

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Dissertação para obtenção do grau de mestre em Arquitectura



[CONHECIMENTO SENSORIAL]

*O modelo táctil na experimentação de espaços,
Museu de Arte Contemporânea de Serralves.*

Emanuel de Pinho Grave

Orientador:

Prof. Doutor Manuel Joaquim Loureiro

Co-orientadores:

Prof. Doutora María Candela Suárez

Prof. Carlos Mourão Pereira

D.E.C.A. – Arquitectura

Covilhã, 2008/2009

Dedicatória

Dedica-se esta dissertação ao primo David Freire, por demonstrar, ao longo do tempo, que o problema não está na diferença, mas sim, na igualdade.

Agradecimentos

Agradece-se:

à Mãe, pelo amor e por não ter deixado o sonho cair no conformismo;
ao Pai, pelo apoio e auxílio na execução de todas as maquetas realizadas;
às Irmãs, pelos sorrisos e abraços revitalizantes;
ao eterno Amigo Catarino;
à Marta pela amizade, apoio e pelas tertúlias de troca de pensamentos;
ao Orientador e Co-orientadores por todo o apoio prestado;
a todos os sujeitos que participaram nas experiências práticas;
aos Serviços Educativos e de Exposição da Fundação Serralves, e, todos os vigias pelo apoio;
à ACAPO Porto pela colaboração;
à Sónia por todo o apoio linguístico;
ao Basquete e a todas as meninas que sorriem quando falham um cesto.

Índice geral

Resumo	XI
Abstract.....	XII
Introdução [O ponto de partida...]	1
Capítulo 1.0 [A Arquitectura...]	5
1.1 [...e os aspectos funcionais.]	6
1.2 [...e o Modelo.].....	24
1.3 [...e o Museu...]	31
1.3.1 [...museografia contemporânea.].....	31
1.3.2 [...de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.]	32
Capítulo 2.0 [A percepção...].....	37
2.1 [...e os mecanismos básicos...]	39
2.1.1 [...sistema auditivo.].....	41
2.1.2 [...sistema táctil.].....	45
2.2 [...em pessoas cegas e de baixa visão.].....	50
2.3 [...dos estímulos materiais.]	55
Capítulo 3.0 [A maquete...]	59
3.1 [...como parte de um processo.].....	60
3.2 [...e o material.].....	64
3.3 [...materializada em modelo táctil.].....	68
Capítulo 4.0 [A experiência no museu...]	73
4.1 [...com pessoas de baixa visão...]	75
4.1.1 [...sujeito A.]	75
4.1.2 [...sujeito B.]	77
4.1.3 [...sujeito C.]	79
4.1.4 [...discussão.].....	80
4.2 [...com pessoas cegas...].....	82
4.2.1 [...sujeito D.]	82
4.2.2 [...sujeito E.].....	84
4.2.3 [...sujeito F.].....	85

4.2.4 [...discussão.]	87
4.3 [...conclusões.]	88
Conclusão [O ponto que não é final.]	91
Referências bibliográficas	95
[Legislação]	97
Anexo 1.0 [Dados antropométricos...]	99
A.1.1 [...aplicação.]	99
A.1.2 [...estimativas de dimensões.]	103
Anexo 2.0 [Quadros síntese do Decreto-Lei 165/2006]	105
Anexo 3.0 [Descrição de materiais para produção de maquetas...]	113
A.3.1 [...papel, cartolina e cartão...]	113
A.3.2 [...espumas rígidas...]	116
A.3.3 [...materiais moldáveis...]	117
A.3.4 [...madeiras...]	118
A.3.5 [...vidro...]	120
A.3.6 [...chapas transparentes e opacas...]	121
A.3.7 [...metais...]	123
A.3.8 [...pinturas...]	124
A.3.9 [...objectos reutilizados, oriundos da natureza e da industria...]	125
A.3.10 [...cola, fita-cola e papeis auto-colantes.]	126
Anexo 4.0 [Fichas de experiência para pessoas de baixa visão...]	129
A.4.1 [...Sujeito A.]	129
A.4.2 [...Sujeito B.]	130
A.4.3 [...Sujeito C.]	131
Anexo 5.0 [Ficha de experiência para pessoas cegas...]	133
A.5.1 [...Sujeito D.]	133
A.5.2 [...Sujeito E.]	135
A.5.3 [...Sujeito F.]	137
Origem das imagens	139

Índice de esquemas

Esquema 1 – Dimensões corporais estruturais variadas.....	9
Esquema 2 – Dimensões corporais funcionais.	10
Esquema 3 – Antropometria da mão, segundo Pheasant.....	11

Índice de quadros

Quadro 1 – Quadro de rampas, parte 1.	15
Quadro 2 – Quadro de rampas, parte 2.	17
Quadro 3 – Quadro de escadas, parte 1.....	19
Quadro 4 – Quadro de escadas, parte 2.....	21
Quadro 5 – Quadro de reconhecimento manual cinestésico.....	53
Quadro 6 – Quadro demonstrativo da aplicação, em projecto, de dados antropométricos, segundo Julius Panero e Martin Zelnik.....	102
Quadro 7 – Exemplo de uma estimativa de dimensões antropométricas, segundo Pheasant, Julius Panero e Martin Zelnik.	103
Quadro 8 – Quadro de percursos acessíveis.	105
Quadro 9 – Quadro de ascensores e plataformas elevatórias.....	107
Quadro 10 – Quadro de Instalações sanitárias, parte 1.....	109
Quadro 11 – Quadro de Instalações sanitárias, parte 2.....	111

Resumo

Pretende-se examinar a interligação entre a percepção táctil e o modelo arquitectónico, no reconhecimento espacial, em edifícios de exposições. A finalidade do estudo é a de aferir estratégias inclusivas, para uma eficácia espacial, face a preceitos inerentes aos públicos normovisual, de baixa visão e cego, como usufruidores de espaços edificados. Recorre-se à metodologia de observação espacial empírica, tendo como ferramenta o modelo táctil de arquitectura e confina-se o espectro de trabalho, a um público chave constituído por pessoas cegas e de baixa visão, sem conhecimento prévio do espaço a avaliar. Argumenta-se que o espectro referido, pelo facto de não usufruir de um dos sentidos, total ou parcialmente, no contacto com o ambiente construído, encontra-se dotado de maior apuramento dos restantes, particularmente ao nível do tacto. Sugerem-se como estudo de caso as zonas destinadas ao público, no piso térreo, do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves, no Porto, desenvolvido pelo Arquitecto Siza Vieira. A escolha justifica-se pela complexidade espacial da obra e versatilidade dos espaços interiores, própria de espaços de exposição temporária. A investigação contempla dois ensaios: o primeiro explora a orientação espacial do público com baixa visão; e, o segundo explora a orientação espacial do público cego, recorrendo a um modelo táctil de representação arquitectónica para um conhecimento prévio dos espaços, com o intuito de otimizar a orientação destes na personagem de visitante dos espaços referidos; em simultâneo examinam-se os diferentes estímulos tácteis para a criação de representações tridimensionais de arquitectura, com o objectivo de definir as melhores formas de produção destes modelos de consulta. Deseja-se assim verificar que a maquete, na figura do modelo táctil, é uma ferramenta que permite aumentar a autonomia dos indivíduos cegos no contacto com espaços de exposição, e que a sua produção depende de uma ideologia de produção com carácter protector do tacto.

Palavras-chave: Arquitectura, espaços temporários, modelo táctil, sentido táctil e inclusão.

Abstract

The aim is to examine the link between tactile sense and architectural model, in spatial recognition in buildings for exhibitions. The purpose of the study is to assess inclusive strategies, for a spatial effectiveness, facing up the inherent precepts of normovisual, blind and low vision public, as usufructuaries of the built spaces. The methodology is spatial empirical observation, having as a tool the tactile model of architecture, confining the spectrum of work to a public key consisted by blind people, without prior knowledge of the area to assess. It is argued that the spectrum, because of the fact of not enjoying of one of the senses in contact with the built environment, is endowed with greater clearance of the others, particularly at the touch. It is suggested as a case of study areas for the public, the Museum of Contemporary Art of Serralves Foundation in Porto, developed by the Architect Siza Vieira. The choice is justified by the complexity of the work space and versatility of the interior spaces - spaces of temporary exhibition. The research has two essays: the first one explores the spatial orientation of the public with low vision; and, the second one the special orientation of the blind public, appealing to an tactile model of architectonic representation for an previous knowledge of the spaces, with the intention to making better the orientation of these in the visitor personage of the cited spaces; simultaneously the different stimulations are examined for the creation of representations tridimensional of architecture, with the target of defining better ways of production of these consult models. It is desired verify that the scale model, in the form of the tactile model, is a tool that allow increase the autonomy of blind people in contact with exposition spaces, and that its production depends on an ideology of production with protector character of touch.

Key words: Architecture, temporary spaces, tactile model, tactile sense and inclusion.

Introdução [O ponto de partida...]

“Quando penso na arquitectura, ocorrem-me imagens. Muitas destas imagens estão relacionadas com a minha formação e com o meu trabalho como arquitecto [...] Outras imagens têm a ver com a minha infância. Lembro-me desse tempo em que vivia a arquitectura sem pensar sobre isso. Ainda consigo sentir na minha mão a maçaneta da porta, esta peça de metal moldada como as costas de uma colher. Tocava nela quando entrava no jardim da minha tia. Esta maçaneta ainda hoje me parece um sinal especial de entrada num mundo de ambientes e cheiros diversos. Recordo o barulho do seixo sob os meus pés, o brilho suave da madeira de carvalho encerado nas escadas, oiço a porta de entrada pesada cair no trinco, corro ao longo do corredor sombrio e entro na cozinha, o único lugar realmente iluminado nesta casa.

Apenas esta sala [...] tinha um tecto que não desaparecia na penumbra; e as pequenas peças hexagonais do chão [...] opõem-se aos meus passos com uma dureza implacável. Do armário de cozinha irradia este estranho cheiro de tinta de óleo.

Tudo nesta cozinha era como nas cozinhas tradicionais costumava ser. Não havia nada especial nela. Mas talvez esteja tão presente na minha memória como síntese de uma cozinha precisamente por ser de uma forma quase natural apenas cozinha. A atmosfera desta sala associou-se para sempre à minha imagem de cozinha.”¹

¹ Zumthor, P. (2005). *Pensar a arquitectura*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 9.

Na infância, o ser humano apresenta uma maior sensibilidade para o conhecimento do mundo que o rodeia. Tudo é novo e desperta a ânsia da obtenção de saber, de crescimento e da descoberta do desconhecido. Este é o mundo onde o arquitecto tem uma responsabilidade acrescida, pois ele é o elemento gerador e modificador dos diversos ambientes que se apresentam à descoberta dos sentidos.

O trabalho arquitectónico deve ser criativo, mas ao mesmo tempo tem que responder às necessidades dos mais diversos seres humanos, deve captar a atenção e estimular todos os meios receptores sensoriais de que o homem dispõe, desde a visão à audição, ou, ao tacto, para que, as imagens presentes na memória humana possam ser referidas e descritas para além de uma figura, como transmite a descrição anterior do arquitecto Peter Zumthor, que se recorda de aspectos tácteis como o piso hexagonal ou sonoros como o da pesada porta ao cair no trinco, entre outros aspectos sensoriais.

Com a mente arquitectónica preocupada com a matéria da inclusão, surge a necessidade de “avaliar” a funcionalidade dos espaços e, da sua adaptação a todo o tipo de indivíduos portadores, ou não, de deficiências.

A eleição de um museu como meio de estudo, por tratar-se actualmente de um espaço que pretende albergar um conjunto de distintas valências, para além de ser um “contentor de obras de arte”, é um exemplo de um espaço que deve ser inclusivo, para que possa transmitir toda a cultura e saber que alberga ao maior número de pessoas.

Assim surge o Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves, não como alvo de setas ao qual se apontam as flechas dos defeitos, mas sim como obra de um mestre da arquitectura, Álvaro Siza Vieira, um pólo de reunião de cultura e de artes, do saber e da troca de ideias, um espaço de comunhão da arquitectura com a natureza.

Pelo meio, a necessidade de produzir arquitectura, que é definida como um processo que recorre, preferencialmente para a sua evolução, ao uso do desenho e da maquete. Sendo esta última a ferramenta que melhor permite a antevisão e avaliação do objecto que se pretende desenvolver.

Mas tudo isto tem que ser percebido, ser “visto”, pois como afirma Le Corbusier, “é preciso dizer sempre aquilo que se vê; sobretudo, e isso é o mais difícil, é preciso ver sempre aquilo que se vê.”²

De uma forma “fácil” encontra-se a visão, um dos cinco sentidos de que o homem foi por Deus dotado, no entanto, este é o meio que constitui a imagem menos “sentida”, uma fotografia sem expressão que alguém apresenta. É necessário dar vida a essa fotografia, através do tacto, do olfacto, da audição e do paladar, os meios pelos quais quem não vê pode ser impressionado como o mundo que o rodeia.

Com isto, é necessário dar a conhecer o processo pelo qual o arquitecto toma contacto físico com as imagens que produz em si do que pretende construir e criar. A maquete como representação e meio de conhecimento e avaliação de uma realidade irreal.

Aqui nasce a ideia basilar deste trabalho, a crença de que a maquete é uma ferramenta inclusiva, e de que da mesma forma que transmite uma realidade ao arquitecto pode também

² Ver: Le Corbusier (2003). *Conversa com os estudantes das escolas de arquitectura*. Edições Cotovia, Lisboa, pág. 9.

transmitir uma mesma realidade a um indivíduo cego ou de baixa visão através do tacto. E assim nasce o modelo táctil.

Por fim, o modelo táctil é posto à prova, tal como a base de raciocínio e produção, que se descreve ao longo do trabalho, de forma a poder-se aferir os seus pontos positivos e os seus aspectos negativos no contacto com indivíduos cegos e no conhecimento dos mesmos do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves. Para que tal como Peter Zumthor, estes indivíduos possam recordar-se da temperatura do puxador e do peso da porta de entrada do museu, do som da madeira que range ao passear-se pelo piso, do cheiro do óleo das telas de Paula Rego, ou, do eco das salas brancas do edifício projectado por Siza Vieira, e que como aqueles que vêem, uma pessoa cega possa desfrutar livremente da arquitectura que o rodeia e assim intimamente construir uma “fotografia” de sentidos aglutinadora do mundo que o envolve.

Capítulo 1.0 [A Arquitectura...]

A arquitectura passa por entender as condições sociais que a produzem, destinada a satisfazer de forma inovadora, imaginativa e criativa às necessidades daqueles que a procuram, no papel do arquitecto. É expressão do tempo em que mora, imagem da cultura. A arquitectura é vasta e vive de ideias, mutantes, evolutivas, por vezes inatingíveis, que passam pela reprodução de elementos da natureza ou até pela importante busca da criação de espaços que possam transmitir sensações, sentimentos, estados de espírito, entre outros.

Que se enquadre todos os pensamentos da arquitectura na beleza, na forma, na funcionalidade e no lugar, que não se deixe de parte todos os conhecimentos até hoje adquiridos, pois a boa arquitectura que se faz não parte de todos os actos do arquitecto, anteriormente referidos, mas sim deles e da comunhão de todas as áreas envolvidas na construção arquitectónica e urbanística.

Assim este primeiro capítulo pretende enquadrar o homem, em todos os seus estados, no mundo funcional, no centro da obra e da arquitectura; realçar o modelo, a par do desenho, como meio de busca e procura da criatividade arquitectónica, mas principalmente como meio de informação; destacar o museu contemporâneo como “contentor” de arte e de conhecimento, ponto de encontro de pessoas e culturas, assim como obra arquitectónica, que no presente trabalho pretende embeber-se, teórica e experimentalmente no Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.

1.1 [...e os aspectos funcionais.]

O que é o funcionalismo? A funcionalidade? Ou o que é ser funcional?

Veja-se o que nos indica um Dicionário de Língua Portuguesa comum:

“**funcional** – *adj. 2gén.* **1** que diz respeito às funções de um órgão ou aparelho; **2** que estuda as funções; **3** prático; utilitário; de fácil aplicação ou uso; **4** bem adaptado pela configuração e dimensões à função respectiva [...]”;

“**funcionalidade** – *s. f.* **1** carácter do que é funcional ou prático; **2** capacidade para a execução de determinada tarefa (De *funcional+-i+-dade*)”;

“**funcionalismo** – *s. m.* [...] **3** maneira como alguma coisa funciona; **4** teoria científica que, em diversos domínios (linguística, psicologia, sociologia, etc.), concede exclusiva ou predominantemente atenção aos aspectos funcionais dos fenómenos analisados (De *funcional+-ismo*)”.³

Não se pretende, neste ponto, evoluir sobre uma teoria do funcionalismo, contudo retêm-se, como base, duas ideias: o “funcionalismo personalizado”, funcionalismo para alguém em concreto, que pretende algo para si (ex.: casa unifamiliar); e, o “funcionalismo de massas”, funcionalismo para um cliente que pretende vender ou colocar à disposição de um público, determinado ou vasto, encontrando-se por isso, *a posteriori*, sujeito a um maior ou menor grau de criticismo e aceitação.

Centre-se então a atenção nas características: “bem adaptado pela configuração e dimensões à função respectiva”, e, “capacidade para a execução de determinada tarefa”, anteriormente apresentadas. Estas não eram preocupações da arquitectura e do design, “quando todos os produtos, mobiliários e até mesmo as habitações eram produzidos de modo artesanal, estudar os limites de altura, peso, alcance em função da etnia, idade, sexo ou habilidades não era exactamente uma das preocupações principais dos projectistas”⁴.

Com a revolução industrial surge a produção em série, e com ela uma maior necessidade de conhecimento sobre as dimensões do ser humano, não só para uma melhor adequação do produto ao comprador, mas também para a criação de máquinas adaptadas ao operário, como forma de rentabilizar o trabalho e torna-lo mais confortável.

Surge assim, a antropometria, a ciência que estuda os valores métricos globais e parcelares do corpo humano, e, as suas inter-relações tendo em conta a amplitude dos seus movimentos⁵.

³ Costa, J., e Melo, A. (2004). *Dicionário da Língua Portuguesa: Dicionários Editora*. Porto Editora, Porto.

⁴ José Jorge Boueri Filho em “Antropometria aplicada à arquitectura, urbanismo e desenho industrial”, citado por Maria Elisabete Lopes. Ver: Lopes, M.E. (2005). *Metodologia da análise e implantação de acessibilidade para pessoas de mobilidade reduzida e dificuldade de comunicação*. Tese de Doutoramento em Arquitectura, não publicada. Faculdade de Arquitectura e Urbanismo, São Paulo, pág. 47.

⁵ Importa aqui realçar a divisão tipológica da antropometria, em antropometria estática (no registo de dados estruturais) e antropometria dinâmica/funcional (no registo de dados funcionais). Ver: Lage, A., e Dias, S. (2003). *Design – Parte 2: Teoria do Design*. Porto Editora, Porto, pág. 54.

No entanto, a Antiguidade Clássica também demonstrou preocupações a este nível. Marco Vitruvius, nessa época, defendia nos seus dez livros sobre arquitectura, que as construções deviam ter em conta a harmonia das proporções humanas; e que, um homem bem desenvolvido tenha uma altura similar ao alcance dos seus membros superiores estendidos.

Esta é uma ideia que é retomada no Renascimento por Leonardo Da Vinci, acrescida de um estudo comparativo das dimensões do corpo humano com a secção áurea e com o triângulo de Pitágoras.

Mais tarde, com Le Corbusier, estas ideias são reafirmadas e reiteradas com a criação do Modulor, a divisão harmónica do corpo humano determinada por secções áureas, e que o próprio define: “o Modulor contém as dimensões humanas aplicáveis universalmente à arquitectura”⁶. Tornando-se assim, e em definitivo, o homem como o centro da produção arquitectónica.

Contudo, a recolha de dados antropométricos é algo difícil de se obter no sector civil, pois requer pessoal especializado, além dos fundos que são necessários para que a amostra seja significativa a nível nacional. Devido a esse aspecto a maioria das investigações desenvolvem-se no sector militar, que afirma-se como uma alavanca nesta área da antropometria. A maior parte das aplicações desta disciplina no desenho teve lugar na Segunda Guerra Mundial, com os estudos da Real Força Aérea e Marinha Britânica e da Força Aérea dos Estados Unidos da América.

Nos dias que correm, a maioria dos estudos que se produzem sobre antropometria continuam a desenvolver-se nas forças armadas, que detêm programas activos de desenvolvimento desta área, e frequentemente partilham os seus dados com os profissionais do sector civil. No entanto, os profissionais de antropometria lançam o alerta de que é necessário obter dados antropométricos exactos da população civil, e que existe um défice de informação relativa a grupos específicos como: crianças, idosos e pessoas de mobilidade condicionada.

Com isto podemos então distinguir diferentes factores de trabalho da antropometria⁷, que são:

- i. as dimensões parcelares e totais do corpo humano;
- ii. diferenças morfológicas quanto ao sexo ou ao nível etário;
- iii. distâncias inter-articulares e amplitude de movimentos;
- iv. áreas anatómicas implicadas no trabalho;
- v. os centros de gravidade das diferentes partes do corpo e o peso;
- vi. forças estáticas e forças dinâmicas;
- vii. precisão, rapidez e resistência muscular nos movimentos;
- viii. características da visão, audição e restantes sentidos;

⁶ Definição de Charles-Edouard Jeanneret sobre o Modulor, citado por Maria Elisabete Lopes. Ver: Lopes, M.E. (2005). *Metodologia da análise e implantação de acessibilidade para pessoas de mobilidade reduzida e dificuldade de comunicação*. Tese de Doutoramento em Arquitectura, não publicada. Faculdade de Arquitectura e Urbanismo, São Paulo, pág. 50.

⁷ Definição desenvolvida por Alexandra Lage e Suzana Dias. Ver: Lage, A., e Dias, S. (2003). *Designio – Parte 2: Teoria do Design*. Porto Editora, Porto, pág. 56.

- ix. características biotipológicas de cada grupo étnico;
- x. capacidade de interpretar informações.

O ser humano, na sua volubilidade como sujeito corpóreo, apresenta distintas dimensões entre os seus elementos constituintes (a falta de simetria e o facto de um braço corresponder, por exemplo, às características da população mais alta e a perna, dessa mesma pessoa, apresentar uma dimensão conexas aos valores da população mais baixa). Esta volubilidade analisa-se no ponto “i” anteriormente determinado.

Entre sexos, as diferenças morfológicas são dadas, simplificando o exemplo, pela distinção da envergadura, peso, resistência muscular, que na maioria dos casos é superior no homem, e que, conseqüentemente, afecta factores como a distância inter-articular, amplitude de movimento, entre outros aspectos.

O mamífero homem encontra-se, também ele, dependente do factor tempo, a idade, que permite assim determinar três níveis etários: o de criança, o de adulto e o de idoso. Outro factor variável, e que condiciona os estudos antropométricos e conseqüentemente os estudos de desenvolvimento ergonómico, são as características biotipológicas, um exemplo é o facto de existir uma diferença de estatura, na casa dos doze centímetros, entre o povo Japonês e o povo Sueco.

De mãos dadas com a antropometria desenvolve-se um segundo conceito, anteriormente mencionado, e em vários aspectos dependente da antropometria, a ergonomia, que segundo a Ergonomics Research Society “...é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento”, ou que segundo Wisner é “o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber utensílios, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”⁸.

Perante estes aspectos pode-se então afirmar que a ergonomia tem por objectivos garantir o bem-estar do trabalhador, a sua segurança e a sua satisfação.

Contudo, o ser humano tem-se desenvolvido desde a Pré-História a vários níveis, entre eles o corporal, e continua a evoluir. Em termos de altura, correntemente as actuais gerações são maiores, e logicamente, as gerações futuras serão maiores e terão mais diferenças corporais.

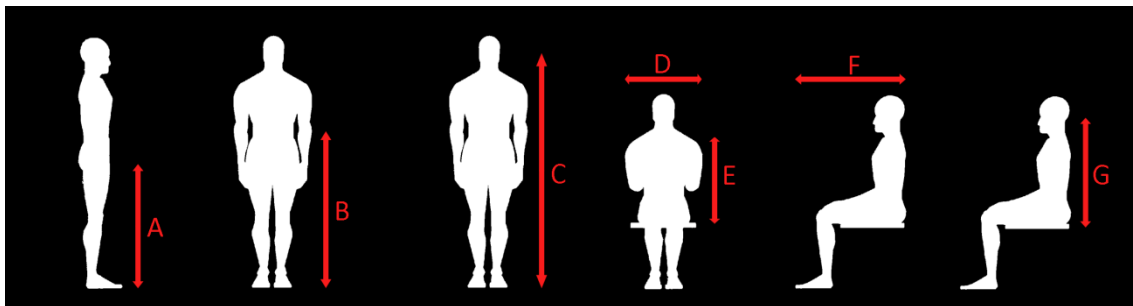
Com esta volubilidade do ser humano um arquitecto, assim como qualquer projectista, ao idealizar algo deve ter em conta: a quem se destina a obra/produto (crianças, pessoas de mobilidade condicionada, entre outras); se a obra/produto se destina a um grupo maior e de diferentes faixas etárias (museu, cinema, cadeira de anfiteatro, entre outros); ou se a obra/produto se destina para uma única pessoa (artigo exclusivo ou necessidade de adaptação por problema clínico).

⁸ Ergonomics Research Society e Wisner citados por Alexandra Lage e Suzana Dias. *Ibidem*, págs. 39 e 40.

Torna-se então fundamental o contributo da antropometria para o desenvolvimento de qualquer equipamento, espaço ou obra, de forma funcional e adaptada ao ser humano, centro da criação e projecção do trabalho arquitectónico.

Assim, destacam-se alguns dos dados antropométricos mais relevantes para o dimensionamento de espaços e utensílios, tendo por base o estudo em questão, nomeadamente para a criação e produção de um modelo táctil, nos esquemas 1, 2 e 3. Em anexo 1.0 pode encontrar-se mais informação a este nível.

Note-se que, dada a complexidade formada pela inter-relação das capacidades, necessidades e limitações, optou-se por um sistema de comparação, em forma de estatística, entre o início e o termo da globalidade do corpo humano. Surgindo assim na “antropometria a terminologia específica das medições: o percentil, dominando, regra geral, a totalidade dos dados antropométricos”⁹. Por percentil entende-se: qualquer um dos valores de uma série quando a distribuição dos indivíduos na série é dividida em cem, grupos de igual frequência¹⁰, sendo que, também “expressa a percentagem de pessoas pertencentes a uma população que tem uma dimensão corporal de certa medida.”¹¹



		Dimensões corporais estruturais de adultos, sexo masculino e sexo feminino em centímetros (cm) por idade e percentis seleccionados.						
		A	B	C	D	E	F	G
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
95	Homem	91,9	120,1	174,2	52,6	69,3	94,0	86,1
	Mulher	81,3	110,7	162,8	43,2	62,5	94,0	80,5
05	Homem	78,2	104,9	154,4	44,2	60,2	81,3	76,2
	Mulher	68,1	98,0	143,0	37,8	53,8	68,6	71,4

Esquema 1 – Dimensões corporais estruturais variadas.

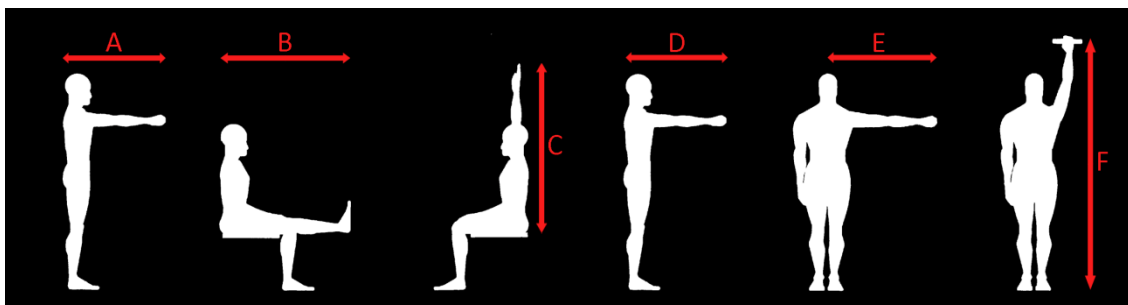
Como o próprio nome aponta, os valores antropométricos estruturais correspondem às dimensões estruturais, habitualmente determinadas entre pontos anatómicos fixos em posições corporais estereotipadas, segundo Julius Panero e Martin Zelnik¹².

⁹ *Ibidem*, pág. 57.

¹⁰ Panero, J., e Zelnik, M. (2002) *Dimensionamento humano para espaços interiores*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 314.

¹¹ Julius Panero e Martin Zelnik citados por Alexandra Lage e Suzana Dias. Ver: Lage, A., e Dias, S. (2003). *Designio – Parte 2: Teoria do Design*. Porto Editora, Porto, pág. 57.

¹² Ver: Panero, J., e Zelnik, M. (2002) *Dimensionamento humano para espaços interiores*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 98.

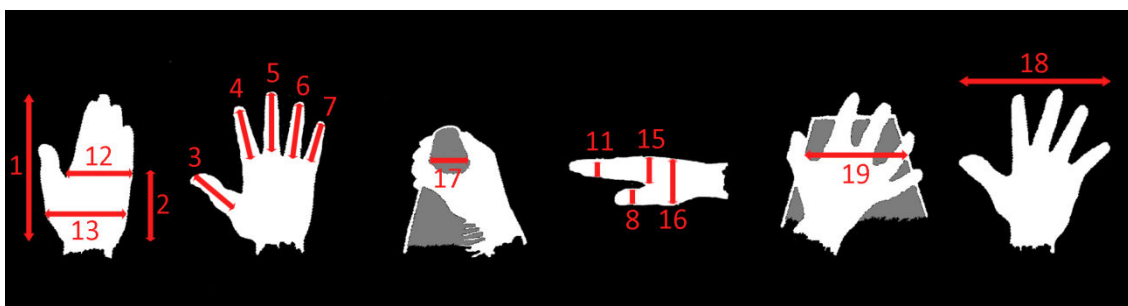


Dimensões corporais estruturais de adultos, sexo masculino e sexo feminino em centímetros (cm) por idade e percentis seleccionados.

		A	B	C	D	E	F
		cm	cm	cm	cm	cm	cm
95	Homem	97,3	117,1	131,1	88,9	86,4	224,8
	Mulher	92,2	124,5	124,7	80,5	96,5	213,4
05	Homem	82,3	100,1	149,9	75,4	73,7	195,1
	Mulher	75,9	86,4	140,2	67,6	68,6	185,2

Esquema 2 – Dimensões corporais funcionais.

Dimensões referentes a distâncias de alcance ou de amplitudes executadas em circunstâncias “funcionais” ou operativas, permitindo a execução de tarefas de forma confortável. Neste tipo de dados incluem-se também: valores de amplitude de movimento das articulações e dos membros e força exercida nas distintas acções, segundo Julius Panero e Martin Zelnik¹³.



Estimativas antropométricas da mão de adultos com base em dados britânicos e norte-americanos de diversos autores, em milímetros (mm).

Dimensão / percentil	Homens		Mulheres	
	05	95	05	95
1 – Comprimento da mão	173	205	159	189
2 – Comprimento da palma da mão	98	116	89	105
3 – Comprimento do polegar	44	58	40	53
4 – Comprimento do indicador	64	79	60	74
5 – Comprimento do dedo médio	76	90	69	84
6 – Comprimento do dedo anular	65	80	59	73
7 – Comprimento do dedo mínimo	48	63	43	57

¹³ Ibidem, pág. 100.

8 – Largura do polegar	20	26	17	21
9 – Espessura do polegar	19	24	15	20
10 – Largura do indicador	19	23	16	20
11 – Espessura do indicador	17	21	14	18
12 – Largura da mão (metacárpica)	78	95	69	83
13 – Largura da mão (incluindo o polegar)	97	114	84	99
14 – Largura mínima da mão	44	58	40	50
15 – Espessura da mão (metacárpica)	27	38	24	33
16 – Espessura da mão (incluindo o polegar)	44	58	40	50
17 – Diâmetro máximo da pega	45	59	43	53
18 – Amplitude máxima (“plamo”)	178	234	165	215
19 – Amplitude máxima funcional	122	162	109	145
20 – Acesso quadrado mínimo	56	76	50	67

Esquema 3 – Antropometria da mão, segundo Pheasant¹⁴.

Com esta avaliação numérica do corpo humano, o projectista encontra-se munido de uma ferramenta extremamente importante na busca da funcionalidade, nos termos anteriormente referidos.

Uma funcionalidade que pretende responder ao maior número de pessoas, e que, com o recurso ao bom senso do projectista e a estes dados estatísticos, permite padronizar algumas situações e circunstâncias, no mundo da arquitectura, obtendo-se assim, mínimos e máximos, para o dimensionamento de espaços, interiores e exteriores. A busca por um “Projecto Universal” que, segundo Maria Elisabete Lopes¹⁵, deve fundar-se nos seguintes princípios:

- i. **“uso equitativo** – um mesmo meio (ou recurso equivalente) deverá atender a todas as pessoas com segurança, privacidade e tranquilidade;
- ii. **flexibilidade de uso** – o desenho deve atender a indivíduos com habilidades e necessidades diferentes, oferecendo opção de escolha quanto ao seu uso, permitindo assim a adaptação ao ritmo do utilizador, dentro dos seus limites de precisão e acuidade;
- iii. **simplicidade no uso** – o desenho deve ser de fácil compreensão, independentemente das habilidades físicas ou capacidades de cognição do utilizador, eliminando as complexidades desnecessárias, oferecendo leituras diferenciadas, organizando informações de acordo com a sua importância, de maneira consistente com as expectativas e intuição do utilizador;

¹⁴ Ver: Lage, A., e Dias, S. (2003). *Designio – Parte 2: Teoria do Design*. Porto Editora, Porto, pág. 63.

¹⁵ Ver: Lopes, M.E. (2005). *Metodologia da análise e implantação de acessibilidade para pessoas de mobilidade reduzida e dificuldade de comunicação*. Tese de Doutoramento em Arquitectura, não publicada. Faculdade de Arquitectura e Urbanismo, São Paulo, págs. 9, 10 e 11.

- iv. **informação perceptível** – o projecto transmite a informação necessária, independentemente das condições do ambiente ou da habilidade sensorial do utilizador, utilizando recursos como informação sonora, tátil, símbolos, cores, entre outros. Deve garantir legibilidade, visibilidade e entendimento, além de compatibilidade com técnicas ou aparelhos utilizados por pessoas com limitações sensoriais;
- v. **prevenção de erros** – o projecto deve minimizar o perigo e as consequências adversas de acções acidentais ou não intencionais, por meio da visualização e organização dos elementos mais usados, isolamento e vedação dos elementos perigosos e sinalização adequada;
- vi. **minimizar esforços** – o produto ou ambiente deve ser utilizado de maneira eficiente, evitando que o utilizador assuma posições desconfortáveis, execute acções repetitivas e esforços prolongados, sem necessidade do uso de força excessiva para executar a tarefa;
- vii. **espaço adequado para utilização** – todo o projecto deve considerar dimensões e espaços apropriados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente da compleição física do utilizador, da sua postura ou mobilidade. Isto significa levar em conta aspectos como o alcance visual para pessoas de diferentes estaturas, sentadas ou em pé; alcance para manipulação segura; espaço de circulação, utilização e deslocamento suficiente para todas as pessoas, inclusive os utilizadores de ortóteses e próteses¹⁶.

O “Projecto Universal” não representa uma tendência ou movimento, mas sim um desenvolvimento permanente de trabalho. Não se resume a um simples cumprimento de leis e normas, reflecte sim, desde o princípio, uma preocupação com o resultado final, inclusivo e não discriminatório, um investimento em projectos arquitectónicos ou urbanísticos, que têm em linha de conta o ser humano na sua diversidade e nas suas limitações. Pode-se então falar de um “Projecto Inclusivo”, uma “Arquitectura Inclusiva”.

Com isto, deve-se ter em linha de conta o grupo composto pelas pessoas de mobilidade condicionada, pois em diversos parâmetros de resposta às necessidades funcionais destes indivíduos, desenvolvem-se respostas que se enquadram nas necessidades das restantes comunidades. Tal como no facto de se ter em conta o percentil das pessoas mais altas, quando se pretende projectar em altura uma porta, que ao responder às necessidades das pessoas de maior estatura, ao mesmo tempo, responde às necessidades dos indivíduos de menor envergadura.

Importa então distinguir os indivíduos que constituem a comunidade das pessoas de mobilidade condicionada: deficientes físicos, pessoas obesas e idosas, grávidas, doentes cardíacos, pessoas de mobilidade física reduzida temporariamente, utilizadores de próteses, anal-fabetos, pessoas que transportam cargas ou carrinhos de bebés, entre outras.

¹⁶ Ortótese: dispositivo ortopédico que visa restaurar, proteger ou melhorar uma função perdida de um membro ou parte do corpo. Aplicação externa, exemplo: muletas e talas.

Prótese: extensão artificial do corpo que substitui uma parte do mesmo perdida ou por má formação congénita.

Como forma de simplificar esta constituição, segundo Maria Elisabete Lopes¹⁷, distribuem-se estes elementos pelos seguintes grupos:

- i. **ambulantes:** pessoas que executam movimentos ou tarefas, com dificuldade, de carácter permanente ou temporário, podendo ou não utilizar ortóteses ou próteses;
- ii. **utilizadores de cadeira de rodas:** pessoas que necessitam de cadeira de rodas para desenvolver as suas actividades;
- iii. **deficientes sensoriais:** pessoas que detêm dificuldades de percepção e comunicação por se encontrarem limitadas nas capacidades da visão, da audição ou da fala.

No entanto, para a obtenção de um “Projecto Inclusivo”, não basta apenas identificar as pessoas a quem dar uma boa resposta, é também necessário identificar as suas principais dificuldades de vivência diária, neste caso, com a arquitectura e o mundo urbano.

Nesse sentido, apontam-se algumas das principais barreiras/dificuldades que um indivíduo com mobilidade condicionada pode enfrentar. Assim, um ambulante terá como principais obstáculos os desníveis, equilíbrio corporal, zonas estreitas, percursos longos sem pontos de descanso, as escadas, os pisos escorregadios, a abertura e o fecho das portas, a manipulação de objectos, o manuseamento de utensílios que necessitem, para tal, das duas mãos ao mesmo tempo, e entre outros, a maior probabilidade de tropeçar em objectos soltos ou pavimentos danificados.

No caso de um utilizador de cadeira de rodas encontram-se os desníveis acentuados e as escadas, as rampas de elevada inclinação, as limitações de alcance visual, manual e de manipulação, os espaços de manobra e deslocamento para cadeiras de rodas, a passagem em portas assim como a abertura e fecho das mesmas, a transposição de objectos isolados, os pisos danificados, entre outros.

Por fim, no caso dos deficientes sensoriais apresentam-se os objectos como dispositivos de comando, a sinalização ou os rótulos; a detecção de obstáculos salientes e desníveis; a determinação de direcções; o acompanhamento de itinerários; a dificuldade de comunicar e de obter informações, causando sensação de isolamento.

Determinados, genericamente, os principais obstáculos dos grupos de pessoas de mobilidade condicionada, podia-se aqui elaborar uma enumeração de diversos meios, ferramentas e utensílios para dar resposta a esses mesmos problemas. Contudo, essa seria uma lista extensa e que em diversos casos estaria dependente, em projecto, do poder económico do cliente ou da entidade promotora da obra.

Mas com esse mesmo intuito pode-se compilar um conjunto de características ou soluções base, ao nível da funcionalidade dos edifícios e espaços urbanos, que respondem à necessidade de minimizar e atenuar os problemas anteriormente referidos, e que não se encontram num mundo de dependência de vontades e economias, mas sim num mundo legislativo e de obrigatoriedade.

¹⁷ Ver: Lopes, M.E. (2005). *Metodologia da análise e implantação de acessibilidade para pessoas de mobilidade reduzida e dificuldade de comunicação*. Tese de Doutoramento em Arquitectura, não publicada. Faculdade de Arquitectura e Urbanismo, São Paulo, págs. 53, 54 e 55.

