolhida foi o betão; criaram cúpulas modulares em betão de forma a poderem sombrear as fachadas e aumentar o edifício com base na repetição dos módulos. Comparação da estrutura com palmeiras do deserto, onde as folhas tornam-se a cobertura e as suas nervuras (vigas) deixam passar a luz solar entre as mesmas; um padrão geométrico baseado nas formas islâmicas tradicionais é aplicado a cada intradorso exposto. Envidraçado a toda a volta, permite uma grande visibilidade de toda a estrutura; inspiração na arquitetura vernacular árabe, pátios, jogo de volumes, onde as plantas e árvores ajudam a filtrar a poluição e pré-condicionar o ar antes de ser tratado; pátio ampliado, como se fosse uma praça ajardinada e sombreada para a reunião das famílias e boas-vindas como é tradição.



Anexo 8: Droneport



Ano	2015
Localização	Ruanda, África
Capacidade	Sem número definido
Área m²	Estensível para qualquer medida
Cliente	Habitantes de África
Equipa	<ul style="list-style-type: none"> - Swiss Federal Polytechnic School Lausanne, EPFL; - Future Africa, BlueLine, RedLine, Jonathan Ledgard e Lorenz Meier (ETH); - ODB engineering; - Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, ETH; - Polytechnic University Maurig; - John Ochsendorf Cambridge USA; Matthew DeJong; Cambridge UK Philippe Block; ZUrich Giorgia Giardina; - Block Research Group; Philippe Block, Tom Van Meie; Hannes Hofmann; Tomás Méndez; Echeno?; Noelle Pavison; - Santiago Huerta-Fernández; Esther Rondondo; Pavia Fuentes; Ignacio J. Gil; - Equipa construção: Carlos Martin; Sixto Cordero; Luisa Zayas; - Equipa de construção de Veneza; - Carlos Martin; Jiménez; Segundo Victor-Simba; Luis Alfonso Tituana-Male; Sixto cordera (MIT); Luisa Zayas (MIT); - Lafarge Holcim; Foundation for Sustainable Construction Zurich; - Lafarge Holcim Research Centre Lyon; - Airbus Group; - Olgair? Elliason Berlin Little Sun; - Foster+Partners, London, Madria; <p>Norman Foster, Narinder Sagoo, Roger Risdill-Smith, Emma Gibb, Tom Budd, Tom Cubitt, Andy Coward, Jonathan Cox, Taba Rasti.</p>
Notas	<p>Está na parte dos Projetos Industriais e de Pesquisa; é um projeto que surge da grande preocupação pelas entidades mais pobres e com menos recursos; para resolver o problema do difícil acesso a estes locais via térrea, optou-se pela realização de aeroportos de escala bastante reduzida por ser bem mais barato e mais rápido de transportar entre pontos médicos;</p> <p>Em vez da criação de estradas normais, usam-se as “estradas aéreas” sem qualquer custo extra; o aproveitamento dos drones para este objetivo foi o mais óbvio, capazes de entregar cargas urgentes e preciosas sem qualquer inconveniente;</p> <p>Formas modulares para permitir a repetição fácil e rápida e o aumento da escala do edifício se necessário; forma orgânica e que caracteriza o lugar; de construção facilitada e não-especializada, com técnicas locais, para aumentar a mão de obra e consequentemente a sua rapidez de construção e sustentabilidade na mesma (redução da deslocação de máquinas, materiais;</p> <p>Ideia: Fazer mais com menos!!</p> <p>Geram mais emprego pela construção simples do droneport e pela especialização dos drones em si; um projeto pequeno mais com uma grande mudança por trás;</p> <p>Os estudos feitos para o projeto lunar levaram a reinventar toda esta nova estrutura de uma forma ainda mais sustentável que o imaginável até hoje;</p> <p>Será o droneport um projeto que vai buscar o abrigo, que sempre fez parte da história da Arquitetura?</p>

