



IADE  
CREATIVE UNIVERSITY

André Filipe  
Carvalho Teodósio

Cortiça: Percepção do Movimento no  
Desenvolvimento e Produção de Produtos

Cortiça: Percepção do Movimento no Desenvolvimento e Produção de Produtos

André Carvalho Teodósio

IADE

2014

IADE  
2014

Edifício IADE . Av. D. Carlos I, 4, 1200-649 Lisboa | Portugal  
Telf: (+351) 213 939 600 . Fax: (+351) 213 939 610 . iade@iade.pt

Palácio Quintela – Sede Cultural do IADE  
Rua do Alecrim, 70, 1200-018 Lisboa | Portugal



CREATIVE UNIVERSITY

2014

IADE – U – Instituto de Arte,  
Design e Empresa - Universitário

**André Filipe Carvalho  
Teodósio**

**Cortiça: Percepção do movimento no  
desenvolvimento e produção de produtos**



**André Filipe Carvalho  
Teodósio**

## **Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos**

Projecto apresentado ao IADE-U-Instituto de Arte, Design e Empresa – Universitário, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design de Produção, opção de especialização em Design de Produção Industrial realizada sob a orientação científica do Prof. Doutor António José Macedo Coutinho da Cruz Rodrigues, Professor do Instituto de Arte, Design e Empresa – Universitário e sob a co-orientação do Designer João Manuel Carneiro Antunes Rodrigues da Cunha, Professor associado do Instituto de Arte, Design e Empresa – Universitário.



Dedico este trabalho aos meus pais, Paulo Jorge S. Teodósio e Maria Josefina C. Teodósio e à minha irmã Daniela Sofia C. Teodósio.



## Júri

Presidente

Doutor Carlos Alberto Miranda Duarte,  
Professor Catedrático e Presidente Executivo da Comissão de  
Instalação do *Instituto de Arte, Design e Empresa – Universitário*

Vogais

Doutora Sibila Fernandes Magalhães Marques Moreira  
Investigadora em Pós-Doutoramento *ISCTE-IUL*

Maria Isilda Pelicano Lopes,  
Designer de moda

Prof. Doutor António José de Macedo Coutinho da Cruz Rodrigues,  
Professor associado convidado do Instituto de Arte, Design e Empresa –  
Universitário.

Orientador

Prof. Doutor António José de Macedo Coutinho da Cruz Rodrigues,  
Professor associado convidado do Instituto de Arte, Design e Empresa –  
Universitário.



## **Agradecimentos**

Começo por agradecer à minha família pelo apoio incondicional, durante a prossecução deste projecto;

À minha namorada Inês Moreira, pelo equilíbrio emocional que me proporcionou;

A todos os meus amigos, de forma especial, ao meu colega e companheiro João Borlido Martins por ter enveredado nesta aventura comigo.

À *JANS studio contemporary craft* pela oportunidade, apoio e disponibilidade prestadas ao longo do projecto.

Por fim, e em plano de destaque, ao Professor Doutor Associado convidado, António José de Macedo Coutinho da Cruz Rodrigues, pela orientação, ajuda, motivação e entusiasmo que transmitiu durante toda a realização deste projecto.



**Palavras-chave**

Superfícies; Movimento; Artesanato; Técnica de fabrico; Cortiça

**Resumo**

Este projecto foi desenvolvido com a parceria da *JANS studio contemporary craft* para a criação de colecções únicas de candeeiros e centros de mesa em cortiça.

A criação de peças em cortiça, de design contemporâneo, são uma aposta forte deste projecto que recriam a tradição oleira do Alentejo projectada em novos padrões de modernidade.

A solução proposta é um conjunto colecionável de candeeiros e centros de mesa fabricados em cortiça com a capacidade de estimular a percepção de movimento através das formas das superfícies do Alto Alentejo. Uma nova interpretação de movimento materializada em conjuntos de produtos que transmitem movimento e a capacidade de o interpretar, recombinada com a tecnologia da iluminação e decoração.



**Keywords**

Surfaces; Movement; Craftwork; Production techniques; Cork

**Abstract**

This Project was developed with the partnership of *JANS contemporary craft studio* to create unique collections of lamps and table centerpieces with cork.

The creation of contemporary design through cork is a strong bet for this project to recreate the potter tradition of Alentejo proposed into new patterns of modernity.

The proposed solution is a collectible set of lamps and table centerpieces made of cork with the ability to stimulate the perception of motion through forms from the surfaces of Alto Alentejo. A new interpretation of movement materialized in sets of products that convey movement and the ability to interpret, recombined with the technology of lighting and decoration.



# ÍNDICE

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos



## Índice

<b>Introdução</b> .....	13
<b>01 Cultural</b> .....	15
Introdução - objectivos .....	17
1. A Mão que Liberta a Palavra .....	19
1.1 A evolução da mão .....	19
1.2 Comportamento dinâmico da mão .....	21
1.3 Influência do cérebro .....	22
1.4 A predestinação da mão .....	23
Síntese .....	25
2. Estrutura das Sociedades Humanas .....	26
2.1 Tendência e Facto .....	27
2.2 Graduações do facto .....	29
2.3 Hierarquia das técnicas .....	32
Síntese .....	36
3. Meios Elementares de Acção sobre a Matéria .....	37
3.1 Preensões .....	37
3.2 As Percussões .....	39
3.3 Os Elementos.....	44
3.3.1 O Fogo .....	44
3.3.2 A Água .....	47
3.3.3 O Ar.....	48
3.4 Força motriz e transmissão .....	51

3.4.1 Amplificação do peso .....	52
3.4.2 A alavanca .....	53
3.4.3 Balanceiro e contrapeso.....	54
3.4.4 Movimentos Circulares .....	56
Síntese .....	60
4. O Alto Alentejo como Matéria-Prima.....	61
4.1 Superfícies rochosas do Alto Alentejo .....	61
4.2 A cortiça como matéria-prima .....	64
4.2.1 A cortiça.....	64
4.2.2 O descortiçamento.....	65
4.2.3 Os Produtos de cortiça .....	66
4.2.4 A indústria da cortiça .....	66
Síntese .....	69
<b>02 Científico .....</b>	<b>71</b>
Introdução - objetivos .....	73
1. Mutação e Recombinação e Selecção Natural.....	75
1.1 Mutação .....	75
1.2 Recombinação .....	76
1.3 Selecção Natural.....	77
Síntese .....	78
2. Quando Éramos Peixes.....	79
2.1 A Origem da mão humana .....	81
Síntese .....	86
3. Mecanismos da Consciência - Cérebro .....	87

3.1 Memória e aprendizagem .....	87
3.2 Comportamentos e o cérebro .....	88
3.3 O “EU” .....	89
3.4 Neurónios Espelho – Movimentos Implícitos .....	91
3.4.1 Comunicação gestual .....	92
3.4.2 Evolução do discurso .....	93
Síntese .....	94
<b>03 Experimental</b> .....	<b>95</b>
Introdução - objectivos .....	97
1. Princípios do Design - Transformação .....	99
1.1 Superfícies .....	103
1.1.1 Espaço .....	106
1.1.2 Aplicação dos elementos .....	107
Síntese .....	109
<b>04 Logístico</b> .....	<b>111</b>
Introdução - objectivos .....	113
1. As técnicas de fabrico .....	115
1.1 Sólidos estáveis .....	115
1.2 Sólidos fibrosos .....	115
1.2.1 Utensílios apoiados .....	116
1.2.2 Utensílios arremessados .....	119
1.3 Madeira Curvada .....	120
Síntese .....	122

2. Fresadoras .....	123
2.1 Acto de fresar .....	123
2.2 Tipos de fresadoras .....	125
Síntese .....	127
<b>05 Metodologia</b> .....	<b>129</b>
Introdução - Projecto .....	132
1. Triangulações.....	134
1.1 Triangulação (1).....	134
1.2 Triangulação (2).....	138
1.3 Triangulação (3).....	142
<b>06 Projecto</b> .....	<b>146</b>
Introdução - Conceito .....	148
1. Interpretação de Movimento .....	150
2. Validação da forma.....	151
3. Processos geométricos .....	152
4. Processo da forma .....	155
5. Processo de fabrico .....	157
6. Desenhos Técnicos .....	158
<b>Conclusão</b> .....	<b>177</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>179</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>189</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> – “Pranchetas de arremesso” .....	30
<b>Figura 2</b> – “Relação de conjunto” .....	31
<b>Figura 3</b> – “Percussões” .....	40
<b>Figura 4</b> – “Machado e Enchós” .....	42
<b>Figura 5</b> – “Quadro de Percussões” .....	43
<b>Figura 6</b> – “As três espécies de Percussões” .....	45
<b>Figura 7</b> – “Maçaricos e Foles” .....	50
<b>Figura 8</b> – “Utensílios de percussão e alavancas” .....	52
<b>Figura 9</b> – “Alavancas” .....	53
<b>Figura 10</b> – “Balanceiro e contrapesos” .....	55
<b>Figura 11</b> – “Volantes” .....	57
<b>Figura 12</b> – “Engrenagens” .....	58
<b>Figura 13</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	62
<b>Figura 14</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	62
<b>Figura 15</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	63
<b>Figura 16</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	63
<b>Figura 17</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	63
<b>Figura 18</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	63
<b>Figura 19</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	63
<b>Figura 20</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	63
<b>Figura 21</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	63
<b>Figura 22</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	63