Nesse sentido, observe-se o Decreto-Lei n.º 163/2006 de 8 de Agosto da Legislação Portuguesa. Este documento, promovido pelo Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, é a base normativa para as questões de acessibilidade para edifícios e espaços urbanos, que se encontra intimamente ligada com aspectos funcionais e dimensionamento de espaços, e, como o próprio documento indica:

“A promoção da acessibilidade constitui um elemento fundamental na qualidade de vida das pessoas, sendo um meio imprescindível para o exercício dos direitos que são conferidos a qualquer membro de uma sociedade democrática, contribuindo decisivamente para um maior reforço dos laços sociais, para uma maior participação cívica de todos aqueles que a integram e, conseqüentemente, para um crescente aprofundamento da solidariedade no Estado social de direito.”¹⁸

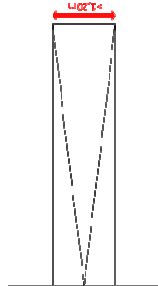


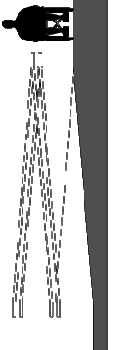
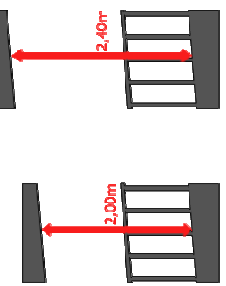
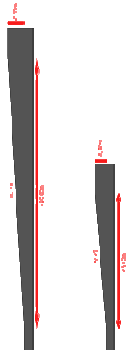
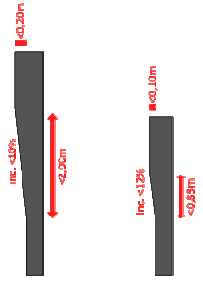
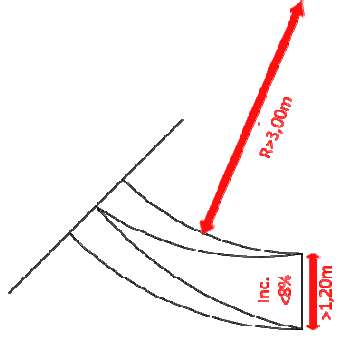
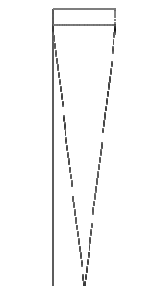
O Decreto-Lei n.º 165/2006 assume uma importância especial na actividade de um projectista, por incorporar a obrigatoriedade na verificação de determinados aspectos de funcionalidade/acessibilidade dos espaços arquitectónicos, produzindo-se assim um conjunto de limites, que promovem a inclusão social, e que, podem e devem, ser adoptados em todos os tipos de produção arquitectónica. Contudo, é de salientar que estes são aspectos mínimos e situações que por diversas condicionantes nem sempre se poderão verificar.

Os quadros 1, 2, 3 e 4,¹⁹ que se seguem pretendem, de forma sistemática, compilar as informações descritas no referido documento, no entanto, e como os autores dos quadros referem, “muitos quadros poderiam ser feitos, mas, dada a impossibilidade de ser exaustivo optou-se por sistematizar apenas as figuras mais pertinentes”. Pertinência essa, que se detém com a noção da constante utilização destas figuras por parte de quem cria espaços.

Assim, interpõem-se os quadros de rampas e de escadas, como informação de primeira ordem, por apresentarem-se como chaves para o presente estudo, remetendo-se para anexo 2.0 os restantes, referentes: a percursos acessíveis, a ascensores e plataformas elevatórias, e, a instalações sanitárias.

¹⁸ Decreto-lei n.º 163/2006 de 8 de Agosto. *Diário da República*, 1.ª série – n.º 152 – 8 de Agosto de 2006. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Lisboa.

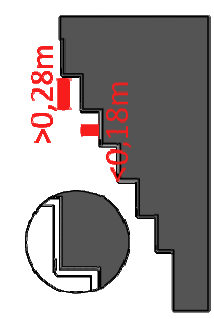
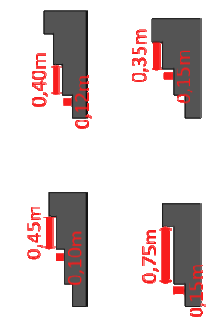
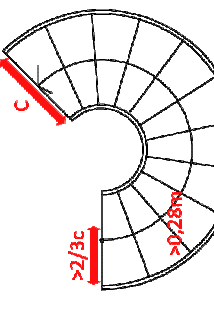
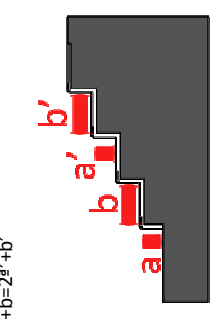
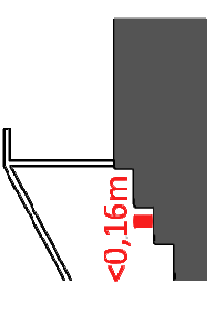
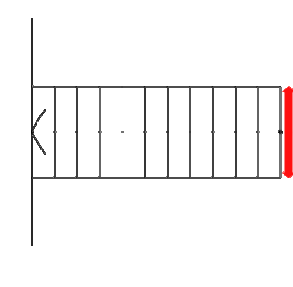
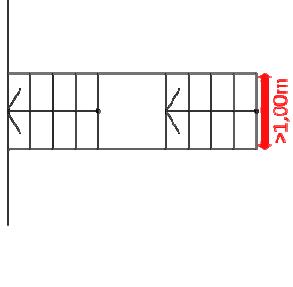
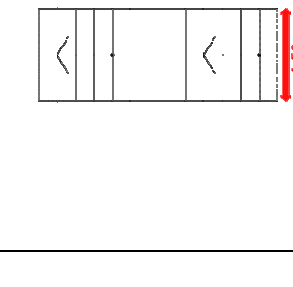
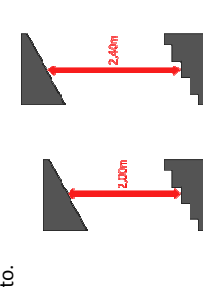
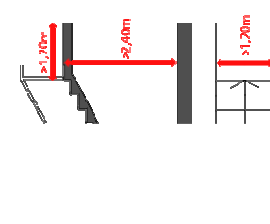
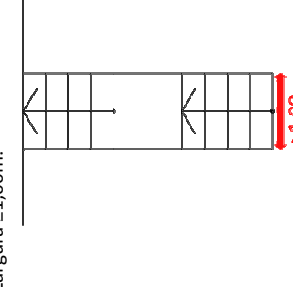
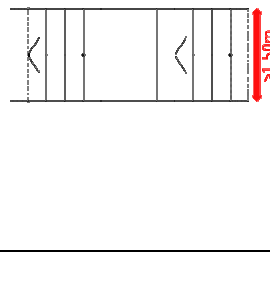
¹⁹ Os quadros referidos, assim como os quadros 8, 9, 10 e 11, apresentados em anexo, são quadros adaptados e redesenhados com base no livro “Guia acessibilidade e mobilidade para todos”. Ver: Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência. (2007). *Guia acessibilidade e mobilidade para todos: apontamentos para uma melhor interpretação do DL 163/2006 de 8 de Agosto*. PAIPDI, Lisboa, págs. 195 a 211.

Percurso acessível				Casos específicos			
Características	Geral	Excepções	Rampas em curva	Rampas em habitação	Rampas em via pública	Rampas de passagem de peões desniveladas	Rampas de acesso aos tanques de piscinas
Largura livre	<p>Largura $\geq 1,20m$.</p> 	<p>Quando as rampas tiverem uma projecção horizontal não superior a 5m ou existirem duas rampas para o mesmo percurso podem ter uma largura mínima de 0,90m.</p> 		<p>Nas rampas que façam parte do percurso de acesso a compartimentos habitáveis pode ser $\geq 0,90m$.</p> 		<p>Largura $\geq 1,50m$.</p> 	
Altura livre	<p>Altura livre no espaço encerrado $\leq 2,00m$. Altura livre no espaço não encerrado $\leq 2,40m$. A altura livre deve ser medida verticalmente entre o piso da rampa e o tecto.</p> 						
Inclinação	<p>A inclinação deve ser a menor possível e no máximo 6% se o desnível $\leq 0,6m$ e a projecção horizontal $\leq 10m$, ou 8% se o desnível $\leq 0,4m$ e a projecção horizontal $\leq 5m$.</p> 	<p>No caso de obras de alteração ou conservação, se as limitações de espaço impedirem a utilização de rampas com as proporções acima indicadas, podem ser utilizadas rampas que satisfaçam:</p> 					
Revestimento do piso	<p>Devem existir faixas no início e no fim das rampas com diferenciação da textura e de cor contrastante com o pavimento adjacente.</p> 						

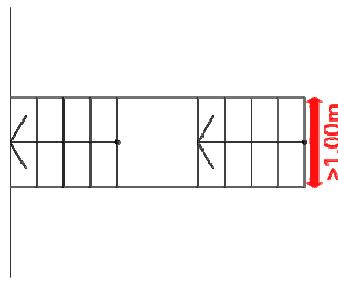
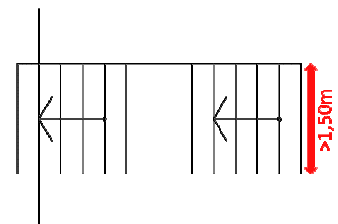
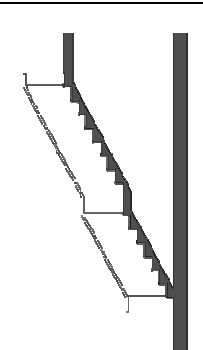
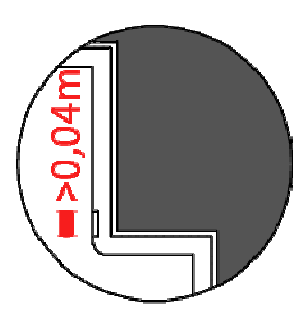
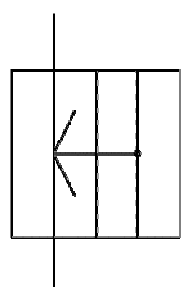
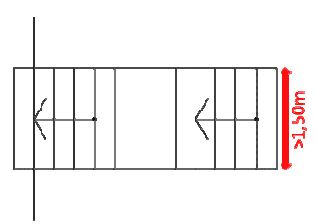
Quadro 1 – Quadro de rampas, parte 1.

Percurso acessível		Casos específicos														
Plataformas de descanso	Excepções	Rampas em curva	Rampas em habitação	Rampas em via pública	Rampas de passagem de peões desniveladas	Rampas de acesso aos tanques de piscinas										
<p>Geral</p> <p>Devem existir plataformas de descanso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - na base e topo de uma rampa quando a sua projecção horizontal é superior ao especificado para cada inclinação; - nos locais onde uma exista mudança de direcção da rampa com um ângulo $\leq 90^\circ$. <table border="1"> <tr> <td>Inclinação</td> <td>Proj. Hor. Máx.</td> </tr> <tr> <td>6%</td> <td>10,00m</td> </tr> <tr> <td>8%</td> <td>5,00m</td> </tr> <tr> <td>10%</td> <td>2,00m</td> </tr> <tr> <td>12%</td> <td>0,83m</td> </tr> </table>	Inclinação	Proj. Hor. Máx.	6%	10,00m	8%	5,00m	10%	2,00m	12%	0,83m	<p>As rampas que vencem um desnível não superior a 0,20m podem não ter corrimãos.</p> <p>As rampas que vencem um desnível entre os 0,20m e os 0,40m e que não tenham uma inclinação superior a 6% podem ter apenas corrimãos de um só lado.</p>			Quando vencem desníveis $\geq 0,40m$: devem ter corrimãos de ambos os lados ou um duplo corrimão central, quando a sua largura for superior a 3m.	<p>Duplo corrimão com elemento preênsil a 0,75m e 0,90m.</p>	<p>Duplo corrimão com elemento preênsil a 0,75m e 0,90m.</p>
Inclinação	Proj. Hor. Máx.															
6%	10,00m															
8%	5,00m															
10%	2,00m															
12%	0,83m															
<p>Corrimão</p> <p>Os corrimãos devem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - existir de ambos os lados das rampas; - prolongar-se 0,3m na base e no topo da rampa; - ser contínuos ao longo dos vários lanços e patamares; - ser paralelos ao piso da rampa; - ter pelo menos um elemento preênsil a $0,85m \leq h \leq 0,95m$, se a inclinação da rampa $\leq 6\%$; - ser duplo com um elemento preênsil a $0,70m \leq h \leq 0,75m$ e outro a $0,90m \leq h \leq 0,95m$. 				Devem ter corrimãos de ambos os lados e corrimão central quando a sua largura seja superior a 6m.												
<p>Elementos de Protecção</p> <p>As rampas que vencem desníveis $\geq 0,30m$ e que tenham desníveis em relação aos pisos adjacentes $\geq 0,10m$, e as plataformas horizontais de descanso que tenham desníveis em relação aos pisos adjacentes $\geq 0,10m$ devem ser ladeadas em toda a sua extensão por um dos elementos de protecção.</p>																

Quadro 2 – Quadro de rampas, parte 2.

		Casos específicos					
Percurso acessível		Escadas em rampa na via pública	Escadas em via pública	Escadas em habitações	Troços curvos	Excepções	
Características	Degraus	<p>Cobertor $\leq 0,28m$, Espelho $\leq 0,16m$. As dimensões do Espelho e do Cobertor devem manter-se constantes ao longo de cada lanço. A aresta do flocinho deve ser boleada com um raio de curvatura entre 0,005m e 0,001m.</p>  <p>Degrau de Arranque pode ter dimensões diferentes dos restantes degraus do lanço desde que 2h+b se mantenha constante.</p>	<p>Os degraus devem cumprir uma das seguintes relações dimensionais:</p> 	<p>Se derem acesso a compartimentos habitáveis e não existirem outros meios de acesso vertical</p>	<p>Deve-se garantir que o Cobertor tenha a profundidade mínima de 0,28m, em pelo menos 2/3 da largura da escada.</p> 	<p>São obrigatórios se o desnível total a vencer for superior a 2,40m. $2a+b=2a'+b'$</p> 	<p>Escadas em passagens de peões desniveladas</p> <p>Espelho $\leq 0,16m$.</p> 
	Largura livre	<p>Largura $\geq 1,20m$.</p> 		<p>Largura $\geq 1,00m$.</p> 			<p>Largura $\geq 1,50m$.</p> 
	Altura livre	<p>Altura livre no espaço encerrado $\leq 2,00m$. Altura livre no espaço não encerrado $\leq 2,40m$. A altura livre deve ser medida verticalmente entre o flocinho dos degraus e o tecto.</p> 					
	Patamares	<p>Largura $\geq 1,20m$. Profundidade $\geq 1,20m$.</p> 			<p>Largura $\geq 1,00m$.</p> 		<p>Largura $\geq 1,50m$.</p> 

Quadro 3 – Quadro de escadas, parte 1.

Percurso acessível		Casos específicos				
Geral	Exceções	Troços curvos	Escadas em habitações Se derem acesso a compartimentos habitáveis e não existindo outros meios de acesso vertical Largura $\geq 1,00m$.	Escadarias em via pública	Escadarias em rampa na via pública	Escadas em passagens de peões desniveladas Largura $\geq 1,50m$.
<p>Patins Intermediários</p>						
<p>Corrimão</p> <p>0,85m \leq h \leq 0,90m. As escadas que vençam desníveis superiores a 0,4m devem possuir corrimãos, contínuos ao longo dos vários lanços, de ambos os lados das escadas.</p> 				<p>Devem existir corrimãos de ambos os lados ou um duplo corrimão central, quando as escadarias vençam mais de 0,4m e tenham uma largura $\leq 3,00m$.</p>		
<p>Revestimento de piso</p> <p>Faixas antiderrapantes e de sinalização visual com largura $\geq 0,04m$ e encastradas junto ao focinho dos degraus.</p> 	<p>Degraus isolados ou escadas com menos de três degraus devem estar claramente assinalados com material de revestimento de textura diferente e cor contrastante com o resto do piso.</p> 			<p>Devem existir corrimãos de ambos os lados e um duplo corrimão central, quando as escadarias vençam mais de 0,40m e tenham uma largura $\leq 6,00m$.</p>		<p>Faixas de aproximação, nos patamares superior e inferior, com um material de revestimento de textura diferente e cor contrastante.</p> 

Quadro 4 – Quadro de escadas, parte 2.

Com a análise dos quadros obtém-se um conjunto de elementos funcionais que nos permitem responder a um vasto leque de indivíduos, ditos normais ou portadores de deficiência, mais ou menos jovens, mais ou menos desenvolvidos. No entanto, as possibilidades de responder a esta questão não se esgotam aqui, pois existe ainda um futuro rico em desenvolvimento.

As respostas aqui salientadas não são as únicas, nem as mais eficazes, pede-se no entanto ao projectista que as utilize e modernize, projectando sempre de forma inclusiva e não elitista, com todas as ferramentas que tem ao seu dispor, entre a maqueta que se destaca em seguida.

1.2 [...e o Modelo.]

Em arquitectura para se falar no modelo, pode-se referenciar Andrea Palladio, Ledoux, Adolf Loos, Walter Gropius, Mies van der Rohe, Wright e Corbusier, ou até mesmo os arquitectos Norman Foster e Rem Koolhaas. Mas, não é de modelos a seguir, que trata este tema, neste tópico o modelo é visto como forma de representação do objecto, da obra arquitectónica, que se pretende criar, desenvolver e construir, na figura da maquete, e a sua importância para a arquitectura e para a produção de arquitectura.

Ao longo dos tempos, o arquitecto tem vindo a dispor de distintas ferramentas de representação e trabalho, no universo do processo criativo e de produção de arquitectura: o desenho à mão levantado (*croquis*), a representação bidimensional (desenho de rigor ou técnico), o modelo à escala (maquete), mais recentemente, o desenho assistido por computador (CAD²⁰) e a representação tridimensional (modelo 3D e *render*).

Mas são de facto o desenho, o meio sobre o qual pensa, trabalha e principalmente sonha o arquitecto, e o modelo, o elemento que acompanha o crescimento dos *croquis*, as ferramentas mais antigas e indispensáveis para a produção de arquitectura. Como se pode antever nas palavras de Wolfgang Knoll e Martin Hechinger²¹: “El alumno, así como el arquitecto, deberían adquirir una caligrafía propia e inconfundible, no solo a la hora de dibujar, sino también al construir maquetas.”

Assim, o projecto arquitectónico deve desenvolver-se, a par de outras ferramentas, a partir do desenho e do modelo. Através destes, pode-se então construir um processo de formalização arquitectónica. O esboço, apesar da vantagem que apresenta de facilidade momentânea de resposta, e do seu carácter espontâneo de formalização de uma ideia, apresenta os elementos arquitectónicos de uma forma “abstracta”, perceptível apenas para alguns. No sentido inverso, o modelo, principalmente o modelo conceptual, reflecte de imediato as ideias sobre um espaço, de uma determinada realidade, a construir, segundo elementos tectónicos.²²

O modelo que, segundo Lorenzo Consalez²³, é “um campo que tradicionalmente se encarrega de tornar compreensível as relações espaciais, os volumes, os materiais, as cores e, em geral, as características de um espaço e de um ambiente que ainda não existam ou se encontrem longe, e portanto não são acessíveis pela experiencia directa.” No entanto, desempenha distintos papéis ao mesmo tempo: o de elemento de estudo, o de objecto de representação e o de resultado formal, autónomo, de um processo arquitectónico criativo, que em diversos casos, pode sintetizar todos os elementos do projecto idealizados, que o autor procura.

²⁰ Computer Aided Design (CAD), designação inglesa, ou *desenho assistido por computador*; nome genérico de sistemas computacionais, *software*, utilizado pela engenharia, geologia, arquitectura, e *design* para facilitar o projecto e desenho técnicos. Ver: <http://pt.wikipedia.org/wiki/CAD>.

²¹ “O aluno, assim como o arquitecto, deveriam adquirir uma caligrafia própria e inconfundível, não só no momento de desenhar, mas também no acto da produção de maquetas.” Tradução própria ver: Knoll, W., e Hechinger, M. (1992). *Maquetas de arquitectura: técnicas y construcción*. Editorial Gustavo Gili, Naucalpan, pág. 6.

²² *idem*, pág. 7.

²³ Consalez, L. (2001). *A representação do espaço no projecto arquitectónico*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. IX.

Entendido o processo arquitectónico, como um processo contínuo com diferentes fases: anteprojecto, projecto e execução, impõem-se também distinguir diferentes tipos de modelos, relacionados com essas mesmas fases de produção arquitectónica, obtendo-se assim:

- i. o **modelo conceptual**, que pretende transmitir as ideias chave do projecto, fase de anteprojecto;
- ii. o **modelo de trabalho**, representativa de espaços ou do todo do projecto, onde se trabalha forma a evoluir no conceito e no formalismo da obra, tendo sempre em mente as bases geradas no modelo conceptual, fase de projecto;
(até este momento nenhum modelo impôs nenhum aspecto, formal, funcional, entre outros, apenas apresentou-se como meio de desenvolvimento e avaliação de diversos parâmetros, permitindo diferentes tipos de estudos e discussões entre os elementos envolvidos no projecto ou entre estes e o cliente)
- iii. o **modelo final**, autónomo em relação aos anteriores, pretende representar o todo do projecto de forma a ser dado a conhecer como obra arquitectónica, sendo uma representação fidedigna da realidade a construir, fase de execução.

“La necesidad de tridimensionalidad y materialidad en los sistemas de representación ha llevado, en los últimos tiempos, a revalorizar especialmente el papel de la elaboración de maquetas, entendido como anticipación tridimensional a escala reducida de la propuesta arquitectónica.”²⁴

A ilustrar a crescente importância da maquete, referida nas anteriores palavras de Ragazzo, encontram-se os trabalhos em modelos finais, como peças representativas do objecto a construir, ou em modelos conceptuais e de trabalho, em casos como o do estúdio de arquitectura Office for Metropolitan Architecture (OMA), o *ateliê* Herzog & de Meuron, o gabinete SANAA, Zaha Hadid ou o grupo UN Studio.

No caso do estúdio OMA, do arquitecto Rem Koolhaas, existe uma repartição, intitulada de AMO, que como o próprio refere:

“Con la fundación de AMO hemos dividido el área de la arquitectura en dos partes: una es la parte real y propiamente constructiva [...] la otra es lo virtual, todo lo que tiene ver con los conceptos y la teoría arquitectónica pura. La separación nos permite liberar la teoría de la práctica arquitectónica. Esto lleva inevitablemente a la cuestión de las tareas de la arquitectura, pero nuestra manera de plantear preguntas ha cambiado: antes lo hacíamos construyendo edificios, ahora podemos hacerlo gracias a varias actividades teóricas que son paralelas a la construcción.”²⁵

²⁴ F. Ragazzo em “Modelli di architetture: disegni e tecniche”, citado por Lorenzo Consalez. “A necessidade de tridimensionalidade e materialidade nos sistemas de representação levou, nos últimos tempos, à revalorização do papel da produção de maquetas, entendidas como antecipação tridimensional, à escala, da proposta arquitectónica.” Tradução própria ver: Consalez, L. (2001). A representação do espaço no projecto arquitectónico. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 3.

²⁵ Rem Koolhaas em entrevista a Jennifer Sigler, em “Rem Koolhaas. Verso un’architettura estrema”, citado por Juan Antonio Cortés no ensaio “Delirio y más”. “Com a criação da AMO dividimos a arquitectura em duas partes: uma é a

Constata-se então aqui a produção de modelos como apoio à actividade conceptual, imagem 1, que a par de referências gráficas como: esquemas, tabelas e desenhos; é o meio de representação final desta secção do *ateliê*, apresentando-se assim o mote teórico para o desenvolvimento dos projectos a realizar pela secção OMA.

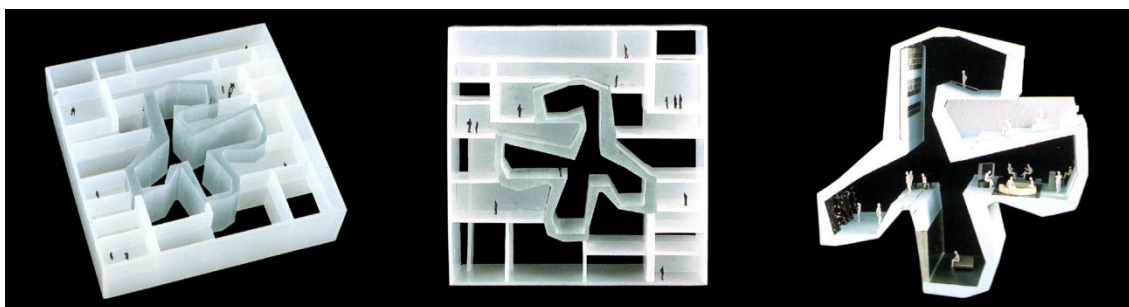


Imagem 1 – Maquetas do gabinete OMA, Rem Koolhaas, edifício da Residência Ascot.

Em exemplos como o do *ateliê* Herzog & de Meuron, as maquetas de trabalho, imagem 2, entre outros aspectos, servem de elemento para a avaliação dos materiais, das texturas que vestem e dão pele aos edifícios.



Imagem 2 – Maquetas do grupo Herzog & de Meuron, edifícios Museu de Young, Prada Aoyama e Fundação Schaulager Laurenz.

No gabinete SANAA, dos arquitectos japoneses Kazuyo Sejima e Ryue Nishizawa, as maquetas, como se pode ver na imagem 3, acompanham o desenvolvimento dos espaços, dos volumes, dos circuitos, o controlo da luz e das sombras, entre outros, de forma a estudar o maior número de opções possíveis, tal como afirma Nishizawa, quando questionado sobre o seu gosto em trabalhar com tantas maquetas:

“En el proceso de investigación hacemos una gran cantidad de maquetas [...] el interés de este método reside en intentar plantear el mayor número de esquemas alternativos para poder visualizar y evaluar diferentes opciones desde distintas perspectivas. Pedimos a todo el mundo en la oficina, incluyéndonos a nosotros mismos, que produzca la mayor cantidad posi-

parte real e primordialmente construtiva [...] a outra é o virtual, tudo o que está ligado ao conceito e à teoria arquitectónica pura. A repartição permite-nos libertar a teoria da prática arquitectónica. Isto, inevitavelmente, leva à questão das práticas da arquitectura, no entanto a nossa forma de gerar perguntas também se alterou: antes fazíamos-lo ao construir edifícios, agora podemos fazê-lo graças a várias actividades teóricas que são paralelas à construção.” Tradução própria ver: Cecilia, F., Levene, R. (2006). *OMA AMO, Rem Koolhaas 1996-2006 [I] – Delirio y más*. El Croquis 131/132, pág. 4.

ble de opções distintas que se puedan encontrar. Ésta es la razón por la que durante el proceso de investigación el número de dibujos y maquetas crece constantemente y se llega a disponer de una cantidad considerable de modelos.”²⁶



Imagem 3 – Maquetas de estudo do *ateliê* SANAA, Kazuyo Sejima e Ryue Nishizawa, edifício Toyota Aizuma.

Maquetas de trabalho que por vezes surgem como modelos finais, delicados, que quase parecem peças de cristal, que neste caso não podem ser apontadas como exemplo para um modelo táctil.

No *ateliê* da arquitecta iraniana Zaha Hadid o desenvolvimento de formas é estruturado a partir de desenhos e maquetas, imagem 4. Por vezes os avançados *softwares* informáticos são insuficientes para reter tanta excentricidade e criatividade, como se pode verificar nas palavras da arquitecta, quando questionada sobre o computador como ferramenta de desenho:

“Nunca lo he utilizado como herramienta de diseño [...] no creo que sea una herramienta útil. La única utilidad que le encuentro es la de poder comprobar en tres dimensiones, y de una manera rápida, si algo funciona. Pero aún creo que la mano es mucho más ágil que el ordenador [...] nosotros utilizamos mucho las maquetas de trabajo [...] debe haber unas cinco mil maquetas de cartón blanco. Es imposible realizar las maquetas finales partiendo sólo de los dibujos.”²⁷

²⁶ Ryue Nishizawa em entrevista a Cristina Moreno e Efrén Grinda, intitulada “*Fragments de una conversación: campos de juego líquidos*”. “No processo de investigação produzimos uma grande quantidade de maquetas [...] o interesse deste método reside em tentar desenvolver o maior número de esquemas alternativos para poder visualizar e avaliar distintas opções desde diferentes perspectivas. Pedimos a todos no estúdio, inclusive a nós próprios, que produzam a maior quantidade possível de diferentes opções que possam encontrar. Esta é a razão pela qual durante o processo de investigação o número de croquis e maquetas cresce constantemente, chegando a obter-se uma quantidade considerável de modelos.” Tradução própria ver: Cecilia, F., Levene, R. (2007e). *SANAA [kazuyo Sejima+Ryue Nishizawa] 1983-2004*. El Croquis Editorial, Madrid, pág. 348.

²⁷ Zaha Hadid em entrevista a Richard Levene e Fernando Cecilia. “Nunca o utilizei como ferramenta de desenho [...] não acredito que seja uma ferramenta útil. A única utilidade que lhe encontro é a de poder comprovar em três dimensões, e de uma forma rápida, se algo funciona. No entanto, ainda acredito que a mão é muito mais ágil que o computador [...] utilizamos muito a maqueta de trabalho [...] devem existir umas cinco mil maquetas de cartão branco. É impossível realizar as maquetas finais apenas a partir de desenhos.” Tradução própria ver: Cecilia, F., Levene, R. (2004). *Zaha Hadid 1983-2004*. El Croquis Editorial, Madrid, pág. 20.

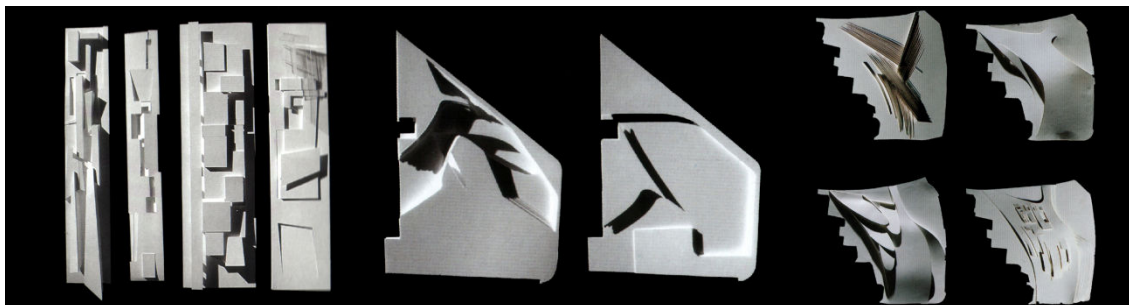


Imagem 4 – Maquetas do estúdio Zaha Hadid, edifícios Centro para o Campus do IIT, Museu Rainha Sofia (ampliação) e Museu de Artes Islâmicas.

O estúdio UN Studio, orientado pelo arquitecto Ben van Berkel e a historiadora Caroline Bos, para além do desenvolvimento de modelos conceptuais – Imagem 5 – trabalha também, já como o arquitecto catalão Antonio Gaudí fazia com os seus modelos de cordões e sacos de areia, modelos de desenvolvimento estrutural.

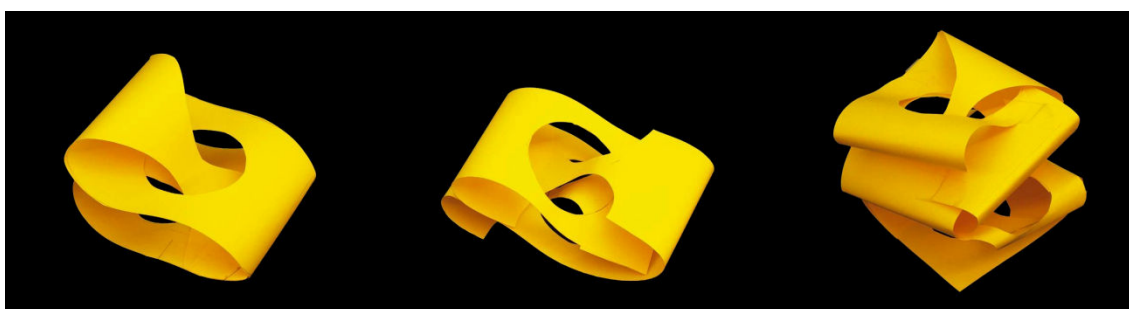


Imagem 5 – Maquetas de ideia do *ateliê* UN Studio, edifício Forum Gronunger.

O Museu Mercedes-Benz, criado por este grupo, é um bom exemplo, no qual, em fase de projecto, foi desenvolvida uma maqueta à escala, extremamente detalhada, de forma a testar a estrutura e o funcionamento do núcleo gerador de remoinhos de vento, utilizado, na realidade, para o combate a incêndios dentro deste edifício de exposição de automóveis – imagem 6.

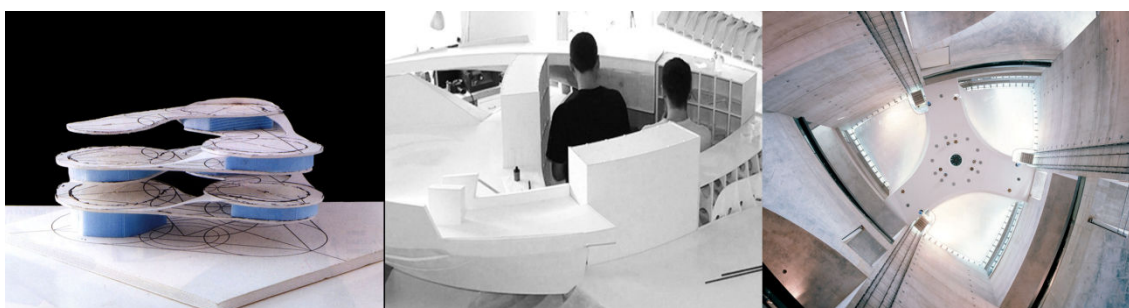


Imagem 6 – Maquetas de ideia e estudo, assim como resultado final, ateliê UN Studio, edifício Museu Mercedes-Benz.

Tomando em linha de conta este último exemplo, do grupo UN Studio, pode-se ainda falar de maquetas das especialidades técnicas, que são representativas de estruturas e siste-

mas variados, servindo fundamentalmente para desenvolver testes de funcionamento ou compatibilidade entre distintas especialidades que são necessárias para a produção de edifícios, nomeadamente edifícios de grandes dimensões, em exemplos como o dos arranha-céus, é muito frequente desenvolver-se modelos para testar a aerodinâmica do edifício.

Contudo, o mais importante para um arquitecto é o auxílio que o modelo oferece na produção arquitectónica, ao processo criativo, daí o modelo final ser aquele que dos três tipos referidos terá, neste sentido, menos relevância.

Os modelos finais, como aqueles que se podem visualizar na imagem 7, são aqueles que divulgam a obra, por outras palavras, que “vendem” o projecto, seja em concursos directamente ao cliente ou em imobiliárias, devido ao seu grau de aproximação com a realidade a construir, pode-se distinguir: os modelos representativos da realidade, que representam de uma forma mais sistemática os conteúdos da obra, os seus jogos de espaços e volumes (modelos de concurso e exposições); e os modelos realistas, que para além das características dos modelos anteriores, representam todos os aspectos relativos à cor e textura dos materiais de revestimento da obra, da forma mais fidedigna possível (modelos de imobiliária).

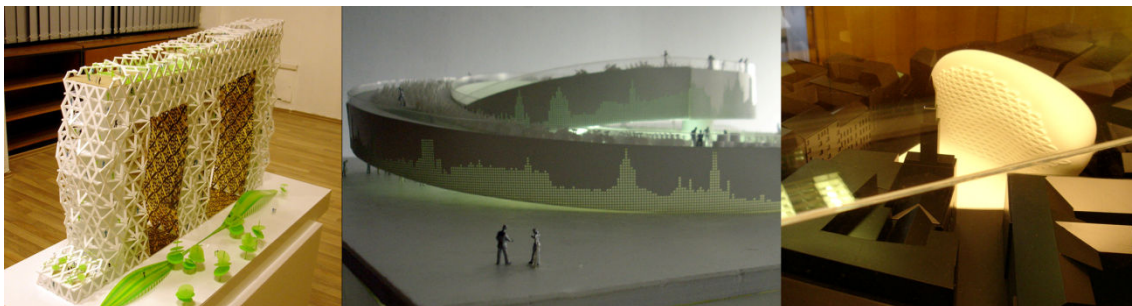


Imagem 7 – Maquetas de apresentação dos *ateliês* 3XN, BIG e Zaha Hadid, exposição 100 salas 100 modelos em Budapeste.

Outro ponto de distinção deste tipo de modelo com os modelos de conceito e trabalho é o facto de se tratar de modelos que podem ser entregues para execução a terceiros, exteriores ao *ateliê* de trabalho, o que não pode ocorrer com os restantes modelos, que por fazerem parte do processo de produção arquitectónica têm que ser desenvolvidos no núcleo de projecto, como explica a arquitecta Kazuyo Sejima para quem o computador é útil, mas a maquete imprescindível: “Hacemos dibujos y diagramas en el ordenador simultáneamente, casi desde el comienzo del proyecto. Quizá haya gente que pueda decidir los distintos aspectos de un proyecto usando sólo documentos digitales pero, desde luego, para mí una maqueta real es el modo más fácil de decidir o de buscar una solución a un problema.”²⁸

O auxílio dos *softwares* informáticos de desenho, modelação, cálculo matemático ou tratamento de imagem, que hoje em dia dispomos como: AutoCAD®, Revit®, ArchiCAD®, 3ds

²⁸ Kazuyo Sejima em entrevista a Cristina Moreno e Efrén Grinda, intitulada “Fragmentos de una conversación: campos de juego líquidos”. “Fazemos desenhos e diagramas no computador simultaneamente, quase desde o início do projecto. Talvez haja pessoas que podem decidir os diferentes aspectos de um projecto usando apenas documentos digitais mas, desde logo, para mim uma maquete real é o modo mais fácil de decidir ou de procurar uma solução para um problema.” Tradução própria ver: Cecilia, F., Levene, R. (2007). *SANAA [kazuyo Sejima+Ryue Nishizawa] 1983-2004*. El Croquis Editorial, Madrid, pág. 350.

Max®, IBM® Maya®, Catia®, Photoshop®, entre outros, podem, para alguns, substituir o uso do modelo à escala, e em certos casos até o desenho de *croquis*, contudo, estas ferramentas informáticas, fruto da evolução dos tempos, e apesar da grande ajuda que prestam para o desenvolvimento arquitectónico, são ferramentas que não permitem o mesmo tipo de liberdade que o desenho e a maquete conferem ao arquitecto.

O seu tempo de execução é elevado e a sua maleabilidade reduzida, quando se pretende avaliar questões como a luz, um modelo à escala tem muito mais rigor e realismo que um modelo digital, que para atingir o mesmo valor requer um trabalho maior.

O interesse pela representação tridimensional tem vindo a crescer cada vez mais e a desenvolver-se, sendo interessante verificar que esse interesse estar intimamente ligado ao desenvolvimento do CAD, e que nunca se deixou de apoiar no modelo à escala para o seu crescimento e desenvolvimento, ou como por outro lado, surgiu como vitamina para o crescimento de novos tipos de modelos de estudo e trabalho no ramo das especialidades.

“A consequência é uma crescente necessidade de instrumentos de representação e de síntese, entre os quais a maquete, que torna imediatamente compreensível uma leitura do conjunto. Além disso, o papel da maquete transcende à simples descrição sintética do projecto que se pretende representar em pelo menos dois aspectos. O primeiro consiste no papel operativo que a maquete assume durante o desenvolvimento do projecto: a essência, ou seja, comprovar a solução do projecto que somente a verificação tridimensional pode conferir ou colocar em dúvida. A segunda reside na expressividade que caracteriza a maquete como objecto, ou seja, a sua autonomia formal em relação com o projecto que representa. O valor do objecto e a possibilidade imaginária e lúdica – induzidos pela redução de escalas e pela “possibilidade de instituir pontos de vista irreais e privilegiados” – e são componentes insubstituíveis dentro do ponto de vista do observador. A maquete deve revelar capacidade de síntese para conseguir representar a essência do projecto na redução da escala. E simultaneamente ter habilidade técnica para representar “as linguagens indirectas derivadas das múltiplas escolhas operativas sobre materiais, técnicas construtivas, cores, tratamento de superfícies, em função de um conhecimento compositivo”.²⁹

Em suma a vantagem de se poder tocar e sentir, fazer *zoom in* e *zoom out*, rodar e girar, colar e cortar, cortar e colar, construir e destruir, montar e desmontar, tal como uma criança faz com o seu jogo Lego®, penetrar e entranhar pelos espaços, fazem da maquete um elemento preponderante de criação, estudo, produção e representação de obras arquitectónicas. Desta forma, este estudo defende que toda a informação espacial, que uma maquete aporta a uma pessoa comum, pode ser também ela transmitida a um indivíduo cego ou de baixa visão, através da figura do modelo táctil, que à parte dos modelos aqui ilustrados apenas tem que permitir o contacto físico pelo toque, transformando-se, a maquete, numa ferramenta e num meio de inclusão social, uma mais-valia para a autonomia em edifícios públicos deste tipo de indivíduos.

²⁹ Consalez, L. (2001). *A representação do espaço no projecto arquitectónico*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 4.

1.3 [...e o Museu...]

1.3.1 [...museografia contemporânea.]

Na entrada para o século XX, e da mesma forma como ocorreu em todas as artes, as previsões dos futuristas exaltavam o carácter obsoleto das instituições museológicas frente ao progresso cultural e tecnológico. “No Manifesto Futurista de 1909, Filippo Marinetti chamava os museus e bibliotecas de “cemitérios” e exigia que fossem destruídos; Jean Cocteau qualificou o Louvre como “depósito de cadáveres”.³⁰ Contudo, os museus obtiveram, ao longo das últimas décadas, um desenvolvimento sem igual, potenciado em grande medida pelo crescimento do turismo cultural e de lazer.

Os anos noventa, em particular, aportaram uma notoriedade aos museus enquanto obras arquitectónicas, promovendo o debate sobre conceitos, formas e funcionalidade de cada projecto. Trata-se de uma temática complexa, visto que, cada arquitecto tem uma interpretação distinta de como integrar a sua obra no meio urbano ou natural, ou, de como adequar essa mesma obra aos constituintes expositivos. Revela-se assim, a diversidade material e estética que caracteriza a arquitectura contemporânea.