Anexo 9: Aeroporto Internacional do México



Ano	2014 -2018
Localização	Cidade do México, México
Capacidade	66 milhões de passageiros por ano
Área m²	743,000
Cliente	Grupo Aeroportuario da Cidade do México
Equipa	Engenheiro Estruturas – Foster + Partners (Conceptual Design), Arup; Landscape – Grupo de Diseno Urbano; Engenheiro Ambiente – Foster+Partners (Concept), Arup; Colaboração – free NACO Grant Brooker, Piers Heath, Dominik Hauser, Nicola Scaranaro, Nigel Dancey, Angelika Kovacic, Ian Whitby, Sofía Arraiza Ruiz de Galarreta, Antoinette Nassopoulos-Erickson, Carlos Solé Bravo, Juan Vieira-Pardo, Narinder Sagoo, Carolyn Gemble, Martha Tsigkari
Notas	“O Aeroporto do Futuro”; forma, simbolismo, monumentalidade – arte e arquitetura mexicana; o mais sustentável do mundo; objetivo - minimizar os custos e maximizar a experiência. As paredes fluem para a cobertura, são um todo, simbolizando o voo. Uma celebração de espaço e luz. Construção inteligente e rápida; estruturas em vidro e ferro (aço?); excelente performance acústica e térmica



Anexo 10: Aeroporto de Tocumen



Ano	2011 - 2020
Localização	Cidade do Panamá, Panamá
Capacidade	Aumentar de 5.8 milhões para 18 milhões de passageiros até 2022
Área m²	106,000
Cliente	Odebrecht for Tocumen International Airport
Equipa	Foster+Partners, Simpson Gumpertz Heger, O.M.Ramirez y Asociados (engenharia estrutural); Foster+Partners (engenharia iluminação); Mallol&Mallol (arquiteto colaborador); Foster+Partners, Mallol&Mallol (engenharia ambiental); BNP, Ross&Baruzzini (consulta adicional); Equipa: Antoinette Nassopoulos-Erickson, Andrea Soligon, Juan Vieira-Pardo, Piers Heath, Angelika Kovacic, Krzysztof Gornicki, Roger Ridsdill Smith, Carlos Solé Bravo, Sofia Arraiza Ruiz de Galarreta, Adrian Parkinson, Carolyn Gembles, Xiaonian Duan.
Notas	É uma expansão; objetivo de responder à cultura local, mas receber os passageiros do mundo de uma forma memorável; envolvimento da natureza, árvores e plantas do Panamá, no edifício; Duas asas simétricas; materialidade acolhedora e quente; circulação inteligente de pessoas e rapidez na descodificação como o fazer e para onde ir; A curva do edifício é desenhada para encurtar distâncias pedonais no interior do edifício enquanto permite um aumento do número de estacionamentos de aviões; A arquitetura e a engenharia foram feitas em conjunto; cobertura bastante iluminada, mas conforto térmico bastante controlado e eficazmente tratado; faseamento da construção pensado para permitir o funcionamento o mais rápido possível de partes aquando da construção