<b>Figura 23</b> – “Desbóia e Aspecto da cortiça” .....	65
<b>Figura 24</b> – “Diferentes aspectos do descortiçamento de sobreiros adultos” .....	66
<b>Figura 25</b> – “Esquema geral de fluxos das linhas de processamento da cortiça” .....	67
<b>Figura 26</b> – “Representação de uma árvore genológica humana” .....	80
<b>Figura 27</b> – “O esquema comum a todos os membros” .....	82
<b>Figura 28</b> – “O tiktaalik é o intermediário entre os peixes e os animais terrestres” .....	83
<b>Figura 29</b> – “Os ossos da barbatana anterior do tiktaalik” .....	85
<b>Figura 30</b> – “Estruturação das superfícies e possíveis transformações” .....	104
<b>Figura 31</b> – “Superfícies curvas” .....	105
<b>Figura 32</b> – “Articulações simétricas” .....	106
<b>Figura 33</b> – “Utensílios apoiados” .....	117
<b>Figura 34</b> – “Furadores” .....	118
<b>Figura 35</b> – “Tornos” .....	119
<b>Figura 36</b> – “Machados” .....	120
<b>Figura 37</b> – “O uso da madeira curvada” .....	121
<b>Figura 38</b> – “Processo cilíndrico tangencial” .....	124
<b>Figura 39</b> – “Processo frontal” .....	124
<b>Figura 40</b> – “Processo discordante” .....	124
<b>Figura 41</b> – “Processo concordante” .....	124
<b>Figura 42</b> – “Fresadora horizontal” .....	125
<b>Figura 43</b> – “Fresadora universal” .....	126
<b>Figura 44</b> – “Fresadora vertical” .....	126
<b>Figura 45</b> – “A ligação das superfícies dos cubos” .....	136
<b>Figura 46</b> – “A articulação das pertuberâncias convexas” .....	136
<b>Figura 47</b> – “A aparência convexa do sólido” .....	136

<b>Figura 48</b> – “O alinhamento de formas” .....	139
<b>Figura 49</b> – “O processo de abertura da esfera” .....	140
<b>Figura 50</b> – “A esfera é um instrumento de deslocação” .....	140
<b>Figura 51</b> – “Superfícies de duas curvas com variações no eixo vertical” .....	143
<b>Figura 52</b> – “Superfícies com variações livres a nível vertical” .....	143
<b>Figura 53</b> – “Desenvolvimento de superfícies curvas” .....	143
<b>Figura 54</b> – “Desenvolvimento de superfícies tipo onda” .....	144
<b>Figura 55</b> – “Parede dividida em superfícies móveis” .....	144
<b>Figura 56</b> – “A diferença nas curvas e profundidade do espaço” .....	144
<b>Figura 57</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	145
<b>Figura 58</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	145
<b>Figura 59</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	145
<b>Figura 60</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	145
<b>Figura 61</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	145
<b>Figura 62</b> – “Fotografias de superfícies rochosas de Nisa” .....	145



# INTRODUÇÃO

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos



## Introdução

Este projecto foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Design de Produção com a parceira da *JANS studio contemporary craft* (“empresa” conjugada com o estabelecimento de protocolos com o IADE – U – Instituto de Arte, Design e Empresa – Universitário e com o Museu do Bordado e do Barro de Nisa que visam o estabelecimento de um “diálogo” criativo entre uma escola de referência na área do Design e o Museu enquanto símbolo de um saber ancestral, nomeadamente, da técnica da Arte Aplicada, sendo uma mais valia na implementação de ateliers de formação e criação dedicados à área têxtil.), com o objectivo de criar uma colecção única de produtos em cortiça, nomeadamente, candeeiros e centros de mesa através do estudo da interpretação de movimento e das superfícies rochosas do Alto Alentejo (Nisa).

A produção de peças em cortiça, de design contemporâneo, são uma aposta forte deste projecto para a criação de colecções que recriem a tradição oleira do Alentejo, projectada em novos padrões de modernidade. Esta metodologia baseia-se numa estrutura de quatro áreas do conhecimento distintas, Cultural, Científico, Experimental e Logístico - sendo:

**Cultural** – Saber adquirido pela experiência, sem estudos ou indagação e sem aplicação de métodos ou pesquisas;

**Científico** – Adquirido através da experimentação, validação e comprovação de toda a figuração real do projecto;

**Experimental** – Saber valorativo baseado na experiência, angariado pela prática, observação, análise ou ensaio;

**Logístico** – Adquirido através de procedimentos construtivos, métodos de produção e administração de meios e materiais;

Todo o material utilizado neste projecto pertence a conclusões teóricas, livros e artigos que se englobam tanto no âmbito cultural, científico, logístico e experimental, tal

como foram elaborados por outros autores, de valor reconhecido e legitimado, estando assim todas as referências devidamente citadas e referenciadas ao longo do projecto. O uso desta metodologia foi determinante para o desenvolvimento do mesmo, pois permitiu enriquecer o adjacente com os mais diversificados temas, criando desta forma uma ideia de projecto mais diversificada.

Nota do Autor: este trabalho não adopta o Acordo Ortográfico.

## 01 - CULTURAL

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos



## **Introdução – objectivos**

Neste capítulo do conhecimento cultural, serão abordados temas referentes à libertação da mão no fabrico dos mais diversos utensílios; sobre a estrutura das sociedades humanas; dos meios da acção sobre a matéria e por fim sobre o material utilizado maioritariamente neste projecto: a cortiça.

Iremos perceber o papel do Homem no fabrico de utensílios que levaram ao aparecimento de sociedades e como é que o mesmo utilizou os meios que a natureza lhe foi proporcionando, para atingir os seus objectivos.



## 1. A Mão que Liberta a Palavra

*“Assim é graças a essa organização que o espírito, como um músico, produz em nós a linguagem e nos tornamos capazes de falar. Este privilégio jamais o teríamos, sem dúvida, se os nossos lábios tivessem de assegurar, para as necessidades do corpo, a carga pesada e penosa da alimentação. Mas as mãos chamaram a si esse cargo e libertaram a boca para o serviço da palavra.”* (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.31)

A mão que liberta a palavra, é exactamente aí que a paleontologia chega. Se a paleontologia chega aí por uma via muito diferente da de Gregório de Nisa, como ele, contudo, ela fala de «*libertação*», para caracterizar a evolução em direcção aos cumes da consciência humana. De facto, numa perspectiva que vai do peixe da era primária ao homem da era quaternária, julgamos assistir a uma série de libertações sucessivas: a do corpo inteiro em relação ao elemento líquido, a da cabeça em relação ao solo, a da mão em relação à locomoção e, finalmente, a do cérebro em relação à máscara facial. Que este sentimento seja artificial não é de modo algum duvidoso porque, isolando-se fósseis privilegiados, cria-se uma imagem muito incompleta da evolução, porém, se é uma evidência que nenhuma demonstração convincente chegou a ser iniciada, foi porque o mundo vivente amadureceu de idade para idade e porque, ao fazer-se a escolha de formas pertinentes, se ilumina uma longa pista regularmente ascendente, em cada «*libertação*» marca uma aceleração cada vez mais considerável. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.31)

### 1.1 A Evolução da Mão

*“O campo anterior comporta um pólo facial e um pólo manual que agem em estreita relação nas operações técnicas mais elaboradas.”* (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.37)

A situação do membro anterior, entre a parte cefálica e a parte motora do corpo, reveste-se de uma certa ambiguidade funcional e nos artrópodes como nos vertebrados o órgão mais anterior da locomoção pode intervir, em graus vários, na captura e preparação alimentar. O facto é particularmente nítido nos crustáceos decápodes, como o caranguejo, em que o primeiro par de patas, evoluindo para pinças, assegura a apreensão e o despedaçar as presas.” (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.37)

De maneira independente da divisão taxonómica das classes e ordens, o mundo dos vertebrados partilha-se entre duas tendências funcionais, aquela em que o membro anterior está votado de maneira praticamente exclusiva à locomoção e aquela em que intervém de maneira cada vez mais estreita no campo anterior de relação.

**Nos peixes** – (...) Na maioria das espécies de águas de profundidade média ou de superfície, as natatórias peitorais estão unicamente ligadas à locomoção, agindo como órgãos de direcção ou de deslocação lenta. Nas espécies de profundidade, pelo contrário, encontra-se numerosos casos em que os peitorais estão directamente associadas à busca alimentar. (Leroi-Gourhan, 1964 André, pag.37)

**Nos anfíbios e nos répteis** – (...) Nos anfíbios e nos Répteis, a intervenção do membro anterior é limitada, todavia concorre, em certas espécies, para manter o alimento no solo ou para libertar a boca de fragmentos incómodos ou desagradáveis. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.37)

**Nas aves** – (...) Nas aves, a situação tornou-se muito particular devido à adaptação do membro anterior de voo. Assim para as aves, não se põe a questão da intervenção do membro anterior no campo de relação: pelo contrário, em numerosas espécies, o membro posterior pode intervir na apreensão alimentar entre rapaces<sup>1</sup>, ou em operações técnicas ligadas à confecção do ninho. O caso das aves é precioso porque mostra que a possibilidade de intervenção da «mão» não só não está ligada a grupos zoológicos limitados que conduziram directamente do celacanto<sup>2</sup> ao homem, através dos macacos, mas que é ela própria, em certa medida, independente de um território anatómico

---

<sup>1</sup> Aves de rapina.