Como refere Helena Silva Barranha³¹, se em momentos da história, como no século XIX, a criação de museus de arte tinha por base um conjunto restrito de marcos tipológicos, repetidos com certas variações, como o museu-palácio, a galeria e estruturas mistas de sequências de salas, galerias e rotundas³². A partir do movimento moderno, a paleta de opções e possibilidades aumenta exponencialmente, muito devido ao surgimento de novos conceitos, tanto ao nível artístico como arquitectónico, assim como, resultado do surgimento de novos materiais (betão armado, aço, vidro) e técnicas de construção (planta livre, estrutura independente, parede retráctil, cobertura plana). Estas características tornam-se evidentes em casos como o Museu de Crescimento Ilimitado (1931) de Le Corbusier, ou, o Museu de Arte Moderna de Nova Iorque (MoMA) de Edward Durrell Stone e Philip Goodwin em 1939.

Neste período encontram-se também exemplos como: o Museu Solomon R. Guggenheim de Nova Iorque (1943-59) do arquitecto organicista Frank Lloyd Wright ou a Nova Galeria Nacional de Berlim (1962-68) de Mies van der Rohe.

No âmbito europeu, o crescimento e desenvolvimento arquitectónico de museus, nos tempos mais recentes, centra-se em duas características distintas: a recuperação/reabilitação de pré-existências, como é exemplo a Central Eléctrica de Bankside, em Londres, transformada pelo grupo Herzog & de Meuron no Tate Gallery of Modern Art (1994-2000); a construção de novas estruturas é a segunda característica que se destaca neste âmbito, tendo um bom exemplar no Centro Galego de Arte Contemporânea (1988-93) da autoria do arquitecto Álvaro Siza Vieira, em Santiago de Compostela.

³⁰ Montaner, J. (2003). *Museus para o século XXI*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 9.

³¹ Barranha, H. (2003). Arquitectura de museus de arte moderna e contemporânea. Ver página web: ler.letras.up.pt.

³² Idem. Segundo a autora referida, Helena Barranha, ver os modelos identificados por Juan Carlos Rico no texto “*Del palacio al museo*” em Balerdi, D. (coord.). *Mislánea museológica*. pág. 20.

No cenário apresentado, destacam-se ainda exemplos que contrariamente aos anteriores distinguem-se, por serem novas construções, que não são “meros contentores”, despojados de elementos que interferem com a sua função de envolver e preservar obras de arte, com o intuito de as dar a conhecer ao público interessado, mas sim, contrariamente, por se evidenciarem pela sua marca territorial de objecto escultórico e cenográfico, como é exemplo absolutamente marcante, o Museu Guggenheim de Bilbao (1991-97), uma escultura que alberga outras esculturas, projectada pelo irreverente e inimitável arquitecto Frank O. Gehry.

Outros casos distintos são aqueles em que existe uma procura pelo diálogo entre arquitectura, arte e natureza, como a Fundação Beyeler (1992-97), na cidade suíça de Basileia, da autoria do arquitecto Renzo Piano.

Ao mesmo tempo existem autores que reinventam os modelos tipo do século XIX, tornando o museu um espaço reconhecível onde a tradição alia-se às novas tecnologias, nos mais distintos âmbitos, como é disso exemplo o Museu de Arte Moderna de Estocolmo (1989-85) de Rafael Moneo.

A relação entre o conteúdo e o contentor, entre obra e museu, é, na maioria das vezes, a questão central do projecto arquitectónico de museus. E nesta simbiose destaca-se aquele que para muitos é o melhor exemplar do género – o Museu de Arte Moderna de Frankfurt (1991) do arquitecto Hans Hollein.

Numa vista de olhos pelo universo museológico de arte contemporânea em Portugal, pode-se destacar casos como: o Museu do Chiado (1988-94), em Lisboa, do arquitecto Jean-Michael Wilmotte; o Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão, Fundação Calouste Gulbenkian (1979-83), em Lisboa, da co-autoria dos arquitectos Leslie Martin e Ivor Richards; o Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves (1991-99), no Porto, e da autoria de Siza Vieira; entre outros e pela sua importância no panorama cultural de eventos e exposições nacionais e internacionais o Centro de Exposições do Centro Cultural de Belém (CCB), em Lisboa, onde actualmente se pode encontrar a Coleção Berardo, do empresário português José Berardo, representativa dos principais movimentos e artistas nacionais, europeus e americanos do século XX, uma colecção de elevada importância, qualidade e renome internacional, ao nível dos espólios dos melhores museus de arte contemporânea do mundo.

No caso nacional, a quantidade de museus de arte contemporânea ainda é pouco relevante, quando comparada com países como Espanha, onde cada município, ou até localidade, é detentora de um edifício deste género. A região de Lisboa e vale do Tejo é a zona que apresenta maior número de casos, seguida do grande Porto e região norte, um pouco como ocorre com as restantes artes, onde existe uma centralidade esmagadora dos eventos nos grandes centros urbanos.

1.3.2 [...de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.]

Na cidade invicta, o Porto, encontra-se o museu que se propõe para trabalho e estudo nesta Tese de Mestrado, o já referido Museu de Serralves (Imagem 8).



Imagem 8 – Perspectiva exterior do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.

O Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves, “ [...] tem como objectivos essenciais a constituição de uma colecção representativa da arte contemporânea portuguesa e internacional, a apresentação de uma programação de exposições temporárias, colectivas e individuais, que representem um diálogo entre os contextos artísticos nacionais e internacionais, assim como a organização de programas pedagógicos que ampliem os públicos interessados na arte contemporânea e suscitem uma relação com a comunidade local.”³³

A Colecção Serralves, entre outros nomes internacionais, apresenta trabalhos de artistas como: Chistian Boltanski, Dan Graham, Georg Baselitz, Richard Serra e Sigmar Polke. No âmbito nacional, surgem nomes como: Alberto Carneiro, Álvaro Lapa, Ana Hatherly, Ana Vieira, Ângelo de Sousa, Eduardo Batarda, Fernando Calhau, Helena Almeida, Julião Sarmento, Lourdes Castro e René Bétholo.

Da autoria do conceituado arquitecto português Álvaro Joaquim de Melo Siza Vieira, nascido em 1933 na cidade de Matosinhos, e formado em arquitectura pela Escola Superior de Belas Artes do Porto, em 1955. Convidado no princípio da década de noventa para produzir um projecto museológico, que tomasse em linha de conta as condições especiais do lugar de implantação do edifício e a sua integração na paisagem. Os primeiros estudos desta obra datam de 1991, tendo sido colocada, cinco anos mais tarde, a primeira pedra da construção, no dia 27 de Novembro de 1996. A 6 de Junho de 1999 é inaugurado o Museu de Serralves com a abertura ao público com a exposição “Circa 1968”.

Josep Maria Montaner³⁴, enquadra este edifício numa categoria de museus que se voltam para si mesmos, mas que tem por base dois conceitos complementares, o de museu como espaço de diálogo entre arquitectura, arte e natureza, e, o de museu como espaço reconhecível.

Este projecto encontra-se implantado na antiga horta da Quinta de Serralves, que é composta por vários núcleos de casas rodeadas por bosques, clareiras e jardins, que formaram parte dos desejos do Conde de Vizela, nos anos trinta, para o seu terreno de habitação. A zona da horta é escolhida para a implantação do museu por se tratar de um espaço, que devido às suas características topográficas, com um relevo em rampa com cerca de 5,3% de inclinação, permitiu ao arquitecto ocultar o edifício, com a intenção de minimizar o seu impacto sobre a envolvente, ficando assim, semi-enterrado. Simultaneamente, esta opção permitiu a redução

³³ Ver página Web da Fundação de Serralves em www.serralves.pt.

³⁴ Ver: Montaner, J. (2003). *Museus para o século XXI*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

do número de árvores que eram necessárias abater e a criação de uma nova entrada para o público, que se situa na intersecção da Rua D. João de Castro com a Avenida Marechal Gomes da Costa.

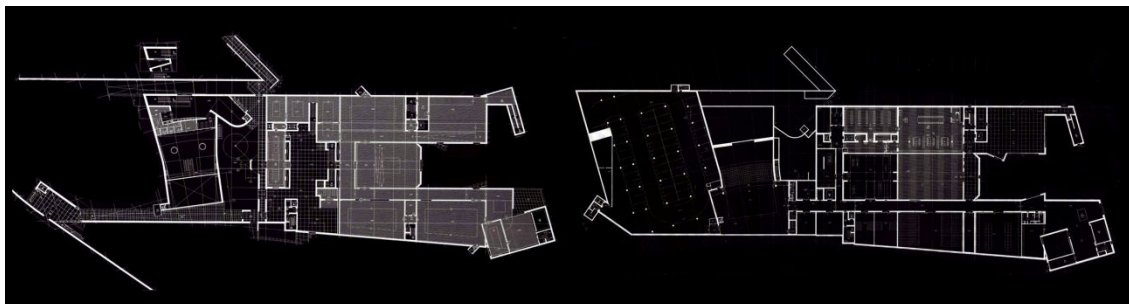


Imagem 9 – Plantas do piso 0 e do piso -2 do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.

Desenvolvido segundo um eixo Norte-Sul, o edifício museológico apresenta um corpo principal de planta assimétrica em “U”, com um pátio voltado a Sul, que promove a separação entre os dois braços produzidos pelo referido desenho. Acoplado pela zona Norte a esse mesmo corpo central, encontra-se um segundo elemento formal de planta em “L”, que permite a criação de um segundo pátio (Imagem 10), que serve de espaço intermédio de recepção ao público entre a entrada para o Parque e o Museu Serralves.



Imagem 10 – Perspectiva do pátio norte do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.

Ao penetrar-se para o interior do edifício, e já após se ter percorrido o espaço focal que transporta o visitante do portão de entrada pelo pátio Norte até à entrada do museu, somos recebidos num pequeno *hall* de acesso e informação onde se encontra um enorme tapete de entrada que serve como meio de aceleração de fluxos de movimentos, devido ao mau estar que proporciona.

Ligado a esse mesmo *hall* encontra-se o Átrio Principal do museu, em duplo pé direito a recordar o átrio da Casa de Serralves. O átrio permite uma distribuição pelas distintas valências do edifício: acesso ao piso 1, onde se encontram os sanitários, o restaurante com vistas para os jardins através de um terraço, assim como algumas salas polivalentes usadas pelos serviços educativos da fundação; acesso ao piso -1, onde se encontra a biblioteca, o bar do auditório e conseqüente comunicação com o mesmo; no piso 0, acesso à livraria, ao Bengaleiro e às salas de exposição principais.

O átrio é também o primeiro espaço que permite ao visitante verificar o desejo do arquitecto em preservar a memória do lugar, segundo linhas visuais que perfuram a arquitectura através dos vãos existentes e petrificam a marca dos caminhos ortogonais da antiga horta da quinta, sendo nesta ideia que Siza Vieira encontra o mote para a abertura de vãos e organização do edifício, como demonstra a imagem 11.



Imagem 11 – Perspectiva interior de vãos das salas de exposição do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves, que marcam um reencontro com os antigos caminhos da horta da Quinta de Serralves.

Ao entrar-se pelos espaços de exposição presencia-se um conjunto de salas distribuídas por duas alas, correspondentes ao “U” descrito pela planta, projectadas de forma a orientar o percurso dos visitantes e unidas por uma galeria central de exposição. Estes espaços são também marcados pelas aberturas orientadas, que como em todo o edifício, produzem uma marca do passado do espaço e criam autênticos quadros naturais dos jardins e espaços exteriores. No final da Ala Oeste existe um corpo que nos permite alterar inconscientemente o sentido do percurso de visita, já no final da Ala Este encontramos umas escadas que conduzem o visitante ao piso -2 de exposição, marcado pelos enquadramentos exteriores do Pátio Sul do edifício (Imagem 12).



Imagem 12 – Perspectiva do pátio sul do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.

Voltando ao piso 0, e ao início da Ala Este encontramos um conjunto de quatro salas, também de exposição, com um carácter mais intimista, reflectido nas suas dimensões menores, tanto em planta como em secção, comparativamente com as restantes salas, o que reflecte a flexibilidade do edifício para receber distintas obras e instalações, numa zona que se pode denominar como a ala Norte de exposição. O uso de portas de correr ou pivotantes, de enorme escala é outro elemento que confere mutabilidade aos espaços de exposição, permitindo assim diferentes percursos e distintos fluxos.

A iluminação dos espaços é também ela importante, num exemplo como este, produzida por entradas de luz zenital pelas coberturas, quer por sistemas de filtragem por meio de vidros opacos, quer pelo sistema de mesa invertida, desenvolvido pelo arquitecto Siza no Centro Galego de Arte Contemporânea e aperfeiçoado no caso de Serralves. Ambos os sistemas referidos aproveitam ao máximo a utilização da luz natural, através de clarabóias nas coberturas, no entanto, e para condições de luminosidade menos favoráveis encontram-se auxiliados por um sistema complementar de luz artificial, permitindo assim, ao visitante, desfrutar em qualquer momento dos espaços límpidos projectados pelo arquitecto.

Os espaços interiores são todos eles revestidos com paredes de estuque pintado ou gesso, existindo também, em alguns momentos o uso do mármore. Relativamente aos pisos encontram-se dois materiais distintos, a madeira de carvalho nos locais de maior permanência, como as salas de exposição e a biblioteca; e, o mármore nas zonas mais frias e de menor permanência como o Átrio Principal ou a livraria.

Os exteriores são todos eles trabalhados com reboco pintado e granito. A paleta de cores utilizada, para além das cores naturais dos materiais empregues (pedra e madeira), sempre em tons claros, apenas é colmatada pelo já tradicional branco em Siza Vieira, tal como afirma Rafael Moneo³⁵: “Porque o Siza pensa sempre em branco”.

Os detalhes são outro aspecto extremamente importante a destacar, desde os corrimãos em madeira e ferro forjado, que permitem manter imaculado o branco das paredes, os puxadores ou as sancas de iluminação, numa alusão muito clara aos elementos do mesmo tipo presentes na Casa Serralves, ou não fosse o autor um arquitecto do detalhe e do pormenor.

Mas o Museu da Fundação Serralves não é apenas um espaço de exposição. As restantes valências: auditório, biblioteca, livraria, loja, oficinas e restaurante, aportam ao museu um carácter multifuncional de extrema importância, tanto para a subsistência de um espaço como este como para o programa de um museu moderno e contemporâneo. Estas valências independentes e complementarias ao museu aportam um aumento considerável do número de pessoas interessadas em desfrutar destes espaços de cultura e lazer, isto sem se referir o valor que a assinatura Siza confere ao projecto. Não importa visitar Serralves apenas pela obra arquitectónica, mas sim, por tudo o que um espaço como este pode proporcionar. Um espaço de cultura que deve promover a inclusão, e para tal, tem que conter e gerar meios que permitam a sua percepção, como obra arquitectónica expositiva.

³⁵ Rafael Moneo, citado pelo arquitecto Eduardo Souto de Moura em entrevista a Álvaro Siza, ver: Milheiro, A., Afonso J., e Nunes, J. (2007). *Álvaro Siza, Candidatura ao Prémio UIA Golden Medal 2005*. Centro Editorial da Ordem dos Arquitectos, Lisboa, pág. 7.

Capítulo 2.0 [A percepção...]

“A força de um bom projecto encontra-se em nós e na capacidade de perceber o mundo racional e emotivamente. Um bom projecto arquitectónico é sensual. Um bom projecto arquitectónico é inteligente.

Todos nós vivemos a arquitectura, mesmo antes de sequer conhecer a palavra arquitectura. As raízes do nosso entendimento arquitectónico encontram-se nas nossas primeiras vivências: o nosso quarto, a nossa casa, a nossa rua, a nossa aldeia, a nossa cidade, a nossa paisagem – cedo as experimentamos de forma inconsciente, e mais tarde as comparamos com as paisagens, cidades e casas que se vieram juntar [...]

Questionamos o que nos tocou, o que nos impressionou, o que foi que na altura gostámos nesta casa, nesta cidade – e porquê? Como era feito o espaço, a praça, qual era o seu aspecto, que cheiro se sentia no ar, como soavam os meus passos, como soava a minha voz, de que modo senti o chão por baixo dos meus pés, o puxador na minha mão, como era a luz nas fachadas, o brilho nas paredes? Havia uma sensação de estreiteza ou amplitude, de intimidade ou grandeza?”³⁶

Nos seus primeiros anos de vida o ser humano apresenta uma sensibilidade fora do comum para perceber o que o rodeia. Tudo o que se apresenta diante de si é novidade, despertando um incontornável desejo de descoberta e de alcance do infinito, do desconhecido, uma motivação natural para a descoberta e para o conhecimento do meio que o rodeia.

³⁶ Zumthor, P. (2005a). *Pensar a arquitectura*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 53.

No crescimento da humanidade a figura do arquitecto absorveu uma grande responsabilidade, o cargo de ser criador, de gerar novas energias, novos ambientes. Assim como se descreve com as anteriores palavras do arquitecto Peter Zumthor, o grande cenário da vida humana é a arquitectura percebida.

2.1 [...e os mecanismos básicos...]

O conhecimento sobre o mundo físico é bastante vasto, tal como, o do seu aspecto e as suas características, desde o mais pequeno átomo até um imenso Universo. Observando-se as teorias do conhecimento surge uma questão: como se sabe tudo isto?

A resposta encontra-se, certamente, na união entre a observação e o pensamento lógico; importa aqui “desconsiderar” os problemas do pensamento lógico e permear a atenção nos problemas da observação.

O processo de observação pode então ser descrito da seguinte forma: um determinado tipo de energia física, estímulo, chega aos órgãos sensoriais, o olho ou o ouvido, por exemplo. A partir desse receptor, um impulso electroquímico, a sensação, é despoletado e enviado, por um nervo, ao cérebro. Este impulso dá, por fim, lugar à experiência de “algo” chamado de percepção³⁷.

O estudo das sensações e da percepção é desenvolvido pela Psicologia, no ramo da Psicologia da Percepção, no entanto importa à arquitectura tomar parte deste conhecimento, como forma de melhorar a resposta às necessidades dos intervenientes e destinatários do trabalho desenvolvido pelo arquitecto.

A percepção e a sensação, geradoras do conhecimento humano, o conhecimento que cada ser tem do mundo, e que, segundo Sven Hesselgren³⁸, está dividido em dois tipos, que importam referir por serem intervenientes no processo perceptivo: o conhecimento consciente e o conhecimento não consciente.

Para clarificar estes conceitos, o autor compara o conhecimento a um cone sem base. Ao vértice do cone corresponde o conhecimento consciente, ou seja, o conhecimento que cada indivíduo tem consciência de ter, o que realmente conhece, por exemplo o alfabeto e os números. O conhecimento inconsciente é infinito, indeterminado, e, um indivíduo apenas tem conhecimento dele quando ele actua sobre si de forma inconsciente, correspondendo no exemplo à restante parte do cone sem base, por exemplo, não há um conhecimento verdadeiro sobre os sentidos e os desejos inconscientes, apenas pode-se aferir conclusões sobre os seus efeitos.

³⁷ “ A concepção cognitiva moderna de que a percepção é um processo activo e criativo que envolve mais do que simples juntar informação sensorial nasceu sobretudo pelo desenvolvimento da Escola da *Gestalt*, na Alemanha. A palavra *gestalt*, alemã, significa “forma”. A ideia central dos psicólogos da *Gestalt* é que o processo de percepção conforma actividade, a partir de detalhes de um estímulo, o resultado final que emerge na consciência do observador. Uma imagem vista, ou percebida, não é a soma dos elementos perceptuais, como os filósofos empiristas acreditavam; é sim o resultado da combinação de alguns elementos que são recolhidos, considerados de maior relevo e transformados num resultado que muitas vezes ultrapassa a soma das partes [...] esta projecção do sistema sobre a realidade baseia-se em dois vectores fundamentais: o primeiro é a própria estrutura das vias neurais que sustentam este processamento, e o segundo é a experiência prévia.” Com estas considerações pode-se aferir, para o âmbito deste trabalho, que a sensação produz-se como resposta ao estímulo sensorial, antecedendo a percepção. A sensação apresenta-se como o resultado da absorção de estímulos envolventes através dos aparelhos sensoriais, sem que daí se possa retirar algum tipo de conhecimento. A percepção encontra-se na selecção, organização e interpretação dos estímulos captados, dando origem ao conhecimento ou à identificação do que se observa. Ver citação em: Caldas, A., (2000). *A herança de Franz Joseph Gall: o cérebro ao serviço do comportamento humano*. Editora McGraw-Hill de Portugal, Amadora, pág. 109.

³⁸ Ver: Hesselgren, S. (1973). *El lenguaje de la arquitectura*. Editorial Universitaria de Buenos Aires, pág. 4.

No campo do conhecimento físico ocorre algo semelhante ao que acontece com o conhecimento inconsciente, ou seja, não se tem um conhecimento de algo no sentido literal da palavra, numa primeira instância o conhecimento depende do que os meios receptores transmitem. Após o primeiro “filtro” adquire-se um maior ou menor conhecimento do estímulo que é transmitido. Assim pode-se referir o detalhe da observação, o nível de experiência de cada indivíduo, as suas diferentes motivações, a sua cultura e os seus interesses, entre outros. Estes são “filtros” que compõem a memória e estão presentes em todos os actos experimentais de conhecimento, ou não, do ser humano, podendo mesmo transformar-se numa extensão da própria experiência.

Os estímulos podem ser de diversas naturezas: auditivos, gustativos, olfactivos, tácteis e visuais, correspondendo aos cinco sentidos aristotélicos (audição, gosto, olfacto, tacto e visão). Segundo Edward Hall³⁹, os estímulos são percebidos por dois tipos de receptores:

- i. **receptores à distância**, que servem para tomar contacto com objectos afastados do receptor (nariz, olhos e ouvidos);
- ii. **receptores imediatos**, que exploram o mundo próximo, ao alcance do receptor, através do tacto, graças às sensações que as mucosas os músculos e a pele transmitem.

A partir destes dados, e, tendo como princípio, que os sentidos são mecanismos agressivos, e não simples receptores passivos de estímulos, James Gibson⁴⁰ reestrutura os diferentes tipos de sentidos de Aristóteles em sistemas: sistema auditivo, sistema gustativo/olfactivo, sistema táctil, sistema visual, e, sistema de orientação.

Assim, os mecanismos perceptivos enquadram-se em sistemas inter-dependentes, que compõem um todo unitário. Pelo que, na falha ou falta de um, existe uma compensação produzida pelos restantes de fora a minimizar a falta do sistema deficitário. Tal como ocorre com os indivíduos cegos e de baixa visão, objectos de estudo do presente trabalho.

Contudo, deve-se ter em conta, que na falta de um sentido, nenhum dos restantes “cresce”, o que aumenta é o enfoque da atenção do ser nos sistemas de que dispõe, ou seja, e por exemplo, o ser humano em geral focaliza a sua atenção, maioritariamente, no sistema visual, desvalorizando os restantes sentidos no seu processo de interacção com o ambiente. Com a perda do sistema visual a atenção e concentração dada aos sistemas em actividade aumenta, o que anteriormente estava centrado na visão é repartido, dependendo do indivíduo, em menor ou maior percentagem pelos sistemas activos.

De facto, todos os seres humanos têm, à partida, o mesmo grau de desenvolvimento sensorial, caso contrário, uma pessoa, que por infortúnio no decorrer da sua vida perde o sistema visual, não poderia adaptar-se à sua falta. Independentemente das motivações e dos interesses de cada ser, todos os homens, quando nascem, têm o mesmo tipo de capacidades para atingir os mesmos graus de sensibilidade perceptiva.

³⁹ Ver: Hall, E. (1966). *A dimensão oculta*. Relógio D'Água Editores, Lisboa, pág. 56.

⁴⁰ Ver: Gibson, J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Houghton Mifflin Company, Boston, págs. 47 a 58.

Com isto, e tendo por base o estudo que se pretende desenvolver com pessoas cegas e de baixa visão, com a experimentação de um modelo arquitectónico táctil (maqueta táctil), e dos espaços de exposição do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves, os tópicos 2.1.1 e 2.1.2 tratam dos sistemas auditivos e táctil, que se julgam preponderantes para a execução de tais experiências, em detrimento dos sistemas visual e gustativo/olfactivo.

Quanto ao sistema de orientação, que James Gibson coloca ao nível dos restantes, deve-se ter em conta que se refere ao sentido corporal que cada ser tem da sua posição relativa ao ambiente onde se insere, dependendo em grande medida da gravidade. Assim, o homem tem sempre noção das posições cima e baixo, que por mais que se altere a posição do corpo humano, estas noções permanecem iguais (baixo – Terra e cima – Céu); o que não ocorre com as direcções: direita/esquerda e frente/trás, que mudam consoante a posição relativa da cabeça.

Ainda a propósito do sistema de orientação é necessário referir-se o movimento corporal que, geralmente, é desenvolvido segundo eixos ortogonais, como por exemplo: Norte/Sul, Este/Oeste. A diagonal apenas surge quando existe a necessidade de se criar um atalho, ou, por uma imposição física a nível arquitectónico, como se pode constatar na imagem a baixo, que representa um esquema apreendido pelo arquitecto Le Corbusier, num pátio em Praga, na sua viagem ao Oriente, esquema também é assumido no seu projecto para a casa dos operários. Assim, o surgimento de uma diagonal ocorre por meio de um estímulo, um corpo ou uma necessidade que o provoca, como se demonstra na imagem 13.

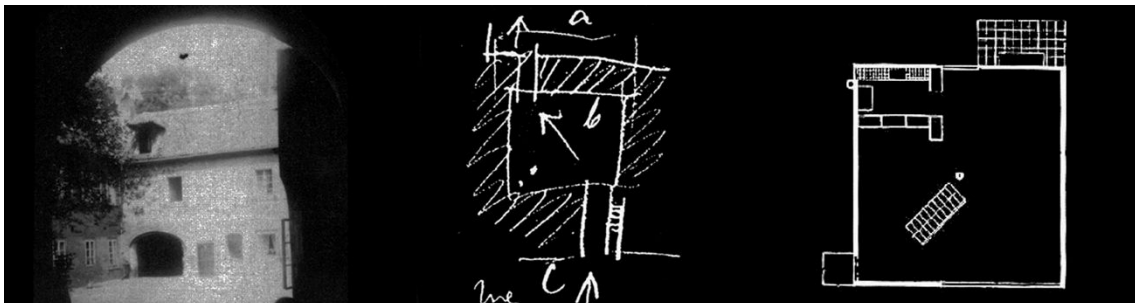


Imagem 13 – Le Corbusier e a diagonal.

Em tipos normovisuais este tipo de noção inconsciente varia naturalmente sem que para tal o individuo tenha uma perda de da noção do seu posicionamento relativo, o que não ocorre em pessoas cegas ou de baixa visão, que necessitam de pontos de referencia para redefinir ou reorientar os seus “eixos”, por exemplo sons ou um pano de edifícios num meio urbano.

2.1.1 [...sistema auditivo.]

“El hombre no siempre ha estado dominado por la vista. De hecho, un pre-dominio primigenio del oído ha sido gradualmente sustituido por el de la vista. Los textos antropológicos describen numerosas culturas en las que nuestros sentidos privados – el olfato, el gusto y

el tacto – siguen teniendo una importancia colectiva e influyendo en el comportamiento y en la comunicación.”⁴¹

O sentido da audição no ser humano é o sentido que mais subtileza apresenta. O homem, que outrora dependeu em grande medida do sistema auditivo, tem uma grande capacidade para se abstrair e isolar dos estímulos sonoros que o rodeiam, capacidade que não apresenta nos restantes sentidos com a mesma acuidade.

As envolventes humanas encontram-se munidas de inúmeras fontes de som e ruído, mas nem todas são percebidas pelo ser humano, ou melhor, não lhes é atribuída atenção por parte deste. O tiquetaque dos relógios de ponteiros, o som do aparelho de ar condicionado, o som do caminhar dos transeuntes, ou, o ruído dos motores dos veículos motorizados, entre outros, focos sonoros e fontes de ruído que pela sua presença constante são como que anulados pelo cérebro humano, deixando de ser analisados constantemente. A assimilação da presença destes sons é simples, o homem apenas necessita de se concentrar e verificar a existência permanente destes “focos”. A par deste tipo de sons encontram-se também os ruídos internos do organismo humano, como o bater do coração ou a respiração.

A abstracção sensorial é facilmente atingida pelo ser humano, por exemplo, se este se encontrar distraído ou concentrado numa imagem, as sonoridades à sua volta são rapidamente “esquecidas”. Este fenómeno reitera que um estado de concentração aumenta a percepção visual. Contrariamente, de forma a ampliar a percepção auditiva, é comum interromper-se os estímulos visuais fechando os olhos. Esta é uma imagem muito frequente em concertos de música clássica, os espectadores recorrem a este meio de forma a aumentar a sua acuidade auditiva, logrando assim, de um maior prazer, e, de uma fácil identificação de todos os componentes da orquestra.

A audição apenas admite estímulos através do seu único receptor, os ouvidos, o canal pelo qual os sons são transmitidos ao cérebro humano. Contudo, pode-se falar em induções sonoras canalizadas pela visão através de imagens, partituras e textos, no entanto, o estímulo sonoro apenas ocorre na presença de uma fonte sonora.

Assim, e como afirma Edward Hall⁴², o receptor humano para o som, o ouvido, “...é muito eficaz num raio máximo de seis metros. A trinta metros, a comunicação unilateral é ainda possível, a um ritmo sensivelmente mais lento do que o da conversa normal; enquanto que, na comunicação bilateral, a conversa se acha consideravelmente perturbada. Para além desta distância, os sinais auditivos elaborados pelo homem são rapidamente reduzidos a nada [...] À temperatura de 0º centígrados, ao nível do mar, a velocidade do som é de 340 metros/segundo, e as ondas sonoras são audíveis a frequências de 50 a 15000 ciclos por segundo”. De notar que, contrariamente à luz, o som para se propagar necessita da presença de partículas, quer seja ar, através sons aéreos, quer por corpos maciços, sons de precursão.

⁴¹ “O homem nem sempre esteve “dominado” pela visão. Com isto, o predomínio primário do ouvido foi gradualmente substituído pelo da visão. Existem textos antropométricos que descrevem numerosas culturas nas quais os nossos sentidos “privados” – o olfacto, o gosto e o tacto - continuam a ter uma importância colectiva, e interferem no comportamento e na comunicação.” Tradução própria ver: Pallasmaa, J. (2006). *Los ojos de la piel: la arquitectura y los sentidos*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 22.

⁴² Ver: Hall, E. (1966). *A dimensão oculta*. Relógio D'Água Editores, Lisboa, pág. 57.

Com um espectro de captação de frequências sonoras pouco abrangente, o ouvido é um órgão que se encontra ligado ao equilíbrio físico do corpo humano, característica que permite ao homem caminhar sobre dois membros e distingui-lo dos restantes seres vivos.

A fala é a reacção biológica do ser humano ao som. Desde cedo, no momento em que nasce, o homem é inserido dentro de um mundo de sons que vai tentando imitar e reproduzir, criando assim a sua fala. Com o decorrer do tempo, todos esses sons apreendidos, conectam-se com conceitos passando assim cada palavra a ter um significado. O arrepio, manifestação epidérmica (tacto), também poderá ser considerado uma segunda reacção biológica do ser humano ao som.

A audição, apesar de ser menos exacta que a visão apoia o ser humano a manter contacto com a envolvente, tanto como complemento da visão, veja-se o exemplo das bandas sonoras nas fachas laterais das auto-estradas, quer nos momentos em que não se consegue ver, como no caso dos indivíduos cegos, que segundo Edward Hall⁴³ aprendem "...a seleccionar as altas frequências acústicas de modo a localizar os objectos que os rodeiam". Contudo, para um ser humano dito normal, os sentidos da audição e da visão encontram-se biologicamente ligados, apoiando-se mutuamente na percepção dos diferentes espaços, ou seja, o ser humano compara o estímulo auditivo com o visual para uma percepção mais intensa e inteligível. Como afirma Juahani Pallasmaa⁴⁴: "La vista aísla mientras que el sonido incluye; la vista es direccional mientras que el sonido es omnidireccional. El sentido de la vista implica exterioridad, pero el sonido crea una sensación de interioridad. Contemplo un objeto, pero el sonido me llega; el ojo alcanza, pero el oído recibe. Los edificios no reaccionan a nuestra mirada, pero nos devuelven nuestros sonidos al oído."

A visão e a audição, com o decorrer da história da humanidade, apresentaram um percurso de evolução análogo. Particularmente com o decorrer do século XX, onde a imagem apresentou a necessidade de se conectar ao som de forma a produzir uma comunicação mais completa e íntegra da realidade. Com isto, o cinema mudo de Charlin Chaplin absorveu a sonoridade dos ambientes, e a Internet passou a caminhar de mãos dadas com o som; de forma contrária, as bandas e grupos musicais passaram a preocupar-se com a sua imagem, quer física quer discográfica, partindo das capas dos álbuns e terminando nas edições especiais de CD's e DVD's com vídeos e fotos inéditas das bandas.

A Música torna-se então a arte do sentido auditivo, surgindo na humanidade através da vocalização de sons e da precursão de instrumentos. Uma arte mutante e sem tempo, que admite a edição, a reinterpretação, a reprodução, a tradução e a transformação, esta mutabilidade da música, com o decorrer do tempo e da história, verifica-se, por exemplo, no surgimento do *Metal* a partir da Música Clássica, da *Pop Music* a partir da Música Erudita, entre outros, registos musicais que marcam culturas e povos.

⁴³ *Ibíd.*, pág. 58.

⁴⁴ "A visão isola, enquanto que a audição inclui; a visão é direccional, enquanto que o som é multi-direccional. O sentido da visão implica exterioridade, pelo contrário, o som cria uma sensação de interioridade. Contemplo um objecto, no entanto o som atinge-me; o olho alcança e o ouvido recebe. Os edifícios não reagem ao nosso olhar, mas devolvem-nos os nossos sons ao ouvido." Tradução própria ver: Pallasmaa, J. (2006). *Los ojos de la piel: la arquitectura y los sentidos*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 50.

A música é também um marco cultural, de identidade de regiões, países e povos. Como exemplo tem-se Portugal, que abriu as portas a uma Europa unida e “agarrou” a moeda única, mas no entanto continua a ter como imagem de povo, país e cultura, o Fado (do mesmo modo o português), símbolo desta nação. O Fado permite também o surgimento de um novo espaço, a Casa de Fados, uma mistura entre a taberna portuguesa e uma pequena sala de espectáculos, tipicamente português e único no panorama mundial da cultura.

O progresso da engenharia acústica tem promovido o entendimento da qualidade auditiva de determinados espaços de espectáculo disseminados pela crosta terrestre. Os pavilhões multiusos, construídos na contemporaneidade, são experiências multifuncionais que acusticamente podem ser questionáveis. A especificidade dos espaços proporciona estudos rigorosos e resultados mais satisfatórios a nível acústico, assim um *Concert Hall* está para a Música Clássica da mesma forma que uma Casa de Fados está para o Fado.

Ao falar-se de espaços interiores, na maioria das vezes, os valores auditivos são confundidos com as características acústicas, quando estes devem ser entendidos como aspectos complementares. O modo de reflexão e percepção do som no espaço encontram-se, incontavelmente, dependentes das características acústicas, sendo que, a percepção auditiva admite tolerâncias a “erros” acústicos. Tendo em conta a função do espaço, o tempo de reverberação altera-se, alterando-se também a percepção do utilizador.

A precisão acústica de um auditório tem que ser maior à de um restaurante. No primeiro caso a fonte sonora, o orador, por exemplo, emite um som que se deve reflectir de forma uniforme, para permitir que todo o público ouça claramente o som, quanto ao segundo caso, o surgimento de alguns ecos pode ajudar no conforto acústico do espaço. Ideologicamente, os espaços de refeições, como os de um restaurante, devem proporcionar características acústicas que permitam a comunicação verbal entre elementos de uma mesma mesa, sem que ouçam e entendam as conversas desenvolvidas nas mesas vizinhas.

Edifícios como um auditório, uma discoteca, um estádio de futebol ou um jardim-de-infância, entre outros, são aglomerados de espaços que vivem dos sons que emitem. Ao cruzar-se com a imagem de algum destes espaços a memória humana rapidamente reaviva sonoridades que complementam tal imagem. De forma contrária, uma biblioteca ou um museu procuram o silêncio, uma ressonância subtil dos passos dos visitantes e dos ruídos dos aparelhos eléctricos, tal como uma catedral que para *Sir Basil Spence* “...não deve apenas possuir a aparência visual, mas também a ressonância própria das catedrais.”⁴⁵

Desta forma, todo o espaço apresenta um conforto, que de entre outras características, depende das características auditivas, como se pode conferir nas palavras de Juhani Pallasmaa⁴⁶: “Todo edificio o espacio tiene sus sonidos característicos de intimidad o monumentalidad, invitación o rechazo, hospitalidad u hostilidad. Un espacio se entiende y aprecia tanto

⁴⁵ *Sir Basil Spence* citado por Edward Hall. Ver: Hall, E. (1966). *A dimensão oculta*. Relógio D'Água Editores, Lisboa, pág. 59.

⁴⁶ “Qualquer edifício ou espaço tem os seus sons característicos de intimidade ou monumentalidade, abertura ou fechamento, hospitalidade ou austeridade. Um espaço entende-se e aprecia-se tanto pelo seu eco como pela sua forma visual, mas a percepção acústica normalmente permanece como uma experiência de fundo inconsciente.” Tradução própria ver: Pallasmaa, J. (2006). *Los ojos de la piel: la arquitectura y los sentidos*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 52.

por medio de su eco como por su forma visual, pero el precepto acústico normalmente permanece como una experiencia inconsciente de fondo.”

No caso específico da actividade arquitectónica, as características auditivas e a consciência das mesmas são um factor de interferência no processo criativo da arquitectura. Dessa forma, e segundo Nuno Cramês⁴⁷ destacam-se os seguintes tópicos de interferência: “a implantação e orientação de um edifício; os espaços interiores: organização, relação entre eles, relação com o exterior e revestimentos, dimensionamento; e a escolha de materiais [...]”.

Por fim, o som é tão importante para a audição como a sua ausência, o silêncio; um momento de enorme harmonia ou até a folha branca onde um arquitecto exprime o seu acto de projectar. Assim como na música, pausa ou silêncio e ruído, o edifício caracteriza-se por dicotomias: cheio/vazio, luz/sombra, denso/subtil, fechado/aberto, som/silêncio. Uma sonoridade que convida a andar ou a parar, a entrar ou a sair, e que para pessoas com dificuldades visuais pode servir, dentro destes parâmetros, como meio de orientação e reconhecimento de espaços.

2.1.2 [...sistema táctil.]

“O sistema táctil é tão antigo como a própria vida; a faculdade de reagir aos estímulos é um dos critérios de base da vida”, afirma Edward Hall⁴⁸, onde o sentido táctil contrariamente ao sentido da visão, que apresenta o seu maior crescimento no momento em que o homem sente a necessidade de migrar do solo para o cimo das árvores, desenvolve-se desde o primeiro momento em que o ser humano ganha vida.

De forma similar o antropólogo Ashley Montagu⁴⁹ refere: “a pele, como uma roupa-contínua e flexível, envolve-nos por completo. É o mais antigo e sensível de nossos órgãos, o primeiro meio de comunicação, nosso mais eficiente protector [...] Até mesmo a córnea transparente de nossos olhos é recoberta por uma camada modificada de pele [...] Na evolução dos sentidos, o tacto foi, sem dúvida, o primeiro a surgir. O tacto é a origem de nossos olhos, ouvidos, nariz e boca. Foi o tacto que, como sentido, veio a diferenciar-se dos demais, facto este que parece estar constatado no antigo adágio “matriz de todos os sentidos”.”

Numa sociedade contemporânea, onde a proximidade é produzida por meios digitais e realidades virtuais, o contacto físico tem vindo a “perder terreno”, e conseqüentemente, o tacto, na figura do toque, tem sido cada vez menos estimulado. Esta característica da sociedade aporta a cada indivíduo o aumento da sua distância pessoal⁵⁰, ou seja, o espaço que cada ser humano necessita para não se sentir “invadido” ou “tocado”, sem a existência de contacto físico.

⁴⁷ Ver: Cramês, N.M.R.B. (2008). *Sentidos urbanos: equalização sensorial da arquitectura*. Tese de Mestrado em Arquitectura, não publicada. Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Lusíada, Porto, pág. 53.

⁴⁸ Ver: Hall, E. (1966). *A dimensão oculta*. Relógio D'Água Editores, Lisboa, pág. 56.

⁴⁹ Ver: Montagu, A. (1988). *Tocar: o significado humano da pele*. 9ª Edição, Summus Editorial, São Paulo, pág. 21.

⁵⁰ Distância pessoal, determina a distância fixa que separa os membros de uma espécie sem contacto, ou, pode ainda ser entendida sobre a forma de um balão protector, criado pelo ser, de forma a isolar-se dos outros. Ver: Hall, E. (1966). *A dimensão oculta*. Relógio D'Água Editores, Lisboa, págs. 139 a 141.

A existência desses mundos virtuais cria uma série de benefícios, no entanto, o contacto real, de “corpo presente”, encontra-se em degradação. O toque é cada vez menos usual, a distância usada para conversação é progressivamente maior, quando não utilizados meios de comunicação à distância. A demarcação da zona de trabalho de cada indivíduo é cada vez mais precisa, num encontro com a centralidade e com a solidão, sem se alvejar ao auto-conhecimento, mas como forma de alimentar o ego.