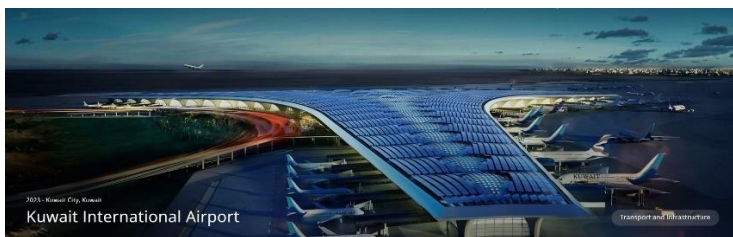


Anexo 11: Aeroporto do Mar Vermelho



Ano	2019 - 2021
Localização	Umluj, Tabuk, Arábia Saudita; a cerca de 15km da costa do Mar Vermelho.
Capacidade	Um milhão de passageiros por ano até 2030.
Área m²	Não foi possível recolher esta informação.
Cliente	The read sea development company (TRSDC)
Equipa	Foster + Partners; Faz parte de um projeto maior para a Arábia Saudita, juntamente com Norman Foster, também participam Kengo Kuma and Associates e Killa Design (do Dubai): vão fazer hotéis
Notas	Aeroporto de luxo inspirado nas formas do deserto; é um oásis verde. Cada espaço é luxuoso e personalizado, com coberturas em forma de conchas que se prolongam para o exterior, tanto do lado da chegada como da partida, pois encontra-se num clima muito abafado e quente. Funciona por completo a energia renovável: padrões de construção sustentável e verde LEED. O espaço de partida é maior, devido a uma experiência mais demorada em comparação com o momento da chegada ao aeroporto, e os espaços são mais relaxados. Tem cinco suítes de embarque. Tem spas e restaurantes e servirá voos domésticos e internacionais.