<sup>2</sup> Classe de peixe pré-histórico.

determinado. Ela (mão) corresponde, para o pé da ave como para a tromba do elefante, mais a uma realidade funcional do que a uma vocação zoológica. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pp. 37-38)

**Nos roedores** – (...) Na ordem dos roedores, a variedades dos dispositivos funcionais é considerável. São eles que mostram, entre os mamíferos, os contrastes mais surpreendentes do ponto de vista que nos preocupa. De facto, alguns apresentam apenas vestígios de intervenção manual, enquanto outras espécies, como o rato ou esquilos, pululam as espécies em que a intervenção da mão, como em alguns carnívoros, se aproxima em importância de certos macacos. É de notar que entre os carnívoros, insectívoros ou roedores, as espécies cuja actividade manual é mais importante, são igualmente aquelas em que, no decurso da marcha, em meio terrestre ou arborícola, intervém frequentemente uma verdadeira preensão pelo membro anterior. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pp. 39-40)

Ver-se-á mais tarde que o membro dos macacos é tão variado como o dos roedores e que esta variedade fornece a possibilidade de compreender um pouco por que mecanismo o homem se apresenta tal como é, isto é, como a única espécie viva em que essa ligação estreita do pólo facial e do pólo manual se faz sem intervenção do membro anterior na locomoção.

## **1.2 Comportamento dinâmico da mão**

Quando se examina, fora de qualquer sistemática zoológica, o comportamento dinâmico dos mamíferos, é se levado a distinguir nele duas grandes tendências: nuns a mão intervém de maneira mais ou menos importante nas operações que se desenrolam no campo anterior da relação; noutros só a cabeça está implicada nos actos de relação. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pp. 54-55)

Nos preensores, a complexidade repete-se entre a face e a mão e o dispositivo geral permanece relativamente simples na sua construção. A mão de cinco dedos, herdada dos anfíbios da era primária; o ombro conserva a sua mobilidade lateral, o rádio e o cúbito, em vez de se solidarizarem intimamente, desenvolvem as suas possibilidades de

supinação; o esqueleto, no seu conjunto, orienta-se para uma maior liberdade de movimentos. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.58)

**Nos macacos** – (...) Os macacos são de facto os únicos mamíferos de preensão constante, durante a marcha arborícola como durante as operações manuais da posição sentada. Nos macacos, a mão anterior e a mão posterior são instrumentos de deslocação; só a mão anterior é um instrumento de carácter técnico. Foi a locomotora que fez dos macacos primatas, como a locomoção bípede fez os antropianos. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.59)

Se fosse necessário distinguir ainda mais claramente o laço que une todos os caracteres dos primatas ao seu aparelho locomotor, bastava considerar uma série constituída pelas mãos de várias raças de primatas para se constatar que o desenvolvimento do dispositivo de oposição dos dedos, cada vez mais baseada na proeminência preensora da mão em relação ao pé, a uma posição sentada cada vez mais erecta, a uma dentadura cada vez mais curta, a operações manuais cada vez mais complexas e a um cérebro cada vez mais desenvolvido. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.59)

### **1.3 Influência do cérebro**

Mesmo supondo que se tenha de considerar os seres que se alinham por detrás de nós, humanos, como representando um só dos ramos da evolução (o que conduz à inteligência, encaminhando-se os outros para outras formas de consumação não menos honrosas), a evolução para o homem subsiste e a escolha dos elos ilustrativos é legítima. Que se veja na evolução, a marca de um impulso, de uma investigação geral da consciência rematando no *homo sapiens*, ou (o que vem a dar no mesmo, no plano dos materiais) o jogo de um determinado resultando em formas de vivas cada vez mais adaptadas aos móveis da exploração da matéria, o comportamento da massa de onde sai o homem continua o mesmo. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pp. 61-62)

Dado que, em definitivo, o cérebro é o suporte do pensamento e que tivemos mais sucesso nessa direcção da evolução, há formalmente ocasião para pensar que o aumento, a «*complexificação*» do dispositivo cerebral é o reflexo exacto dos progressos constantes

da matéria viva na sua investigação do contacto consciente. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.62) (...) Que o cérebro seja o órgão do pensamento ou o seu instrumento nada modifica quanto às relações entre o corpo e a rede subtil das fibras que o animam: a evolução traduz-se, materialmente, por uma dupla linha de factos: por um lado, o aperfeiçoamento cumulativo das estruturas cerebrais, por outro, a adaptação das estruturas corporais segundo regras directamente ligadas ao equilíbrio mecânico desta máquina que é o ser vivo móbil. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.62)

Este aspecto da evolução faz realmente sobressair os laços estreitos entre as duas tendências, a do sistema nervoso e a da adaptação mecânica. Se considerarmos o caso dos primatas, damo-nos conta de que a fórmula do quadrúmano corresponde a uma extrema especialização corporal a partir de um estágio em que, no entanto, os membros de cinco dedos dos vertebrados são conservados. Esta adaptação é a mesma, no seu princípio, para todos os quadrúmanos, mas oferece variações internas consideráveis de uma para outra espécie, variações incidindo simultaneamente sobre o comportamento, as posturas de actividade e a estrutura física. Aquelas cuja estrutura corporal corresponde à maior libertação da mão são também aquelas cujo crânio é susceptível de conter o maior cérebro, visto que libertação manual e redução das pressões da abóbada craniana são dois termos da mesma equação mecânica. Estabelece-se um ciclo para cada espécie entre os seus meios técnicos, isto é, o seu corpo e os seus meios de organização, seja o seu cérebro, ciclo em que, pela economia do seu comportamento, se abre a via de uma adaptação selectiva cada vez mais pertinente. As oportunidades de desenvolvimento evolutivo são, assim tanto maiores quanto o dispositivo corporal se preste a uma remodelação do comportamento pela acção de um cérebro mais desenvolvido, neste sentido, o cérebro comando a evolução, mas permanece inelutavelmente tributário das possibilidades de adaptação selectiva da estrutura. (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.63)

#### **1.4 A Predestinação da Mão**

Todo este processo evolutivo do ser humano originou, uma verdadeira mutação. “A partir do *homo sapiens*, a evolução humana testemunha uma separação cada vez mais acentuada entre o desenvolvimento das transformações do corpo, que permaneceu na

escala do tempo geológico, e o desenvolvimento das transformações dos utensílios ligado ao ritmo das sucessivas gerações. (Cunha, João, 2009 pag.45)

As consequências destas alterações são simultaneamente fisiológicas como sociais. No início, a mão desempenhava um papel semelhante ao de uma pinça, cuja função técnica principal estava associada ao segurar pedras. Com o avanço do processo fundamental em algumas áreas, como no trabalho de alguns artesãos, mas arrisca a transformar-se em não mais que uma pinça de cinco dedos para distribuir a matéria ou um dedo indicador para carregar num botão. E estamos apenas numa fase de transição. Aos poucos e poucos, as acções não mecânicas estão a ser progressivamente substituídas. (Cunha, João, 2009 pag.45)

Este processo não teria de grande importância, se não se verificasse que a actividade da mão solidária do equilíbrio dos territórios cerebrais com ela relacionados. A perda de utilidade da mão não é preocupante à escala da espécie, uma vez que teriam de decorrer milhares de anos para que se desse a sua regressão. É preocupante porque, não ter de pensar com a mão equivale a não possuir uma parte do pensamento normal e filogeneticamente humano. (Cunha, João, 2009 pag.45)

## Síntese

*“Quando se examina, fora de qualquer sistemática zoológica, o comportamento dinâmico dos mamíferos, é se levado a distinguir nele duas grandes tendências: nuns a mão intervém de maneira mais ou menos importante nas operações que se desenrolam no campo anterior da relação; noutros só a cabeça está implicada nos actos de relação”.* (Leroi-Gourhan, André, 1964 pp. 54-55)

*“Os macacos são de facto os únicos mamíferos de preensão constante, durante a marcha arborícola como durante as operações manuais da posição sentada. Nos macacos, a mão anterior e a mão posterior são instrumentos de deslocação; só a mão anterior é um instrumento de carácter técnico. Foi a locomotora que fez dos macacos primatas, como a locomoção bípede fez os antropianos”.* (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.59)

*“Dado que, em definitivo, o cérebro é o suporte do pensamento e que tivemos mais sucesso nessa direcção da evolução, há formalmente ocasião para pensar que o aumento, a «complexificação» do dispositivo cerebral é o reflexo exacto dos progressos constantes da matéria viva na sua investigação do contacto consciente”.* (Leroi-Gourhan, André, 1964 pag.62)

*“As consequências destas alterações são simultaneamente fisiológicas como sociais. No início, a mão desempenhava um papel semelhante ao de uma pinça, cuja função técnica principal estava associada ao segurar pedras. Com o avanço do processo fundamental em algumas áreas, como no trabalho de alguns artesãos, mas arrisca a transformar-se em não mais que uma pinça de cinco dedos para distribuir a matéria ou um dedo indicador para carregar num botão”.* (Cunha, João, 2009 pag.45)

## 2. Estrutura das Sociedades Humanas

*“O conhecimento do Homem físico está estreitamente ligado às ciências naturais. Visto pelo paleontólogo, o Homem é um mamífero proveniente da lenta evolução de uma série de outros mamíferos que o ligam, ao longo de mais de um milhão de anos, não aos macacos (que estavam já diferenciados como tais), mas sim a uma série de primatas já bípedes, de cérebro todavia ainda primitivo. Como mamífero, não levanta mais problemas do que qualquer outro animal, desde que consideremos que os fosséis que se encandeiam para construir a linha genológica não são obrigatoriamente antepassados directos uns dos outros, antes constituem uma reunião lógica de formas cada vez mais antigas”.* (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.21)