A actual comunidade ocidental promove comportamentos de contacto táctil reduzido, rebolar na relva, abraçar pessoas, tocar paredes ou caminhar sem calçado, entre outros, são atitudes pouco aconselháveis, de conotações adversas ou entendidas como má educação, até o cumprimento físico do beijo começa a ser reduzido em número, de dois para um beijo.

O quarto torna-se assim, na sociedade actual, o espaço onde de forma oculta e paradigmática ocorre aquela que é a experiencia sensorial mais sublime e maioritariamente táctil, o sexo. Mas como em todos os paradigmas pode-se encontrar rupturas, esta cultura anti-táctil não oculta o afecto e o carinho dos pares sexuais através das suas manifestações afectivas em público, mesmo que por vezes sejam recriminadas⁵¹.

O movimento é a reacção biológica do tacto, que pode ser demonstrado de várias formas. Para produzir-se uma percepção táctil, de forma a adquirir-se conhecimento de uma textura⁵² ou objecto, um indivíduo, e em particular aquele que não dispõe da faculdade da visão, para além do contacto momentâneo através do toque, necessita de percorrer o objecto, deslizando as pontas dos dedos, os dedos e as mãos por esse corpo, tomando conhecimento de um todo unitário, da forma e da superfície do que “toca” através do sentido *háptico*⁵³. Do mesmo modo, o contacto físico entre duas pessoas promove uma acção de agarre ou afastamento. Assim, estas reacções de causa/efeito têm na sua génese o movimento.

Ao analisar-se os estudos de Antonio Cabaco⁵⁴, verifica-se que a percepção *háptica* pertence ao sistema táctil, e que ocorre quando se combinam dois meios de sensação táctil quando o objecto ou o receptor se movem para produzir contacto e quando os músculos, tendões e articulações proporcionam informação através do movimento.

Com isto, determina-se o conceito de percepção *háptica* (do grego *hapteshai*, tocar)⁵⁵, que não se resume apenas ao contacto com a ponta dos dedos, mas estende-se a todo o corpo, a todo o órgão pele, que na sua camada epiderme apresenta nervos exteroceptivos, que

⁵¹ Nota que o “repudio” ao contacto físico é visto no âmbito relacional entre uma sociedade adulta, pois em todo o momento, e por exemplo, existe uma necessidade de contacto físico entre um recém-nascido e os seus progenitores para o seu bom desenvolvimento.

⁵² A textura, a aparência externa da estrutura dos objectos, segundo Edward Hall “é julgada e apreciada quase inteiramente pelo tacto, mesmo quando é à vista que se oferece [...] é a recordação de experiências tácteis que nos permite apreciar a textura.” Ver: Hall, E. (1966). *A dimensão oculta*. Relógio D’Água Editores, Lisboa, pág. 76.

⁵³ Segundo Ashley Montagu o termo *háptico* é usado para descrever o sentido do tacto na sua extensão mental, despoletada perante a experiência total de se viver e agir no espaço, podendo ser relacionado no português ao termo tigmotactismo (s. m. BIOLOGIA tactismo que tem por estímulo um contacto com um corpo [...]), não existindo no entanto nenhum consenso. O sentido *háptico*, tendo por referência o mesmo autor, é adquirido, tal como ocorre com as lembranças oriundas do sentido da visão, sendo que neste caso o conhecimento e a memória aplicam-se aos objectos já “vistos” que tenham sido tocados ou usados. Ver: Montagu, A. (1988). *Tocar: o significado humano da pele*. 9ª Edição, Summus Editorial, São Paulo, págs. 31 a 34.

⁵⁴ Ver: Cabaco, A. (2001). *Mapas conceptuales de Psicología de la Atención y la Percepción – una propuesta metodológica para la convergencia*. Demiurgo Ediciones, Salamanca, pág. 94.

⁵⁵ Muga, H. (2005). *Psicologia da arquitectura*. 2ª Edição, Edições Gailivro. Vila Nova de Gaia, pág. 56.

transmitem ao sistema nervoso central as mais variadas sensações tácteis de dor, de pressão, de rugosidade, de temperatura, de vibração, entre outras, permitindo a todos os seres um contacto, e conseqüente conhecimento, dos espaços, seus objectos e componentes.

Como exemplo da capacidade *háptica* de todo o corpo humano, encontra-se nas palavras de Papanek⁵⁶ a aptidão dos esquimós *Inuit* de que, com os pés revestidos de peles conseguem, ao caminhar sobre a neve, determinar há quanto tempo nevou e a temperatura a que se encontrava o ambiente nessa altura.

O movimento está também presente na experiência táctil cinestésica, que se encontra ligada ao conhecimento que cada ser obtém através do seu movimento corporal. A cinestesia, “sentido pelo qual se tem a percepção dos membros e dos movimentos corporais”⁵⁷, recorre ao tacto para transmitir ao cérebro o posicionamento físico do corpo e dos seus membros, permitindo assim ao homem, e juntamente com o aparelho auditivo, manter uma posição de equilíbrio corporal de forma a desenvolver todas as suas actividades, desde a dança à prática desportiva, entre outras.

A experiência táctil cinestésica afasta-se assim de um conhecimento através do contacto com a pele, gerando um conhecimento a partir do movimento muscular e da sua sensibilidade às variações de peso. Desta forma é possível falar-se de um novo tipo de textura, a “textura arquitectónica”, que, no caso do tacto, corresponde ao registo mental das variações altimétricas que os membros, nomeadamente os membros inferiores, registam em todo o tipo de percursos, que se produzem em meios urbanos ou em interiores de edifícios. Um exemplo desse registo é a memória que se produz dos percursos da Casa da Música do Porto, desde o exterior ondulante, como uma onda do mar, ao degrau da entrada, ao linear “zig-zag” dos corredores, aos “soluços” dos degraus das escadas em diagonais tridimensionais, à verticalidade da subida em elevador, entre outros registos.

A vontade de tocar, o estímulo táctil, na maioria dos casos é induzida a partir do sistema visual, supremacia que, em casos como o das pessoas cegas e de baixa visão, deve ser contrariada/suprimida pelos estímulos auditivos, visto que até mesmo estes indivíduos têm tendência a utilizar as mãos apenas quando seja, estritamente, necessário. O que se torna contraditório quando se “olha” para palavras como as de Merleau-Ponty⁵⁸, ao citar Decartes nos seus textos: “Os cegos, diz Decartes, “vêm com as mãos”. O modelo cartesiano da visão é o tacto [...] Das coisas aos olhos e dos olhos à visão nada ocorre para além do que vai das coisas às mãos do cego e das suas mãos ao pensamento.”

O sentido do tacto, quando comparado com os restantes quatro sentidos, é aquele que maior densidade apresenta, aquele que mais dificuldade oferece ao ser humano, para que este se possa abstrair dele.

A lei de Newton, entenda-se a gravidade, obriga todos os corpos terrestres ao contacto com a Terra e com a sua superfície, contacto que promove um estímulo sensorial táctil constante e de difícil abstracção.

⁵⁶ Ver: Papanek citado por Henrique Muga. *Ibidem*, pág. 56.

⁵⁷ Costa, J., e Melo, A. (2004). *Dicionário da Língua Portuguesa: Dicionários Editora*. Porto Editora, Porto.

⁵⁸ Ver: Merleau-Ponty, M. (2006). *O olho e o espírito*. 6ª Edição, Veja, Lisboa, págs. 34 a 36.

A abstracção a este estímulo, a esta “sensação”, apenas é dissimulada em momentos de relaxamento e conforto, em actividades como o dormir, ou, a pratica de actividades de meditação.

O tacto surge como um elo de ligação entre todos os sentidos do ser humano – audição, olfacto, paladar e visão, ou não estivessem os receptores destes sentidos revestidos, também eles, pela pele, o receptor do tacto.

A chamada “pele de galinha”, uma das reacções físicas aos estímulos tácteis também ocorre como resultado aos estímulos dos restantes sentidos. Uma melodia, um perfume, um sabor, uma imagem, podem despoletar sentimentos, desejos e emoções que provocam na pele uma “excitação” cutânea, expressa pela erecção dos pelos corporais e uma inflamação dos poros, a mesma reacção que ocorre na pele com variações repentinas de temperatura.

A pele assume um papel importante na interface entre o homem e a arquitectura, desenvolvendo uma percepção intensa desta arte, através do contacto pelo toque ou pelo contacto por meio dos restantes sentidos.

A temperatura, a rugosidade e o grão são aspectos dos materiais de construção, que o tacto, através da pele, num primeiro momento, quantifica e num segundo momento recorda pelos restantes sentidos, ou seja, existe sempre um conhecimento físico, em primeiro lugar, que permite criar um registo mental para num segundo momento não existir necessidade de um novo contacto físico, podendo esse registo ser accionado pelos restantes sentidos.

Assim, dependendo da função arquitectónica, os aspectos referidos controlam variáveis da arquitectura como o tempo de permanência, a velocidade de fluxos de movimento, o conforto, a higiene, a proximidade e a distância, entre outros. A definição de arestas, juntamente com a sua influência na percepção de espaços, é também uma característica táctil importante para este sentido, principalmente para indivíduos cegos, para quem uma aresta boleada transmite continuidade espacial, de forma oposta uma aresta “viva” determina os limites precisos de um espaço.

Com isto, os materiais de revestimento e a definição de limites e/ou transições, são as características principais para a descrição do espaço táctil⁵⁹. O revestimento de uma superfície vertical determina a distância a que um indivíduo interage com esse elemento, a sua maior rugosidade confere uma maior distância de interacção, e vice-versa. Mas a percepção táctil tem sido alterada com o florescimento de fibras, hologramas, plasmas, plásticos, telas, entre outros, tanto em meios interiores como exteriores, criando texturas estéreis, repelentes do contacto físico. Cidades como Las Vegas, Tóquio ou Hong Kong, são disso mesmo exemplo, meios urbanos onde a luz dos painéis em fibra óptica, L.E.D., ou néon penetram na imagética de cada indivíduo afastando-o do seu sentido táctil de contacto com o meio.

Ao destacar-se os espaços e ambientes interiores na análise táctil por promoverem um contacto maior entre homem e arquitectura, a relevância atribuída ao toque (pelas mãos ou por outra parte do corpo como os pés) à temperatura e textura dos materiais é determinante para a percepção espacial. Em exemplos como o de habitação, o puxador da uma porta é um

⁵⁹ Espaço táctil, segundo Edward Hall, é o espaço que se encontra entre um objecto e o seu observador, enquanto que, o espaço visual é aquele que separa os objectos uns dos outros. Ver: Hall, E. (1966). *A dimensão oculta*. Relógio D'Água Editores, Lisboa, pág. 74.

componente arquitectónico que se encontra em constante exposição ao contacto/conhecimento táctil. A forma e definição geométrica do puxador, o material, a temperatura, a posição que assume na porta, a proporção comparativamente com a porta, entre outras determinantes, são algumas das características que intervêm na percepção ao toque. Além da função, um puxador pode aferir uma hierarquia simbólica, uma simbologia cénica ao espaço, especialmente desenvolvida no preâmbulo militar, religioso e vernacular; ou ainda, identificar um movimento artístico, desde os adornos da Arte Nova, entre outros, à “ausência” de puxador do Minimalismo.

A textura dos materiais e a definição das arestas, independentemente do movimento arquitectónico, artístico ou do nível social, são, de forma analítica, os elementos mais destacados para a relação entre homem e arquitectura.

As características dos materiais de construção são, do ponto de vista táctil, indispensáveis na produção de arquitectura. A tecnologia caminha na orientação que o homem deseja, “tudo é possível”. A madeira pode adquirir uma textura lisa, luminosa e brilhante como a do vidro, inversamente o vidro a textura de uma madeira; o betão corre em busca da transparência e o vidro da resistência do betão; o mundo cerâmico “copia” qualquer realidade textural e imagética; a pedra adquire variadas texturas (pico grosso ou fino, bujardada, serrada, lisa, polida), assim como espessuras tão finas que permitem a filtragem da luz.

Consequentemente, a arquitectura, como confere Pallasmaa⁶⁰: “De la misma manera, una obra de arquitectura genera un complejo indivisible de impresiones. El vivo encuentro con la casa de la cascada de Frank Lloyd Wright entreteje el bosque circundante, los volúmenes, las superficies, las texturas y colores de la casa, e incluso los olores del bosque y los sonidos del río, en una experiencia excepcionalmente completa. Una obra de arquitectura no se experimenta como una serie de imágenes visuales aisladas, sino en su presencia espiritual y material completamente encarnada. Una obra de arquitectura incorpora e infunde tanto estructuras físicas como mentales. La frontalidad visual del dibujo arquitectónico se pierde en la experiencia real de la arquitectura. La buena arquitectura ofrece formas y superficies moldeadas para el tacto placentero del ojo. “Contorno y perfil [*modénature*] son las piedras de toque del arquitecto”, como decía Le Corbusier, revelando un ingrediente táctil en su, por otro lado, interpretación ocular de la arquitectura.”

O tacto é, assim, um meio primordial na “absorção” do edifício, da arquitectura, cada passo que é dado dentro e fora de um edifício é mais uma vírgula no conhecimento do espaço.

⁶⁰ “Da mesma forma, uma obra de arquitectura gera um complexo indivisível de impressões. O encontro real com a casa da cascata de Frank Lloyd Wright entretém o bosque circundante, os volumes, as superfícies, as texturas e as cores da casa, e inclusive os aromas do bosque e os sons do rio, numa experiência excepcionalmente completa. Uma obra de arquitectura não é vivida com uma série de imagens visuais desconectadas, mas sim na sua presença espiritual e material completamente encarnada. Uma obra de arquitectura incorpora e embrulha tanto estruturas físicas como mentais. A frontalidade visual do desenho arquitectónico prende-se com a experiência real da arquitectura. Uma arquitectura de qualidade oferece formas e superfícies trabalhadas para o tacto aprazível do olho. “Contorno e perfil [*modénature*] são as pedras de toque do arquitecto”, como afirmava Le Corbusier, revelando um ingrediente táctil na sua, por outro lado, interpretação ocular da arquitectura.” Tradução própria ver: Pallasmaa, J. (2006). *Los ojos de la piel: la arquitectura y los sentidos*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 46.

2.2 [...em pessoas cegas e de baixa visão.]

A arquitectura desenvolvida no mundo contemporâneo apresenta, maioritariamente, um determinante transversal a qualquer estilo, escola ou origem artística. Um determinante que marca a frase: “a importância da imagem na arquitectura”, e que se encontra no processo arquitectónico, assim como, nos processos analítico e perceptivo. A necessidade de comunicar-se com os seus pares, levou o arquitecto a depositar o seu trabalho em peças desenhadas: alçados, cortes e plantas; tal como um compositor deleita a sua arte numa partitura, para que outros a possam personificar.

Na história da arquitectura e a par de outros elementos, o sistema gráfico de representação é um marco de grande importância. Contudo é no Renascimento que ocorre a viragem mais importante, a sistematização e codificação dos estudos sobre a visão na perspectiva linear.

A arte torna-se mais realista e a forma de ver e produzir arquitectura altera-se, tornando a imagem o modo de ver, e a visão o centro do desenvolvimento e produção de arquitectura e arte. Tal como alguém afirmou: “uma imagem vale mais do que mil palavras”, e como se verifica nas palavras do arquitecto Juhani Pallasmaa⁶¹: “la vista ha sido considerada históricamente como el más noble de los sentidos y el propio pensamiento se ha considerado en términos visuales [...] En el renacimiento se consideraba que los cinco sentidos formaban un sistema jerárquico, desde el sentido más elevado de la vista hasta el más bajo del tacto. El sistema renacentista de los sentidos estaba relacionado con la imagen del cuerpo cósmico; la visión guardaba correlación con el fuego y la luz, el oído con el aire, el olfato con el vapor, el gusto con el agua y el tacto con la tierra.

La invención de la representación en perspectiva hizo del ojo el punto central del mundo perceptivo, así como del concepto del yo. La propia representación en perspectiva se convirtió en una forma simbólica que no sólo describe que condiciona la percepción.

No cabe duda de que nuestra cultura tecnológica ha ordenado y separado los sentidos aún con más claridad. La vista y el oído son ahora los sentidos socialmente privilegiados, mientras que se considera a los otros tres como restos sensoriales arcaicos con una función meramente privada y, normalmente, son suprimidos por el código de la cultura. Sólo algunas sensaciones, como el disfrute olfativo de una comida o de la fragancia de las flores y las respuestas

⁶¹ “A visão foi historicamente considerada como o sentido mais nobre e até o pensamento foi considerado em termos visuais [...] No renascimento considerava-se que os cinco sentidos formavam um sistema hierárquico, desde o sentido mais elevado, a visão, ao sentido menos elevado, o tacto. O sistema renascentista dos sentidos encontrava-se relacionado com a imagem do corpo cósmico; a visão relacionava-se com o fogo e com a luz, a audição com o ar, o olfacto com o vapor, o paladar com a água e o tacto com a terra.

A invenção da representação em perspectiva tornou o olhar, o olho, como o ponto central do mundo perceptivo, assim como do conceito do Eu. A própria representação em perspectiva converteu-se numa forma simbólica, não só descreve como condiciona a percepção.

Não há dúvida de que a nossa cultura tecnológica ordenou e separou os sentidos ainda com mais claridade. A visão e a audição são os sentidos mais privilegiados socialmente, considerando-se os restantes como restos sensoriais arcaicos com funções privadas e, normalmente, renegados pelos códigos da cultura. Apenas algumas sensações, como o prazer olfativo de uma refeição ou da fragrância das flores e as respostas à temperatura, estão autorizadas a surgir perante a consciência colectiva no nosso código de cultura ocularcentrista e obsessivamente higiénica.” Tradução própria ver: *Ibidem*, págs. 15 e 16.

ante las temperaturas, están legitimadas para acceder a la conciencia colectiva en nuestro código de cultura ocularcentrista y obsesivamente higiénico.”

Assim, surge a “obsessão” pela imagem. Uma imagem, que nem todos alcançam, que nem todos percebem. Um mundo criador e criativo, que exclui aquele que não vê, e cega aquele que o pode fazer. Um caminho que, a propósito de arquitectura, nas palavras de Peter Zumthor⁶² deve ser redefinido: “ Uma boa arquitectura deve hospedar o homem, deixa-lo presenciar e habitar, e não tentar persuadir.”

A “obsessão” pela imagem não é denominador comum a todo o ser humano, nomeadamente, para aqueles que não usufruem do sistema visual, as pessoas cegas e de baixa visão⁶³, que contrariamente aos normovisuais que percebem até às estrelas, têm uma percepção que varia, segundo Edward Hall, num raio compreendido entre seis e vinte metros, mas por não se encontrarem “embriagados” pelo culto à imagem podem desfrutar dos espaços que os envolvem de uma forma mais íntima.

Um cego não congénito, por um dia já ter usufruído da visão, apresenta capacidades mentais imagéticas semelhantes às de um indivíduo normovisual, o que não se pode aferir, com exactidão total, para um cego congénito ou precoce, que apresenta dificuldades ao nível da criação e representação tridimensional, e, conseqüentemente, ao nível mental de representação de espaços, dada a ausência de uma estrutura representativa do seu corpo e da relação que este estabelece com o ambiente exterior.

Com a falta de um sentido a imagem do mundo perde uma dimensão, assim, sem o sistema visual, os conceitos de ambiente físico são também eles distintos. Segundo Lowenfeld⁶⁴ a cegueira oprime a cognição e a percepção em três modos:

- i. quanto à quantidade de experiências;
- ii. quanto à autonomia e capacidade de locomoção em ambientes não familiares, problemas de mobilidade e orientação⁶⁵;
- iii. quanto à interacção com o espaço envolvente.

A falta do sistema visual pode assim tornar-se um dos responsáveis pelo mau desenvolvimento cognitivo e emocional de um indivíduo cego ou de baixa visão, mas, para que tal não ocorra,

⁶² Ver: Zumthor, P. (2005a). *Pensar a arquitectura*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 28.

⁶³ Um indivíduo cego é aquele que não possui nenhuma espécie de visão, ou, apenas apresenta percepção de luz sem projecção, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) um cego apresenta uma acuidade visual inferior a 0,05% ou inferior a 10º em torno do ponto de fixação.

Uma pessoa com baixa visão é aquela que apresenta um grau de visão que lhe permite a percepção luminosa e a percepção de objectos, permitindo a discriminação e o reconhecimento, dentro dos seus limites visuais, de materiais visuais adequados. Segundo a OMS estas pessoas apresentam acuidades visuais compreendidas entre os 0,3% e os 0,05%.

⁶⁴ Ver página Web: <http://deficienciavisual.com.sapo.pt>

⁶⁵ Mobilidade – capacidade para deslocar-se no meio envolvente, mantendo a direcção pretendida, mantendo, para tal, a marcha sem desvios de forma a conservar a direcção pretendida.

Orientação – processo que uma pessoa com problemas visuais utiliza ao focar os sentidos para o estabelecimento da sua posição e relação com os objectos e meio envolvente. Implica por esse motivo que a audição e o tacto, assim como algum resíduo visual existente, sejam treinados de modo a fornecerem a informação necessária sobre o local envolvente e o percurso necessário para atingir um ponto desejado.

ou pelo menos seja minorado, a resposta deve ser dada pelo estímulo dos restantes sentidos: audição, olfacto e tacto.

A audição, a par do olfacto, é um sistema que permite ao cego a apreensão de estímulos à distância que fornecem informação importante sobre o meio envolvente.

Os sons e os odores são elementos que permitem ao portador de problemas visuais determinar a sua distância relativa ao emissor, assim como, a sua localização, e que permitem ainda aferir dados sobre a envolvente, assim como, a definição de direcções e orientações para que o indivíduo atinja objectos ou lugares desejados. A estimulação de recordações e a associação a experiências passadas, é também um dado importante para a interacção com espaços desconhecidos, os aromas lado a lado com os sabores são os estímulos que mais facilmente accionam as memórias passadas. Um exemplo pode passar pelos sinais de trânsito sonoros, que identificam uma passagem para peões ou as proximidades de um restaurante onde o tilintar de copos e pratos convidam a entrar e os aromas, que exalam pela chaminé, incentivam o encontro com este espaço.

Tanto a audição como o olfacto são dois sistemas que permitem ao portador de deficiência visual, no seu dia-a-dia, deslocar-se de forma a responde às suas necessidades, e, devem ser estimulados desde cedo para despertarem o desejo do contacto com os ambientes através do tacto, aumentando as experiências do indivíduo, visto que é o tacto o sistema que permite o maior crescimento do conhecimento em pessoas com este tipo de problemas.

Mesmo que gerando um conhecimento por partes, dado que, excluindo objectos de escala inferior à da mão, o conhecimento táctil é produzido por um somatório de partes, de um mesmo objecto, o tacto é o sistema que mais dados criadores de conhecimento produz, quer seja por tacto passivo (por toque), quer por tacto activo (percepção *háptica* e cinestésica). Através do reconhecimento táctil vibratório, para além da identificação de aspectos como a presença de correntes de ar ou de fontes sonoras, entre outros, é permitido a uma pessoa cega “prolongar” o seu tacto, por exemplo, este é o acontecimento que ocorre com a utilização de uma bengala, por parte destes indivíduos, para a sua mobilidade e orientação, evitando assim, obstáculos e produzindo um “rastreio” prévio do que o antecede, mesmo que não suprimindo na totalidade a insegurança do contacto com espaços desconhecidos, este é um meio táctil que contribui para a autonomia destas pessoas.

O tacto é um sentido analítico, que como referido anteriormente, permite o reconhecimento das propriedades dos objectos e dos espaços através do contacto com as mãos e corpo, pelo movimento e toque, que segundo Antonio Sánchez Cabaco⁶⁶, inicia-se com um encerramento das mãos sobre um objecto seguido, geralmente, pelo movimento, em seguida avalia-se o contorno preciso do objecto, quando possível, produzindo-se assim um conhecimento sobre o que se está a tocar. Para este tipo de conhecimento o autor discrimina também uma série de contactos/movimentos que permitem avaliar determinadas características, como se pode conferir no seguinte quadro de procedimentos exploratórios estereotipados.

⁶⁶ Ver: Cabaco, A. (2001). *Mapas conceptuales de Psicología de la Atención y la Percepción – una propuesta metodológica para la convergencia*. Demiurgo Ediciones, Salamanca, pág. 98.

Procedimentos exploratórios	Tipo de reconhecimento
Movimento lateral	Textura
Pressão	Dureza
Contacto estático	Temperatura
Mantimento em suporte	Peso
Encerramento	Forma global / Volume
Seguimento do contorno	Forma específica

Quadro 5 – Quadro de reconhecimento manual cinestésico.

Mas é também o recurso ao tacto que permite, às pessoas cegas e de baixa visão, o contacto com o conhecimento e com a cultura, pelo recurso ao sistema de escrita gráfica *Braille*, que permite o acesso destas pessoas ao conhecimento, quando se toma em linha de conta o conhecimento gráfico.

As primeiras tentativas de se desenvolver um método de linguagem gráfica para cegos datam dos séculos XVI e XVII, como por exemplo: a gravação em metal ou madeira de caracteres, sistemas de nós em cordas, caracteres recortados em papel, ou entre outros, almofadas com alfinetes de distintos tamanhos.

Em 1829, surge por fim aquele que hoje em dia é o sistema de representação gráfica para cegos, o *Braille*, que é assim denominado a partir de 1878, data que coincide com a morte do seu criador Louis Braille.⁶⁷

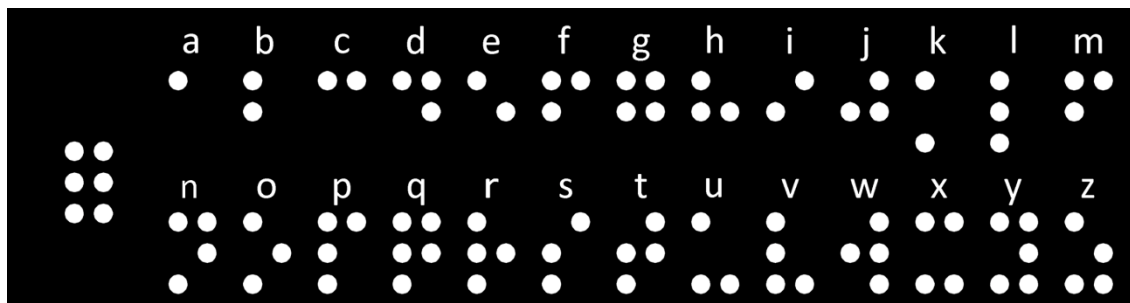


Imagem 14 – Alfabeto *Braille*.

A escrita *Braille* é composta pela Célula Braille (Imagem 14), determinada por um conjunto de seis pontos alinhados em três linhas e duas colunas. Desta forma é possível produzir sessenta e três caracteres em baixo relevo resultantes das diferentes combinações dos pontos referidos, que permitem representar as letras do alfabeto, com as respectivas variações de acentuação e pontuação, entre outras; os algarismos, os símbolos matemáticos e químicos, e as notas musicais.

⁶⁷ Louis Braille, de nacionalidade francesa, nasceu em 1809, tendo perdido a visão aos três anos de idade. Com dezasseis anos de vida apresenta ao mundo a primeira estrutura do seu invento de registo gráfico para cegos, que é publicado em 1829, e inspirado num método de comunicação secreto do oficial de exército francês Charles Barbier, que era composto pela combinação de doze pontos em relevo.

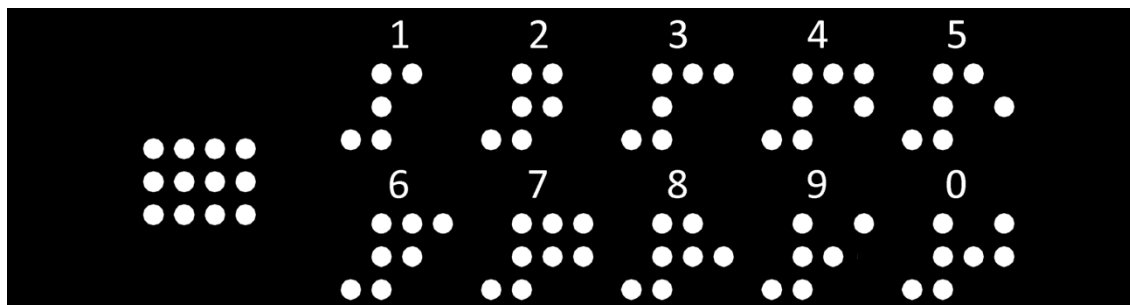


Imagem 15 – Algarismos em *Braille*, combinação da célula base.

O *Braille* é, actualmente, o principal método de ensino de pessoas cegas, a base da instrução, aquisição de conhecimentos e cultura em todas as formas, desde a História à Matemática, respeitando todas as línguas. No entanto nem todas as informações podem ser transcritas pela escrita, daí este sistema não ser suficiente para descrever os aspectos da perspectiva visual. A recta, a curva, a forma geométrica, o contorno de objectos, entre outros, são o exemplo de aspectos que o sistema *Braille* é incapaz de transcrever. Assim, surge a necessidade da produção e desenvolvimento de modelos tácteis, que permitam colmatar a necessidade de conhecimento perspectivo, trabalhando de mãos dadas com o *Braille*, de forma a colmatar todas as necessidades de conhecimento deste tipo de indivíduos.

2.3 [...dos estímulos materiais.]

O papel sobre o qual está impresso este texto, à primeira vista, é totalmente branco, no entanto, ao efectuar-se uma análise mais detalhada verifica-se que existe um conjunto de irregularidades quase imperceptíveis. Encontram-se manchas e sombras que permitem afirmar que o papel tem uma textura. Num papel de boa qualidade, à distância a que se desenvolve a leitura, apenas se distinguem ligeiramente estas variações, que tanto aparecem como desaparecem.

A fina textura referida pode ser reconhecida como uma mistura aditiva incompleta de cor, que quando é percebida a uma distância superior à de leitura não permite uma distinção das suas irregularidades, dando-se o desaparecimento da textura. Assim, a textura para poder ser reconhecida à distância tem que ser mais grossa.

Segundo Sven Hesselgren⁶⁸ no momento de avaliar estes dois extremos é necessário ter em conta um ou mais dos seguintes factores:

- i. variações relacionadas com distintos atributos da cor (claridade, grau de brilho, intensidade, saturação, tinta);
- ii. carácter variável das partes, em carácter, forma e tamanho (por exemplo, contornos difusos ou definidos);
- iii. manchas ordenadas (regulares) ou desordenadas (irregulares).

Obstante de tratar-se de uma textura mais ou menos rugosa/grossa, uma textura desorganizada transforma-se numa mancha mais ou menos irregular, pelo contrário uma textura regular ganha um aspecto de “desenho”, que com um tamanho adequado é vista como ornamento.

Assim, existe uma superfície contínua que passa pela superfície monocromática à mistura aditiva, da textura ao “desenho” e ornamento.

À parte dos valores visuais que uma textura pode apresentar, desde a cor aos jogos de sombras, que determinam a maior ou menor profundidade de uma textura, quando uma pessoa recebe um objecto para que o toque e tacteie, geralmente, esse contacto é produzido, como já foi afirmado, com as pontas dos dedos das mãos, mesmo que zonas do corpo como os lábios, a língua ou os pés usufruam de uma sensibilidade táctil muito grande, transformando-se desta forma as mãos no instrumento primordial para o conhecimento táctil.

A superfície surge assim como o ponto em análise, podendo ser avaliada, quanto: à sua estrutura, ao seu grão e à sua textura, e, à sua fractura como revela László Moholy-Nagy⁶⁹.

A estrutura remete para a construção/constituição de um corpo, podendo estar oculta para os sentidos; é o tipo de construção inalterável da forma do material, assim todos os materiais têm uma estrutura, por exemplo, os metais têm uma estrutura cristalina, a madeira uma estrutura fibrosa, entre outros casos.

⁶⁸ Ver: Hesselgren, S. (1973). *El lenguaje de la arquitectura*. Editorial Universitaria de Buenos Aires, pág. 119.

⁶⁹ Ver: Moholy-Nagy, L. (2005). *Do material à arquitectura*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 33.

A textura, originalmente, remetia-se à formação, ao padrão, dos produtos têxteis, mas com o decorrer do tempo ganhou expressão na classificação visual e táctil dos materiais. Este factor determina a estrutura externa aparente de todos os corpos, a sua epiderme.

O grão é um termo exclusivamente conectado com o tacto e é usado para descrever as sensações tácteis resultantes do contacto físico com as superfícies. Neste ponto importa destacar que existem dois aspectos, geralmente confundidos e aglutinados no termo textura, o de grão táctil e o carácter visual da textura, que são aspectos complementares no conhecimento e reconhecimento de superfícies, podendo um gerar o outro através da experiência, mas não substituir. Assim, e de forma a tornar clara esta ideia, o termo textura é subdividido em duas partes: a textura visual, resultante da percepção visual de superfícies, e a textura táctil, até aqui descrita como grão, que resulta do conhecimento táctil da superfície dos corpos.

A fractura distingue o tipo de fenómeno a que a superfície foi sujeita para, que o seu estado natural sofresse uma alteração no processo de trabalho, quer por meio mecânico quer por meio natural, por exemplo, uma chapa de madeira pode ser polida, martelada ou corroída ao longo do tempo, alterando-se com isto o seu estado primário⁷⁰.

A avaliação da textura táctil é o ponto que mais interesse aporta a este estudo, assim centrando a atenção neste factor das superfícies podem-se, segundo Katz⁷¹, determinar as formas em que variam os atributos da sensação da textura táctil: duro/macio e liso/áspero, podendo-se também sentir aspectos como o de elasticidade, que varia entre elástico e plástico; é importante não esquecer a temperatura, frio/quente.

Os aspectos duro/macio, liso/áspero e elástico/plástico podem ser tipificados, graduados, quer dizer, podem produzir-se escalas que quantifiquem o grau de variação entre os seus extremos. Como exemplo pode-se tomar os estudos preliminares de László Moholy-Nagy, professor na escola alemã Bauhaus, registados no seu livro “Do material à arquitectura”.

No entanto, podem-se aferir alguns aspectos como: a escala de áspero/liso possuir dois extremos precisos, que podem ser traduzidos como “mais liso”, “granulado” ou “rugoso”; a escala de duro/macio pode ser transmitida como “mais firme” ou “mais flexível”; quanto à escala de elástico/plástico tem como extremos os termos “mais elástico” e “mais plástico”. A escala de temperatura é mais ambígua, podendo ser determinada num ponto médio psicológico de valor zero, sendo que, os extremos podem ser determinados num momento em que o calor ou o frio sejam conotados a um estímulo de dor.

A escala da sensação de temperatura difere das restantes por apresentar um ponto de partida diferente, médio na escala, e que pode variar de situação para situação. Por exemplo, um objecto metálico a uma temperatura elevada é reconhecido como quente, e de forma contrária, se estiver a uma temperatura baixa. No entanto, a uma temperatura de vinte e oito, vinte e nove graus centígrados a sensação de temperatura não é percebida. Este ponto é geralmente denominado como ponto zero fisiológico ou ponto zero psicológico por se tratar de uma questão de percepção, refira-se que este factor da percepção de temperatura não é

⁷⁰ *Ibidem*, págs. 33 a 58.

⁷¹ D. Katz citado por Sven Hesselgren. Ver: Hesselgren, S. (1973). *El lenguaje de la arquitectura*. Editorial Universitaria de Buenos Aires, pág. 131.

geral, e que varia dependendo do ambiente em que se encontra o ser receptor e da sua temperatura corporal.

Como já foi referido, para tomar-se conhecimento total de uma superfície não basta produzir-se um simples contacto físico (tacto passivo), por meio toque, com um dedo, é necessário realizar-se um movimento para uma boa percepção da textura táctil da superfície (tacto activo). Katz⁷² demonstrou, através de várias experiências, que o que interfere neste acto de conhecimento é o sentido vibratório da pele. A velocidade é um aspecto preponderante neste processo, pois quando é demasiado elevada pode provocar a sensação de imaterialidade, despromovendo o reconhecimento da superfície ou a conexão errónea com outro material.

Assim, este sentido pertence ao sistema táctil, e permite o reconhecimento de texturas tácteis à distância, como foi referido com o recurso ao exemplo de locomoção de uma pessoa cega com recurso a uma bengala, que promove uma característica que de outra forma o tacto não detinha, a de poder perceber informação à distância. Mas, pode-se encontrar esta característica também no uso de vários utensílios, como os lápis de grafite, que transmitem uma série de informação sobre o tipo de suporte à escrita que se está a utilizar.

O estímulo material da escala liso/áspero é composto pela percepção de pequenas variações, irregularidades, que compõem as superfícies, sendo registadas pela sensação vibratória da pele, que apresenta um grau de sensibilidade muito elevado para este tipo de estímulos, como comprovam os experimentos de Katz,⁷³ que concluiu, entre outros valores, que os dedos podem distinguir diferenças de profundidade até 0,001 milímetros, ou, determinar diferenças de espessura compreendidas entre 1,0 e 1,3 milímetros.

Quanto às escalas tácteis: duro/macio e elástico/plástico, estas encontram-se relacionadas com a sensação de pressão, que ocorre no indivíduo de uma forma natural e imperceptível, daí a sua dificuldade de entendimento, pois em todos os momentos o ser humano está sujeito a tal “experiência”, desde a gravidade à pressão do ar, desta forma, a sensação de pressão é transmitida por meio de uma força, que em todo o momento é exercida no contacto, e no toque em particular de superfícies, permitindo assim a avaliação das escalas referidas.

A percepção da textura táctil pode também promover um controlo da velocidade de movimentos, assim, e segundo Juan Botella Ausina,⁷⁴ uma superfície polida e suave promove o contacto e uma maior permanência, já uma superfície áspera leva a um maior movimento, a uma menor permanência de contacto. Considerações que em exemplos como o edifício em estudo, neste trabalho, são desenvolvidas para o controlo dos diferentes espaços que constituem o Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.

⁷² D. Katz citado por Sven Hesselgren. *Ibídem*, pág. 132.

⁷³ D. Katz citado por Sven Hesselgren. *Ibídem*, págs. 133 a 141.

⁷⁴ Ver: Munar, E., Rosselló, J., e Sánchez-Cabaco A. (1999). *Atención y percepción*. Alianza Editorial, Madrid, págs. 82 a 84.

Capítulo 3.0 [A maquete...]

“Na representação de um projecto de arquitectura, seja a nível de estudo seja profissional, é cada vez mais necessária a elaboração de objectos tridimensionais que integrem a descrição técnica do desenho com aspectos proporcionais, formais e decorativos do próprio projecto.”⁷⁵

A representação tridimensional da arquitectura através da maquete é o enfoque principal deste segundo capítulo. Após a reflexão sobre a importância do modelo na produção de arquitectura destaca-se o processo da produção de maquetas, desde a fase de decisões para a produção de modelos, passando pelos materiais e terminando na descrição da execução da maquete táctil dos espaços de exposição do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves, reflectindo todas as decisões e técnicas tomadas, com o intuito de criar um meio táctil de conhecimento de espaços, para indivíduos visuais, de baixa visão e cegos.

⁷⁵ Consalez, L. (2001). *A representação do espaço no projecto arquitectónico*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

3.1 [...como parte de um processo.]

A par do desenho, a maquete é um meio de criação e expressão da arquitectura, mas com uma expressividade completamente diferente quando comparada com o desenho, o que permite transmitir e descrever a ideia de uma obra arquitectónica de uma forma mais concreta e palpável. A capacidade para representar por meios plásticos a espacialidade de uma envolvente, e com isso, o cerne de um projecto, afirma-se como uma mais-valia da maquete face ao desenho.

A maquete, para além de apresentar tridimensionalmente os aspectos volumétricos e espaciais de um projecto, pode aferir outros aspectos como as cores, os materiais, ou entre outros, as relações envolvente/edifício, interior/exterior.

Além da mera representação da obra arquitectónica, a maquete pode ainda ser vista como um elemento formal por si mesmo, com valor próprio, que reflecte fielmente as características existentes ou que se afasta delas. A expressividade que a este nível se pretenda atribuir à maquete, tem que ser determinada de antemão, a fim de se poder definir oportunamente, por exemplo, os materiais de produção.

Ao representar-se uma solução isolada, sem se apresentar o seu meio envolvente, tem que se reflectir sobre a expressão que se pretende atingir e o efeito que se quer alcançar. É então aconselhável testar distintos meios de representação, de forma sintética e sistemática, com o intuito de se avaliar os efeitos que o modelo pode retratar.

Assim, pode-se também avaliar de uma maneira mais eficaz as necessidades ao nível dos materiais e problemas que podem surgir na fase de produção/execução. Em casos de representação isolada, a quantidade de níveis expressivos é menor que no caso de uma solução inserida na sua envolvente.

Em primeiro lugar tem que se decidir o que se vai representar – uma solução com a sua envolvente, apenas a solução no seu todo, ou, uma parte desse todo. O segundo passo será escolher como construir a maquete, por meio de planos, elementos lineares, ou com os dois tipos (menos comum). A definição do tipo de construção não implica uma dependência directa do material com que se cria o modelo, no entanto, define em grande medida o carácter do mesmo.

Neste patamar é necessário avaliar o aspecto, o realismo que o modelo deve ter, ou seja, se a maquete responde fidedignamente à realidade que pretende atestar ou, por outro lado tem um carácter mais abstracto, reproduzindo-se assim um ponto de equilíbrio ou tensão entre os seus elementos. Torna-se também necessário, tomar em linha de conta o destinatário do modelo, e ainda, a avaliação de algumas necessidades ao nível da representação, como por exemplo, a representação do número de pisos do, ou dos, edifícios.