Anexo 12: Aeroporto do Kuwait

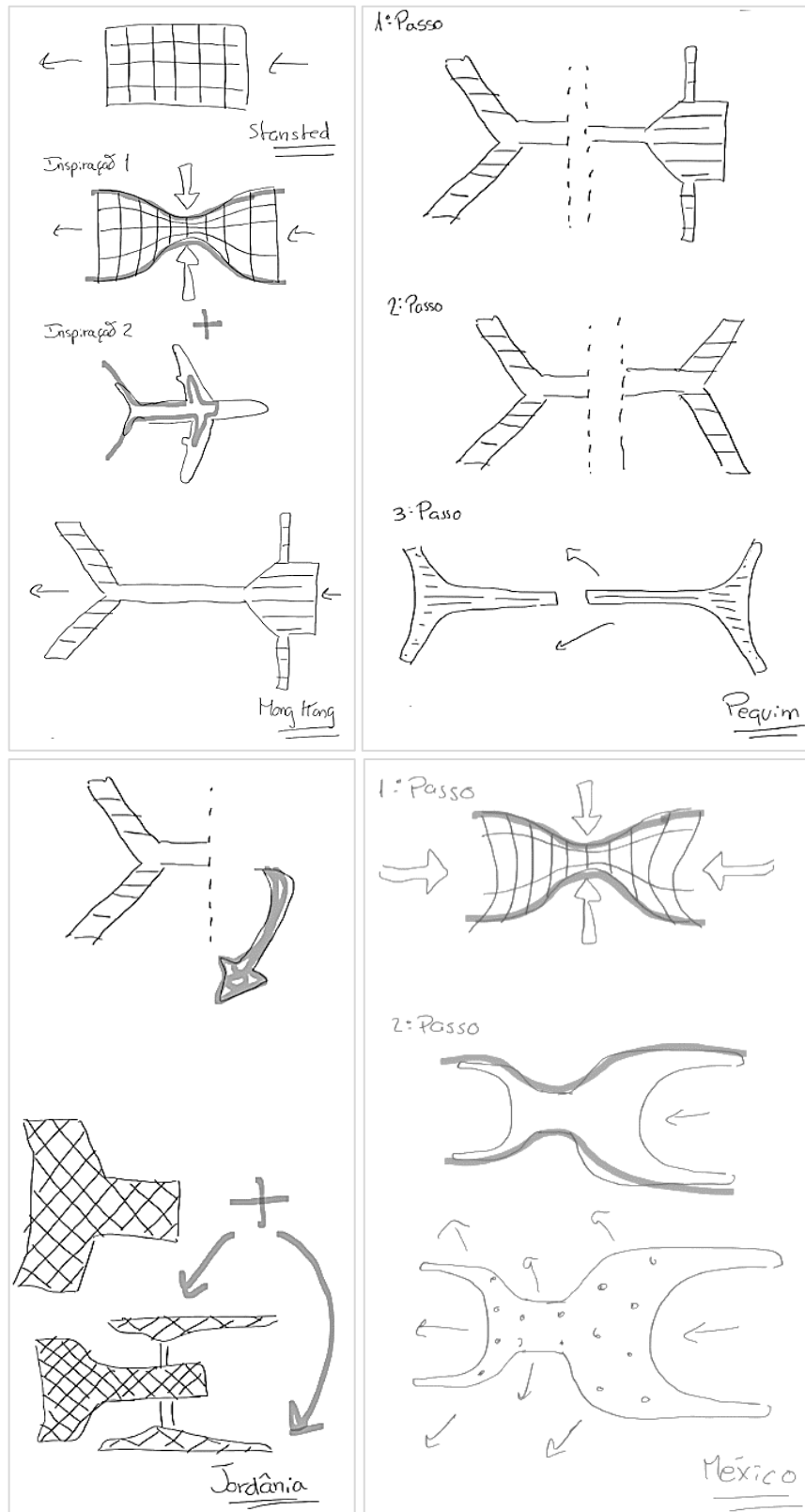


Ano	2010 - 2023
Localização	
Capacidade	13 milhões de passageiros por ano, podendo aumentar para 25 milhões de passageiros e acomodar 50 milhões.
Área m²	708,000
Cliente	Ministério de Trabalhos Públicos do Kuwait
Equipa	Arup – engenheiro estrutural Gulf Consult Controlo de custos – Davis Langdon, AECOM EQUIPA: Stefan Behling, Nikolai Malsch (partner), Gordon Seiles, Reinhard Joecks Mouzhan Majidi (senior partner and chief executive)
Notas	Inspirado em formas e materiais locais; construído e pensado para o local e clima quente; planta em forma de trevo, com 3 alas simétricas de portões de embarque; poucas mudanças de cota para simplicidade e facilidade de uso; uma única cobertura com grandes entradas de luz; enormes colunas na entrada inspiradas nos tradicionais barcos à vela; sustentável, recurso da energia solar e aproveitamento térmico no betão. Receção memorável e refrescante com recurso à água, como um oásis.

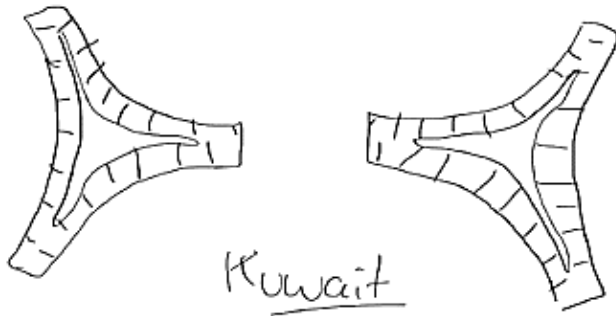
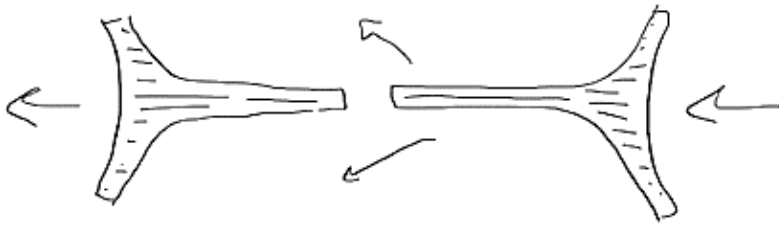


Anexo 13: Análise morfológica livre da autora dos casos de estudo

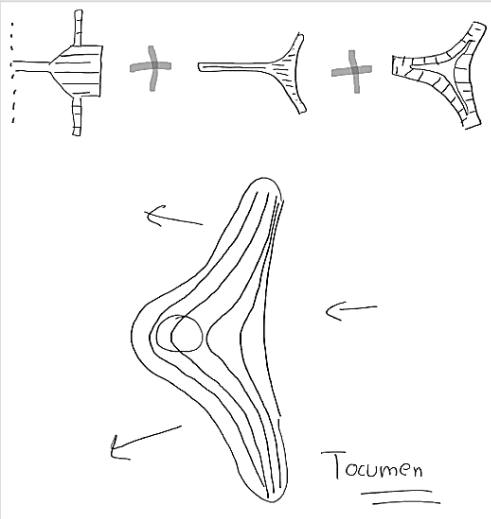
Análise inicial sem qualquer regra aparente:



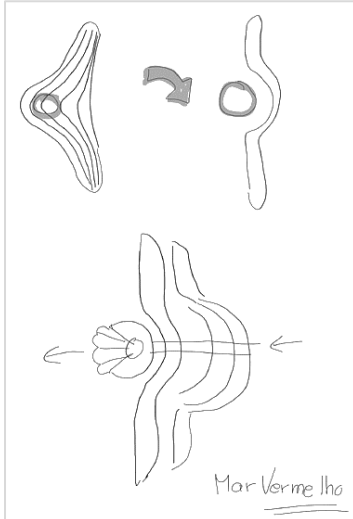
Inspiraçãõ 1



Kuwait

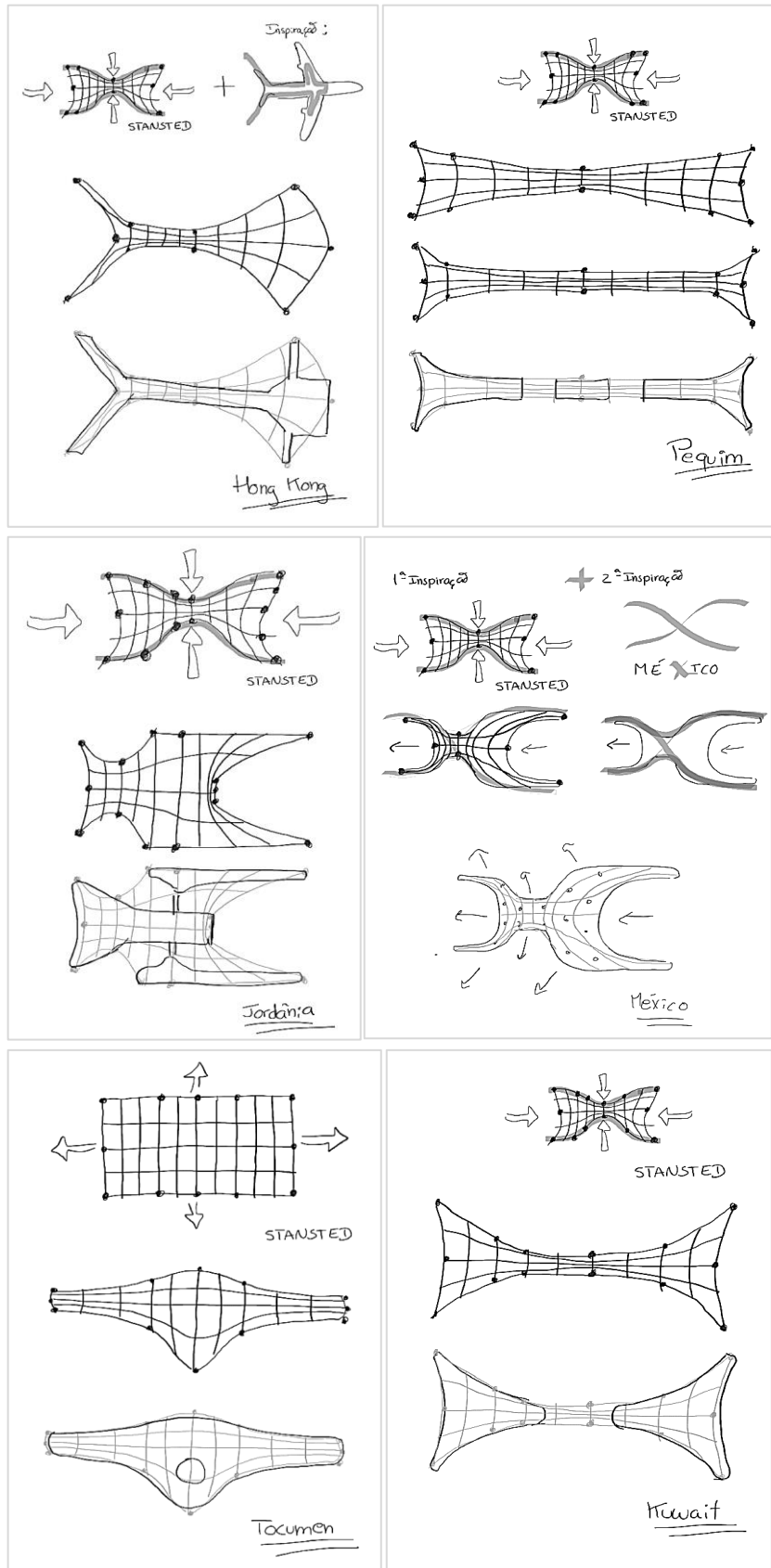


Tocumen



Mar Vermelho

Análise dos aeroportos posterior à leitura e compreensão das propostas de D'Arcy Thompson:



Anexo 14: Entrevistas

Foi preparado um conjunto de questões para fazer a Catherine Malabou, sobre a Plasticidade na Arquitetura, e a um elemento da empresa Foster+Partners, sobre esta questão da Plasticidade na Arquitetura de Norman Foster e de que modo as tecnologias digitais influenciam o seu trabalho. Infelizmente não houve resposta de ambos os lados, contudo é deixado por escrito as preocupações e indagações da autora relativamente à dissertação.

Questões para Catherine Malabou:

1 - A forma e a expressão estética são qualidades essenciais num projeto de arquitetura. Como vê o enquadramento da noção de Plasticidade na disciplina de Arquitetura?

2 - Se a neuroplasticidade está sujeita a constantes metamorfoses, na sua opinião, a arquitetura também tem um carácter semelhante? Poderia encontrar-se em constante modulação e redefinição?

3 – O que pensa sobre a tecnologia como um papel essencial na exploração / definição da plasticidade na Arquitetura? Vê algum paralelo entre os processos de morfogénese digital (por exemplo, com algoritmos ou inteligência artificial) com os processos de morfogénese biológica da vida orgânica?