No respeitante ao Homem intelectual, documentos que não sejam os da actividade técnica, escasseiam quase totalmente, a não ser para as formas mais recentes, fisicamente tão próximas de nós que o problema se mantém na íntegra. A presunção de que os Atropídeos primitivos já se caracterizavam por uma certa coesão social não é fundamentada em qualquer facto indiscutível; trata-se de um argumento puramente lógico baseado na constatação de que um argumento puramente lógico baseado na constatação de que um grande número de animais, principalmente entre os primatas, apresenta uma elevada coesão social. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.21)

Aquilo que resta das actividades técnicas é, portanto, para além dos vestígios de esqueleto, o único testemunho que nos fica do aspecto propriamente humano da evolução, questionando-se: ***“(…)Será que este testemunho aponta no mesmo sentido que o dos restos ósseos e é passível das mesmas restrições?”*** (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.22) ***“(…)Poderemos admitir um desenvolvimento paralelo e sincrónico dos homens e dos seus produtos, poderemos falar de uma evolução contínua das técnicas, construir o seu quadro cronológico, fazer a partir delas história propriamente dita, traçando vias de***

***difusão, determinando centros de inovação, talvez mesmo designando grupos humanos, anónimos mas definidos?”*** (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.22)

Se não exigirmos mais dos objectos do que exigimos dos esqueletos, a expectativa será desde logo amplamente recompensada. Com efeito, através dos utensílios de pedra talhada que, praticamente são os nossos únicos testemunhos, sabe-se que em todas as culturas que precederam o *homo sapiens* os utensílios seguiram, no seu conjunto, uma linha de evolução progressiva comparável à que seguiram as formas humanas, dos remotos Australantropus aos Pitecantropos e ao Homem de Neandertal. De um período para o outro, cada forma de utensílio apresenta-se como se tivesse tipo por ascendente a forma que a precede. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.22)

Os utensílios encandeiam-se na escala do tempo segundo uma ordem que, de modo geral, surge como simultaneidade lógica e cronológica. É preciso todavia não ignorar que se está ainda longe de satisfazer o rigor histórico; o pormenor é ainda fugido, e na verdade, atendendo a que os utensílios são milhões de vezes mais numerosos que os crânios, poder-se-ia esperar obter uma visão mais pormenorizada dos factos. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.22)

## **2.1 Tendência e Facto**

Este duplo aspecto levar-nos-á a distinguir, actividade humana, duas espécies de fenómenos de natureza diversa: (...) fenómenos de *tendências*, relativos à própria natureza da evolução, e de *factos*, que estão indissoluvelmente ligados ao meio em que se verificam. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.24)

**Tendência** – (...) tem um carácter inevitável, previsível, rectilíneo; é ela que leva o sílex seguro na mão a adquirir um cabo, o fardo arrastado sobre duas varas a munir-se de rodas. Por o adorno ser uma tendência é que o Homem pinta com terra colorida, seguindo para tal as linhas naturais do seu corpo; nada há de surpreendente em encontrar, em extremos opostos do globo, os mesmos desenhos ao longo das pernas ou à volta dos seios: ele (ser humano) vai inevitavelmente fixar ornamentos em toda a parte onde seja possível suspendê-los e enfiar espinhas ou fragmentos de osso nos lóbulos das

orelhas, nos lábios, nas narinas, porque assim fica bem à vista e é realizável sem ser muito doloroso, sem muita efusão de sangue nem incómodo anatómico. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.24) (...) A presença de pedras suscita a existência de um muro, e a ereção do muro implica a alavanca ou a roldana. A roda acarreta o aparecimento da manivela, da correia de transmissão, da desmultiplicação. No terreno das tendências todas as extensões são possíveis: quando o vizinho traz o aperfeiçoamento que na, *ordem lógica*, se segue ao estado em que se encontra o povo visado, este último adopta-o sem esforço. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.24)

**Facto** – (...) é imprevisível e particular. Tanto é o encontro da tendência com as mil coincidências do meio – isso é, a *invenção* – a adopção pura e simples de um outro povo. É único, inextensível, é um compromisso instável que se estabelece entre as tendências e o meio. A forja, por exemplo, é um compromisso essencialmente plástico entre virtualidades inutilizáveis na prática: fogo, metal, combustão, fusão, comércio, moda, religião, e assim sucessivamente. A permanência da actividade metalúrgica é assegurada pela realidade, independente do tempo e do espaço, de todos estes factores imateriais. A evolução é o tempo que põe à prova o equilíbrio do compromisso expresso pelo facto «forja». (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.24) (...) Não há tendência «forja», mas sim um facto que surge como universal, na medida em que um mínimo de tendências simples se reúnem para produzir uma indústria metalúrgica. Entre os extremos do tempo e do espaço, entre a forja dos egípcios e a dos malaios, existem relações na medida em que as tendências se reúnem de modo idêntico, e encontra-se uma diversidade que aumenta na medida em que os traços secundários se acrescentam: diversidade que desemboca primeiro na forja sudanesa e depois, definitivamente, na forja de determinado artesão em determinada aldeia. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.24)

Uma vez que a evolução marca, no mesmo sentido, o homem físico e os produtos do seu cérebro e da sua mão, é normal que o resultado de conjunto se traduza pelo paralelismo entre a curva da evolução física e a curva técnica do progresso. A tendência implica, nos seus resultados, tanto a invenção local como a adopção proveniente das mais remotas paragens permitindo, no plano filosófico, uma reconstituição do movimento

progressivo, mas não conduzindo a uma reconstituição histórica exacta. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.25)

Embora mais prosaica e menos espectacular do que a tecnologia das tendências, só a recolha dos factos pode conduzir à abordagem do problema da origem e ao traçar de possíveis rotas de difusão.

## **2.2 Graduações do Facto**

A acção de controlo apenas pode ser exercida sobre factos bem preparados e agrupados em feixes o mais substancial possível. Estes feixes esclarecerão tanto melhor a história dos povos quanto mais diversos forem os temas que os compuserem. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.25)

Tomar como terreno de estudo as ferramentas agrícolas, a economia agrária, ou a morfologia rural, é ter, desde logo, à disposição um instrumento de investigação útil.

Dado o método dos feixes de factos não ser aplicável senão a povos bem conhecidos, toda a investigação começa pelo estudo de factos isolados. Podemos conferir a esses factos, isolados, consistência suficiente para os tratar individualmente como feixes, evidenciando os seus caracteres acessórios: a comparação plainas<sup>3</sup> ou entre limas provenientes de diferentes povos só é profícua se se estabelecer para cada objecto uma lista que parta do traço dominante (plaina ou lima) e se estenda aos caracteres mais aparentes (trabalho da madeira ou do metal, lâmina de ferro ou de pedra) e, seguidamente, aos pormenores mais articulares (fixação do cabo, ataduras, sentido simbólico da ferramenta). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.26)

As peças isoladas de uma mesma série adquirem então um real valor comparativo, e a melhor prova obtém-se quando se constata que as séries não vão já abarcar todo o globo terrestre mas sim inscrever-se honestamente em zonas bem delimitadas. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.26) (...) Uma vez que se alcancem tais resultados, constata-se que os factos apresentam diferentes graus de valor e que não são os caracteres do primeiro grau, geralmente ligados à tendência, que são os mais interessantes, mas antes os de

---

<sup>3</sup> Desbastadores

segundo e terceiro grau, especificamente relacionados com o povo ou grupos de povos donde provém o facto estudado. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.26)

Para ilustrar este processo, tomemos o exemplo do propulsor (Figura 1), uma simples prancheta ou vareta terminando em gancho ou olhal, que se destina a prolongar o braço do lançador no arremesso de lanças ou arpões. O seu plano é uniforme e simples: em todos os casos encontramos uma extremidade para a preensão, uma outra extremidade em que se apoia a arma a arremessar, e um corpo mais ou menos alongado. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.26)

Além disso, o seu mecanismo é invariável e encontramos-nos deste modo nas melhores condições possíveis para inventariar e graduar as características específicas a cada forma:

**Primeiro Grau** – (...) Instrumento destinado a aumentar a força de propulsão de uma arma de arremesso. Segura-se a outra extremidade na arma a projectar<sup>4</sup> (1,2,3,4,5,6,7,8,9). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.26)

**Segundo Grau** – (...) Enquanto o primeiro grau apenas assinala uma tendência realizada (a de aumentar a força de propulsão de uma arma de alongando artificialmente o braço humano), já o segundo grau delimita zonas geográficas. Se, a partir de agora, quisermos estabelecer relações históricas possíveis entre os centros, será necessário recorrer a um feixe de factos novos extraídos dos graus seguintes

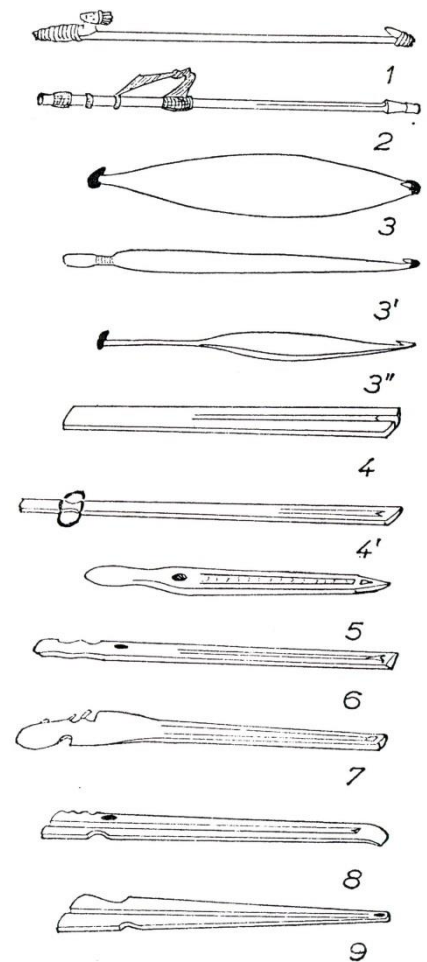


Figura 1 – Pranchetas de arremesso.