Estes são aspectos que um maquetista deve sempre questionar, antes e durante a produção de maquetas.

Quando se pretende desenvolver modelos em que a solução se encontra inserida na sua envolvente, é necessário ter em linha de conta os limites da envolvente que se pretende representar. Limites esses, que podem ou não coincidir com os limites também representados no projecto em desenho.

A escolha da mancha a representar tem uma influência preponderante no carácter da maquete que se pretende produzir. Por exemplo, se o ambiente envolvente à implantação do edifício prima pela regularidade ortogonal, insere-se o modelo numa base quadrada, obtendo-se um marco tranquilo e equilibrado onde situar o edifício a desenvolver, como destacam Wolfgang Knoll e Martin Hechinger⁷⁶. Por outro lado, se o limite da envolvente for constituído por um perímetro irregular, determinando direcções e linhas de tensão obtém-se um marco dinâmico e tenso para localizar a solução do projecto.

Com a determinação destes aspectos da produção de maquetas, a composição, o perímetro envolvente, assim como a disposição da edificação e dos espaços livres, acentuam-se os contrastes que permitem um melhor realce da solução.

No passo à frente é necessário definir os materiais, a técnica de construção da maquete e a sua cor. Quando se pretende realçar os volumes e a forma plástica da solução deve-se escolher um material opaco que enfatize a pele exterior da construção. Mas, se pelo contrário, o objectivo é realçar a relação entre os espaços exteriores e os espaços interiores, ou seja, a permeabilidade, a transparência e a estrutura espacial, deve-se escolher um material com valores gráficos e de textura, que permitam transmitir os diferentes contrastes entre os distintos espaços.

Estes são conselhos para a produção de maquetas de edifícios, modelos de escalas menores. Para modelos de escala maior, onde se representa, por exemplo, núcleos urbanísticos e naturais, aconselha-se a representação volumétrica dos edifícios e as superfícies esquematizadas da envolvente.

O tema da escala e do nível de detalhe, que determinam a relação da redução que existe entre a realidade e a maquete que a representa, assumem aqui uma importância determinante.

A eleição da escala a trabalhar, encontra-se balizada nos seguintes factores:

- i. **uso de escalas normalizadas** – analogamente ao que ocorre com a representação bidimensional, também na produção de maquetas é aconselhável a utilização de escalas normalizadas, como por exemplo: 1:500, 1:200, 1:100, 1:150, entre outras; para que o contacto com a maquete seja mais intuitivo e confortável, no entanto o uso de outras escalas não se encontra excluído;
- ii. **a escala do projecto, em consequência da tipologia da maquete que o representa** – no caso de projectos territoriais, que impõem o reconhecimento de estruturas urbanísticas é recomendável o uso de escalas maiores (1:5000, 1:2000, 1:1000), para projectos urbano ou arquitectónicos escalas intermédias (1:500, 1:200, 1:100, 1:50), as escalas mais pequenas (1:50, 1:20, 1:10, 1:5, 1:1) são as escalas que se utilizam em modelos de detalhe;
- iii. **o grau de definição do projecto** – neste ponto, trata-se de produzir-se maquetas tendo em conta o desenvolvimento projectual, não é benéfico produzir um modelo à

⁷⁶ Ver: Knoll, W., e Hechinger, M. (1992). *Maquetas de arquitectura: técnicas y construcción*. Editorial Gustavo Gili, Naucalpan, pág. 124.

- escala 1:100, quando apenas se estudou a volumetria do edifício, neste caso é mais prudente e vantajoso desenvolver uma maquete à escala 1:200, por exemplo;
- iv. **o objectivo da maquete** – dependendo se se trata de uma maquete de estudo ou final, pode-se, para um mesmo projecto, adoptar-se diferentes escalas. Uma maquete final, de apresentação, pressupõe um projecto terminado e estudado exaustivamente na sua representação bidimensional, o que permite a utilização de uma escala de detalhe, para que as pessoas a quem se dirige o modelo, como por exemplo os visitantes de uma exposição em que se encontre o modelo inserido, possam ter um conhecimento completo do projecto. No oposto encontra-se a maquete de trabalho, com um nível de detalhe inferior e que permite uma comunicação entre os projectistas envolvidos no processo de produção do projecto, e não entre estes e um público de uma exposição;
 - v. **a escolha do material** – por norma a escolha do material não invalida o uso de qualquer tipo de escala, no entanto, existem materiais, como a pedra ou o betão, que devido às suas características físicas são menos aconselháveis de trabalhar em determinadas escalas, neste caso nas mais elevadas ou até nas intermédias.

Com estes elementos, um maquetista, no momento de produzir uma maquete deve questionar-se sobre os seguintes aspectos:

- i. a escala;
- ii. o perímetro a reproduzir e os pontos e linhas a destacar;
- iii. os efeitos a atingir – realidade/abstracto;
- iv. os tipos de relações entre espaços a representar, cor, formas, nível de detalhe, tecnologia, expressividade e plasticidade;
- v. explicativo/silencioso;
- vi. escolha dos materiais.

“Solo si entendemos la construcción de una maqueta como una tarea formal por sí misma seremos capaces de desarrollar nuestro propio “lenguaje de maquetista”.”⁷⁷

Com a avaliação destes parâmetros pode-se então partir para o desenvolvimento de distintos tipos de maquetas. Segundo o seu fim, a sua função, e como já foi anteriormente referido, existem três tipos base de maquetas, tendo em conta a sua função de trabalho, as maquetas de conceito, de estudo ou trabalho e as maquetas finais ou de apresentação.

Ao ter-se em consideração o tipo de representação, e com base nos autores Wolfgang Knoll e Martin Hechinger⁷⁸, determinam-se as seguintes tipologias:

- i. **maquetas topográficas** – de terreno, de paisagem ou de jardim;
- ii. **maquetas de edificação** – de urbanismo, de um edifício, de uma estrutura, de interiores ou de detalhes;

⁷⁷ “Apenas se entendermos a construção de uma maquete como um trabalho formal por si mesmo seremos capazes de desenvolver a nossa própria “linguagem de maquetista”.” Tradução própria ver: *Ibidem*, pág. 124.

⁷⁸ *Ibidem*, págs. 10 a 24.

- iii. **maquetas especiais** – de desenho ou de mobiliário; ao contrário das restantes tipologias, que claramente se associam aos seus nomes, esta categoria representa todas as maquetas que se destacam por serem representativas de produtos ou equipamentos, em escalas como 1:5 e 1:1, e que apenas se distinguem dos objectos que pretendem representar pela baixa qualidade dos seus materiais.

Em suma, a maqueta, anteriormente apresentada como uma ferramenta dentro de um processo de criação arquitectónica, é também ela um processo de produção autónomo de eleição de escalas, materiais e técnicas, entre outros aspectos, com o intuito de tirar partido das melhores características do projecto, das qualidades do maquetista e dos materiais e ferramentas à sua disposição.

3.2 [...e o material.]

O material, ou os materiais, com que se produzem maquetas é um dos factores de maior relevância para a criação de modelos arquitectónicos, e, no universo das opções possíveis, a variedade é considerável, existindo inúmeras opções, que para cada caso conferem uma solução diferente e atractiva em distintos campos.

A eleição dos materiais, entre outros aspectos, encontra-se dependente de variáveis como a etapa em que se encontra o projecto e a sua ideia basilar, a escala, como anteriormente foi referido, as ferramentas necessárias e disponíveis para trabalhar cada tipo de material, e, a habilidade de quem pretende executar a produção da maqueta. Aqui torna-se importante referir que, no que toca ao aspecto da habilidade/técnica na produção de maquetas, o estudo em causa pretende destacar os materiais que permitem um elevado recurso ao trabalho manual, ou que apenas necessitam de ferramentas de trabalho de fácil acesso e aquisição, em papelarias, drogeries ou superfícies comerciais de bricolage, para todo o tipo de público interessado, nomeadamente os estudantes.

A experiência de produção de maquetas ou de trabalho com determinado material, assim como o gosto ou preferência por alguma matéria, é também um ponto a ter em conta na hora de se decidir com que produzir o modelo. Esta é uma característica vital, que muitas vezes se sobrepõe a outras de igual, ou superior, importância.

Mais à frente neste estudo, e com o propósito do desenvolvimento de um modelo táctil para a realização de uma experiência empírica, este é o ponto que leva à eleição da madeira como o material base para a criação do modelo mencionado. A experiência obtida, com o decorrer do tempo e o conhecimento das técnicas de trabalho com madeira permitem assim, uma maior rapidez de execução e um melhor resultado final, sem se referir a qualidade estética de um modelo em madeira, que trabalhado à mão adquire um valor escultórico de peça de arte, maior ou menor, consoante a mestria do seu produtor.

Contudo, é necessária uma selecção atenta e cuidadosa dos materiais a utilizar. A representação de detalhes minuciosos encontra-se intimamente ligada com a selecção dos materiais de trabalho, pois qualquer utensílio pode ser passível de ser utilizado, um carrinho de linhas, por exemplo, em determinado momento poderá ser útil na representação de um banco de jardim, um pouco de areia colorida pode representar um campo relvado, ou farinha como neve, entre outros exemplos. Entra aqui também, uma temática da reutilização, como é comum entre os estudantes de arquitectura, que reutilizam embalagens de cartão para desenvolver maquetas de estudo ou a topografia dos terrenos a intervir.

Ao considerar-se este ponto de vista, está-se a apelar à criatividade de um maquetista, sempre e em todo o momento em que se questiona sobre como representar algo. Para que esta criatividade seja permanentemente estimulada, aquele que produz maquetas deve sempre guardar os seus materiais, de forma a promover a existência de um contacto visual entre, utensílio e criador, visto que, muitas vezes a resposta encontra-se à distância de um olhar.

Mas esta criatividade não implode apenas desta forma. Tomar conhecimento de outros trabalhadores e criativos da mesma área é extremamente importante, copiar como afirmam Wolfgang Knoll e Martin Hechinger⁷⁹:

“Al principio se imitará una u otra técnica y con ello aumentarán nuestros propios conocimientos hasta llegar a desarrollar un “lenguaje” propio en la construcción de maquetas. Al fijar el objetivo que queremos alcanzar con nuestra maqueta ya queda determinada la dirección hacia la que nos hemos de dirigir. Aunque las maquetas sean una realidad por sí mismas, sometidas a una reglas artísticas específicas, no deberían convertirse en un fin por sí mismas.”

Um espírito aberto de forma a poder-se ver o que os outros fazem e produzem, discutir e debater, com diferentes sujeitos, as técnicas de execução, as formas e estilos de trabalho e representação dos diferentes materiais, experimentar novos caminhos e vias para atingir fins distintos ou até mesmo iguais, procurar estar informado, pois o mundo da maquetagem não tem segredos nem formulas pré-concebidas, é um mundo em constante mutação, estando muitas vezes a diferença no amor que cada um coloca no seu trabalho, as carícias que se dá a um modelo em madeira, em fase de produção, são fulcrais para a qualidade do acabamento final.

A acumulação de experiências bem e mal logradas, o teste de soluções *a priori* da produção, o contacto com os outros, o conhecimento dos materiais das suas técnicas de trabalho são elementos chave para a produção de modelos de alta qualidade, sejam eles de conceito, trabalho ou finais, retirando o maior partido do material ou materiais eleitos para a produção do modelo.

Mas é também importante falar das ferramentas de trabalho, não tendo por intuito classificá-las ou até caracterizá-las, é fundamental que, por menor que seja o número de ferramentas utilizadas na execução de maquetas, estas sejam de qualidade, e que se encontrem sempre em bom estado de conservação, saber usufruir das suas vantagens é também uma mais-valia para a obtenção de um bom resultado final. Também aqui, tal como nos próprios materiais, as mais variadas ferramentas como elásticos, molas, pregadeiras, rolamentos, entre outros, utensílios da vida comum, que convém ter sempre à mão, pois são sempre de extrema utilidade. Salvarde-se ainda a utilização de maquinaria mais sofisticada, como uma mesa com um motor robotizado, que permite a execução de modelos extremamente rigorosos e detalhados, mas que, como anteriormente foi referido não apresentam o mesmo valor artístico.

No campo das ferramentas, assim como dos materiais, importa também destacar os cuidados com a segurança no trabalho, o uso de protecções não permite apenas a protecção contra o mau manuseamento das ferramentas, mas também contra as características agressi-

⁷⁹ “No principio emita-se uma ou outra técnica e com isso aumentam-se o nosso próprio conhecimento até se chegar a desenvolver uma “linguagem” própria na construção de maquetas. Ao determinar o objectivo que queremos alcançar com a nossa maqueta apenas resta definir a direcção para onde termos que nos dirigir. Mesmo que as maquetas sejam uma realidade por si mesmas, submetidas a regras artísticas específicas, não devendo transformar-se num fim por si mesmas.” Tradução própria ver: Knoll, W., e Hechinger, M. (1992). *Maquetas de arquitectura: técnicas y construcción*. Editorial Gustavo Gili, Naucalpan, pág. 25.

vas que alguns materiais podem promover, uma gota de sangue pode estragar um trabalho, mas o cancro pulmonar, por exemplo, pode impedir um maquetista de trabalhar.

Com estas considerações em mente, dividem-se os materiais para produção de maquetas nos seguintes grupos: papel, cartolina e cartão; espumas rígidas; materiais moldáveis; madeiras; vidros; metacrilato e poliestireno; metais; pinturas; objectos reutilizados, oriundos da natureza e da indústria; pequenos objectos; e, materiais auto-colantes, que se encontram descritos em anexo 3.0.

Dados os diferentes tipos de materiais existentes e os meios para a sua união, é importante referir que para uma boa durabilidade dos materiais e das uniões, conseqüentemente da maqueta, não basta apenas que a cola seja de qualidade, ou que o material apresente características que o permitam ser resistente aos meios mais agressivos, é fundamental uma boa escolha e execução do tipo de juntas de união dos materiais a utilizar. Assim, e segundo Knoll e Hechinger,⁸⁰ destacam-se os seguintes tipos “remates” de junta:

- i. topo com topo, corte vertical;
- ii. topo com topo, corte diagonal;
- iii. esquadria com topo coberto;
- iv. topo com topo, junta tapada de um lado;
- v. topo com topo, junta tapada de dois lados;
- vi. esquadria com batente de apoio;
- vii. sobreposição simples;
- viii. sobreposição com encaixe.

O valor de uma maqueta, entre outros aspectos, é avaliado pela perfeição e qualidade de execução das suas juntas de união, assim como a coerência da sua utilização, principalmente em maquetas que não tenham “banhos” de tinta que ocultam estes aspectos. A escolha do tipo de união encontra-se também ela dependente do material, do domínio técnico do executante e das ferramentas ao seu dispor.

Por fim, e de forma a rematar este ponto, é importante referir que ao trabalhar-se com qualquer um dos materiais aqui referidos não se deve deixar de parte todas as normas de higiene e protecção do trabalho. Não é intenção deste trabalho referir meticulosamente quais os materiais que são propícios a gerar efeitos indesejados naqueles que os utilizam, como as alergias ou até cancros. As normas de higiene e segurança no trabalho existem e pretendem acautelar e proteger o ser humano em acções como a da produção de maquetas. Assim, como em todos os trabalhos, na maquetagem também existem riscos, o uso de mascarar para protecção contra poeiras ou produtos químicos vaporosos, o uso de óculos contra elementos que se possam projectar durante o corte de materiais, o uso de luvas e calçado adequado, entre outros tipos de precauções, são sempre aconselháveis, quando exigido ou não, quando o material presente ou não malefícios para a saúde e segurança do ser humano. A segurança e a consciência de que se deve estar protegido, em todo o momento deve ter um papel princi-

⁸⁰ *Ibíd*em, págs. 43 e 44.

pal, quer se conheça, ou não, profundamente as características do material com que se trabalha. Protecção esta, que também deve ser a base para a criação de um modelo táctil, e, que como se pode verificar no tópico seguinte, permite excluir da produção de modelos tácteis alguns materiais aqui apresentados.

3.3 [...materializada em modelo táctil.]

A materialização da maqueta (Imagem 16) é o último dos passos no processo de criação de um modelo arquitectónico. No entanto, e com base em tudo o que foi referido nos subcapítulos anteriores do presente capítulo, pretende-se neste momento descrever a execução de um modelo táctil.



Imagem 16 – Ilustração de diferentes passos da produção do modelo táctil em oficina, desde a peça maciça à peça trabalhada.

Como foi anteriormente referido, o modelo arquitectónico, na figura da maqueta, é um elemento preponderante no processo criativo da arquitectura e de reconhecimento e conhecimento prévio de espaços, que se pretendem construir, um meio de conhecer e de dar a conhecer um futuro a edificar.

Assim, e tendo em conta os indivíduos cegos e de baixa visão, até aqui alvos de enfoque particular, é dentro destes moldes que surge a vontade de desenvolvimento e criação de um modelo táctil, neste caso específico, dos espaços de exposição do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves, que tal como qualquer maqueta arquitectónica final tem como objectivo dar a conhecer um conteúdo de arquitectura. Neste caso particular o modelo táctil servirá para avaliar experimentalmente as opções de produção da maqueta e as vantagens ou desvantagens que pode conferir no reconhecimento prévio de espaços públicos a visitar por pessoas cegas.

O modelo táctil tem como característica principal o facto de poder ser tocado, e assim transmitir através do sistema táctil, na figura da percepção *háptica*, uma “imagem” do que se representa. Contudo, não existe uma sistematização concreta e generalizada sobre este tipo de maquetas, assim, assume-se neste estudo uma “lei” de bom senso para todo o desenvolvimento do modelo táctil pretendido. Assim no decorrer do processo de produção da maqueta é necessário ter como ponto orientador a protecção do utilizador face ao modelo, a maqueta em momento algum pode provocar danos físicos, resultantes do contacto físico através do toque com o utilizador.

Com a referida “lei” em mente, ou aspectos como o da durabilidade da maqueta e resistência ao toque, tanto dos componentes como das suas ligações, o leque de materiais que se apresentam como hipótese para a produção do modelo táctil, e, tendo em conta os conjuntos apresentados no subcapítulo 3.2 referente aos materiais utilizados para a produção de modelos arquitectónicos, alguns desses grupos são excluídos à partida, tais como: o papel,

cartolina e cartão, que apresentam uma durabilidade fraca, quando expostos ao contacto frequente, e também uma fragilidade inerente às ligações e materiais; as espumas rígidas, que apresentam pouca resistência ao toque, quando este é de maior intensidade; o vidro, um material frágil, que requer um domínio técnico especializado; as chapas opacas como o cartão pluma pela sua fragilidade de ligações e fraca durabilidade; materiais como objectos reutilizados devem sempre ser seleccionados, casos como o das agulhas ou elementos que possam ferir o utilizador do modelo têm que ser excluídos.

A madeira, os metais, as matérias moldáveis e as chapas transparentes ou opacas como o PVC, assim como elementos auto-colantes não agressivos ao toque, são materiais que podem ser utilizados para a produção de modelos tácteis, tanto pela sua durabilidade e resistência, como pelo seu desenvolvimento técnico, que deve ser executado de forma a proteger o contacto entre o utilizador e a maqueta.

Neste momento é importante avaliar-se o domínio técnico do maquetista, os seus meios e recursos para produzir maquetas e os seus conhecimentos, de forma a escolher dentro dos materiais descritos, aquele que mais se adequa à produção do modelo táctil. Assim surge a resposta madeira, e dada a experiência e os recursos ao dispor opta-se por uma madeira de Tola, um material anteriormente trabalhado pelo maquetista e por ele conhecida, o que representa uma mais-valia no controle técnico e qualitativo da maqueta.

Com a escolha do material resolvida, na opção de trabalhar o modelo táctil em madeira de Tola, é necessário definir a técnica de produção da maqueta – em maciço, um trabalho tipo escultura, ou, em chapas, execução de colagem e acoplagem de superfícies. Por se tratar de uma maqueta representativa de espaços arquitectónicos interiores em planta e não existir necessidade de representação de volumes e formas exteriores a escolha recai na produção de um modelo táctil em madeira maciça, trabalhado em baixo relevo, que permite representar todos os espaços interiores desejados e simultaneamente as variações altimétricas do piso do edifício.

Em seguida é importante definir uma escala de trabalho, para tal, tem-se como referência as escalas normalizadas, que permitem uma associação mais rápida com a escala real dos espaços representados, assim dentro das escalas normalizadas analisam-se as escalas intermédias: 1:500, 1:200, 1:100 e 1:50.

As escalas 1:500 e 1:200 são excluídas por não serem escalas adequadas para a representação de interiores, pois produzem elementos pequenos que tornam a produção em madeira mais difícil, por exemplo, a representação de paredes com espessuras reduzidas fragiliza o modelo táctil, ou a representação de vãos não permite um tateio adequado para o reconhecimento táctil da maqueta por produzir representações pequenas que não permitem que um dedo médio de um adulto atravesse o vão.

A escala 1:50 seria a mais benéfica para este tipo de desenvolvimento, por permitir maior facilidade de produção de elementos, no entanto, o modelo teria uma dimensão incomportável a vários níveis, tanto materiais como de contacto para reconhecimento. Assim, a escala 1:100 é a escala eleita para a criação do modelo, por englobar os pontos positivos das restantes escalas e por se tratar de uma escala, que de entre todas, permite a associação mais clara com a escala real.

Como foi descrito anteriormente, o Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serpentes é composto por três pisos visitáveis, no entanto, e como forma de economia de tempo nas experiências a realizar e no material necessário à produção do modelo tátil, opta-se por representar-se os espaços de acesso: *hall* de entrada, Átrio Principal e Bengaleiro; e os espaços de exposição do piso térreo (piso 0): Sala Central, alas Norte, Este e Oeste. Assim, e à escala 1:100, obtém-se um modelo tátil numa base maciça com 1,13x0,92x0,07 (cm).

A maquete é desenvolvida em baixo relevo, para tal, a base maciça é escavada, de forma a reproduzir os vazios dos espaços de exposição, presentes no projecto, com duas profundidades distintas de valores 2,4 e 3,6 centímetros, o que permite representar as variações altimétricas do piso em questão. Estes valores têm em conta os registos antropométricos dos dedos da mão de um adulto, encontrando-se compreendidos entre um terço e dois terços do comprimento médio de um dedo indicador, o dedo que maior sensibilidade tátil apresenta.

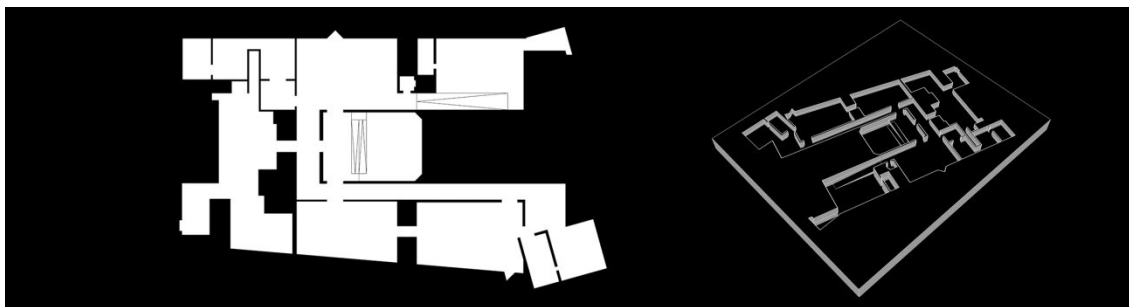


Imagem 17 – Planta a desenvolver na maquete e antevisão geométrica do resultado final do modelo tátil.

A produção do relevo é desenvolvida através de uma máquina denominada Tópia Manual e auxiliada por um conjunto de réguas, que permitem a orientação da máquina de forma a produzir as linhas rectas do edifício, como demonstra a imagem 18, com isto é possível produzir o modelo de uma forma rápida e rigorosa, manualmente e com um conjunto de recursos acessíveis a qualquer pessoa.⁸¹ Com a produção dos referidos vazios é necessário representar os vãos, neste caso apenas interiores, recorrendo à mesma técnica e ao mesmo meio, anteriormente apresentado. Com a criação de todo o relevo representativo da planta em execução é necessário recorrer ao tradicional raspador e à lixa para produzir o acabamento final da maquete, e, ao mesmo tempo anular todas as arestas vivas, cantos aguçados e pequenas falhas de material que tenham surgido durante a escavação da madeira, que podem provocar ferimentos no utilizador ou sensações de desconforto.

⁸¹ Nota: antes de se iniciar a escavação é necessário produzir sobre a base de madeira uma marcação da planta a desenvolver, para tal, e de entre outras técnicas, destaca-se a timbragem da planta com o recurso a acetona, assim, produz-se uma planta invertida à escala, como que vista ao espelho, numa folha de papel e coloca-se essa mesma folha com a zona impressa voltada para a face da base que se deseja marcar, com algodão embebido em acetona produz-se fricção sobre as linhas impressas no papel e obtém-se uma marcação da planta sobre a madeira de uma forma rápida e rigorosa.

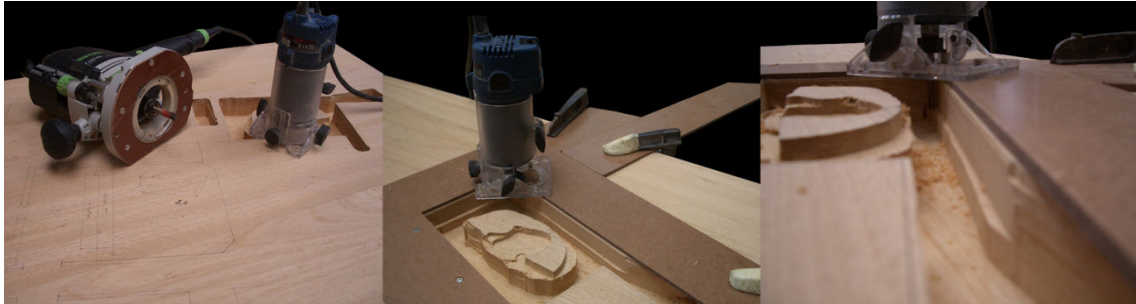


Imagem 18 – Ilustração da máquina e da técnica utilizada para a produção do modelo táctil.

Para maior protecção do material deve-se produzir um acabamento das superfícies com verniz, no entanto, este anula a textura do material, produzindo superfícies lisas e polidas, factor que leva a que o modelo desenvolvido para este estudo não seja protegido por este tipo de produtos, pois pretende-se avaliar experimentalmente a sensação que a textura fibrosa da madeira promove.

Um modelo táctil não pode causar surpresas, deve sempre corresponder à realidade. Desta forma, e tendo em conta que se trata da representação de um museu, é necessário representar-se o posicionamento das obras, obstáculos que um sujeito cego terá que enfrentar. Assim como as alterações produzidas nos espaços de exposição, com novas paredes que são criadas para além das existentes no projecto, em resposta às diferentes necessidades de exposição. As portas que neste caso particular podem fechar os espaços uns dos outros ou abri-los uns para os outros, alterando, conseqüentemente, as possibilidades de percorrer o edifício fazem também parte das necessidades representativas da maquete.

De forma a responder a esta necessidade de flexibilidade do modelo táctil, uma necessidade de “alerta e aviso” das alterações espaciais e dos obstáculos, a maquete deste estudo apresenta uma série de cubos, em madeira de Tola, com 1,5 centímetros de lado, representativos da posição das obras escultóricas da exposição em apresentação no momento da visita experimental. Quanto aos espaços gerados por novas paredes nas salas de exposição do edifício, estas são também produzidas com pequenas tiras de madeira coladas com colas rápidas rígidas, tal como os cubos, que em qualquer momento podem ser removidas, e reutilizadas de forma a produzir novas marcações de espaços ou simplesmente devolver as formas originais das salas à maquete. Com esta característica, o modelo táctil acompanha o Museu Serralves, de exposição para exposição, na sua mutabilidade.

A informação tridimensional é importante, contudo, é necessário transmitir aspectos como o nome dos espaços ou a identificação de acessos. Com esse intuito produz-se uma legenda em *Braille*, que permite nomear espaços e zonas ou indicar pontos de acesso ao edifício e diferentes pisos. Existe também uma seta escavada no modelo de forma a identificar a entrada no edifício, assim como o sentido desse movimento. Importa salientar, que as legendas *Braille* são produzidas em papel, mais resistente que o papel normal, mas que sofrerão um desgaste mais rápido do que se fossem produzidas num material plástico apropriado para o efeito, ou em metal como no exemplo dos botões *Braille* dos elevadores.

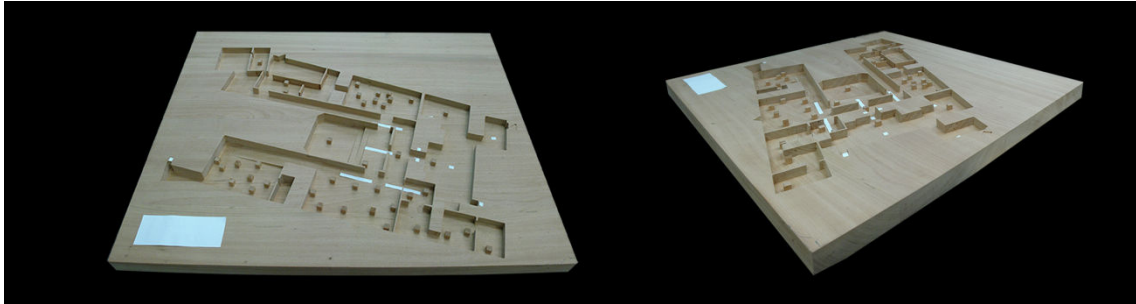


Imagem 19 – Perspectivas do modelo tátil resultante.

Em suma, com o modelo produzido (Imagem19), que venham as experiências, para atestar a utilidade e qualidade do modelo no auxílio à mobilidade da pessoas cegas e de baixa visão por edifícios públicos como o Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.

Capítulo 4.0 [A experiência no museu...]

O conhecimento não advém apenas do estudo metódico dos livros de uma biblioteca ou de uma pesquisa na internet; o conhecimento é a resposta ao desejo ardente que o ser humano tem de experimentar o mundo que o rodeia, através dos seus sistemas sensoriais.

De forma a testar o que se trabalhou nos capítulos anteriores, descreve-se um conjunto de experiências, desenvolvidas nos espaços de exposição do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves⁸², com o intuito de averiguar a qualidade do modelo táctil produzido e a interacção com os espaços das pessoas cegas e de baixa visão. É importante referir que os sujeitos participantes neste experimento têm um conhecimento reduzido dos espaços a visitar, quando não nulo, e que num primeiro momento foram esclarecidos sobre os objectivos de tal experiência, subscrevendo um termo de participação e aceitação do uso da sua imagem.

Assim, as experiências dividem-se em dois momentos: a experiência com pessoas de baixa visão e a experiência com pessoas cegas, onde se destaca, que os sujeitos cegos tomam contacto prévio com o modelo táctil produzido, ao contrário dos sujeitos com baixa visão, que apenas se deparam com os mapas de plantas que se apresentam no *hall* de entrada do museu, e que segundo os sujeitos é um tipo de informação mal desenvolvido tendo em conta pessoas com problemas visuais.

⁸² Nota: os espaços de trabalho nas experiências referidas, são as zonas de exposição associadas ao piso 0 do edifício em questão, assim como o Átrio Principal e o Bengaleiro também do mesmo piso.

Com isto, parte-se para a realização das visitas de forma a registar, por meio da observação no momento e *a posteriori*, recorrendo ao registo vídeo efectuado durante as visitas, a interacção dos sujeitos com baixa visão com o espaço e as suas barreiras e a influência do modelo táctil na interacção dos sujeitos cegos com os espaços em estudo, com as suas barreiras, ao mesmo tempo que se conferem as qualidades do modelo táctil

4.1 [...com pessoas de baixa visão...]

O primeiro momento de experiências é desenvolvido com um conjunto de três pessoas de baixa visão, sujeitos: A, B e C, que individualmente percorrem os espaços de exposição referidos, sendo que, a visita inicia-se junto ao Átrio Principal do museu e termina com a chegada ao mesmo após um percurso pelas diferentes alas de exposição que compõem os espaços de trabalho. No final de cada experiência é elaborado um questionário que pode ser consultado no anexo 4.0.

4.1.1 [...sujeito A.]

O primeiro sujeito a “invadir” os espaços da exposição do Museu de Serralves é do sexo feminino, apresenta uma redução visual de 15% e possui habilitações literárias de nível universitário, na área da psicologia.

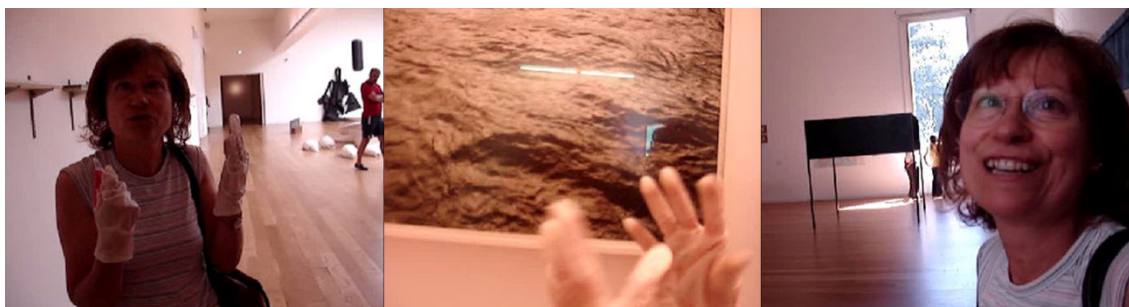


Imagem 20 – Sujeito A.

A experiência com este sujeito inicia-se pelo contacto obrigatório com o átrio principal, onde se encontrava uma escultura em bloco de cimento que, tal como a luz natural do espaço, despertou o interesse do sujeito. Neste momento, a vontade de tocar em todos os elementos tornou-se notória e involuntária na busca de conhecimento de tudo o que o sujeito captava no seu campo visual. É também neste “instante”, que o sujeito destaca as escadas que se apresentam neste átrio como meio vertical de acesso ao piso 1 do edifício. Não existindo uma necessidade do sujeito na utilização destes elementos é destacada a continuidade do material de revestimento da escada em relação com o material que reveste o piso do átrio, e que, segundo ele, dificulta a sua mobilidade, provocando-lhe um certo receio e desconfiança.

Após o reconhecimento do átrio e das suas diferentes distribuições, é dada a entrada nos espaços de exposição. Criando o seu percurso de forma involuntária, o sujeito A inicia a visita pelos espaços tendo com referência o seu lado esquerdo, desta forma penetra para a ala Este, onde refere o primeiro banho de luz que este edifício promove, assim como a dimensão ampla que se apresenta. Contudo, rapidamente apercebe-se da entrada para a ala Norte de exposição, que contrariamente à anterior destaca-se por ser de altura inferior, o sujeito afirma que esta ala é mais pequena e bem iluminada com luz artificial.

A vontade de conhecer as obras é permanente, em todos os momentos o sujeito distingue as formas, por referência a figuras geométricas bidimensionais e variações de tons com que se depara.

Ao retomar à ala Este o sujeito desenvolve um zig-zag deambulante pelas esculturas e quadros que se apresentavam nesses espaços. Aqui é destacada a rampa que se apresenta entre as duas salas principais e de maior dimensão desta ala, uma rampa larga segundo o sujeito, mais uma vez com uma continuidade do material de revestimento. As rampas, e segundo o sujeito A, apesar de serem mais seguros também deveriam estar sinalizadas/destacadas ao nível de revestimento, para uma maior segurança. Neste ponto é também destacada a alteração da luminosidade do espaço, controlada em simultâneo por meios naturais e artificiais que produzem um ambiente com boa visibilidade, no entanto, com menos intensidade comparativamente com a primeira sala.

Após deambular livremente de escultura, em escultura o sujeito retrocede nestes espaços de forma a ir ao encontro da sala central em que, tal como na ala Norte, no momento certo, se apresenta pela esquerda do sujeito.

A sala central destacou-se pela sua altura, a sala mais alta, e pela rampa que apresenta, criticada pelo motivo que a anterior, a sua luminosidade, um novo banho de luz natural foi também destacado.

Percorrida a sala central, novamente pela esquerda, apresentou-se a ala Oeste, mais “sombria” e iluminada artificialmente, motivo que não impedia um contacto seguro com os espaços e objectos.

A entrada para esta ala, que marca um dos referidos caminhos que o arquitecto Siza Vieira pretendia preservar, apresenta uma curiosidade. Neste momento, de passagem da sala central para a ala Oeste, surge um cruzamento de direcções, aqui, e cativado por uma abertura do espaço em termos visuais, o sujeito opta por seguir em frente e não virar à esquerda como até aí. Esta opção altera assim o tipo de flexão de movimento que o sujeito usava, o de seguir sempre pela esquerda, passando a partir desse momento a seguir sempre pela direita, inconscientemente, sempre que desejava passar de sala para sala.

Em análise à ala Oeste o sujeito destacou as referidas características artificiais da iluminação e a grande dimensão dos espaços, que numa dada sala são segmentados permitindo o surgimento da sala mais estimulante da exposição, imagem 21, por possuir um contraste muito forte entre as cores vermelha e branca e um piso distinto em borracha que exala um cheiro característico e permitia uma quebra de monotonia, comparativamente com os restantes espaços, sempre brancos e com um piso de madeira “falante” em determinadas zonas. Esta sala destacou-se ainda pela iluminação artificial mais limpa e clara.



Imagem 21 – Perspectiva da sala vermelha presente na exposição em decurso no museu no momento da realização do estudo prático.

Por fim o sujeito percorreu o corredor da Ala Oeste que o levou a finalizar a visita.

Com a visita terminada e em resposta ao questionário do estudo, o sujeito A afirmou que não teve qualquer dificuldade em percorrer os espaços, no entanto, acredita que devia existir um modelo para reconhecimento prévio dos espaços, obstáculos (obras, neste caso), acessos (elevadores, escadas, rampas) e saídas de emergência, que apesar de sinalizadas graficamente, são insuficientes por tratar-se de sinais de pequenas dimensões.

À parte da já referida continuidade de materiais entre pisos e acessos verticais, o sujeito acredita que o edifício tem uma boa variedade de espaços, uma boa amplitude que permite a detecção atempada das mais diversas barreiras e uma mobilidade agradável.

4.1.2 [...sujeito B.]

O sujeito B, o segundo elemento a realizar a visita aos espaços de exposição, é do sexo masculino, licenciado e apresenta visão apenas no olho direito com uma incapacidade de 10%.

Importa referir que este sujeito já conhecia os espaços em questão, no entanto, esse contacto foi já desenvolvido há algum tempo e com uma autonomia, em termos de mobilidade, um pouco inferior quando comparada com a que se pretende desenvolver neste exercício.

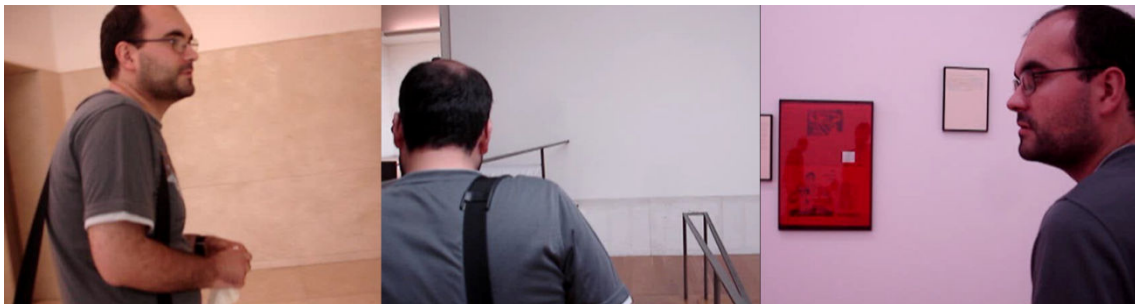


Imagem 22 – Sujeito B.

O primeiro contacto dá-se com o Átrio Principal, no qual o sujeito refere o problema das escadas com continuidade de revestimento entre piso e acesso vertical assim como a ausência, em certos momentos, de corrimão. Aliás a escada de acesso ao piso -1 pelo átrio pode ser um sinónimo de acidente dada a sua falha de execução assim como no desenho do encontro entre a escada e a laje do piso 0.

Ao entrar na zona de exposições, o sujeito opta por iniciar a visita segundo o seu lado esquerdo, correspondente à Ala Este, e destaca também a dimensão inadequada para um indivíduo como ele que o tipo de letra utilizado na legendagem das obras e na descrição da exposição apresenta.

É também neste momento que o sujeito não se apercebe da presença da entrada, ao seu lado esquerdo, para a Ala Norte da exposição, seguindo assim, e de uma forma rápida, o seu percurso, pelos espaços de exposição da Ala Este, destacando a luminosidade natural e artificial e também a grande dimensão dos espaços. Na segunda grande sala desta ala o sujeito toma contacto com um limitador de espaço em fio, com o qual não concorda, dada a sua pouca visibilidade e contraste reduzido.

Seguindo a visita e retrocedendo na Ala Este, o sujeito encontra à sua direita a Sala Central (Imagem 23). Nesta sala o sujeito destaca a falta de corrimão e de guarda que uma das rampas ali presentes apresenta, assim como a falta de sinalização das mesmas, mais uma vez, a continuidade do material de revestimento.



Imagem 23 – Perspectiva das rampas de acesso situadas na Sala Central de exposição.