4 - Muitas vezes, a Arquitetura é baseada num princípio modular, algo que dá sentido a certas formas, como por exemplo a forma seguir a função. Mas será que a Plasticidade pode interferir na Arquitetura Modular, apesar de entrar em conflito com a expressão “o que é modular não pode ser plástico”?

Questões para Foster+Partners:

1 - O conceito de plasticidade está de alguma forma relacionado com a materialidade e a geometria de um projeto para se adaptar a diferentes situações. Como vê a relação da arquitetura de Norman Foster com essa noção de plasticidade?

2 - Os atuais desafios climáticos e sociais exigem que os arquitetos façam mais com menos e sejam cada vez mais sustentáveis. Acha que essa condição influencia a estética e a plasticidade dos projetos de construção? Os meios e tecnologias digitais são uma ferramenta indispensável para esse fim?

3 - Os projetos de aeroportos concebidos por Foster + Partners evoluíram muito com o passar do tempo, tanto em tamanho como em função (por exemplo, Stansted, Hong Kong, Droneport), e desafiaram a definição do conceito de aeroporto em cada uma das vezes. Sente que a profissão do arquiteto e os seus métodos também foram redefinidos? Na sua opinião, como deve ser abordada esta relação de causa-efeito?

4 - A relação da arquitetura com a natureza da árvore é frequentemente referida em diferentes projetos de Foster + Partners. Qual é o principal motivo, ou razões, para projetar edifícios arquitetónicos com formas e princípios inspirados na natureza?