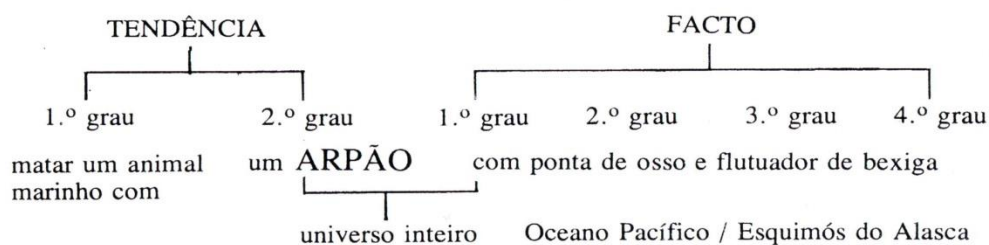
<sup>4</sup> Repartição: Europa da Idade de rena, Austrália e Melanésia actuais, América Ártica actual, América pré-colombiana.

(1,2) (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.28)

**Terceiro Grau** – (...) É o dos grandes cortes no interior dos grupos étnicos. As principais divisões das tribos australianas materializam-se nas variações do propulsor do ocidente, a norte e a sul do seu *habitat*. Entre os esquimós, os dois tipos – propulsor com espera e propulsor com olhal – marcam bem a separação entre os grupos orientais e os do oeste. As informações detalhadas dos viajantes permitem todavia trabalhar, neste grau, possibilitando um controlo sério sobre construções históricas (3). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.28)

**Quarto Grau** – (...) Conduz à descrição pormenorizada do facto e à sua fixação num grupo estrito, e pode ser um indicador de vestígios de relações mantidas entre factos de terceiro grau. A partir do quarto grau, é extremamente raro que os factos ultrapassem o âmbito da tribo ou da confederação de tribos: isso só se verifica com os objectos de troca, tais como as marmitas de pedra dos esquimós, ou os copos dos sabres japoneses, ou as armas de fogo – bem como, de modo geral, todos os objectos que ultrapassam as possibilidades locais de fabrico (4,5,6,7,8,9). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.28-29)

Vemos assim que o primeiro grau do facto corresponde à sua função: martelo, arpão, propulsor – enumeração esta que implica a identificação do primeiro grau do facto com a tendência, uma vez que esta corresponde estreitamente a divisões lógicas da actividade humana, sendo possível representar as relações de conjunto com um quadro (Figura 2).



**Figura 2** – Relações de Conjunto

A partir de uma tal constatação, torna-se bem evidente que se justifica a nossa desconfiança quanto ao valor histórico do primeiro grau do facto; aquilo que diz respeito à tendência – isto é, as subdivisões cómodas que a nossa lógica introduz na actividade dos Homens – apenas está ligado ao meio, quer dizer, à substância histórica, através de uma palavra. Este primeiro grau é “todo-poderoso” sempre que se trate de ordenar os factos em categorias. O seu valor arquitectural é precioso, que não passa de uma projecção lógica da meada intrincada dos factos observáveis em cada ponto do tempo e do espaço. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.29)

### 2.3 Hierarquia das Técnicas

Quando se estudam vários povos, aquele que usa utensílios de pedra parecer-lhe-á mais próximo da origem que o que se serve do bronze; e aquele que emprega o ferro surgir-lhe-á como mais recente do que os outros. Ao verificarmos no mapa que os mais rústicos se agrupam nas regiões desoladas e remotas, iremos traçar fronteiras, círculos concêntricos cujo centro representará a origem. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.30) (...) Mais uma vez temos que ir buscar à paleontologia elementos para uma comparação. A zoologia tinha construído fora de toda e qualquer noção sobre a evolução dos animais extintos, um quadro lógico que ia do invertebrado ao peixe, ao batráquio, ao réptil e ao pássaro para atingir o mamífero e o Homem. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.30)

*“A forma do dente implica a forma do côndilo, a da omoplata, a das unhas, do mesmo modo que a equação de uma curva implica toda as suas propriedades (...)”* (Cuvier, 1912 citado por A. Leroi-Gourhan, 1971 pag.30)

Quando Cuvier formulou o princípio da correlação, estava a construir, de acordo com a lógica mais pura, uma lei de tendência, inúmeras vezes confirmada pelos factos. **“Aquilo que conhecemos sobre o passado humano não será comparável a isto?”** É inegável que a pedra lascada procedeu a pedra polida, que o bronze sucedeu ao cobre e que o ferro é um produto tardio, já quase não pré-histórico. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.30)

É certo que a pedra talhada é o primeiro utensílio conhecido, e os Australianos que continuam a utilizá-lo têm efectivamente ar de primos desses peixes que trazem até aos nossos dias o testemunho de tempos imemoráveis, mas conhecem-se povos que tiveram cabanas e que, por indigência, retrocederam até ao simples guarda-vento, ou que dominaram o metal e regressaram ao osso, ou que tiveram facas de pedra e as substituíram por lâminas de madeira. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.30) (...) Os povos poderiam ser hierarquizados onde poderiam ter um duplo escalonamento histórico e geográfico. Seria um mapa por andares, em que seriam representados com a mesma cor todos aqueles que talhavam a pedras no início dos tempos até ao século XIX, todos aqueles que pastoreavam rebanhos, etc. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.32) (...) Podemos desconfiar de todas as divisões culturais aceites e seguidamente questionadas desde há um século. Isso não evitaria que a totalidade humana, qualquer que seja o momento da sua evolução, comporte andares, pois ainda há povos que desconhecem a arte de fundir o ferro, outros não têm senão o fuso para fiar, que não têm charrua nem animais de tiro. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.32)

Mesmo deixando de lado esta ideia de progressão que pode causar equívocos, ficamos, no terreno estrito das técnicas materiais, uma verdadeira hierarquia, cujo recorte pode variar mas cuja enumeração permanece aproximadamente constante. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.32) (...) Podemos tomar, por exemplo, a agricultura e verificar que os Neo-Caledónios ou os Peruanos, com os seus paus de remexer a terra, estão pior equipados do que os negros africanos com a sua enxada, e que estes últimos têm material menos eficaz que o dos Árabes ou o dos Chineses, que possuem o arado sem roda, e que os Europeus possuem mais do que todos eles graças à sua charrua com rodas. O mesmo se pode fazer com a tecelagem, a metalurgia, a olaria, a caça ou a navegação: há contradições, há verdadeiros «*selvagens*» que têm utensílios melhores que os nossos para tarefas muito circunscritas, mas as variações gerais das listas são constantes. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp. 32-33)

**“É que não existem técnicas, mas sim conjuntos técnicos, regidos por conhecimentos mecânicos, físicos e químicos gerais.”** (Leroi-Gourhan, André, pag.33)

Quando se possui o princípio da roda, também se pode possuir o carro, a roda de oleiro, a roda de fiar, o torno para madeira; saber coser possibilita não só a existência de um vestuário de forma específica mas também vasos de casca cosida, tendas cosidas, canoas cosidas; sabendo canalizar o ar comprimido pode ter-se a zarabatana, o acendedor de pistão, a seringa. Assim observados, numa perspectiva ampla, há povos que não são especialmente caçadores, pastores ou agricultores, mas sim povos mais ou menos bem apetrechados.” (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.33)

É, portanto, designado cinco termos: *muito rústico, rústico, semi-rústico, semi-industrial e industrial*.