Ao terminar o percurso na Sala Central o sujeito penetra para a Ala Oeste de exposição, deparando-se aqui com o já referido cruzamento, que neste caso leva o sujeito a voltar à direita, de forma a visualizar o fim do corredor desta ala, junto da entrada para a zona de exposição, conexas ao Átrio Principal, com receio de não a visualizar.

Voltando ao referido cruzamento, o sujeito entra à sua direita para a primeira grande sala desta ala, onde novamente encontra um fio que delimita um espaço, mas que neste caso é parte de uma escultura.

Percorrendo livremente as salas desta ala o sujeito encontra-se com a sala vermelha, que resulta da segmentação de uma sala existente no projecto. Assim como o Sujeito A, o Sujeito B destaca esta sala como o momento de ruptura da monotonia textural da madeira e da parede branca das restantes zonas de exposição, caracterizando-a a nível acústico pelo seu eco, luminosidade artificial e pelo seu aroma sintético, falando, de forma positiva, de “um contraste positivamente terrível”.

Ao terminar a visita às salas da Ala Oeste, o sujeito percorre o corredor desta ala, passando pelo espaço que temia não passar, e nesse momento recorda-se que lhe falta visitar algo, a Ala Norte de exposição. Corre, então, ao seu encontro e descreve-a como baixa e bem iluminada de forma artificial.

Com a visita à ala “esquecida” o sujeito retorna ao Átrio Principal sem mais demoras e dá-se por concluída a sua experiência no museu.

Em questionário, após a visita, o Sujeito B destaca que não teve dificuldades em deslocar-se pelos espaços de exposição, mas, que em determinados momentos, como o das rampas, o edifício deveria perder monotonia e ser mais rico em termos cromáticos e texturais. A falta de corrimão e de guarda na rampa da Sala Central e os fios de separação das esculturas dos visitantes foram referidos como pontos negativos e os espaços caracterizados como de grandes dimensões, bem iluminados e adequados à sua função. A possibilidade do contacto com um modelo é também destacada, pois trata-se de um meio que pode prevenir contra obstáculos como o de uma rampa, ou escada, entre outros.

4.1.3 [...sujeito C.]

O último elemento deste primeiro momento de experiências, o Sujeito C, é do sexo feminino, engenheiro químico e com 95% de incapacidade visual. Para este elemento, os espaços de exposição do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves não são uma novidade, pois trata-se de espaços que o sujeito já visitou anteriormente.



Imagem 24 – Sujeito C.

Com a partida a iniciar-se no Átrio Principal o sujeito destaca, antes mesmo de iniciar a sua caminhada, a vontade que tem de tocar nos objectos para os conhecer ou a necessidade de sentir o aroma que um fruto tem para poder diferenciar o seu estado de maturação. De forma rápida e sem perder muito tempo inicia-se a entrada na zona de exposição, e sem percurso pré-definido o sujeito opta por deslocar-se sempre pela sua direita, iniciando assim a sua visita pela Ala Oeste. Com confiança avança pelas divisões destacando a sua luminosidade e grande dimensão, realça também, que neste tipo de espaço, apesar de se notar a variação entre controlo de luz por meios naturais e artificiais não ocorrem alterações bruscas de intensidade luminosa, o que poderia provocar algum mau estar ao sujeito.

Na Ala Oeste destaque para a sala vermelha, que mais uma vez é realçada pela textura distinta que apresenta no revestimento do seu piso, o seu aroma a matéria plástica, a sua clareza artificial e o seu forte contraste. Terminada a visita a todas as salas, de grandes dimensões, que compõem esta ala o sujeito percorre o corredor que ladeia a salas e dirige-se para a entrada da Sala Central que rapidamente surge pela direita deste visitante.

Ao entrar na Sala Central a sensação de clareza é imediatamente descrita, a amplitude e dimensão do espaço são também apontados. Percorrendo esta sala encontram-se as rampas que permitem ultrapassar o desnível que este compartimento apresenta. É referido que a rampa poderia ser sinalizada de uma forma mais visível, no entanto, e para este sujeito, não representa um obstáculo muito perigoso.

A visita prossegue com a entrada na Ala Este, e, neste momento apresentam-se três hipóteses de movimento ao sujeito, a de seguir em frente e visitar a primeira sala desta ala, que se apresenta de forma visualmente aberta; virar à esquerda e dirigir-se para a Ala Norte, ou a de virar à direita em direcção à segunda sala da Ala Este. De forma coerente o sujeito opta por se deslocar, como até ao momento, para o seu lado direito, indo assim ao encontro da segunda sala de exposição da presente ala.

A opção tomada demonstra uma estratégia clara de movimento que neste edifício permite ao visitante percorrer todas as zonas de exposição, sem repetir nenhuma. Assim ao deslocar-se para a segunda sala da Ala Este (Imagem 25), o sujeito destaca a alteração gradual de intensidade luminosa entre as distintas salas, a altura é também referenciada, tal como a rampa que se apresenta nesta ala, que para o sujeito é também um elemento bem resolvido.



Imagem 25 – Perspectiva da Ala Este de exposição.

Com a visita e o percurso livre pela segunda sala desta ala terminados o sujeito retoma à primeira sala desta zona, onde tem a oportunidade de tactear algumas das obras ali presente. Terminada esta experiência o sujeito desloca-se para a Ala Norte de exposições, que se apresenta novamente à sua direita, e rapidamente determina a maior intimidade destes espaços, pela sua dimensão mais reduzida, muito possivelmente para expor outro tipo de peças como destaca o visitante, a luz artificial mais amarelada destes espaços provoca uma sensação de calor, o que leva a uma rápida deambulação pelos mesmos e o rápido desfecho da visita aos espaços de exposição do Museu Serralves.

Com a visita terminada, e de volta ao Átrio Principal, o Sujeito A destaca no seu questionário que não teve dificuldades em deslocar-se pelos espaços de exposição, pois são de dimensões elevadas o que permite uma boa visibilidade dos obstáculos, no entanto, a sinalização e informação que são criadas nos diferentes espaços, nomeadamente a marcação de saídas de emergência deveria ser mais visível. Quando questionado sobre a possibilidade de contacto prévio com um modelo dos espaços, o sujeito refere acreditar que seria uma mais-valia, até mesmo para quem conhece o museu, visto que de exposição para exposição surgem novos elementos de separação dos espaços e novos obstáculos que com um modelo podem ser representados.

4.1.4 [...discussão.]

Com a conclusão do primeiro momento de experiências, e tendo por base os participantes neste momento, verifica-se que os espaços de exposição do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves não apresentam obstáculos muito significativos para a mobilidade de pessoas de baixa visão. Para os três sujeitos em estudo o museu apresenta uma iluminação adequada, que, a par das grandes dimensões dos espaços permite uma boa visibilidade dos objectos, e outros elementos, como os restantes visitantes, podem representar uma maior dificuldade na mobilidade deste tipo de indivíduos.

Em termos arquitectónicos as rampas, que para os sujeitos A e C eram o suficiente para a sua locomoção são criticadas como más soluções, nomeadamente a rampa da Sala Central, para indivíduos de mobilidade condicionada. No entanto, os três sujeitos são unânimes em afirmar que existe uma necessidade de distinguir os elementos verticais de ascensão, escadas e rampas, com uma alteração de textura e cor dos pisos que antecedem estes elementos, ou, o piso que os reveste.

A sinalização e os elementos de legendagem, quer de obras ou saídas de emergência é mais um dos defeitos que é apontado pelos três sujeitos em estudo; as legendas das obras deveriam ter outro tipo de letra, maior; e os sinais de emergência devem também eles ser mais visíveis, o Sujeito A afirma, a esse respeito, que não ter um bom conhecimento das possibilidades de saída de emergência de um edifício produz-lhe um sentimento de receio. Sendo que este é um ponto que pode ser tido em conta na criação de um modelo táctil de qualquer espaço público.

A nível de orientação nos espaços de trabalho, todos os sujeitos foram capazes de os percorrer de uma forma livre e autónoma, no entanto, o Sujeito B demonstrou alguma desorientação em dado momento da sua visita quando se recordou que não tinha visitado uma ala, facto que se deve a já conhecer previamente o museu, caso contrário, não teria visitado a Ala Norte de exposição. Os restantes sujeitos, com mais ou menos velocidade produziram uma visita de forma estratégica, recorrendo ao uso de uma direcção de viragem, que no caso do Sujeito A é alterada pelas características arquitectónicas do edifício.

Por fim, a utilização de um modelo de reconhecimento prévio de espaços é por todos aceite como uma mais-valia que permite avaliar os espaços a visitar e os obstáculos que apresenta, é importante referir que para estes sujeitos o uso de cores contrastantes no modelo é um auxílio ao seu reconhecimento, no entanto esta é uma questão difícil de avaliar, visto que, para diferentes tipos de pessoas com baixa visão a avaliação da cor e do contraste varia, como é exemplo os sujeitos A e C.

O Sujeito A avalia bem os contrastes entre as cores, assim como as cores, quando diferentes (exemplo: cores primárias). O Sujeito C avalia melhor, escalas de cinzas, distinguindo com maior dificuldade as cores. Esta avaliação é tomada no momento em que os sujeitos A, B e C, em conjunto, avaliaram as plantas do edifício presentes no *hall* de entrada do museu.

Importa também referir que as plantas enunciadas não apresentaram nenhum tipo de auxílio no momento da visita, nem o contacto accidental dos sujeitos com o modelo táctil, ressalva para o Sujeito C, que ao terminar a sua visita afirmou que o modelo táctil, que momentaneamente avaliou, foi útil para o ajudar a construir uma ordem/sequência dos espaços que iria visitar, e que, até então não detinha, visto que não era o primeiro contacto que tomava com as salas de exposição do museu em causa.

4.2 [...com pessoas cegas...]

O segundo momento de experiências é também desenvolvido com um conjunto de três pessoas, no entanto, cegas, sujeitos: D, E e F, que individualmente percorrem os espaços de exposição referidos, desenvolvendo uma visita semelhante à gerada no primeiro momento, mas, que se inicia e termina no átrio do Bengaleiro. Os intervenientes neste bloco, antes de procederem à visita dos espaços, tomam contacto com o modelo táctil desenvolvido para o efeito, que se encontra posicionado na zona do Bengaleiro, produzindo-se assim, um reconhecimento prévio dos espaços que se pretende visitar. Da mesma forma que no anterior momento de experiências os sujeitos respondem a um questionário, que se apresenta no anexo 5.0, e que está dividido em duas fases: a de contacto com o modelo táctil e a de visita dos espaços de exposição, as fases referidas são produzidas no final de cada momento do estudo.

4.2.1 [...sujeito D.]

O primeiro sujeito em estudo no segundo momento de experiências deste trabalho é do sexo masculino, cego total e professor de Educação Especial, que em momento algum teve contacto com o Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves.



Imagem 26 – Sujeito D.

Antes de iniciar a sua visita pelos espaços de trabalho o Sujeito D toma contacto com o modelo táctil produzido para o estudo. Ao tactear o modelo questiona a sua posição relativa ao edifício, pergunta se o modelo se encontra à escala e aconselha a que a posição de leitura do modelo deveria produzir-se no sentido da entrada. No entanto, constata que a dimensão da representação dessa forma dificultaria a leitura completa do modelo. Com estas dúvidas desfeitas o sujeito inicia o reconhecimento do modelo descrevendo em voz alta o que estava a tactear, montando e descrevendo ao mesmo tempo o percurso que deveria produzir para visitar a zona de exposição do museu.

Com o reconhecimento dos espaços efectuado o Sujeito D refere, em questionário, que o modelo tem uma boa dimensão, que o relevo é cómodo para a leitura táctil, e que o material deveria ser mais liso, uma camada de verniz seria benéfica para a protecção e duração do material do modelo, que, mesmo assim, afirma ser resistente e suave. O facto do modelo se encontrar à escala é tomado como uma mais-valia que permite avaliar melhor os espaços representados comparativamente com a realidade. Quando questionado se teria uma

ideia mais clara do que iria visitar, o sujeito foi peremptório em precisar que sabia claramente o que ia visitar.

Assim, dá-se início à visita dos espaços de exposição, e da mesma forma como se processou no contacto com o modelo, o sujeito descreveu em todos os momentos como se deveria deslocar, ora em diagonal desde o átrio do Bengaleiro para o Átrio Principal, ora para a direita em direcção à entrada da zona de exposição, e assim sucessivamente, demonstrando um conhecimento total dos espaços e alguma noção das distâncias, visto que apesar de recorrer às paredes como forma de guia, não demonstrou uma dependência total desses elementos.

Ao entrar na zona de exposição o sujeito opta por deslocar-se para a Ala Oeste, à sua direita, e rapidamente percorre, sempre com auxílio da sua bengala, sem se perder e entrando à direita em todos os espaços que se apresentavam. De destacar aqui, que o sujeito referiu que na entrada para a zona de exposição deveria existir uma pequena alteração de textura a marcar o revestimento em mármore do Átrio Principal e da zona de exposição em madeira, que o sujeito identificou pela diferença sonora do toque da bengala. Recorrendo também ao som o sujeito diferenciou a maior ou menor dimensão dos espaços que estava a percorrer.

A sala vermelha da Ala Oeste não passou despercebida, aqui o aroma do material de revestimento, tal como a sua textura, foram notados. Terminada a visita das salas da Ala Oeste, o sujeito deslocou-se, conscientemente para a Sala Central pelo referido corredor desta ala, representado na imagem abaixo.

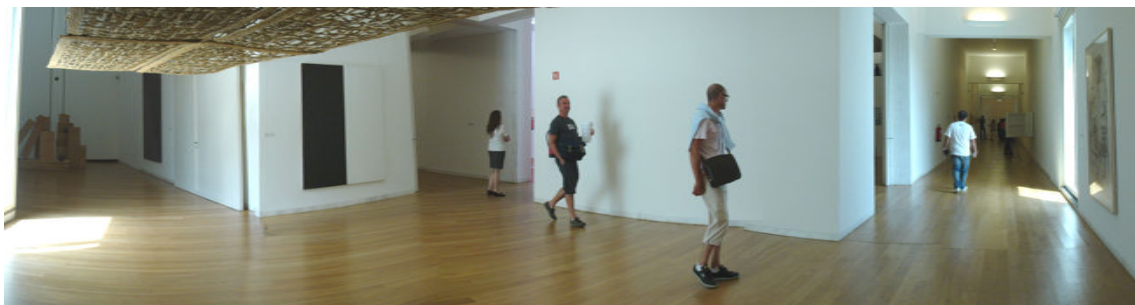


Imagem 27 – Perspectiva do corredor da Ala Oeste de exposição.

Na Sala Central, o sujeito toma contacto com a rampa presente neste espaço, que para ele não é surpresa e que critica por não ser distinguível a nível de textura. Esta sala é ainda distinguida por ser muito alta, a mais alta até então.

Da Sala Central o sujeito penetra para a Ala Este, que facilmente percorre e deambula entre pessoas, esculturas e obstáculos. Terminado o percurso pelos espaços desta ala o sujeito dirige-se para a Ala Norte de exposição, que determina como mais pequena e de menor altura. Na presente ala destaca-se o facto de o sujeito ter reconhecido uma abertura interior que lhe permitia o contacto auditivo com o Átrio Principal do Museu.

Com a visita à Ala Norte terminada, o sujeito rapidamente deslocou-se para o Átrio Principal e conseqüentemente para o Bengaleiro a fim de terminar a experiência dos espaços de exposição.

Em resposta ao último momento de questionário o sujeito refere que não teve nenhuma dificuldade em mover-se pelo edifício, e que o modelo foi uma ajuda muito útil, afirma ainda que com o reconhecimento do modelo “poderia ir sozinho”. Quando questionado sobre com que imagem ficou do edifício, o sujeito referiu a diversidade de espaços, que se adequam de distintas exposições e peças, destacou a Ala Norte como a mais baixa e a Sala Central como a sala mais alta. Porém, o Sujeito D acredita que as esculturas deveriam encontrar-se distribuídas de forma mais ortogonal de modo a facilitar a deambulação das pessoas cegas.

4.2.2 [...sujeito E.]

O elemento número dois do segundo momento de experiências, o Sujeito E, é um elemento do sexo feminino, cego total e professor de Educação Especial. Este sujeito afirmou já ter visitado o Museu da Fundação Serralves, mas sempre guiada por pessoas normovisuais, pelo que, não guarda nenhum registo de orientação dos espaços em estudo, tanto por esse motivo, como pelo facto de já terem decorrido alguns anos desde essa visita.

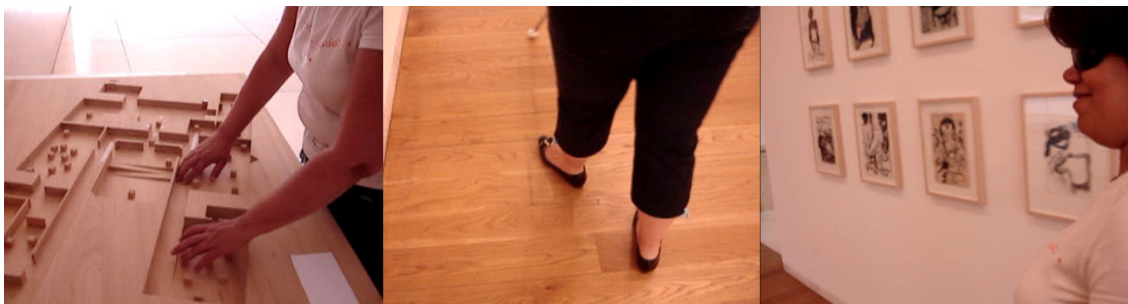


Imagem 28 – Sujeito E.

A experiência inicia-se com o contacto com o modelo táctil dos espaços de trabalho, referidos para este estudo. O sujeito tacteia o modelo de forma tímida e incompleta, tendo sempre como referência a legenda dos espaços, e sem demonstrar uma leitura contínua entre as diferentes formas representadas no modelo de forma a poder criar uma imagem mais coerente e exacta da realidade que iria visitar. Desta forma, o sujeito refere que o modelo tem uma dimensão adequada, mais pequeno só se fosse como modelo guia complementar; destaca o relevo como adequado à leitura táctil, confortável; e quando questionado sobre se detinha uma ideia mais clara do que teria que visitar, o sujeito referiu que sim, mas que teria que se ver se o transpunha para a visita.

Com a leitura do modelo táctil terminada, e com o auxílio da bengala, o sujeito inicia a sua visita ao museu dirigindo-se em diagonal do átrio do Bengaleiro para o Átrio Principal. Neste momento o sujeito refere não ser capaz de desenvolver a experiência, de não ser a pessoa mais indicada, demonstrando assim alguma insegurança e desconforto com a situação, no entanto, com mais ou menos dificuldade atinge o ponto de entrada para a zona de exposição. Aqui, e referindo já não ter presente na memória nenhum elemento consultado no modelo táctil, o sujeito decide adoptar uma estratégia de deslocação, seguindo sempre pela sua direita. Desta forma, e em todos os momentos com um movimento corporal demonstrativo da

incerteza do conhecimento que detinha sobre os ambientes a que se enfrentava, dois ou três passos pequenos precedidos de um passo largo que leva a uma ligeira inclinação no tronco para a retaguarda, o sujeito deslocou-se para a Ala Oeste de esposarão, que visitou de forma pausada e cautelosa demonstrando uma acuidade auditiva que lhe permitia, com o auxílio da parede como guia, alterar de espaço em espaço sem necessidade de o repetir nenhum espaço.

O recurso à audição por parte do Sujeito E, permitiu-lhe, também, avaliar a maior ou menor dimensão das salas de exposição, assim como os momentos de viragem como já referido. Percorrida a Ala Oeste, o sujeito toma contacto com a Sala Central e com a sua rampa, que não provocou muita dificuldade ao sujeito, que apesar de algo ansioso, neste momento já se deslocava de forma mais segura e tendo sempre como referência a para à sua direita, o que permitiu uma mobilidade desde esta sala para a Ala Este do edifício.

Na Ala Este o sujeito, seguindo pela sua direita, deslocou-se para a segunda sala de exposição desta ala, onde, no momento de retroceder para a primeira sala da mesma ala, demonstrou estar novamente perdido, produzindo cerca de duas voltas à sala até voltar a encontrar a rampa que o levava à primeira sala. Neste momento existiu uma perda da estratégia que até aí tinha sido adoptada para a locomoção.

Ao regressar à primeira sala de exposição da Ala Este, o sujeito retoma a estratégia que anteriormente havia perdido e ganha nova confiança para mover-se pelo que tinha ainda para visitar, e assim, atinge a entrada para a Ala Norte, que facilmente percorre e caracteriza como mais fechada. Terminada a visita à Ala Norte o caminho para a saída é também ele facilmente atingido, seguindo-se pelo Átrio Principal para o Bengaleiro e finalizando-se desta forma a visita.

Em resposta ao questionário o Sujeito E salienta que teve algumas dificuldades em deslocar-se pelas zonas em questão, principalmente no início da visita. O modelo, acredita ser uma peça útil para um invisual tomar conhecimento de qualquer tipo de espaço que possa explorar, refere também que esta temática deveria ser abordada desde cedo no ensino de crianças cegas e de baixa visão, para que se gere uma prática com este tipo de modelos e não ocorra o que o sujeito acredita que lhe ocorreu, ou seja, por falta de prática o modelo tornou-se inútil para o conhecimento de espaços por parte deste sujeito. Quanto ao museu em si, o sujeito afirma que tem uma diversidade grande de espaços, o que lhe permite uma melhor adequação às suas diferentes necessidades expositivas, salienta ainda, que neste aspecto, o modelo ajudou a ter um conhecimento maior da organização desses espaços.

4.2.3 [...sujeito F.]

O Sujeito F, do sexo masculino, é o último elemento a realizar a visita aos espaços em estudo. Reformado e com o 12º ano de escolaridade, este sujeito, agora cego total, nem sempre o foi, não usufrui da capacidade da visão desde os seus dezoito anos de idade. O Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves não é uma novidade para este elemento, no entanto, e da mesma forma que o Sujeito E, em nenhum momento este indivíduo visitou o edifício sem ser guiado por pessoas normovisuais, o que não lhe permitiu construir uma imagem global dos espaços que agora se propõe descobrir de forma autónoma.

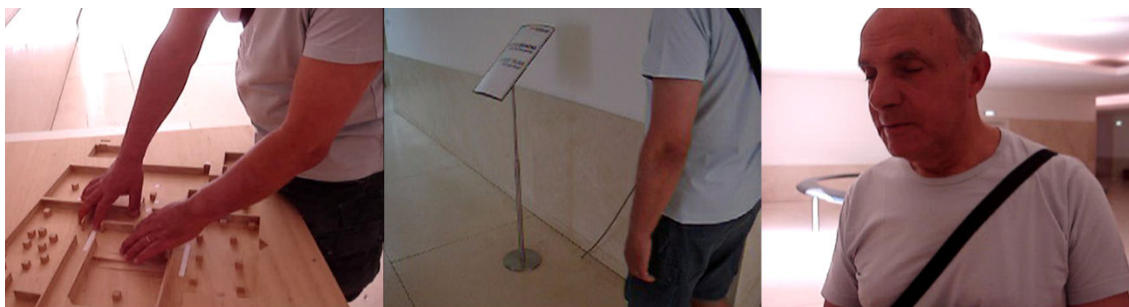


Imagem 29 – Sujeito F.

O reconhecimento dos espaços a explorar através do modelo táctil foi simples, num primeiro momento o sujeito determinou a sua posição relativa ao modelo e ao edifício real, em seguida e de forma genérica percorreu todos os espaços representados no modelo, e sem os tactear de uma forma exaustiva decidiu para referindo que já sabia como se deslocar no museu, afirmando ainda, que deveria seguir junto das paredes como forma de guia e sempre pela direita, que assim poderia percorrer todo o museu de uma forma mais rápida.

Com a estratégia referida o sujeito avalia o modelo táctil como um instrumento claro da realidade que representa, com uma dimensão adequada, e com um material muito bom para o fim que tinha.

De uma forma conhecedora do que o esperava, o Sujeito F, inicia rapidamente a visita ao museu, descrevendo em todos os momentos o que pretendia encontrar e a forma como o encontrar, demonstrou ter em mente os recantos pelos quais deveria passar desde o átrio do Bengaleiro passando pelo Átrio Principal até à entrada da zona de exposições.

Com base na estratégia referida a Ala Oeste é a primeira a ser percorrida. Este sujeito não agiu sempre de forma defensiva não se afastando muito das paredes que lhe permitiam com a bengala detectar as direcções a tomar em todos os casos. Um pormenor importante neste indivíduo é a curiosidade que demonstra em relação a várias sensações, foi capaz de destacar zonas mais frias e mais quentes das salas, procurou através do toque e do som determinar elementos construtivos que são produzidos para a divisão de espaços existentes assim como reconhecer as dimensões das distintas salas de exposição. Desta forma determinou que a sala vermelha, também para ele aromaticamente atraente, era uma sala produzida para aquela exposição, a caracterização das alturas foi também uma constante em cada momento da visita.

Ao percorrer o corredor da Ala Oeste o sujeito entra na Sala Central, mais uma vez, descrita como muito alta. Neste ponto a passagem pela rampa que ali se encontra foi também facilmente ultrapassada, o sujeito refere que o modelo era claro a propósito desta barreira, o que o permitiu progredir em segurança.

Após o contacto com a Sala Central o sujeito atinge a Ala Este que também com bastante facilidade, e nunca perdendo o contacto com a parede, percorreu de forma descontraída. No final da visita às salas da Ala Este, constatou que teria uma ala mais para visitar, a Ala Norte, que da mesma forma que os restantes sujeitos das experiências realizadas descreveu como sendo uma ala mais pequena e baixa, mais quente devido à iluminação e ao seu pé-direito.

Com a visita de todas as zonas completada o sujeito dirigiu-se para a saída da zona de exposição, sempre murmurando o que o estimulava e o que deveria fazer para atingir o ponto final junto do bengaleiro e do modelo táctil.

Em resposta ao questionário, o Sujeito F destacou que o modelo táctil foi muito útil para a criação de uma imagem dos espaços a visitar, permitindo-lhe uma atitude descontraída nessa exploração. Quanto ao edifício, afirma que ele é grande e que apresenta uma diversidade de espaços que permite responder a distintos tipos de peças para exposição, grandes esculturas nas alas Este e Oeste, assim como na Sala Central, e, pequenos quadros na Ala Norte. O surgimento de paredes divisórias é, também aqui, recordado como forma de aferir a fidelidade de representação, que o modelo táctil tem.

4.2.4 [...discussão.]

O modelo, excluindo o segundo caso de estudo, afirmou-se como uma mais-valia para a mobilidade autónoma dos sujeitos D e F pelos espaços de exposição do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves. Nos dois casos foi claramente desenvolvida uma imagem de referência ao movimento que se deveria desenvolver de forma a percorrer todos os espaços em questão, assim como, alguns apontamentos relativos a obstáculos que deveriam ser ultrapassado. É importante referir que nenhum destes dois elementos tem experiência de contacto com modelos deste tipo ou até mesmo mapas tácteis.

A propósito do modelo os três sujeitos estão de acordo em destacar a sua boa execução, que permitiu um contacto com o modelo de forma segura e sem qualquer tipo de lesão.

Quanto ao edifício todos os elementos destacaram as diferentes alturas e dimensões nos momentos correctos, recorrendo-se sempre da audição para tal. A temperatura foi apontada como constante e agradável, apenas o Sujeito F, e como foi referido, distinguiu algumas diferenças a esse nível. No que toca à textura os estímulos são poucos e que leve a definir o edifício como monótono.

Ao olhar-se para as barreiras arquitectónicas é de salientar que os pisos poderiam antecipar estes elementos com diferenças texturais, contudo, os sujeitos deste momento experimental refere que a bengala é um elemento que permite uma rápida detecção destas barreiras, da mesma forma como ocorre com as diferentes peças artísticas que se encontram nos percursos dos sujeitos em análise.

Assim, o Sujeito D foi aquele que melhor desempenho apresentou, por produzir um movimento mais livre e seguro pelos espaços deambulando pelas salas entre esculturas e pessoas, o Sujeito F também seguiu seguro do que pretendia visitar no entanto não se “aventurou” pelo interior das salas, permanecendo a todo o momento perto das paredes, tal como o Sujeito E, que dos três foi o que maior receio demonstrou no conhecimento dos espaços.

4.3 [...conclusões.]

Com as experiências terminadas rapidamente se conclui que os dois momentos experimentais têm como ponto de convergência, a avaliação funcional dos espaços visitados, questões como a acessibilidade e a antevisão de barreiras arquitectónicas, ou não, encontram-se no centro das discussões.

Desta forma, e para o caso específico do Museu de Arte Contemporânea da Fundação Serralves, os sujeitos com baixa visão alertam, em todo o momento, para a sinalização, por meio da cor ou da textura, de escadas e rampas de acesso, tal como os sujeitos cegos. Estes últimos, admitem que a informação prévia, presente no modelo táctil contactado e o uso de bengala, são duas fontes de informação que no decorrer da visita influem na segurança da deslocação e na antevisão dos perigos, meios que não se encontram no grupo de pessoas com baixa visão.

Assim, a fraca sinalização de escadas e rampas é o principal limite, para os dois grupos, na acessibilidade do museu em estudo. Mas as avaliações não pretendiam ficar apenas na questão da acessibilidade.

Ao comparar-se o movimento pelos espaços visitados, entre os dois grupos, pode-se concluir que os sujeitos com baixa visão, mesmo sem uma informação prévia do tipo do modelo apresentado aos sujeitos cegos antes do início da visita, deslocam-se de uma forma livre e espontânea pelos espaços que visitam, produzindo diagonais e deambulando facilmente entre os espaços e as suas barreiras como as esculturas, são sujeitos curiosos que privilegiam o contacto físico com os objectos para assim poderem tomar conhecimento dos mesmos. Os sujeitos destacados, apenas demonstram algum receio em momentos onde se deparam com barreiras como as escadas e rampas reduzindo a sua velocidade normal de percurso, que nas demais situações é equiparável a velocidade dos visitantes normovisuais.

No caso das pessoas cegas pode-se destacar o Sujeito D, que devido ao óptimo registo que produziu com o modelo táctil, efectuou uma visita rápida e destemida, gerando também ele, diagonais seguras e convictas do seu fim, pelos espaços tal como os sujeitos de baixa visão, e ao contrário destes, não apresentou, em momento algum, receio de avançar sobre elementos como escadas ou rampas.

Os restantes elementos do grupo de pessoas cegas foram mais comedidos, procuraram sempre permanecer em contacto com as paredes dos espaços que percorriam de forma a manterem sempre um ponto de referência. Ressalve-se que no Sujeito F esta característica faz parte de uma estratégia montada a quando do contacto com o modelo táctil, e que no Sujeito E surge como forma de minimizar o receio do contacto e movimento pelos espaços de exposição em causa. Nestes dois sujeitos existe um elo comum, no que ao movimento diz respeito, ambos apresentaram uma deslocação ortogonal, muito conectada com o referido facto de marcarem as paredes, à sua direita ou esquerda, como pontos de orientação.

Ambos os grupos apresentaram um interesse especial pelo contacto táctil, e foram estimulados de igual forma com a presença da referida sala vermelha, quanto ao restante edifício os estímulos foram sempre reduzidos, excluindo as questões como a luz ou a dimensão

dos espaços, que causaram em todos os momentos um deslumbrar diferente do grupo de pessoas com baixa visão, ou um gesticular, com a cabeça, diferente no grupo de pessoas cegas.

Em suma, e como era de esperar, o primeiro grupo apresentado obteve um melhor relacionamento com os espaços em questão, no entanto, e a julgar pelo caso do Sujeito D e do Sujeito F, com o recurso ao modelo tátil, as pessoas cegas podem melhorar a sua interacção com qualquer tipo de espaços, desde que, e como em determinado momento destaca o Sujeito E, exista um “treino” das pessoas cegas para o contacto e reconhecimento com modelos e mapas tácteis, que não sendo essencial é benéfico em variados aspectos.

Conclusão [O ponto que não é final.]

Aos oitenta e cinco anos de idade, Frank Lloyd Wright, como destaca Juhani Pallasmaa⁸³, determina que a arquitectura e o homem devem basear-se na noção de integridade. Um termo conectado com a honestidade, a imparcialidade e a pureza, que permite constatar a harmonia entre o culminar teórico do arquitecto organicista e a determinante global e globalizante do homem como elemento constituinte da natureza.

Da mesma forma como ocorre nas restantes artes, a arquitectura promove uma densificação da comunicação entre as distintas entidades que compõem uma unidade única. O arquitecto tem que aceitar a natureza humana e possuir a qualidade e responsabilidade, de intervir e interferir sobre ela.

Na arquitectura as restrições não ocorrem apenas com as “barreiras” naturais, a força gregária da sociedade, que prende os indivíduos é responsável pela comunicação, um conceito mais antigo que a escrita, que o desenho ou que a maquete, meios de comunicação usados pela humanidade e pelo arquitecto, em especial, como formas de transferir e transmitir acontecimentos, conhecimento, histórias, e, ideias entre outros.

Os museus são elementos preponderantes no relato dessas marcas históricas, espaços onde se “petrifica” o conhecimento. O museu contemporâneo não é mais um mero contentor de arte, ou, apenas um simples conservador desses elementos. Nos dias que correm o museu é

⁸³ Ver: Pallasmaa, J. (2006). *Los ojos de la piel: la arquitectura y los sentidos*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, pág. 72.

um complexo multi-funcional de transmissão de conhecimento, cultura e contacto entre pessoas, dentro da temática da comunicação e do laser.

Ao ter por base o corpo físico do homem, determinam-se cinco sentidos físicos, ou melhor, cinco sistemas de sentidos físicos, compostos por cinco meios de comunicação e cinco meios de recepção. Entender o funcionamento sensorial do ser humano, promove no arquitecto uma maior consciência do processo de criação e definição arquitectónica. Entender os sistemas: táctil e auditivo, como os melhores complementos ao sistema dominante, o visual, é um meio para uma melhor vivência do mundo social e construído.

Estes factores promovem um casamento mais intenso entre o homem e a arquitectura. No entanto, o objectivo não passa por controlar o ser humano, mas sim estimular, em todo o momento o indivíduo deve ter direito à liberdade de opção, o direito de poder dizer sim ou não.

A liberdade de opção é um direito de todos e de qualquer um, daí a necessidade do arquitecto em ter como centro do seu trabalho, e entre outros aspectos como a protecção da natureza e do meio ambiente, o ser humano, com todas as suas virtudes e “defeitos”. Aqui entram as pessoas de mobilidade condicionada, nomeadamente as pessoas cegas e com baixa visão, que na falta do sistema visual recorrem aos restantes sistemas de sentidos para interagir com o ambiente construído, e, a quem não deve ser negado o direito ao conhecimento e prazer, que um museu, neste caso específico, pode transmitir.

Desta forma, surge na mente de um estudante de arquitectura a vontade de testar, mesmo que em escala reduzida, um meio, determinantemente arquitectónico, como meio de inclusão e integração do direito de opção, com a criação de um modelo táctil de um espaço museológico.

Assim reitera-se que um modelo táctil não é mais do que uma maquete de espaços arquitectónicos à escala, produzida com um material resistente ao toque, que no seu processo de produção tem como principal enfoque a protecção contra possíveis danos ou lesões físicas que a maquete possa provocar no momento do seu contacto físico com o observador. Com isto, deve-se eliminar da maquete todas as arestas de quina viva que possam provocar cortes ou lesões cutâneas, tal como, elementos ou texturas que possam, da mesma forma, picar ou ferir o observador. Esta maquete pode ter, ou não, um carácter final, esta característica dependerá sempre da finalidade expositiva do modelo. Deve-se salvaguardar ainda, e tendo em conta a experiência desenvolvida e o modelo criado, que o material a utilizar na produção de legendas ou elementos gráficos em *Braille* tem que possuir uma maior resistência e durabilidade comparativamente com o material utilizado neste estudo.

O contacto de um grupo de pessoas cegas sobre uma maquete deste tipo foi a confirmação da qualidade material do modelo táctil executado para este estudo, mas também, a confirmação de que, e com os devidos condicionalismos da amostra, o modelo táctil é uma ferramenta que promove a inclusão e o direito de opção e contacto com a cultura, assim como uma ferramenta de orientação e auxílio dos cegos na busca por um melhor relacionamento destes com os espaços desconhecidos.

Não querendo avaliar a qualidade inclusiva e de acessibilidade do edifício em estudo, de uma forma profunda, esse acabou por ser um factor implícito no contacto dos grupos de sujeitos que participaram na experiência.

Desta forma agrupar e intersectar conceitos, aparentemente desconectados, promove uma nova visão sobre a arquitectura. Analisar os sistemas de sentidos aponta à determinação da matéria-prima, valorizando todas as virtudes do produto final na relação entre o homem e a arquitectura. Desenvolver ferramentas inclusivas, para além dos aspectos funcionais da acessibilidade, destaca o melhor relacionamento entre todos os tipos de seres humanos e a arquitectura.

A consciência que advém de todos estes princípios pretende transformar o processo criativo da arquitectura e a vivência da mesma num acto mais humano e natural. Um homem não é melhor ou pior arquitecto por saber desenhar bem ou, por saber criar belas maquetas que tudo confirmam. Ele tem que ter uma aptidão especial, o saber observar externamente o homem e a arquitectura, de forma a poder intrometer-se, directamente, nas duas entidades, visto que é um ser humano e o propulsor desta nobre arte.

Referências bibliográficas

- Auping, M. (2003). *Tadao Ando. Conversas com Michael Auping*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Bachelard, G. (1960). *A poética do espaço*. Martins Fontes, São Paulo.
- Baeza, A. (2008). *A ideia construída*. 2ª Edição, Caleidoscópio, Casal de Cambra.
- Benevolo, L. (2006). *A cidade e o arquitecto*. Edições 70, Lisboa.
- Biermann, V., Klein, B., Evers, B., Jobst, C., Kremier, J., Lupfer, G., Paul, J., Ruhl, C., Sigel, P., Stewering, R., Thoenes, C., e Zimmer, J. (2003). *Teoria da arquitectura: do Renascimento aos nossos dias*. Taschen, Köln.
- Bloomer, K., e Moore, C. (1982). *Cuerpo, memoria y arquitectura: introducción al diseño arquitectónico*. H. Blumer Ediciones, Madrid.
- Boesiger, W., e Girsberger, H. (1971). *Le Corbusier 1910-65*. 8ª Edição, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Cabaco, A. (2001). *Mapas conceptuales de Psicología de la Atención y la Percepción – una propuesta metodológica para la convergencia*. Demiurgo Ediciones, Salamanca.
- Cabaco, A., e Martínez, J. (1997). *Manual de prácticas de percepción y atención*. Amarú Ediciones, Salamanca.
- Caldas, A., (2000). *A herança de Franz Joseph Gall: o cérebro ao serviço do comportamento humano*. Editora McGraw-Hill de Portugal, Amadora.
- Cecilia, F., Levene, R. (2004). *Zaha Hadid 1983-2004*. El Croquis Editorial, Madrid.
- Cecilia, F., Levene, R. (2006a). *Herzog & de Meuron 2002-2006*. El Croquis 129/130: 450 pág..
- Cecilia, F., Levene, R. (2006b). *OMA AMO, Rem Koolhaas 1996-2006 [I] – Delirio y más*. El Croquis 131/132: 464 pág..
- Cecilia, F., Levene, R. (2007c). *OMA AMO, Rem Koolhaas 1996-2006 [II] – Teoría y práctica*. El Croquis 134/135: 392 pág..
- Cecilia, F., Levene, R. (2007e). *SANAA [kazuyo Sejima+Ryue Nishizawa] 1983-2004*. El Croquis Editorial, Madrid.
- Cecilia, F., Levene, R. (2008f). *SANAA [kazuyo Sejima+Ryue Nishizawa] 2004-2008*. El Croquis 139: 350 pág..
- Ching, F. (2002). *Arquitectura: forma, espaço e ordem*. 3ª Edição, Martins Fontes, São Paulo.
- Consalez, L. (2001). *A representação do espaço no projecto arquitectónico*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Costa, J., e Melo, A. (2004). *Dicionário da Língua Portuguesa – Dicionários Editora*. Porto Editora, Porto.
- Cramês, N.M.R.B. (2008). *Sentidos urbanos: equalização sensorial da arquitectura*. Tese de Mestrado em Arquitectura, não publicada. Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Lusíada, Porto. 186 págs.