Estes termos são pouco apropriados por duas razões: «rústico» associa-se a um juízo acerca do valor estético enquanto «industrial» sublinha um estado socioeconómico, onde nenhum deles estando portanto directamente relacionado com a tecnologia. Como esta classificação não pode ser puramente tecnológica, é preferível, em vez de assentar a definição em torno de um juízo de valor (rusticidade), tomar como fulcro um termo socioeconómico que contenha pelo menos uma arte das consequências tecnológicas, arte que se designa de artesanato: um estado social em que certos indivíduos dedicam o seu tempo a técnicas de fabrico (metalurgia em particular), sendo esse seu tempo compensado em géneros ou dinheiro em quantidade correspondente à falta de poder aquisitivo no domínio alimentar que resulta da sua actividade de fabrico. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.33-34)

A noção de artesanato faz intervir a sociedade global simultaneamente no plano das instituições sociais e no das operações económicas, os progressivos graus de complexidade social tendo como corolário (e como elemento da componente) a libertação gradual do tempo de fabrico dos indivíduos especializados. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.34)

Neste plano, podem considerar-se as seguintes divisões:

**Pré-artesanal** – (...) A sociedade não distingue, no plano de fabrico, nenhum dos seus membros e, pelo menos teoricamente, todos os indivíduos podem assegurar o

contributo de fabrico correspondente às suas necessidades fundamentais. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.34)

**Proto-artesanal** – (...) Sem deixar de assumir a maior parte da sua aquisição alimentar, um ou alguns indivíduos fabricam objectos incluídos nas necessidades fundamentais do grupo. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.34)

**Artesanal isolado** – (...) Neste nível, os indivíduos tornam se especialistas a tempo inteiro (o que não exclui algumas actividades de aquisição alimentar se bem que relegadas para um plano inferior). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.34)

**Artesanato agrupado** – (...) Os artesãos formam corporações, agrupados por unidades de produção, num sector citadino próprios ou, em certos casos, em aldeias. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.34)

**Industrial** – (...) Os indivíduos são agrupados hierarquicamente no seio de uma média ou grande empresa, cujos meios de acção são exteriores aos executantes. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.34)

## Síntese

*“Se não exigirmos mais dos objectos do que exigimos dos esqueletos, a expectativa será desde logo amplamente recompensada. Com efeito, através dos utensílios de pedra talhada que, praticamente são os nossos únicos testemunhos, sabe-se que em todas as culturas que precederam o homo sapiens os utensílios seguiram, no seu conjunto, uma linha de evolução progressiva comparável à que seguiram as formas humanas, dos remotos Australantropus aos Pitecantropos e ao Homem de Neandertal”.* (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.22)

*“Os utensílios encandeiam-se na escala do tempo segundo uma ordem que, de modo geral, surge como simultaneidade lógica e cronológica”.* (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.22)

*“É, portanto, designado cinco termos: muito rústico, rústico, semi-rústico, semi-industrial e industrial”.*

*“A noção de artesanato faz intervir a sociedade global simultaneamente no plano das instituições sociais e no das operações económicas, os progressivos graus de complexidade social tendo como corolário (e como elemento da componente) a libertação gradual do tempo de fabrico dos indivíduos especializados”.* (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.34)

### 3. Meios Elementares de Acção sobre a Matéria

Antes de abordarmos as técnicas como conjuntos dedicados ao fabrico, à aquisição e ao consumo, torna-se necessário ordenarmos às acções que podem ser comuns a um certo número delas, pois *agarrar, bater, coser, humedecer, ventilar, fazer de alavanca*, podem aplicar-se aos mais variados processos.

Os meios elementares são, antes de mais, as *preensões* nos diferentes dispositivos que mediatizam a acção directa da mão humana, seguidamente as *percussões*, que caracterizam a acção no ponto de encontro entre o utensílio e a matéria; são também os elementos que prolongam e completam os efeitos da mão humana, a saber: o *fogo*, a *água* e o *ar*. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.35)

#### 3.1 Preensões

As operações à mão nua desempenham um papel preponderante em certas técnicas tais como a cestaria, participam de forma notável em algumas formas de tecelagem ou fiação e, incluídas nas mais variadas cadeias operatórias, servem para agarrar, torcer, esticar, apresentar a matéria à acção do utensílio, ou fixar os elementos de uma montagem. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.35)

Os diversos modos de acção da mão no seu papel preensor podem ser agrupados em quatro categorias de gestos: *agarrar com os dedos, pinçar entre os dedos* (preensão interdigital), *prender com a mão toda* (preensão dígito-palmar), *conter com as mãos juntas* em forma de recipiente. Uma das características mais marcantes da evolução humana é a libertação do utensílio, a substituição dos utensílios naturais por utensílios artificiais amovíveis e mais eficazes. Desde os primeiros testemunhos de actividade técnica que se encontram as acções de martelar, cortar, raspar, materializadas em utensílios mas nada se conhece quanto aos eventuais substitutos da mão em preensão. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp. 35-36)

Limitar-nos-emos aqui a enunciar os seus caracteres gerais. Eles (os meios elementares) compreendem as acções manuais propriamente ditas e os aparelhos cada vez mais apropriados que substituíram os movimentos naturais da mão para agarrar, pinçar, prender e conter:

**Agarrar** – (...) Agarrar diz respeito às acções que sob diversas fórmulas mecânicas põem em jogo um órgão recurvado directamente em contacto com a mão, como um gancho, ou prolongando a mão à distância como num *croque*<sup>5</sup>. As acções manuais sem oposição do polegar inserem-se nesta categoria, assim como os aparelhos de içar com gancho actuante. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.36)

**Prender** – (...) Cobre as acções dígito-palmares que intervêm em todas as técnicas sempre que se trate de imobilizar ou deslocar. Os objectos que podem substituir a mão humana são muito numerosos, pertencendo eles próprios às mais variadas técnicas. Vão desde as luvas ou dedeiras do ceifeiro com foice até aos órgãos dos animais de caça ou de pesca tais como o falcão, o alcatraz e o cão, ou de trabalho como o elefante. Incluem também os dispositivos de prender como os atacadores, o laço, as armadilhas com maxilas ou com pesos. Os alicates, os tornos, as prensas para imobilização constituem uma outra série de dispositivos para prender. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.36-37)

**Conter** – (...) Aplica-se a uma categoria de objectos cujo papel consiste em tornar manipuláveis corpos líquidos ou que têm comportamento de fluidos, como os grãos. Neste aspecto, todos os contentores de casca de árvore, de folhas, de madeira, de olaria ou de metal são de considerar. Também podemos incluir aqui os aparelhos que se destinam à elevação da água, pás ou baldes de irrigação balanceiros de poço, rodas para elevação, nora, parafuso de Arquimedes. Podemos finalmente considerar inclusos nesta classe os dispositivos que servem para conter animais vivos: armadilhas com recipientes, nassas, cercas e gaiolas. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.37)

Os dispositivos de preensão podem ainda dividir-se em duas categorias, de acordo com a relação *preensão-translação*.

---

<sup>5</sup> No termo náutico, croque é sinónimo de uma vara com um gancho na extremidade com o objectivo de puxar cordas.

Na primeira categoria cabem aqueles cuja acção é puramente preênsil: o corpo do instrumento e o seu ponto de acção estão ambos fixos, intervindo a translação apenas para colocar a parte activa em contacto com o objecto, como por exemplo numa armadilha de mola ou num torno. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.37) (...) A segunda categoria é a dos dispositivos em que a translação é o facto dominante: a parte activa é móvel e percorre um certo trajecto, arrastando o objecto nesse movimento. É o caso por exemplo da colher, das tenazes do ferreiro, dos liços do tear, dos aparelhos de elevação da água e da generalidade dos aparelhos de içar. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.37)

### **3.2 As Percussões**

Desde as primeiras pedras talhadas a preocupação dominante foi a de fabricar e o nosso primeiro cuidado deve consistir em evidenciar os meios, muito limitados, que regem todo o fabrico. O Homem tira proveito dos elementos: o fogo, a água, e o ar fornecem-lhe a possibilidade de fundir os metais, dissolver as substâncias sólidas e secar os líquidos – mas apenas intervêm num segundo plano, muito atrás dos actos violentos que conferem uma forma utilizável à matéria. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.38) (...) Fender, martelar, talhar, polir, dividir a matéria para seguidamente a recompor são finalidades que absorvem um único meio está disponível: a *percussão*. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.38) (...) Quer se trate de um lenço ou de uma casa, de um machado ou de uma carroça, não existe praticamente produto que não tenha sofrido em determinado momento a acção da ferramenta que suprime matéria para esculpir um cabo ou um barrote, que esmaga as fibras vegetais para delas extrair fios, que desloca as moléculas de um metal para o modelar. O papel da percussão é preponderante, ainda mais no fabrico de utensílios do que noutros casos e como tudo tem a sua origem num utensílio, é a definição das percussões que deve ser estabelecida em primeiro lugar. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.38)

A quantidade de força que caracteriza uma percussão pode ser aplicada de três maneiras (Figura 3):

**Percussão apoiada** – (...) Consiste em aplicar o utensílio na matéria imprimindo directamente a força dos músculos. A faca, a plaina, o raspador, a serra são exemplos correntes deste caso (10). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.38)

**Percussão arremessada** – (...) Concretiza-se quando o utensílio seguro na mão é arremessado na direcção da matéria. O braço (e muitas vezes um cabo que prolonga o braço) acompanha o utensílio numa trajectória mais ou menos longa, garante a aceleração da parte percutora que atinge com grande força o ponto visado (11). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.38)

**Percussão apoiada com percutor** – (...) É uma das mais notáveis aquisições da técnica, foi conseguida por numerosos povos e certamente inventada repetidas vezes ao longo dos tempos mas, por mais elementar que possa parecer, a sua utilização está muito longe de ser universal. Quer tenha nascido da ideia de dissociar o elemento percutor da força de percussão, quer da aplicação a um utensílio apoiado da força de um utensílio arremessado, isso pouco interessa: o utensílio é apoiado com precisão na matéria, e a outra mão aplica, com um percutor separada, o peso aumentado pela aceleração (12). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp. 38-39)

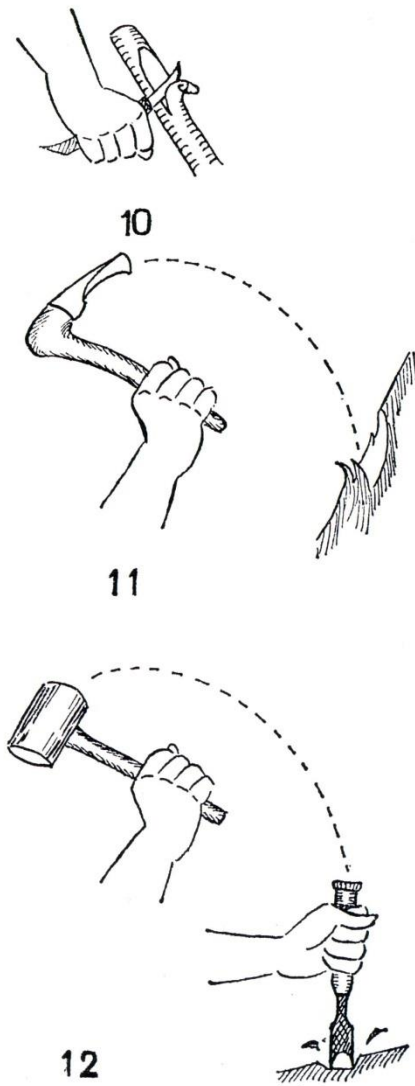


Figura 3 – Percussões.

O emprego destes três modos de aplicação da força reveste-se de grande importância para a indústria humana, uma vez que todos os objectos – e sobretudo os objectos de madeira – são disso testemunha. Os povos da Sibéria Oriental, os Aínos, os Esquimós conhecem as ferramentas apoiadas e as ferramentas arremessadas mas utilizam mais correntemente as primeiras do que as segundas. Numerosos grupos

africanos adquiriram uma grande habilidade na percussão arremessada, sendo a maior parte do trabalho em madeira feito com a enxó, intervindo a faca apoiada apenas nos acabamentos. Na Europa a percussão arremessada caiu em desuso e, com excepção do desbaste de materiais, só é usada na carpintaria; a percussão apoiada, se exceptuarmos o desbaste das substâncias moles (com facas de todos os tipos), apenas se aplica em certas técnicas delicadas tais como a cinzelagem ou o tornear. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp. 39-40)

O martelo é indubitavelmente um dos mais importantes meios elementares de acção sobre a matéria. Os paleolíticos parecem ter ignorado o seu uso, a não ser no Paleolítico Superior (cerca de 15.000 a 10.000 antes na nossa Era) utilizando-o para enfiar cunhas de haste de rena provavelmente destinadas a fender, ou, no Paleolítico Médio (cerca de 10.000), para praticar o retoque indirecto, pousando o bordo do gume a afiar numa bigorna de osso e batendo com um percutor ligeiro atrás do ponto onde devia saltar a esquírola de sílex. O principal motivo desta ausência das percussões apoiadas com percutor resulta certamente do facto do sílex não poder suportar choques violentos sem estalar. O aparecimento muito tardio (cerca de 7000 antes da nossa Era) do machado e da enxó assinala simultaneamente uma mudança técnica importante e uma mudança de matéria-prima (Figura 4). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.40)

O *percutor* é uma aquisição humana laboriosa. A partir do seixo bruto seguro com a mão (13, América Tropical), encontramos tipos em que a massa se confunde com o cabo (14, África). É como se pouco a pouco a observação tivesse permitido compreender a importância da colocação do centro de gravidade na ponta do utensílio: os Esquimós testemunham duas etapas desta descoberta (15 e 16). O Peru pré-colombiano (17) alonga o cabo, facto que, associado à massa comparativamente fraca, diminui a precisão do choque. O Japão joga livremente com a massa, consoante pretende a leveza de uma percussão ampla, o peso a curta distância (19, maço para aplanas sandálias), o manejo rápido (26, maço para esculpir madeira), massa (27, maço para enterrar estacas) ou a massa concentrada numa pequena superfície de choque (28, martelo de ferreiro). Os martelos de pedra polida, entre os povos que ainda os utilizam apenas servem para enterrar ou para esmagar (21, 22), os da Pré-história são muitos parecidos (24-25) e é

quase certo que a sua utilização não era mais vasta. O martelo de pena (o nosso martelo actual) está nitidamente repartido em torno do Mediterrâneo, os modelos mais antigos pertencem à antiguidade romana (29) e, no continente africano, está ligado à indústria metalúrgica de influência islâmica (30). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.41)

Estabelecer a distinção entre uma percussão apoiada e uma percussão arremessada ou apoiada com percutor fornece um primeiro grau de diferenciação entre os utensílios; conferir a cada uma destas três formas a qualidade de perpendicular ou de oblíqua distribui imediatamente todos os utensílios em classes bem definidas.

Basta apenas precisar qual o efeito produzido para que o quadro de classificação fique completo. A parte percutora do utensílio fornece esta derradeira caracterização. Se for um gume, a percussão será *linear*; se for uma ponta, será *puntiforme*; se se tratar de uma massa bastante larga, a percussão será *difusa*. Consoante o gume, na percussão linear, se encontrar no prolongamento do eixo da ferramenta ou for perpendicular a esse eixo, assim teremos a percussão *linear-longitudinal* ou *linear-transversal* (Figura 5). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.44)

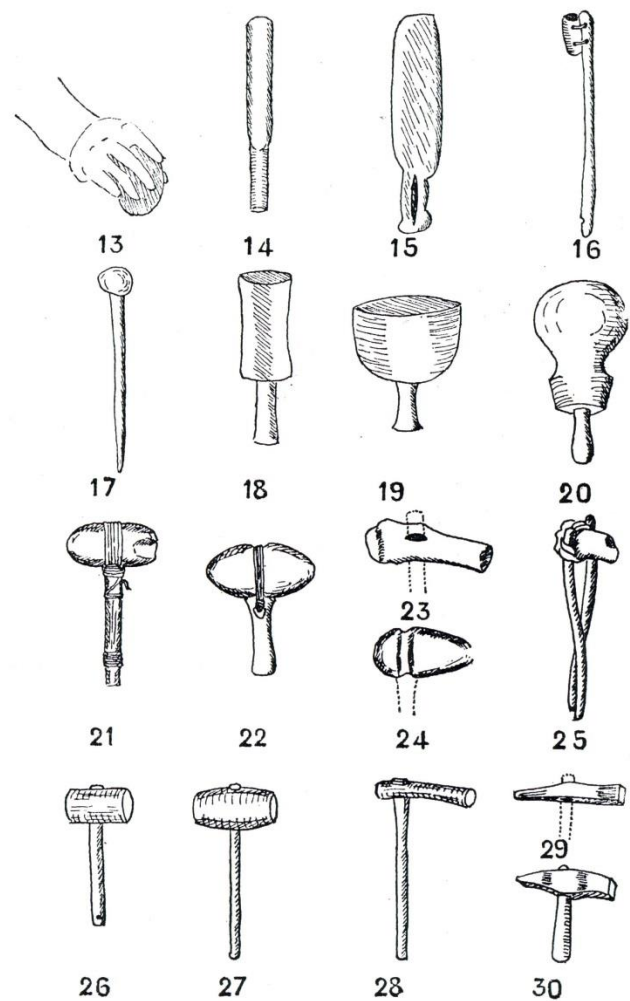


Figura 4 – Machados e Enchós.

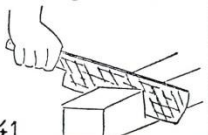


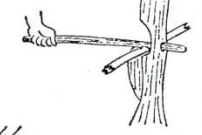
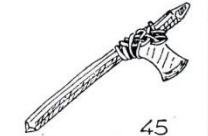


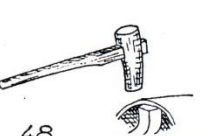
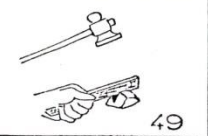


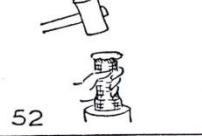
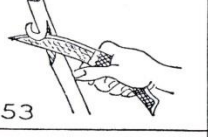
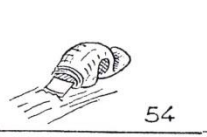
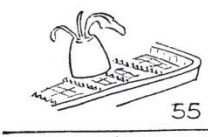
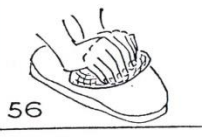
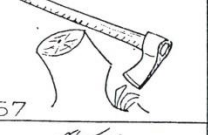
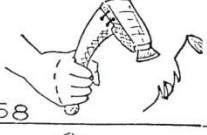

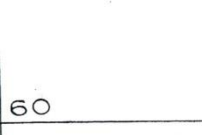




PERCUSSÕES		linear		punctiforme	difusa
		longitudinal	transversal		
perpendicular	apoiada	 41	 42	 43	 44
	arremessada	 45	 46	 47	 48
	apoiada com percutor	 49	 50	 51	 52
obliqua	apoiada	 53	 54	 55	 56
	arremessada	 57	 58	 59	 60
	apoiada com percutor	 61	 62	 63	 64

Figura 5 – Quadro de Percussões.