- Curtis, W., Zaera, A. (2003). **Álvaro Siza 1958-2000**. El Croquis Editorial, Madrid.
- Gibson, J. (1966). **The senses considered as perceptual systems**. Houghton Mifflin Company, Boston.
- Hall, E. (1966). **A dimensão oculta**. Relógio D'Água Editores, Lisboa.
- Hesselgren, S. (1973). **El lenguaje de la arquitectura**. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Knoll, W., e Hechinger, M. (1992). **Maquetas de arquitectura: técnicas y construcción**. Editorial Gustavo Gili, Naucalpan.
- Lage, A., e Dias, S. (2003). **Desígnio – Parte 1: Teoria do Design**. Porto Editora, Porto.
- Lage, A., e Dias, S. (2003a). **Desígnio – Parte 2: Teoria do Design**. Porto Editora, Porto.
- Lawson, B. (1977). **The language of space**. Architectural Press, Oxford.
- Le Corbusier (2003). **Conversa com os estudantes das escolas de arquitectura**. Edições Cotovia, Lisboa.
- Lopes, M.E. (2005). **Metodologia da análise e implantação de acessibilidade para pessoas de mobilidade reduzida e dificuldade de comunicação**. Tese de Doutoramento em Arquitectura, não publicada. Faculdade de Arquitectura e Urbanismo, São Paulo. 284 págs.
- Merleau-Ponty, M. (2006). **O olho e o espírito**. 6ª Edição, Veja, Lisboa.
- Milheiro, A., Afonso J., e Nunes, J. (2007). **Álvaro Siza, Candidatura ao Prémio UIA Golden Medal 2005**. Centro Editorial da Ordem dos Arquitectos, Lisboa.
- Moholy-Nagy, L. (2005). **Do material à arquitectura**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Montagu, A. (1988). **Tocar: o significado humano da pele**. 9ª Edição, Summus Editorial, São Paulo.
- Montaner, J. (2003). **Museus para o século XXI**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Muga, H. (2005). **Psicologia da arquitectura**. 2ª Edição, Edições Gailivro. Vila Nova de Gaia.
- Munar, E., Rosselló, J., e Sánchez-Cabaco A. (1999). **Atención y percepción**. Alianza Editorial, Madrid.
- Pallasmaa, J. (2006). **Los ojos de la piel: la arquitectura y los sentidos**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Panero, J., e Zelnik, M. (2002) **Dimensionamento humano para espaços interiores**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Rodrigues, M. (2002). **O que é a arquitectura**. Quimera Editores, Lisboa.
- Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência. (2007). **Guia acessibilidade e mobilidade para todos: apontamentos para uma melhor interpretação do DL 163/2006 de 8 de Agosto**. PAIPDI, Lisboa.
- Suzuki, A. (2005). **Toyo Ito. Conversas com estudantes**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Zumthor, P. (2003). **Atmosferas: entornos arquitectónicos – as coisas que me rodeiam**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Zumthor, P. (2005a). **Pensar a arquitectura**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.







[Legislação]








- Decreto-lei n.º 163/2006 de 8 de Agosto. ***Diário da República, 1.ª série – n.º 152 – 8 de Agosto de 2006.*** Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Lisboa.

-



Anexo 1.0 [Dados antropométricos...]

A.1.1 [...aplicação.]

	<p>Definição A altura de pé/estatura é a distância vertical entre o solo e o craniano (ponto mais alto do crânio).</p>	<p>Aplicação É uma referência vulgarmente aplicada para termos comparativos de população. É utilizada para a determinação mínima de portas ou para fixar qualquer obstáculo superior.</p>	<p>Seleção do percentil Como a altura é um factor funcional operativo, dirige-se a um percentil de categoria mais elevada.</p>
	<p>Definição A altura do punho é a distância entre o solo e o metacarpo do dedo médio medido com a mão fechada, com o membro superior estendido para baixo, ao longo do corpo.</p>	<p>Aplicação Constitui um nível de referência pegas; as barras de apoio devem situar-se cerca de 100 mm acima desta altura; as pegas de objectos móveis devem estar a uma altura inferior.</p>	<p>Seleção do percentil Deverão seleccionar-se os dados do 95.º percentil dado a altura ser um factor funcional operativo, concedendo a hipótese de os dados de um percentil menor terem acesso.</p>
	<p>Definição A altura mínima da mão é a distância vertical do solo à extremidade do dedo médio, com o membro superior estendido para baixo, ao longo do corpo.</p>	<p>Aplicação Este dado permite o conhecimento do nível mínimo aceitável para manípulos accionados com os dedos.</p>	<p>Seleção do percentil Os dados devem ser os do 95.º percentil.</p>
	<p>Definição A altura dos olhos é a distância vertical entre o solo e o canto exterior do olho.</p>	<p>Aplicação Estes elementos aplicam-se em todos os equipamentos visuais: linhas de visão em teatros, auditórios, salas de conferência, onde exista sinalética visual.</p>	<p>Seleção de percentil Depende do equipamento a projectar. Se for um <i>placard</i> de divisão que requeira privacidade, deve optar-se pela dimensão dada pelos olhos do indivíduo mais alto (percentil 95.º). Se for para uma visualização global, então pela altura de visão da pessoa mais baixa (percentil 5.º).</p>
	<p>Definição A altura do cotovelo é a distância vertical entre o solo e o extremo do cotovelo.</p>	<p>Aplicação Constitui uma importante referência para determinar alturas de superfícies de trabalho, de pé, mostradores, entre outros.</p>	<p>Seleção de percentil Se a superfície de trabalho abaixo do cotovelo tiver uma margem dimensional de 95 cm (5.º) a 110 cm (95.º) então servirá a 90% da população masculina. Se optarmos pelo 5.º percentil (menor altura), a margem dimensional ficará entre 89 cm e 110 cm, acessível ao sexo feminino e por extensão a ambos os sexos.</p>
	<p>Definição A altura da posição de sentado é a distância vertical entre o nível do assento e o vertical entre o nível do assento e o vértice do crânio.</p>	<p>Aplicação Esta medida refere-se a uma altura admissível na localização de um obstáculo a nível superior. As aplicações possíveis serão beliches, zonas de trabalho, estar, comer, ou em alturas de espaço de trabalho de reduzida privacidade, entre outros.</p>	<p>Seleção de percentil Os dados mais convenientes são os correspondentes ao 95.º percentil, devido aos factores inerentes a considerar, como os movimentos do corpo a sentar-se e a levantar-se.</p>

	<p>Definição A distância olhos – assento é a distância que se mede desde a zona interna dos olhos até à superfície de assento.</p>	<p>Aplicação Os dados são necessários ao designer quando a visualização está presente, como acontece em todos os espaços interiores onde se desenrolam as actividades audiovisuais: teatro, cinema, conferências, auditórios, entre outros.</p>	<p>Seleção de percentil É conveniente fornecer a adaptabilidade, por isso há que considerar os extremos 5.º e 95.º percentis.</p>
	<p>Definição A distância ombro – assento é a distância vertical que se mede desde o nível do assento ao ponto do acrómio (ponto superior do ombro).</p>	<p>Aplicação Estes dados aplicam-se em espaços de trabalho muito reduzidos, como, por exemplo, veículos. Pode construir uma ajuda em espaços onde se localizam obstáculos visuais, quando se projectam espaços destinados a actividades audiovisuais.</p>	<p>Seleção de percentil Os dados mais convenientes são os correspondentes ao 95.º percentil, devido aos factores inerentes a considerar como os movimentos do corpo a sentar-se e a levantar-se.</p>
	<p>Definição A largura dos ombros (bideltóide) é a distância horizontal máxima que se separa os músculos deltóides.</p>	<p>Aplicação A medida é utilizada para os espaços mínimos livres ao nível dos ombros, serve ao arquitecto e ao designer a tolerância entre os assentos das filas de teatro, auditórios, etc., ou seja, das larguras dos espaços públicos e privados.</p>	<p>Seleção de percentil Para maior abrangência, aconselha-se o uso de dados do 95.º percentil.</p>
	<p>Definição A largura dos cotovelos é distância que separa as superfícies laterais, medida quando estes são dobrados, ligeiramente apoiados e com os braços estendidos horizontalmente.</p>	<p>Aplicação Estes dados permitem calcular a tolerância para assentos, como mesas de conferência, de refeição, jogos.</p>	<p>Seleção de percentil É aconselhável o uso de dados do 95.º percentil.</p>
	<p>Definição A largura das ancas é a medida máxima entre os pontos extremos das ancas na posição de sentado.</p>	<p>Aplicação Esta medida é útil para estabelecer a tolerância do espaço livre ao nível do assento, pois a largura do assento não deve ser inferior a este valor.</p>	<p>Seleção percentil É aconselhável o uso de dados do 95.º percentil, pois se as pessoas mais fortes de anca se sentarem, permite a assecibilidade às restantes.</p>
	<p>Definição A distância cotovelo – assento é a distância vertical entre o nível do assento e a face inferior do antebraço dobrado em ângulo recto.</p>	<p>Aplicação Permite a aplicação a equipamentos que apoiem os braços, constituindo uma referência importante na altura de mesas, teclados e instrumentos de controlo, como manípulos, entre outros.</p>	<p>Seleção percentil Para acomodar a maioria, pretendendo que o braço fique confortável na superfície de apoio, deve optar-se pelos dados de 50.º percentil e introduzir uma margem de exposição localizada entre 14 cm e 30 cm.</p>
	<p>Definição Altura lombar (sentado) é a distância vertical entre o assento e o ponto médio da concavidade lombar.</p>	<p>Aplicação Este dado constitui uma indicação útil para a definição da altura óptima do apoio lombar do espaldar, ou para saberem as dimensões das pernas abaixo das superfícies de trabalho, como, por exemplo, mostradores, mesas de trabalho, entre outros.</p>	<p>Seleção percentil São aconselháveis os dados do 95.º percentil.</p>

	<p>Definição A altura do joelho é a distância vertical entre o solo e a face superior do joelho na posição de sentado.</p>	<p>Aplicação Esta medida é uma informação indispensável, pois permite saber a distância livre necessária sob a superfície de trabalho.</p>	<p>Seleção percentil Os dados aconselháveis são os do 95.º percentil.</p>
	<p>Definição A altura do póliteu é a distância vertical entre o solo e o ângulo póliteu (ângulo formado pela face posterior da coxa e da perna).</p>	<p>Aplicação Constituem dados importantes para determinar a dimensão que defina a altura máxima do assento.</p>	<p>Seleção percentil Neste caso são aconselháveis os dados do 5.º percentil. A pressão exercida pela zona inferior do músculo, quando excessiva, é a que causa maiores danos. Assim, optando pelo utilizador de menor altura popliteia, também o maior o poderá utilizar com conforto.</p>
	<p>Definição O comprimento coxa – póliteu é a distância horizontal entre a parte posterior das nádegas não comprimidas e o ângulo póliteu.</p>	<p>Aplicação Este dado permite a definição da profundidade máxima aceitável para o assento.</p>	<p>Seleção percentil Recomenda-se novamente o uso de dados de 5.º percentil pois acomodam melhor o máximo de utilizadores. Só de devem usar dados de 95.º percentil se os utilizadores pertencerem a este grupo.</p>
	<p>Definição A distância nádega – tornozelo é a distância horizontal desde a superfície exterior das nádegas à parte frontal do tornozelo.</p>	<p>Aplicação Estes dados, menores que a distância nádega-ponta do pé, aplicam-se sempre que se tiver um obstáculo em frente e tiver que se dar a profundidade necessária, como nos bancos da igrejas, teatros, entre outros.</p>	<p>Seleção percentil De acordo com a aplicação aconselham-se tanto na distância nádega-tornozelo como na distância nádega-ponta do pé, dados correspondentes ao 95.º percentil.</p>
	<p>Definição Alcance funcional vertical (sentado) do braço quando se está sentado com as costas encostadas a uma superfície vertical de referência. O alcance funcional deve ser “fácil”, ou seja, sem alongar demasiado os braços.</p>	<p>Aplicação Estes dados são aplicados pelos designers de equipamento sempre que haja uma situação de dispositivos de controlo, como teclas, botões, entre outros.</p>	<p>Seleção percentil Os dados mais apropriados são os 5.º percentil, pois se permite o alcance às pessoas de menores dados, também permitirá às pessoas maiores.</p>
	<p>Definição Alcance funcional vertical (em pé). A medição é realizada ao centro de uma vara cilíndrica completamente agarrada com a mão fechada, sendo igualmente um alcance fácil.</p>	<p>Aplicação A utilidade destes dados é variada, pois permite o acesso a estantes, mostradores, colocação de interruptores, entre outros.</p>	<p>Seleção percentil Como o factor funcional é imperativo, utiliza-se um percentil menor, este permitirá o alcance a todos os utilizadores.</p>
	<p>Definição O alcance lateral do braço é a distância horizontal desde o acrómio ao exterior da barra presa pela mão direita.</p>	<p>Aplicação Estes dados são de extrema utilidade tanto para os designers de equipamento como para os arquitectos, pois possibilitam o projecto de espaços específicos como os hospitais e laboratórios. Esta medida é determinante também para a colocação de alturas de estantes laterais.</p>	<p>Seleção percentil Para possibilitar o acesso à maioria devem privilegiar-se os dados de 5.º percentil.</p>

	<p>Definição A profundidade máxima do corpo é a distância horizontal que existe entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior.</p>	<p>Aplicação É um dado aplicável em situações de espaços reduzidos ou com possibilidade de existência de filas.</p>	<p>Seleção percentil Para situações de alcance devem utilizar-se o 5.º percentil. Em situações de espaço livre devem seleccionar-se os dados do 95.º percentil.</p>
	<p>Definição A largura máxima do corpo é a maior distância horizontal do corpo, incluindo os braços.</p>	<p>Aplicação Esta medida permite o cálculo das dimensões para passeios, corredores, portas, aberturas de acesso, zonas públicas de reuniões, entre outros.</p>	<p>Seleção percentil Para situações de alcance deve utilizar-se o 5.º percentil. Em situações de espaço livre devem seleccionar-se os dados do 95.º percentil.</p>

Quadro 6 – Quadro demonstrativo da aplicação, em projecto, de dados antropométricos, segundo Julius Panero e Martin Zelnik⁸⁴.

⁸⁴ Ver: Panero, J., e Zelnik, M. (2002) *Dimensionamento humano para espaços interiores*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, págs. 75 a 82.

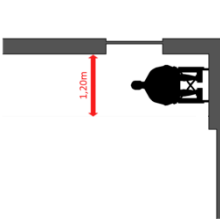
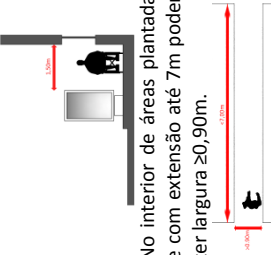
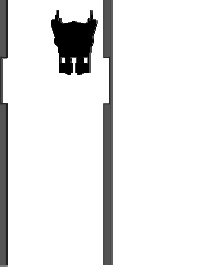
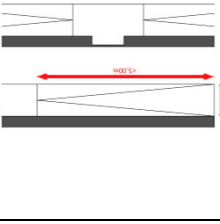
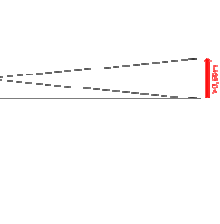
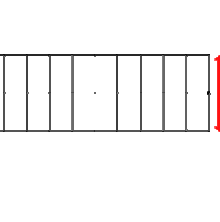
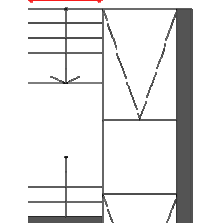
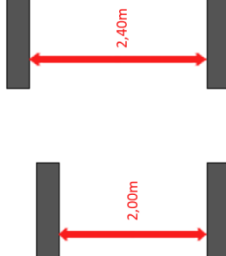
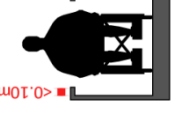
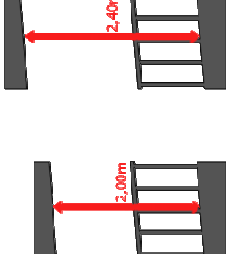
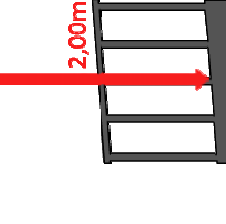
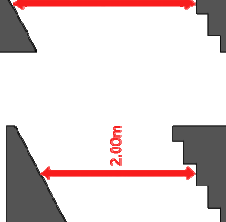
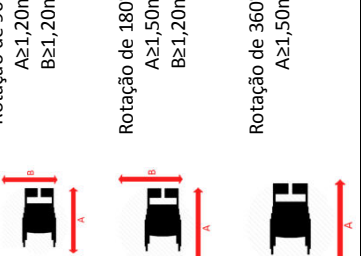
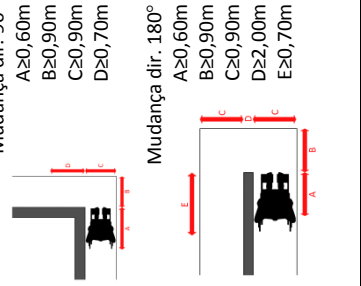

A.1.2 [...estimativas de dimensões.]

Dimensões corporais estruturais de adultos, sexo masculino e sexo feminino em centímetros (cm) por idade e percentis seleccionados.				
Dimensão / percentil	Homens		Mulheres	
	05	95	05	95
Altura de pé/estatura	162,5	185,5	150,5	171,0
Altura de punho	69,0	82,5	66,0	78,0
Altura mínima de mão	59,0	65,5	56,0	68,5
Altura dos olhos	151,5	174,5	140,5	161,0
Altura do cotovelo	100,5	118,0	93,0	108,5
Altura da posição de sentado	85,0	96,5	79,5	91,0
Distância olhos-assento	73,5	84,5	68,5	79,5
Distância ombros-assento	54,0	64,5	50,5	61,0
Largura dos olhos (bideltóide)	42,0	51,0	35,5	43,5
Largura dos cotovelos	34,8	50,5	31,2	40,9
Largura das ancas	31,0	40,5	31,0	43,5
Distância cotovelo-assento	19,5	29,5	18,5	28,0
Altura lombar (sentado)	19,5	28,5	19,5	26,5
Altura do joelho	49,0	59,5	45,5	54,0
Altura do póliteu	39,5	49,0	35,5	44,5
Comprimento coxa-póliteu	44,0	55,0	43,5	53,0
Distância nádega-tornozelo	62,5	64,0	51,8	62,5
Alcance funcional vertical (sentado)	114,5	134,0	106,0	123,5
Alcance funcional vertical (em pé)	192,5	219,0	179,0	202,0
Alcance lateral do braço	72,0	84,0	65,5	76,0
Profundidade máxima do corpo	25,7	-	-	33,0
Largura máxima do corpo	47,8	-	-	57,9

Quadro 7 – Exemplo de uma estimativa de dimensões antropométricas, segundo Phesant, Julius Panero e Martin Zelnik⁸⁵.

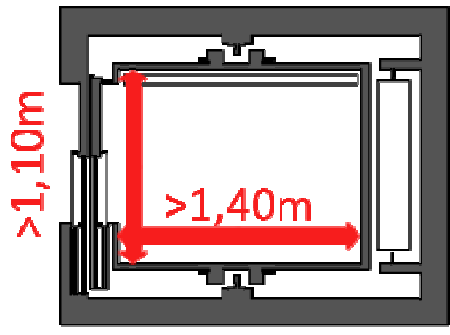
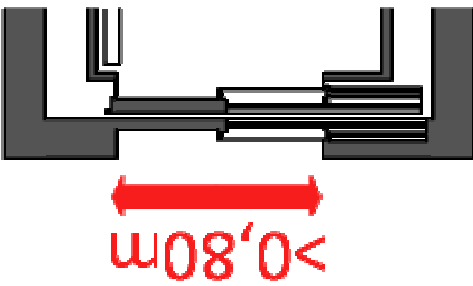
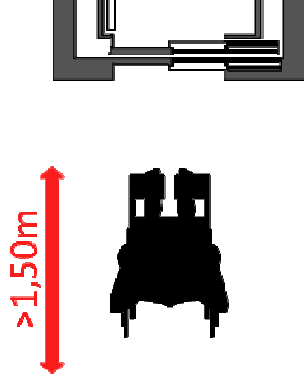
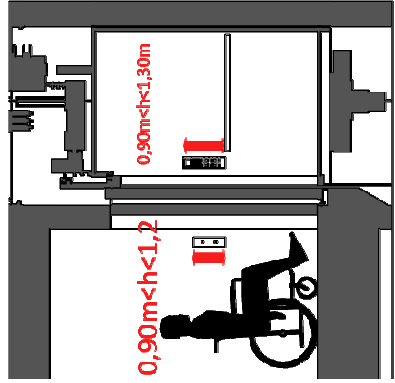
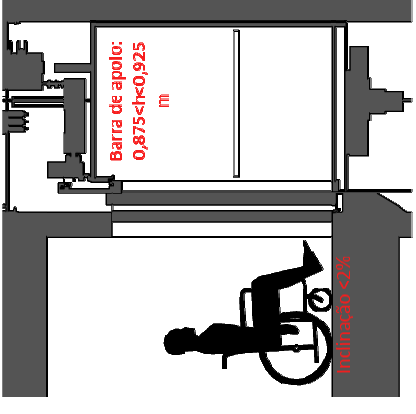
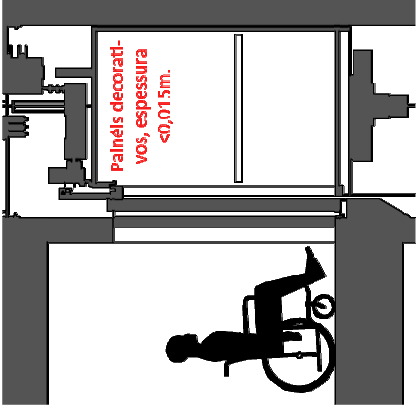
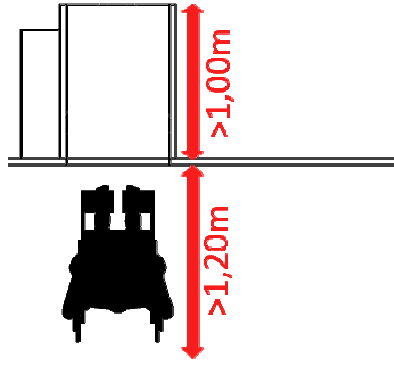
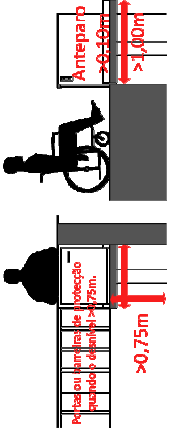
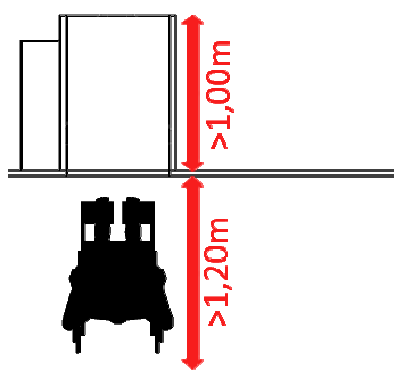
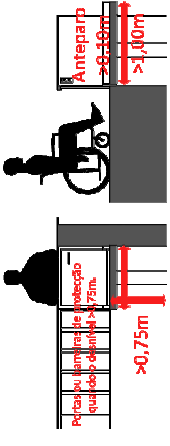
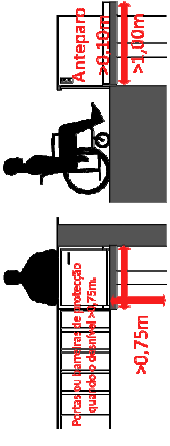
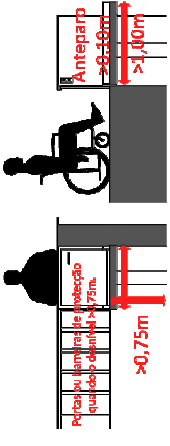
⁸⁵ Ver: Lage, A., e Dias, S. (2003). *Desígnio – Parte 2: Teoria do Design*. Porto Editora, Porto, pág. 58.

Anexo 2.0 [Quadros síntese do Decreto-Lei 165/2006]

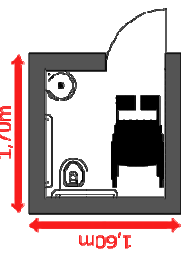
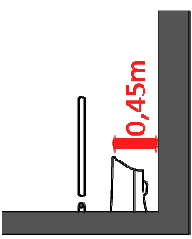
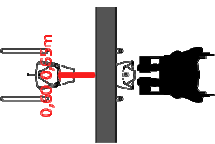
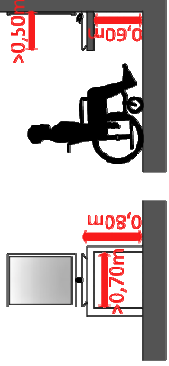
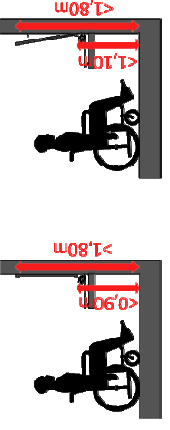
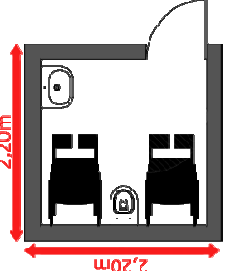
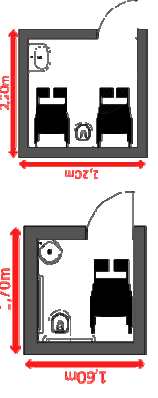
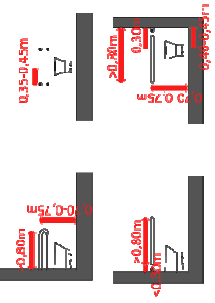
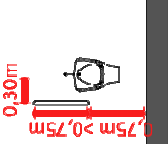
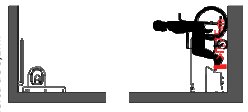

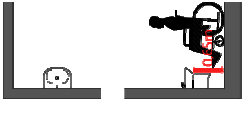
		Casos específicos									
Percurso acessível		Passaios e caminhos de peões	Corredores e outros espaços horizontais de circulação em habitação	Rampas	Rampas em habitações	Escadas de habitações	Escadas e rampas de passagens de peões desniveladas				
Exceções	Geral	Passaios e caminhos de peões	Corredores e outros espaços horizontais de circulação em habitação	Rampas	Rampas em habitações	Escadas de habitações	Escadas e rampas de passagens de peões desniveladas				
Largura livre	<p>Deve existir um canal de circulação contínuo e desimpedido de obstruções com uma largura ao nível do pavimento $\geq 1,20m$.</p> 	<p>Adjacentes a vias principais e vias distribuidoras devem ter uma largura $\geq 1,50m$.</p> <p>No interior de áreas plantadas e com extensão até 7m podem ter largura $\geq 0,90m$.</p> 	<p>Devem ter uma largura $\geq 1,10m$.</p> <p>Podem ter uma largura $\geq 0,90m$ se o seu comprimento for $\leq 1,50m$ e não der acesso lateral a portas de compartimentos.</p> 	<p>Se a rampa tiver uma projecção horizontal $\leq 5m$ ou se existirem duas rampas para o mesmo percurso a sua largura pode ser $\geq 0,90m$.</p> 	<p>Rampas que façam parte do percurso de acesso a compartimentos habitáveis podem ser $\geq 0,90m$.</p> 	<p>Que dêem acesso a compartimentos habitáveis devem ter uma largura $\geq 1m$.</p> 	<p>Os lanços, patins intermédios e patamares devem ter uma largura ao nível do pavimento $\geq 1,50m$.</p> 				
Altura livre	<p>Altura livre no espaço encerrado $\leq 2,00m$.</p> <p>Altura livre no espaço não encerrado $\leq 2,40m$.</p> 	<p>Os corrimãos ou outros elementos com projecção $\leq 0,10m$ podem sobrepor-se lateralmente à largura livre das faixas de circulação ou aos espaços de manobra do percurso acessível.</p> 		<p>Esp. encerrado / Esp. aberto</p> 	<p>Esp. encerrado / Esp. aberto</p> 	<p>Esp. encerrado / Esp. aberto</p> 					
Zonas de manobra	<p> Rotação de 90° $A \geq 1,20m$ $B \geq 1,20m$ </p> <p> Rotação de 180° $A \geq 1,50m$ $B \geq 1,20m$ </p> <p> Rotação de 360° $A \geq 1,50m$ </p> 	<p>Mudança dir. 90° $A \geq 0,60m$ $B \geq 0,90m$ $C \geq 0,90m$ $D \geq 0,70m$ </p> <p>Mudança dir. 180° $A \geq 0,60m$ $B \geq 0,90m$ $C \geq 0,90m$ $D \geq 2,00m$ $E \geq 0,70m$ </p> 									
Zonas de permanência	<p>Zona livre $A \geq 0,75m$ $B \geq 1,20m$ </p> 										

Características

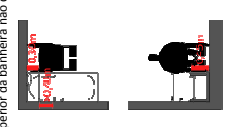
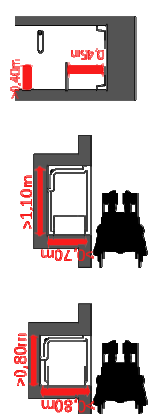
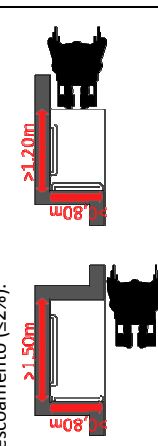
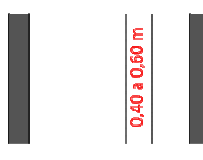
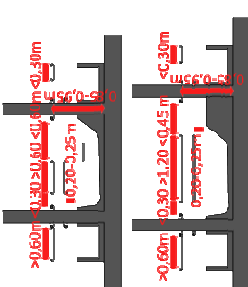

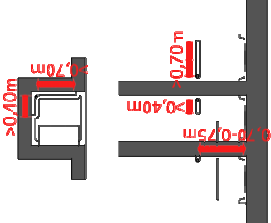
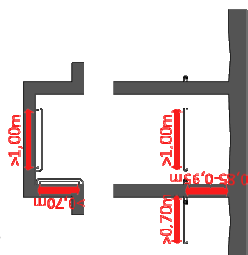
Quadro 8 – Quadro de percursos acessíveis.

Características						
Ascensores	<p>Cabinas</p> <p>Dimensões interiores medidas entre painéis de estrutura da cabina. Largura $\geq 1,10m$. Profundidade $\geq 1,40m$.</p> 	<p>Portas</p> <p>As portas devem ser de correr horizontalmente, de movimento automático, ter uma largura útil $\geq 0,80m$ e com uma cortina de luz standard.</p> 	<p>Zonas de acesso</p> <p>Os patamares diante das portas devem permitir a rotação a 360°, uma inclinação $\leq 2\%$ e estar desobstruídos de obstáculos.</p> 	<p>Sistemas de comandos e controlo</p> <p>Devem possuir sinais visuais que indiquem que o comando foi registado, ter botão de alarme e de paragem de emergência no interior da cabine e estar localizados a uma altura, entre o piso e o eixo do botão, compreendida entre os $0,9m$ e os $1,2m$ nos patamares e entre $0,9m$ e $1,3m$ no interior das cabinas. Devem ainda ter identificação táctil, não estar trancados nem dependentes de chaves ou cartões.</p> 	<p>Elementos de apoio/proteção</p> <p>Deve existir pelo menos uma barra de apoio no interior das cabinas situada a uma altura do piso entre $0,875m$ e $0,925m$ e a uma distância da parede de $0,035m$ a $0,05m$.</p> 	<p>Decoração</p> <p>As cabinas podem decorações interiores desde que estas não tenham uma espessura superior a $0,015m$.</p> 
	<p>Plataformas elevatórias</p> <p>Largura $\geq 0,75m$. Profundidade $\geq 1,00m$.</p> 	<p>Devem existir portas ou barras de proteção no acesso à plataforma quando o desnível entre o piso e a mesma for superior a $0,75m$.</p> 	<p>Devem existir zonas livres de acesso às plataformas com uma largura superior à da plataforma e uma profundidade $\geq 1,20m$.</p> 	<p>Devem estar visíveis, poder ser utilizados autonomamente por um utente sentado na plataforma, devem ter identificação táctil e não estar trancados nem dependentes de chaves ou cartões.</p> 	<p>Devem existir portas ou barras de proteção no acesso à plataforma quando o desnível entre o piso e a mesma for superior a $0,75m$. Devem existir antepeços com uma altura $\geq 0,1m$, a toda a volta da plataforma com exceção do lado de acesso.</p> 	<p>Devem existir portas ou barras de proteção no acesso à plataforma quando o desnível entre o piso e a mesma for superior a $0,75m$. Devem existir antepeços com uma altura $\geq 0,1m$, a toda a volta da plataforma com exceção do lado de acesso.</p> 

Quadro 9 – Quadro de ascensores e plataformas elevatórias.

Características						
	Cabina	Sanitas	Mictórios	Bidés	Lavatórios	Espelhos
Instalações sanitárias	<p>Geral</p> <p>As cabinas acessíveis devem ter como dimensões mínimas 1,60m (parede em que estiver instalada a sanita) x 1,70m, devem permitir a inscrição de uma zona de manobra para a rotação a 180°, depois da instalação de todos os aparelhos sanitários e ter, na parte frontal e num dos lados, zonas livres de acesso (1,20m x 0,75m). Quando existir mais de uma sanita as zonas laterais de acesso devem estar posicionadas de lados diferentes.</p> 	<p>A altura do piso ao bordo superior do assento da sanita deve ser 0,45m. (tolerância de +/- 0,01m)</p> 	<p>O bordo inferior do urinal deve estar compreendido entre 0,60m e 0,65m de distância do chão. Os comandos de acionamento de descarga devem estar a uma 1m de altura, em relação ao piso, (tolerância de +/- 0,02m) Os mictórios acessíveis devem estar assentes no piso ou fixos a parede, garantindo sempre, uma zona livre de aproximação frontal.</p> 		<p>Os lavatórios devem ser instalados de forma a permitir a aproximação frontal e garantir a existência de uma zona livre sob o lavatório, sem elementos abrasivos ou cortantes.</p> 	<p>Espelho fixo na vertical. Espelho regulável.</p> 
	<p>Quando for previsível o uso frequente, da cabina por pessoas com mobilidade condicional as medidas mínimas cumprir são 2,20m x 2,20m. Zonas livres de acesso a sanita de ambos os lados e na parte frontal. Deve ser possível inscrever uma zona de manobra para a rotação de 360° depois da instalação dos aparelhos sanitários.</p> 				<p>Recomenda-se a instalação de um lavatório que não interfira com a área de transferência para a sanita.</p> 	
		<p>As barras de apoio, adjacentes a zona livre, devem ser rebatíveis na vertical. Barras de apoio, junto à sanita, fixas à parede.</p> 	<p>As barras verticais de apoio devem ser fixas e devem estar posicionadas a 0,30m relativamente ao eixo do urinal e a 0,75m do chão.</p> 			
		<p>Nas instalações sanitárias deve ser possível inscrever uma zona de manobra de 360° sem interferência da abertura da porta. As sanitas com rebordo elevado >0,25m podem sobrepor-se a zona de manobra e de aproximação, cerca de 0,1m.</p> 	<p>Nas instalações sanitárias deve ser possível inscrever uma zona de manobra de 360° sem interferência da abertura da porta. Os bidés com rebordo elevado >0,25m podem sobrepor-se a zona de manobra e de aproximação, cerca de 0,1m.</p> 	<p>Os lavatórios com uma zona livre >0,6 m podem sobrepor-se a zona de manobra e de aproximação, cerca de 0,2m.</p> 		
Caso específico	<p>Deve existir pelo menos uma instalação sanitária completa, com lavatório, sanita, bidé e banheira. A banheira pode ser substituída por uma base de duche com 0,80m por 0,80m desde que seja garantido o espaço para a sua eventual instalação. A instalação dos aparelhos sanitários deve permitir a posterior aplicação de barras de apoio.</p>					

Quadro 10 – Quadro de Instalações sanitárias, parte 1.

Características							
	Banheiras	Bases de duche para utilização de assento	Bases de duche para utilização em cadeira de rodas	Portas	Revestimento de piso	Controlos, mecanismos operativos e acessórios	Equipamento de alarme
Instalações sanitárias	<p>Deve existir uma plataforma de nível no topo posterior da banheira, que sirva de assento, ou ser possível instalar um assento, impermeável e antiderrapante. A zona livre de acesso deve ter um recuo de 0,30m em relação ao assento. A altura do piso ao bordo superior da banheira não deve ultrapassar os 0,45m.</p> 	<p>Devem cumprir uma das seguintes situações: Lateralmente, deve existir uma zona livre de acesso com um recuo de 0,30m em relação ao assento. O assento deve ser rebatível e ter o bordo superior a 0,45m do piso. A superfície do assento deve ser impermeável, antiderrapante e ter os cantos arredondados.</p> 	<p>Devem cumprir uma das seguintes situações: A largura do acesso ao interior da base de duche >0,8m. O ressalto entre a base de duche e o piso adjacente não deve ser superior a 0,02 m. O piso deve ser inclinado na direcção do ponto de escoamento (≤2%).</p> 	<p>As portas de acesso às instalações sanitárias, ou cabinas, acessíveis devem ser de correr ou de batente abrindo para fora.</p>	<p>Devem ser aderentes (na presença de água ou humidade), ter boas qualidades de drenagem e de secagem, ter uma inclinação compreendida entre 0,5% e 2% no sentido do escoamento das águas.</p>	<p>Devem estar dentro da zona de alcance de uma pessoa em cadeira de rodas; Poder ser manuseados por uma mão fechada, oferecendo uma resistência mínima (≤2N), sem obrigar a rotação do pulso; Os chuveiros devem ser tipo telefone, e com, mangueira ≥1,50m (podendo ser usado de modo fixo ou à mão-livre); As torneiras devem ser tipo mono comando e de alavanca. Os controlos do escoamento devem ser de alavanca.</p>	<p>Os terminais do sistema de aviso, devem estar localizados de modo a permitir a utilização por uma pessoa detida no chão, em caso de queda, e de uma pessoa em cadeira de rodas. Devem estar sinalizados de modo a poderem ser localizados com luz e sem luz.</p> 
Excepções							
Barras de apoio	<p>Banheira com banco.</p>  <p>Banheira sem banco.</p> 	<p>Bases de duche de 0,80m x 0,80m, com banco.</p> 	<p>Bases de duche de 0,80m x 1,50m, que permitam a entrada da pessoa na cadeira de rodas.</p> 				
Zonas de manobra			<p>Quando o desnível entre o piso da instalação sanitária e a base de duche for ≤0,02m, o espaço da zona de manobra de higiene pessoal, pode sobrepor-la.</p>				
Habitções							
Caso específico							

Quadro 11 – Quadro de Instalações sanitárias, parte 2.

Anexo 3.0 [Descrição de materiais para produção de maquetas...]

A.3.1 [...papel, cartolina e cartão...]

Os materiais como o papel são frequentemente utilizados em todo o tipo de maquetas, de conceito, estudo ou finais, pois trata-se de materiais que se encontram com bastante facilidade no mercado, são económicos, fáceis de manusear e simples de moldar, o que permite a execução de testes simples no decorrer do processo de criação arquitectónico. Outro aspecto importante é que as técnicas utilizadas com esta família de materiais podem ser adoptadas como um princípio de trabalho com outro tipo de materiais, que tal como o papel, são fornecidos em forma de placas ou lâminas.

No que toca a formatos, as dimensões mais frequentes neste tipo de materiais são a lâmina de 100x70 (cm) e 68x61 (cm), existindo também os formatos normalizados ISO A4 e ISO A3, entre outros, podendo-se obter de um formato grande os formatos mais pequenos, sendo que os formatos grandes podem ser mais difíceis de encontrar no mercado de papelaria comum.

Para o trabalho com o papel e seus pares é necessário ter em conta o sentido das fibras que o compõe. Todos os papéis que são produzidos industrialmente apresentam as suas minúsculas fibras orientadas num mesmo sentido, o que faz com que o corte ou a dobragem seja mais fácil e mais perfeita quando efectuado paralelamente ao sentido das fibras, e simultaneamente, mais difícil e menos perfeito no sentido perpendicular ao anterior. Estas características acentuam-se quanto maior for a espessura do material em questão. No caso do cartão o uso de um corte em meia cana pode ser um bom recurso para efectuar-se dobragens de uma forma mais perfeita e eficaz.

Neste sentido importa também ter em conta, que o papel e seus pares, como derivados de madeira, com o contacto com a água também ganham volume, alterando-se consequentemente as formas, e o mesmo ocorre com a perda de humidade. Este aspecto deverá ser considerado não só no momento de armazenar e guardar os materiais em instalações secas e protegidas da luz solar directa, mas ainda no momento em que se pretenda pintar este tipo de materiais, para acautelar estas alterações no acto de pintura existem alguns dissolventes que impedem a alteração volumétrica do papel.

O papel varia também consoante a sua gramagem, o seu peso. Um papel de croquis apresenta-se com um mínimo de 25 g/m^2 , já um papel de impressão, tal como o deste estudo, parte de um mínimo de 80 g/m^2 , um papel de cenário pode chegar a atingir 180 g/m^2 , a partir das 200 g/m^2 entra-se no domínio das cartolinas. Com o aumento da gramagem aumenta também a espessura do papel.

O desgaste do papel com o contacto com a luz solar directa será maior ou menor consoante o seu processo de produção. O papel produzido por meio mecânico de aparas de madeira tem um envelhecimento mais rápido pelo contacto com o Sol do que o papel produzido pelo processo químico da celulose de madeira (processo mais caro e mais poluente).

No processo de produção do papel existe um outro elemento importante, as colas que se colocam nas pastas que no final resultam no papel, e que permitem uma maior ou menor capacidade de aderência ou absorção de tintas. Por exemplo, os papéis transparentes aderem a tinta à superfície, o que permite que a tinta seja retirada do papel através da raspagem, pelo contrário o papel normal de máquina tem maior capacidade de absorção da tinta, o que não permite a sua remoção.

Com isto, pode-se então distinguir as classes mais comuns de papel: o papel de máquina, geralmente de 80 g/m^2 fornecido em formatos *standard* A4 ou A3, entre outros, em resmas de 500 folhas; o papel de croquis em gramagens de 25 g/m^2 , vendido em rolo ou blocos de 60, 80 ou 100 folhas com dimensões *standard* A4 e A3, entre outros; o papel de desenho, em dimensões *standard* como A5, A4, A3, A2 ou A1, e em gramagens compreendidas entre as 150 g/m^2 e 180 g/m^2 ; por fim, as cartolinas com um peso compreendido entre as 200 g/m^2 e as 300 g/m^2 , em formatos de $100 \times 70 \text{ (cm)}$, $70 \times 50 \text{ (cm)}$, $86 \times 61 \text{ (cm)}$ e $61 \times 43 \text{ (cm)}$.

As cartolinas podem ainda ser classificadas pela sua espessura: simples ($0,5 \text{ mm}$), grossa ($1,5 \text{ mm}$) e super-grossa (3 mm).

Em ambos, o material pode encontrar-se superfícies rugosas, acetinadas e super-acetinadas, com um vasto leque de cores.

No que toca ao cartão este distingue-se pela sua cor natural, cinza devido ao papel reciclado utilizado na sua produção ou acastanhado pelo seu processo de fabrico mecânico de aparas de madeira submetidas a altas temperaturas.

O cartão cinzento é um cartão mais denso, logo, bastante duro e resistente, que deve ser trabalhado com um bom estilete ou um bisturi e o auxílio de uma régua metálica. Por norma este material é vendido em dimensões de $100 \times 70 \text{ (cm)}$ e $100 \times 75 \text{ (cm)}$ ou tamanhos inferiores resultantes da subdivisão destes. As espessuras encontram-se compreendidas entre os $0,5 \text{ mm}$ e os $4,0 \text{ mm}$.

O cartão castanho apresenta uma densidade e uma resistência inferior em comparação com o seu parente cinzento. O que faz dele um cartão mais fácil de trabalhar e mais maleável, podendo ser cortado com uma tesoura ou uma simples lâmina de corte. Um material muito utilizado para a produção de modelos topográficos, podendo ser encontrado nos mesmos formatos que o cartão cinzento, e em espessuras balizadas entre $1,05 \text{ mm}$ e os $2,5 \text{ mm}$.

O cartão maquete, Kapitaline® ou cartão pluma é também um tipo de cartão que pode ser utilizado neste âmbito, e consiste em duas folhas de cartolina coladas nas duas faces de uma esponja rígida de poliestireno expandido, que confere uma resistência extra ao conjunto e uma ligeireza ao material, distinta dos restantes cartões enumerados.

Mas este é um cartão que, apesar de ser fácil de trabalhar e apresentar uma boa maleabilidade, tem alguns problemas como o seu rápido envelhecimento, as faces das cartolinas amarelecem rapidamente, pelo que devem ser pintadas ou protegidas de alguma forma. E o acabamento das juntas não é o mais desejável num primeiro momento, este é um aspecto que requer uma resolução mais detalhada e de execução pouco rápida comparativamente com as restantes acções de trabalho neste material.

Os formatos mais usuais na comercialização deste produto são: 100x70 (*cm*) e 140x100 (*cm*). As espessuras variam entre os 3 *mm* e os 10 *mm*.

O cartão pode também ser ondulado, colado por uma face a uma folha lisa de cartão ou pelas duas faces as duas folhas de cartão. Este material é um material muito utilizado na representação de terrenos, telhados de edifícios e paredes em curva, no entanto é mais vulnerável a cargas excessivas de peso. A sua resistência aumenta consoante seja maior ou menor o seu comprimento de onda, quanto mais pequena é mais resistente se torna o produto.

As folhas deste material com uma face lisa e a outra ondulada podem ser encontradas facilmente nas papelarias com dimensões similares às dos restantes cartões, já os planos com as duas faces lisas por norma fazem parte da reutilização de embalagens e caixas de diversos produtos, desde alimentares a eléctricos entre outros. As espessuras encontradas têm como mínimo o valor de 2 *mm*.

Por fim, a cortiça, que se poderia enquadrar também no tópico da madeira, é vendida em placas ou rolos, em diferentes tons, cores, texturas e espessuras em variadas superfícies, em placas que podem atingir dimensões como: 150x100 (*cm*), entre outros. Quanto às espessuras essas podem variar entre 1 *mm* e 80 *mm*.

A eleição deste material tem que ser cuidadosa. O grão do material não deve ser demasiado grande, sobre pena de prejudicar o corte do material e a leitura de escala inerente à maqueta. Como é notório trata-se de um material com uma boa maleabilidade e de trabalho fácil, quando desenvolvido em baixas espessuras, para valores maiores de grossura são necessárias ferramentas de maior qualidade e um nível de técnica de trabalho mais apurado. Não sendo no entanto recorrente a utilização de cortiças muito espessas.

A.3.2 [...espumas rígidas...]

Na maioria das vezes utilizadas para a representação volumétrica em maquetas de conceito e estudo, ou até, em maquetas de urbanismo, as espumas rígidas enquadram-se entre materiais como o poliestireno extrudido, o poliestireno expandido e o poliuretano, entre outros.

A maior diferença entre estes tipos de materiais reside nas diferentes densidades, e, conseqüentemente, no peso e resistência.

No geral todos podem ser trabalhados com um pequeno fio térmico de corte ou, em caso de maior rigor, como uma lâmina, como uma faca de sapateiro, bem afiada e uma régua metálica.

Este tipo de materiais admitem qualquer tipo de pintura à base de água, caso contrário, tal como ocorre com as colas, é necessário verificar a compatibilidade entre produtos, pois os produtos sintéticos corroem estas espumas. Os acabamentos com maças, como o gesso, são também possível dada a boa resistência à água que estes materiais apresentam e a sua rigidez permitir o trabalho de acabamento necessário como o acto de polir, note-se por exemplo, que uma prancha de *surf* nasce a partir de uma base de um material deste tipo.

De um modo geral a aquisição deste tipo de produtos deve ser feita em superfícies de venda de materiais de construção e bricolage, fornecidos em placas com dimensões mínimas de 100x50 (cm) e espessuras compreendidas entre 1 *cm* e 8 *cm*.

A.3.3 [...materiais moldáveis...]

Gesso, argila e plasticinas, estes são sem dúvida os materiais moldáveis mais utilizados para a produção de maquetas e de fácil acesso a qualquer tipo de pessoa. No entanto, no caso do gesso como no caso da argila, é necessário um bom domínio das técnicas de trabalho. Este tipo de materiais são muito usados quando se pretende representar a expressividade de terrenos, ou produzir edifícios com formas mais arrojadas e orgânicas. Têm também a enorme vantagem de serem materiais facilmente reutilizados e reciclados, ou até, re-usados, a cem por cento.

Tal como nas plasticinas, a argila é um material que é trabalhado com as mãos e algumas ferramentas auxiliares. Durante toda a fase de produção do modelo em argila tem que se ter o cuidado de se manter a peça de trabalho com um elevado grau de humidade. As ferramentas assim como a argila, que é fornecida ao quilo em blocos, podem ser encontrada em papelarias técnicas e algumas casas de produtos de bricolage e jardim.

Quanto ao gesso é dos três aquele que mais se utiliza na produção de modelos finais, o que exige mais técnica, ou, em muitos casos, apenas um bom molde. Trata-se de um material barato usado não só na maquetagem, mas também como meio de produção de modelos e moldes em distintas áreas como a da saúde. Este material permite um acabamento minucioso e extremamente perfeito. Importa neste caso ter em atenção, que o modelo em gesso ganha, após a sua conclusão e com algum tempo, um pouco de volume devido às humidades, tal como a madeira trata-se de um material que “respira”, assim é necessário conservar o modelo em espaços com humidade reduzida para que este não sofra danos físicos.

Para finalizar este ponto, é fundamental referir que a qualidade deste tipo de maqueta está intimamente ligada com a experiência no domínio das técnicas e do manuseamento das ferramentas por parte do maquetista. Os casos como a argila e a plasticina são matérias recomendados para modelos conceptuais e de trabalho, o gesso é uma mais-valia para a produção de modelos finais, pois trabalhado em moldes pode-se atingir resultados de enorme qualidade.

A.3.4 [...madeiras...]

De mãos dadas com os seus derivados, anteriormente descritos, a madeira é o material mais utilizado na produção de maquetas, tanto em modelos de conceito, de trabalho ou finais. Os componentes produzidos neste material vão desde a base de apoio da maqueta até a pequenas varas representativas de tensores ou outros elementos, componentes resistentes e de produção relativamente fácil.

Em primeiro lugar, as maquetas em madeira podem ser desenvolvidas de duas formas distintas, onde se obtêm resultados finais díspares. Num primeiro momento, a maqueta pode ser trabalhada numa base de madeira maciça, o que requer uma técnica de escultor muito apurada ou máquinas mais desenvolvidas, tal como foi referido, existem máquinas robotizadas que podem executar um modelo em madeira maciça, entre outros materiais, sem necessidade de recorrer-se ao trabalho manual. No entanto, quando trabalhado à mão um modelo de madeira maciça adquire um valor ímpar.

O segundo momento que se pode distinguir é o das maquetas trabalhadas com lâminas ou placas de madeira, exactamente da mesma forma como se trabalha com o papel, a cartolina ou com o cartão.

No entanto, e consoante as necessidades, assim como o trabalho final que se pretende obter, pode-se trabalhar em simultâneo com as duas técnicas, muito frequente por exemplo, quando se pretende representar as volumetrias das envolventes de uma solução num modelo final.

A eleição do tipo de técnica a utilizar, madeira em chapa ou maciça depende em grande medida da escala de trabalho da maqueta e do nível técnico do maquetista, a sua experiência ou as ferramentas de que dispõe.

As madeiras têm uma cor e uma textura próprias, características que se alteram consoante a estrutura de cada tipo de árvore (anéis de crescimento, veio, nós, entre outros), o que influencia a noção de escala da maqueta.

No domínio das cores as madeiras apresentam no seu espectro natural um vasto leque, que num extremo inicia-se em cores amarelas esbranquiçadas (Balça), passando pelo amarelo-torrado (Isumbé), castanho desde o mais claro ao mais escuro (Sucupira, Vengê), terminando nos castanhos rosados (Cerejeira).

Na produção de maquetas de madeira em que a cor final corresponde à cor da madeira é necessário ter em conta que uma cor escura tem tendência a suprimir muitos dos efeitos produzidos pelas sombras, o que em determinados casos pode ser prejudicial, daí que seja aconselhável o uso de madeiras de tom claro.

Numa maqueta da madeira as texturas também podem ser uma mais-valia, a orientação dos veios ou dos anéis podem ser meios decorativos importantes, pois, por exemplo, diferentes orientações podem representar diferentes tipos materiais, ou até, desenhos de revestimentos. No caso de não se pretender aproveitar características como estas deve-se orientar os veios da madeira sempre num mesmo sentido.

Com isto, no universo das madeiras em lâminas ou em chapas podem-se encontrar:

- i. **madeira maciça em lâminas** – lâminas de madeira que se podem encontrar em distintas dimensões e espessuras, dependendo do tronco de origem, útil para criar pequenos volumes e tabuleiros;
- ii. **folha de madeira** – a folha de madeira é o resultado do “descasque” de um tronco de madeira, processo semelhante ao descasque de fruta utilizando uma faca, este material pode ser encontrado com comprimentos variáveis, larguras compreendidas entre os 30 *cm* e os 60 *cm*, e uma espessura de aproximadamente 1 *mm*, útil para revestimento de superfícies;
- iii. **aglomerados de partículas** – este derivado da madeira, produzido em painéis, é criado a partir da prensagem a quente de três tipos de granulados de madeira diferentes, que permitem a variação da densidade deste material (maior nas faces e menor no interior), sendo a união destas partículas produzida por colas fenólicas, pode-se encontrar estes painéis em espessuras compreendidas entre os 8 *mm* e os 40 *mm* e dimensões de 250x188 (*cm*) e 275x183 (*cm*). Trata-se de um material que pode ser encontrado com acabamento em folha de madeira ou em cru, possibilitando *a posteriori* um acabamento final em qualquer tipo de tinta ou verniz.

Ainda nos aglomerados de partículas pode-se encontrar os denominados MDF's (Medium Density Fibreboard), produzidos com pequenas fibras de madeira, que depois de fragmentadas e desfibradas, através de um processo mecânico, são misturadas com resinas de ureiaformol e aglutinadas entre si, gerando uma chapa compacta e com uma superfície muito lisa de ambos os lados do material, óptima para acabamentos a tinta ou lacados. Este material pode ser encontrado com espessuras compreendidas entre os 2 *mm* e os 80 *mm*, em placas de 244x183 (*cm*) e 256x185 (*cm*).

Estes tipos de materiais podem ser encontrados com a nomenclatura de hidrófogo, o que significa que na sua produção são adicionados químicos que aumentam a resistência do material à água, no entanto ao trabalhar estes materiais com esta característica é necessária a protecção das vias respiratórias, pois estes tipos de aditivos, dependendo das marcas, são prejudiciais à saúde humana. No entanto, e mesmo para os materiais hidrófogos, é necessário tomar precauções contra o contacto directo com a água e com os raios solares, assim como a humidade, que podem provocar danos irreparáveis nas maquetas elaboradas com estes materiais.

- iv. **Contraplacado** – ao contrário dos seus parentes, derivados de madeira, este é um material que se destaca pela sua enorme resistência ao contacto com a água e com a humidade, assim como as suas excelentes características mecânicas. O contraplacado é produzido através da colagem sobre pressão e calor de folhas de madeira, em número ímpar e os veios perpendiculares entre si, com colas de resina fenólicas. As placas deste material podem ser produzidas em grandes dimensões, mantendo-se as suas características mecânicas, no entanto é comum terem dimensões como 250x125 (*cm*) ou 250x150 (*cm*), e, espessuras compreendidas entre os 2 *mm* e os 40 *mm*. Assim como os aglomerados este é um material que permite qualquer tipo de acabamento a tinta ou verniz.

A.3.5 [...vidro...]

O vidro é um material duro e frágil, utilizado na maquetagem, na maioria dos casos, para produzir tampas protectoras para as maquetas. No entanto, também surge como meio para a produção de modelos ou elementos transparentes do projecto que se representa.

Este material é adquirido em lâminas, tal como o papel, e é trabalhado apenas em planos, o seu corte é, quando recto, de fácil execução, sendo apenas necessário um diamante de corte e uma régua ou “T” para auxílio no trabalho. Quanto ao corte em curva, estes devem ser executados por um profissional da área ou por máquinas específicas para corte de vidro.

As dimensões deste material são variáveis, podendo atingir planos com 6,00x4,00 (*m*), e espessuras que variam entre os 1,8 *mm* e os 6 *mm* para o vidro mineral, o mais comum.

O vidro apresenta ainda um vasto leque de cores e texturas, podendo também, em fase de produção, ser trabalhado de forma a adquirir distintas formas, contudo requer um elevado conhecimento técnico e prático, o que implica o trabalho por encomenda a especialistas neste tipo de criações mais artesanais ou através de moldes.

A.3.6 [...chapas transparentes e opacas...]

No grupo dos materiais mais utilizados para a representação de transparências em maquetas encontramos: o metacrilato e o poliestireno.

O metacrilato, mais conhecido pela figura do vidro acrílico ou pelo plexiglas, trata-se de um material sintético relativamente leve e elástico, mais simples de cortar do que o vidro, em espessuras pouco elevadas um bisturi bem afiado pode através de sucessivas passagens produzir um corte fácil e bem executado, um serrote de madeira uma régua e um pouco de lixa podem produzir o mesmo efeito e com um resultado equivalente. Este material pode ser encontrado com em distintas cores, texturas, brilhos e opacidades.

A qualidade do metacrilato distingue-se consoante o seu meio de produção:

- i. **metacrilato extrudido**, com espessuras compreendidas entre 1,5 *mm* e 8 *mm*, pode conter algumas imperfeições que provoquem danos no material, no entanto, adapta-se perfeitamente às necessidades de uma maqueta;
- ii. **metacrilato fundido**, mais caro que o anterior, mas com uma transparência total e de qualidade superior, isento de defeitos, sendo também mais fácil de manipular e moldar, com espessuras que variam entre os 0,8 *mm* e os 250 *mm*.

Ao trabalhar este tipo de material a temperatura é um factor importante, num primeiro momento porque o sobreaquecimento pode fundir o material, por exemplo quando se pretende perfurar o vidro acrílico. Num segundo momento a melhor forma de dobrar e moldar este tipo de material é através do recurso ao calor, por exemplo, o uso de um secador de ar quente permite dobrar facilmente uma placa de acrílico até 5 ou 6 *mm*.

O poliestireno, mais conhecido por plástico e neste caso na figura do acetato, é um material com um grau de transparência inferior ao anterior material, no entanto extremamente flexível e maleável, de corte e dobragem simples, com espessuras a variar entre 1 *mm* e 3 *mm*. Este material, tal como o anterior, também apresenta um vasto leque de cores, texturas e graus de opacidade.

Quanto a dimensões o metacrilatos pode ser encontrado em chapas com 6,00x2,05 (m) ou 2,05x1,25 (m), e, os poliestirenos em chapas com 1,80x1,30 (m) e 1,40x0,90 (m) ou ainda em formatos *standard* como o A4 ou o A3.

Estes materiais podem também ser encontrados nas mais diversas formas, desde tubos circulares com diferentes diâmetros ou diversos perfis maciços ou perfurados.

A colagem destes “vidros” deve recorrer a colas especificamente desenvolvidas para este tipo de materiais.

O PVC expandido (policloreto de vinio) é também um material, dentro deste grupo, que importa referir; de corte mais fácil do que no acrílico, com uma boa flexibilidade, maleabilidade e resistência, com espessuras que se enquadram entre 1 e 25 *mm*, em chapas com 3,00x1,25 (m), este é material é uma óptima alternativa à madeira e ao cartão para a produção de qualquer tipo de maqueta, não necessitando de nenhum tipo de acabamento final. Disponível em diferentes cores e texturas.

A durabilidade destes materiais é também um aspecto a ter em conta contudo o contacto com a luz solar pode acelerar o seu processo de degradação, visto tratarem-se de materiais que derivam de matéria fóssil.

Os materiais referenciados neste ponto têm ainda a particularidade de facilmente serem suturados de forma a representar-se armações de envidraçados, ornamentos gráficos em vidros, entre outros elementos, característica que permite uma vasta exploração plástica destes materiais.

A.3.7 [...metais...]

Na criação e produção de maquetas arquitectónicas os metais não são apenas utilizados como meios de suporte ou estruturação dos modelos, ou ainda, como meros representantes das estruturas a desenvolver no projecto. Mas também, como forma de transmitir uma ideia, característica ou efeito específico.

A base de um modelo pode ser o alumínio, os pisos, as paredes, os telhados ou os edifícios envolventes, a água, os rios, todos podem ser um conjunto de metais distinguidos pelas suas cores e texturas diferentes. Um meio envolvido por uma grande variedade deste tipo de materiais pode proporcionar um trabalho criativo, com resultados e experiências novas e enriquecedoras.

No caso dos metais é necessário dispor de um conjunto de ferramentas específicas para trabalhar com metais, e, a criação de modelos com este tipo de ferramentas requer um elevado grau de rigor, os cortes devem ser precisos e bem executados, os ângulos milimétricos. Para dobrar e cortar os metais são necessárias tenazes e tesouras específicas para tal, ou outras ferramentas mais dispendiosas que facilitam este trabalho.

A soldadura é certamente a técnica mais importante para produzir a união entre este tipo de materiais, a cola de contacto a melhor forma de se unir um metal a outro tipo de superfície. As superfícies metálicas podem ser trabalhadas de distintas formas, desde a gravação de elementos de variadas ordens à corrosão ou oxidação com químicos e água de forma a tirar partido de várias características físicas e estéticas que este material pode proporcionar.

Os metais podem ser encontrados em vários formatos e distintas espessuras, desde chapas, barras maciças, malhas, redes, fios a perfis entre outros, e em diferentes tipos de metal como: aço, alumínio, cobre, ferro, inox, latão, zinco, entre outros.

A.3.8 [...pinturas...]

As pinturas podem ser utilizadas para ocultar ou anular o efeito natural do material em que se produz uma maqueta ou os seus elementos, independentemente da cor do acabamento a tinta, uma capa deste produto ajuda na obtenção de superfícies mais homogéneas, anulação de poros, ocultação de materiais e sua protecção contra as agressões externas, como por exemplo numa maqueta de madeira, que pode ser produzida com retalhos de diferentes madeiras, reaproveitados da indústria mobiliária.

Os elementos metálicos devem, num primeiro momento, ser desengordurados com acetona ou petróleo, não necessitando de uma camada de impermeabilizante, o que não acontece com os restantes materiais que admitem um acabamento final a tinta, apenas é necessário um ligeiro polimento inicial de forma a melhorar a aderência do produtor de coloração.

As tintas mais utilizadas são as que possibilitam a diluição com água, têmperas, plásticas ou similares, existindo também as aguarelas a as tintas acrílicas, as lacas e as resinas sintéticas. As tintas em *spray*, têmperas ou de nitrogénio, são também uma alternativa, assim como a coloração com pó de cor. As paletas de cores são variáveis consoante o tipo de tinta, no entanto existe sempre a possibilidade de misturar produtos do mesmo tipo, apelando à experiência e criatividade de quem trabalha com estes materiais.

A aplicação deste tipo de materiais é produzida através de pincéis redondos ou em espátula, rolos de esponja ou felpo, ou, pistola de ar, o que proporciona efeitos finais distintos, por exemplo, no caso da aplicação com rolo, a tinta plástica, muito utilizada para pintar paredes exteriores, pode obter-se um efeito muito similar ao reboco caso se pinte com o rolo pouco embebido na solução colorida.

No final da utilização destes produtos é importante fechar bem todo o tipo de recipientes, para impedir a degradação e a secagem das tintas. Uma nota importante para a protecção das vias respiratórias no uso de tintas agressivas como as tintas sintéticas e os *sprays*, assim como para a utilização de *sprays* com baixa percentagem de gases com efeito de estufa.

A.3.9 [...objectos reutilizados, oriundos da natureza e da industria...]

Na representação de elementos naturais, arvores e arbustos, ou elementos que transmitem uma noção de escala, automóveis, figuras humanas, postes de electricidade ou iluminação, entre outros, ou até de determinados elementos construtivos, pode-se utilizar elementos de áreas completamente distintas. Os “objectos encontrados” no que rodeia o ser humano pode ser conservado e armazenado num conjunto que permite solucionar um vasto leque de problemas, basta ser-se imaginativo.

A natureza é rica em elementos como: o cascalho de pinheiro, pequenos ramos, flores secas ou ramificações de plantas, entre outros, que podem ser empregues de distintas formas, representando vários elementos. Os instrumentos eléctricos também permitem uma “recolha de soluções” do mesmo tipo, assim como os diferentes tipos de modelismo, náutico, aeromodelismo, entre outros, e até os brinquedos.

O recurso a objectos de pequenas dimensões como: agulhas, alfinetes, fios de *nylon*, cordões entrelaçados, pequenos tensores, linhas de costura, anéis, anzóis, molas, fitas, entre outros objectos, são ferramentas que tanto podem ser úteis para auxílio na produção de maquetas, como também podem desempenhar tarefas de representação, exemplo disso tem-se as agulhas e os alfinetes que podem representar figuras humanas ou postes de iluminação.

As estruturas de cabos podem ser representadas com fios de *nylon*, entre outros exemplos.

Estes elementos são facilmente adquiridos em lojas de costura, pesca e modelismo, assim como na natureza e lojas de bricolage e decoração, em diferentes cores e tamanhos.

A.3.10 [...cola, fita-cola e papeis auto-colantes.]

Na actualidade existe uma vasta gama de colas que permitem unir, de um modo geral, todos os materiais aqui referidos entre si, para tal, à que ter em conta três factores:

- i. estabilidade do material frente aos dissolventes da cola;
- ii. forma e tamanho das superfícies a colar;
- iii. preparação das superfícies para a colagem.

A colagem de matérias processa-se através da união dos mesmos segundo uma fina camada de cola, que ao endurecer por secagem ou por reacção química produz a ligação entre os referidos elementos. Para além da preparação e da forma das superfícies a durabilidade da ligação depende da aderência e da coesão destas com a película de cola. Para uma boa aderência deve garantir-se a inexistência de bolhas de ar entre as superfícies a unir e a película de cola, e, a inexistência, entre os mesmos, de partículas estranhas, poeiras e gorduras.

Num momento prévio pode-se raspar ligeiramente as superfícies a unir de forma a aumentar a aderência dos materiais à cola.

A coesão é entendida como a uniformidade da película de cola, que depende da qualidade do produto colante. Esta união entre as partículas de cola é aproveitada ao máximo quanto mais homogénea e fina for a película, garantia que deve ser dada no momento da aplicação do produto.

A existência de gretas, fissuras ou vazios entre os matérias a colar pode ser solucionada através da utilização de algumas colas como a cola branca, no entanto, casos como o da cola de contacto, requerem uma total acoplagem entre as superfícies a unir. Este tipo de informação é apresentado nas embalagens destes produtos, pelo que se devem conservar por conterem dados importantes para a utilização correcta destes elementos.

Com isto, podem-se distinguir diferentes tipos de colas:

- i. **Cola Branca** – formada por resinas sintéticas desligadas por água, que ao evaporar-se permite que as resinas formem uma película quase incolor. Este material é normalmente utilizado para unir madeiras e cortiças, preferencialmente, materiais porosos que permitam a evaporação da água, assim como alguma capilaridade característica das resinas em questão que aumentam as forças de aderência. Em alguns casos a Cola Branca é utilizada para unir papel, cartolina e cartão, no entanto é necessário ter em conta o facto da água presente neste produto poder deformar os materiais como o papel.
- ii. **Colas com dissolventes** – compostas por resinas sintéticas diluídas em dissolventes, derivados de petróleo, que quando aplicados se evaporam rapidamente permitindo às resinas produzir a colagem rápida. Este é o tipo de cola é o mais comum, que se pode encontrar em todo o tipo de lojas. Por se tratar de um material que apresenta no seu processo de colagem a evaporação, é um produto adequado para a união de materiais como o papel, a cartolina, o cartão, a madeira, têxteis, entre outros, desde que uma

- das superfícies sejam porosa ou a junta de união apresente uma espessura mais elevada. Para materiais como os poliésteres, o metacrilato ou o PVC existem colas, deste tipo, específicas, pois alguns dissolventes podem danificar este tipo de materiais.
- iii. **Cola de Contacto** – similar ao tipo de colas anterior, esta é uma cola muito utilizada na união de elementos impermeáveis, como os metais, entre outros. Este produto é aplicado numa camada fina nas duas faces do material que se pretende colar, em seguida deixa-se evaporar o dissolvente e procede-se à colagem com o auxílio de um martelo de borracha. Para a aplicação deste tipo de colas é necessária uma boa ventilação do espaço de trabalho, pois os dissolventes utilizados neste tipo de produto são altamente tóxicos podendo provocar alucinações, veja-se o caso dos “meninos de rua” do Brasil, que utilizam esta cola como droga e meio de aliviar a sensação de fome.
 - iv. **Colas Cianídricas** – colas de secagem extremamente rápida, 5 a 10 segundos, por norma adquiridas em dois elementos, a cola e catalisador, que ao entrarem em contacto um com o outro provocam uma reacção de endurecimento das resinas que compõem a cola. Esta cola é utilizada para a colagem de materiais não porosos, existindo também produtos deste tipo para madeiras. O carácter rígido das uniões, proporcionado por esta cola, faz delas pouco resistentes a esforços de torção e flexão dos materiais. Nota para a toxicidade e corrosibilidade dos componentes deste tipo de produto, pelo que se deve ter cuidado com a sua utilização em excesso e contacto com a pele e olhos.
 - v. **Colas em *Spray*** – disponíveis em dois tipos, permanentes e removíveis. As colas removíveis em *spray* são utilizadas principalmente para colar temporariamente os desenhos que se pretendem utilizar ou gravar para produzir a maquete, transpondo para a maquete a escala de trabalho. Os sprays de cola permanente são úteis para colar folhas com dimensões elevadas, pequenos acessórios decorativos, placas representativas de terreno, entre outros elementos que se necessite fixar e que não estejam sujeitos a esforços.

No grupo dos materiais de colagem, para além das colas é também utilizado: a fita-cola, a fita adesiva, a fita de isolamento de diferentes cores e o papel auto-colante.

A fita-cola, assim como as restantes fitas, pode servir simplesmente para fixar temporariamente elementos durante o trabalho em maquete final ou para produzir uma fixação rápida de elementos em modelos de trabalho, ou, no caso da fita de isolamento, pode-se produzir, em modelos finais, a representação de vias de trânsito, por exemplo. Para unir diversos materiais pode-se recorrer à fita adesiva com duas faces auto-colantes, neste caso, assim como na maioria das utilizações possíveis com estes materiais, é necessário garantir a limpeza das superfícies a unir, de forma a garantir a eficácia dos produtos.

O papel auto-colante é outro material que se encontra ao dispor de quem pretende produzir maquetas. Em diversos tipos e cores com vários motivos decorativos e texturas este é um material que pode ser usado para representar diversos tipos de materiais ou simplesmente para proteger e isolar zonas da maquete na fase de produção e pintura.

Anexo 4.0 [Fichas de experiência para pessoas de baixa visão...]

A.4.1 [...Sujeito A.]

Sujeito A		
Esc.: <i>Licenciatura</i>	Act. Prof.: <i>Aposentada ex-Administradora Escolar</i>	Grau de Visão: <i>85%</i>
Obs.: <i>em nenhum momento visitou o Museu da Fundação de Serralves, desconhece os espaços por completo.</i>		

[A visita]

1 – Teve alguma dificuldade na deslocação pelos espaços de exposição?
Sim () Qual?
Não (<i>x</i>)
2 – Um modelo dos espaços poderia ajudar a diminuir os problemas de deslocação nos espaços que visitou?
Resposta: <i>“Sim! Com cor, entre outros elementos, ajuda em muito.”</i>
3 – Com que ideia ficou no final do espaços que percorreu, o que foi que mais o no edifício?
Resposta: <i>“A amplitude, a luz natural a mobilidade dentro dos espaços, não apresenta grandes barreiras, as obras são grandes assim como os espaços.”</i>
4 – Que defeitos aponta aos espaços que percorreu?
Resposta: <i>“Não! Devia-se poder tocar mas obras.”</i>

Observações Gerais:

A.4.2 [...Sujeito B.]

Sujeito B		
Esc.: <i>Licenciatura</i>	Act. Prof.: <i>Desempregado</i>	Grau de Visão: <i>olho dir. 10%</i>
Obs.: <i>visitou o Museu da Fundação de Serralves, algum tempo atrás.</i>		

[A visita]

1 – Teve alguma dificuldade na deslocação pelos espaços de exposição?
Sim () Qual?
Não (X) <i>Nota para o piso que necessita de uma alteração de textura ou cor de forma a sinalizar rampas.</i>
2 – Um modelo dos espaços poderia ajudar a diminuir os problemas de deslocação nos espaços que visitou?
Resposta: <i>“Sim! Com cor e representação de pormenores como rampas de forma a alertar sobre a presença desses elementos.”</i>
3 – Com que ideia ficou no final do espaços que percorreu, o que foi que mais o no edifício?
Resposta: <i>“Diversidade de espaços, grandes e pequenos, o contraste positivamente terrível da sala vermelha, nota ainda para a falta de corrimão na rampa da ala central.”</i>
4 – Que defeitos aponta aos espaços que percorreu?
Resposta: <i>“Os da resposta anterior e os fios que surgem como barreiras ao contacto com as obras que deveriam ser mais largos e de cor contrastante, mas não existem grandes barreiras.”</i>

Observações Gerais:

A meio do percurso pareceu um pouco perdido, tentou justificar, mas no entanto a resposta não foi muito convincente.

Rápido no percurso dos espaços.

A.4.3 [...Sujeito C.]

Sujeito C		
Esc.: <i>Licenciatura</i>	Act. Prof.: <i>Eng. Químico</i>	Grau de Visão: <i>95%</i>
Obs.: <i>visitou o Museu da Fundação de Serralves, algum tempo atrás.</i>		

[A visita]

1 – Teve alguma dificuldade na deslocação pelos espaços de exposição?
Sim () Qual?
Não (X)
2 – Um modelo dos espaços poderia ajudar a diminuir os problemas de deslocação nos espaços que visitou?
Resposta: <i>“Sim! O modelo seria uma mais-valia, apesar de já conhecer os espaços.”</i>
3 – Com que ideia ficou no final do espaços que percorreu, o que foi que mais o no edifício?
Resposta: <i>“É um bom espaço com uma boa luz, e que permite uma boa percepção dos objectos.”</i>
4 – Que defeitos aponta aos espaços que percorreu?
Resposta: <i>“A informação e a sinalética deveriam ser melhoradas.”</i>

Observações Gerais:

Anexo 5.0 [Ficha de experiência para pessoas cegas...]

A.5.1 [...Sujeito D.]

Sujeito D		
Esc.: <i>Licenciatura</i>	Activ. Prof.: <i>Professor Educação Especial</i>	Grau de Visão: <i>nula</i>
Obs.: <i>em nenhum momento visitou o Museu da Fundação de Serralves, desconhece os espaços por completo.</i>		

[O Modelo táctil]

1 – Como classifica a leitura do modelo?		Fácil (<input checked="" type="checkbox"/>)	Difícil (<input type="checkbox"/>)
Obs.:			
2 – Como classifica a dimensão do modelo?		Adequada (<input checked="" type="checkbox"/>)	Não Adequada (<input type="checkbox"/>)
Obs.: <i>declarou que o facto da maqueta se encontrar à escala é um aspecto bastante positivo, que permite compara o modelo, de uma melhor forma, com a realidade. A ausência de escala retira informação ao modelo.</i>			
3 – O relevo, a profundidade dos espaços representados no modelo adequa-se a uma boa leitura?			
Sim (<input checked="" type="checkbox"/>)	Não (<input type="checkbox"/>) Porquê?		
4 – O material parece-lhe adequado e atraente ao contacto?		Sim (<input checked="" type="checkbox"/>)	Não (<input type="checkbox"/>)
Obs.: <i>aconselha o acabamento a verniz do modelo, para maior protecção do modelo, ou, a utilização de um material com maior durabilidade, como o plástico ou o acrílico.</i>			
5 – Em algum momento a maqueta foi agressiva ao contacto?			
Resposta: <i>“Não, de modo algum.”</i> Nota: <i>tomou sempre contacto com o modelo de uma forma bastante confiante e segura.</i>			
6 – Que aspecto positivo ou negativo aponta ao modelo?			
Resposta: <i>positivo ser à escala, negativo, as etiquetas em Braille deveriam ser produzidas num material mais resistente, no entanto funcionam.</i>			
7 – Tem uma ideia mais clara do que o espera na visita ao museu?			
Sim (<input checked="" type="checkbox"/>) Nota: <i>“Já estou a ver como são os espaços!”</i>			
Não (<input type="checkbox"/>) Porquê?			

[A visita]

8 – Teve alguma dificuldade na deslocação pelos espaços de exposição?		
Sim () Onde?		
Não (X) Nota: “Absolutamente!”		
9 – Que avaliação faz agora do modelo, foi de facto útil?	Sim (X)	Não ()
Obs.: “Muito útil, com o modelo poderia ir sozinho”		
10 – Com que ideia ficou no final do espaços que percorreu, o que foi que mais o no edifício?		
Resposta: <i>espaços altos e grandes; a ala Norte é mais baixa, a sala central a mais alta, para pessoas cegas as esculturas deveriam estar organizadas de forma mais ortogonal.</i>		

Observações Gerais:

A.5.2 [...Sujeito E.]

Sujeito E		
Esc.: <i>Licenciatura</i>	Activ. Prof.: <i>Professora Educação Especial</i>	Grau de Visão: <i>nula</i>
Obs.: <i>visitou o Museu da Fundação de Serralves, alguns anos atrás, mas sempre guiada por pessoas normovisuais, pelo que, não guarda nenhum registo de orientação nos espaços em estudo.</i>		

[O Modelo táctil]

1 – Como classifica a leitura do modelo?		Fácil (<input checked="" type="checkbox"/>)	Difícil (<input type="checkbox"/>)
Obs.:			
2 – Como classifica a dimensão do modelo?		Adequada (<input checked="" type="checkbox"/>)	Não Adequada (<input type="checkbox"/>)
Obs.: <i>a escala a ser mais pequena só se fosse para a produção de um modelo, tipo mapa, de complemento ao apresentado.</i>			
3 – O relevo, a profundidade dos espaços representados no modelo adequa-se a uma boa leitura?			
Sim (<input checked="" type="checkbox"/>)	Não (<input type="checkbox"/>) Porquê?		
4 – O material parece-lhe adequado e atraente ao contacto?		Sim (<input checked="" type="checkbox"/>)	Não (<input type="checkbox"/>)
Obs.: <i>poderia ser mais macio, talvez em acrílico.</i>			
5 – Em algum momento a maqueta foi agressiva ao contacto?			
Resposta: <i>“Não!”</i>			
6 – Que aspecto positivo ou negativo aponta ao modelo?			
Resposta: <i>“Não!”</i>			
7 – Tem uma ideia mais clara do que o espera na visita ao museu?			
Sim (<input checked="" type="checkbox"/>) Nota: <i>“Vamos ver se transponho para a visita!” Sinal de alguma insegurança.</i>			
Não (<input type="checkbox"/>) Porquê?			

[A visita]

8 – Teve alguma dificuldade na deslocação pelos espaços de exposição?		
Sim (X) Onde? <i>“No início da visita, nos primeiros espaços.” Nota: a afirmação prova que o modelo não surtiu muito impacto no conhecimento dos espaços por parte do sujeito.</i>		
Não ()		
9 – Que avaliação faz agora do modelo, foi de facto útil?	Sim ()	Não (X)
Obs.: <i>afirma não estar habituada a reconhecer modelos tácteis de espaços, este foi o seu primeiro contacto deste tipo, no entanto não desvaloriza a ideia.</i>		
10 – Com que ideia ficou no final do espaços que percorreu, o que foi que mais o no edifício?		
Resposta: <i>afirma que os espaços são muito diversificados, em todas as dimensões, que existem espaços pequenos e espaços grande, e, que não são muito direitos.</i>		

<p>Observações Gerais:</p> <p><i>O sujeito não demonstrou capacidade para associar o modelo aos espaços a visitar, nem desenvolver uma estratégia para melhor se deslocar pelo edifício, no entanto afirma que acredita que este tipo de experiências deve ser explorado sempre que possível, no entanto, e para que não ocorra o que lhe ocorreu, é necessário ensinar desde cedo as crianças cegas a reconhecer modelos tácteis de espaços de modo a deslocarem-se de um modo mais independente por eles.</i></p> <p><i>Importante, neste sujeito, o uso que faz da audição como meio de auxílio à sua locomoção.</i></p>

A.5.3 [...Sujeito F.]

Sujeito F		
Esc.: 12º ano	Activ. Prof.: reformado, ex-telefonista	Grau de Visão: nula
Obs.: visitou o Museu da Fundação de Serralves, algumas vezes, mas sempre guiada por pessoas normovisuais, pelo que, não guarda nenhum registo de orientação nos espaços em estudo. Perdeu a visão aos dezoito anos de idade, pelo que possui a noção de vários aspectos visuais.		

[O Modelo táctil]

1 – Como classifica a leitura do modelo?		Fácil (X)	Difícil ()
Obs.:			
2 – Como classifica a dimensão do modelo?		Adequada (X)	Não Adequada ()
Obs.: referiu ter ideia de que o modelo seria maior.			
3 – O relevo, a profundidade dos espaços representados no modelo adequa-se a uma boa leitura?			
Sim (X)	Não () Porquê?		
4 – O material parece-lhe adequado e atraente ao contacto?		Sim (X)	Não ()
Obs.: afirmou acreditar que este seria o melhor material para este tipo de modelos, o mais atraente.			
5 – Em algum momento a maquete foi agressiva ao contacto?			
Resposta: “Não!”			
6 – Que aspecto positivo ou negativo aponta ao modelo?			
Resposta: referiu ser um bom modelo.			
7 – Tem uma ideia mais clara do que o espera na visita ao museu?			
Sim (X)			
Não () Porquê?			

[A visita]

8 – Teve alguma dificuldade na deslocação pelos espaços de exposição?		
Sim () Onde?		
Não (X)		
9 – Que avaliação faz agora do modelo, foi de facto útil?	Sim (X)	Não ()
Obs.: o sujeito referiu que o modelo o ajudou a criar uma imagem do edifício.		
10 – Com que ideia ficou no final do espaços que percorreu, o que foi que mais o no edifício?		
Resposta: <i>os espaços são diversificados e grande, de forma a responde à sua função de expositor, nota para a existência de parede divisórias que não pertencem à estrutura do edifício, mas sim elementos criados por necessidades da exposição.</i>		

<p>Observações Gerais:</p> <p><i>Claramente a imagem que o modelo produziu neste sujeito é distinta da que se produziu no Sujeito D.</i></p> <p><i>O modelo táctil permitiu a criação de uma estratégia de locomoção por parte do sujeito, a de seguir sempre pela direita e junto às paredes.</i></p>

Origem das imagens

© El Croquis Editorial: 9.

© El Croquis Editorial – Hisão Suzuki: 1-4.

© Emanuel Grave: 7, 8, 10-12; 14-22; 24, 26-29; assim como: capa, esquemas 1-3, e, quadros 1-4; 6, 8-11.

© Le Corbusier: 13.

© Marta Nunes: 23, 25.

© UNStudio: 5, 6.