Através destes termos dispomos de um meio para definir com bastante exactidão as propriedades de um utensílio, mas a aplicação destes termos exige de uma forma imperiosa que se tenha em conta antes de mais a sua manipulação: uma faca (53) pode servir, consoante a maneira como é segura, para uma percussão *apoiada-obliqua-linear* (cortar um alimento, 41), *apoiada-obliqua-linear* (raspar madeira, 53), *apoiada-perpendicular-punctiforme* (furar couro) ou *arremessada-perpendicular-punctiforme* (apunhalar um animal 47), e não seria difícil encontrar outras posições. Um utensílio como a machadinha (57) não difere em nada do machado na sua forma, mas difere inteiramente na sua utilização: o machado fende, a machadinha corta obliquamente. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.44-45) (...) Sendo o carácter dominante dos utensílios mais simples a multiplicidade das suas possíveis aplicações, só o momento em que são observados determina o seu posicionamento sistemático. (Leroi-Gourhan, André, 1971

pag.45) (...) As *percussões lineares-apoiadas* (41, 42, 53, 54) aplicam-se de modo geral ao trabalho delicado de raspagem, de escultura dos sólidos fibrosos, ou ao recorte de sólidos flexíveis; as *percussões lineares-arremessadas* (45, 46, 57, 58) encontram-se quase sempre agrupadas para o trabalho mais grosseiro da madeira ou dos sólidos plásticos (enxada); as *lineares-transversais* (42,46,50,54,58,62) têm o seu território mais rico em torno do Pacífico, desde a Oceânia até à América do Norte; as *puntiformes-apoiadas* são caracterizadas pela costura (43) e pelo polimento de todos os materiais (55), as *puntiformes-arremessadas* pelas armas pontiagudas (47) e instrumentos agrícolas (59), as difusas pelo martelamento (especialmente dos metais) e a moagem dos grãos (44, 48, 52, 56). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.45-48)

### 3.3 Os Elementos

#### 3.3.1 O Fogo

*“A posse do fogo é considerada, juntamente com a dos utensílios de pedra talhada, como um critério essencialmente de humanidade (...)”* (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.52)

Desde a proto-história até aos nossos dias foram usados dois processos principais: entrecocar pedras para delas sair faíscas, e friccionar madeira para a levar à ignição. Não há qualquer interesse em determinar a procedência de um método em relação ao outro, pois dependem sobretudo do meio. Dentre os mais rústicos, os Australianos friccionavam madeira e os Fueguinos entrecocavam pedras, enquanto há menos de cem anos, na Suécia ou na Rússia, os camponeses obtinham fogo a partir de madeira friccionada logo que lhes oferecem o acendedor de sílex: é o caso da Europa e do Extremo Oriente. Há razões de ordem religiosa, como a renovação anual do fogo doméstico, que regem frequentemente as sobrevivências: na Suécia, no século XIX, friccionava-se madeira para obter fogo curativo e usava-se o acendedor para as necessidades correntes; hoje em dia, no Japão, os fósforos usam-se na prática corrente, mas emprega-se acendedor para fazer fogo em certas festas e há mesmo alguns templos em que no decurso de grandes cerimónias o fogo é obtido friccionando pauzinhos de madeira. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.52-53)

A nossa classificação dos processos para obter fogo põe em relevo a importância das percussões, em que já atrás mencionado, pois são efectivamente os mesmos movimentos que regem o fabrico dos objectos e a obtenção do fogo. (...) Há três espécies de percussões aplicáveis a estes instrumentos: a *percussão oblíqua-arremessada*, a *percussão oblíqua-apoiada* e a *percussão circular*, a qual, como se sabe, é uma versão muito especializada da percussão oblíqua-apoiada (Figura 6). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.53)

**Percussão oblíqua-arremessada** –  
 (...) A forma mais corrente no passado recente corresponde ao acendedor de ferro contra sílex (81 a 84). Como é normal, diz respeito sobretudo aos povos metalúrgicos do Antigo Mundo ou àqueles onde o ferro pôde penetrar por contacto. Na Ásia (83, 84) e na Europa (81, 82), o percutor é uma peça de ferro; o mais aperfeiçoado é o acendedor mongol (83) que se pendura à cinta e cuja armação sustenta uma bolsa de couro dentro da qual se encontram a pedra e a estopa. O acendedor da Indonésia (85) é um cilindro de madeira dentro do qual se movimenta um êmbolo que tem a estopa na extremidade. Aplicando uma pancada violenta no punho do instrumento, comprime-se o ar no cilindro e a elevação da temperatura é suficiente para levar a estopa à ignição. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.53-54)

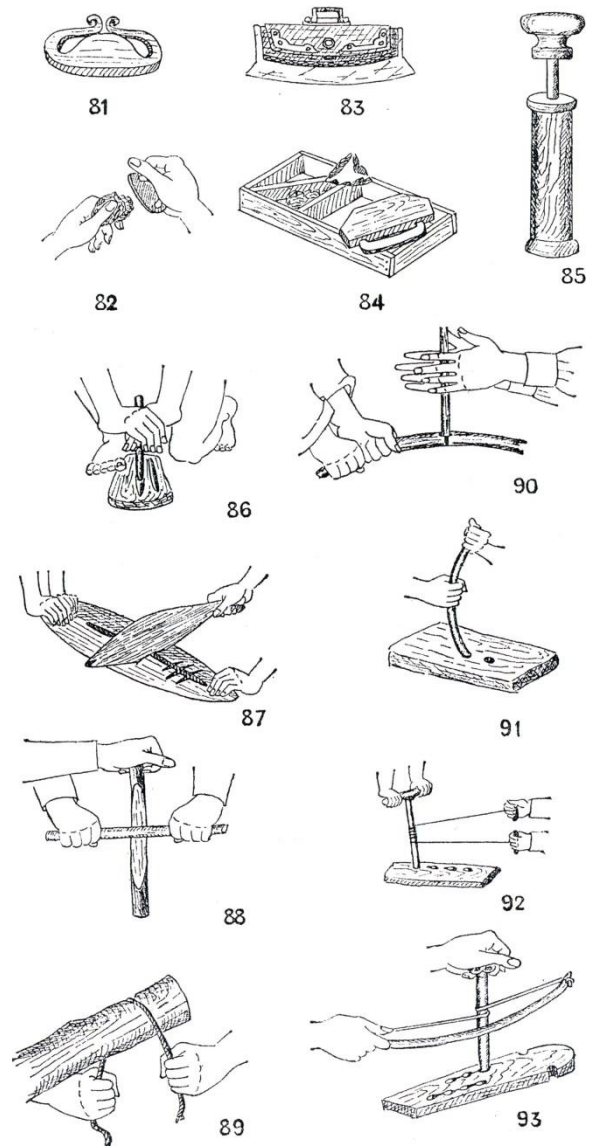


Figura 6 – As três espécies de Percussões.

**Percussão oblíqua-apoiada** – (...) São os métodos também conhecidos como aparelhos de fogo por fricção, por serragem (86 a 89). O seu domínio de eleição é a Oceânia, sobretudo a Melanésia e a Austrália (86 e 87). Logicamente o processo parece ser o mais «*primitivo*» e historicamente foi por vezes apresentado como tal. Todavia a experiência mostra que o processo é tão eficaz como os processos por percussão circular e nitidamente mais rápido que o do pau rolado entre as palmas das mãos (90). O método australiano (87) que consiste em serrar perpendicularmente a uma ranhura dentro da qual o serrim incandescente tomba sobre a estopa, atesta a posse do mesmo melhoramento que encontramos nos aparelhos de rotação mais aperfeiçoados: (93) caleira para receber estopa. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.54)

**Percussão circular** – (...) Há duas maneiras de fazer rodar a vareta cuja extremidade provoca a ignição da estopa. A primeira consiste em rolar a vareta entre as palmas das mãos e é sobretudo africana (90), encontrando-se múltiplos exemplos entre o Saara e o Cabo; a América do Sul fornece a quase totalidade dos restantes casos conhecidos. Entre todos os meios, é este o processo que exige mais destreza. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.54-55)

Tal como se fez com as percussões, convém definir desde já as divisões mais amplas do seu emprego, divisões estas que têm a banalidade dos pontos de partida de classificações e cujo emprego só se justifica pela diversidade das subdivisões que comportam. (...) Cada conjunto técnico – *fabrico*, *aquisição* e *consumo* – oferece numerosos exemplos: (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.57)

**Consumo** – (...) correspondem os três mais importantes: aquecimento, iluminação e cozinha. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.57)

**Aquisição** – (...) apenas faz servir o fogo como um agente muito secundário: queima de arbustos para bater a caça, archotes para atrair o peixe, o fumo para afastar os insectos do gado, queimadas para desbravar os terrenos de cultivo. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.57)

**Fabrico** – (...) pelo contrário, obtém do fogo alguns dos seus produtos mais importantes: metais olaria e a maior parte das técnicas de fabrico fazem-no intervir em momentos determinados dos seus processos: pedras amolecidas por aquecimento, madeira encurvada ao calor, sólidos flexíveis amolecidos por água quente, utilizações múltiplas do vapor de água, etc. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.57)

### 3.3.2 A Água

A água, terceiro meio elementar, não é um produto como o fogo e devemos considerá-la aqui quanto às suas utilizações gerais, determinando as principais divisões que permitem reparti-las no nosso quadro lógico. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.58)

Dos seu três estados, o principal é evidentemente o estado líquido. O gelo, que os povos árticos conseguem utilizar na habitação e nos transportes, em nenhum outro lado intervém a não ser como refresco usado por povos suficientemente bem apetrechados para o conservarem durante uma parte do verão (Irão, China, Japão...). O vapor também não tem uma importância muito grande no sector culinário, onde o seu uso em marmitas fechadas é quase inconsciente, ou nos poucos artifícios técnicos dos construtores de medidas de madeira ou artesãos trabalhando com sólidos flexíveis. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.58) (...) A multiplicidade das suas utilizações no estado líquido obriga a uma primeira divisão: a água é empregue pelos seus *efeitos químicos* quando contém um produto em solução (de resto, este segundo caso implica sempre um efeito físico secundário). Além disso convém considerar a água como um suporte muitas vezes activo em todas as técnicas em que a flutuação entra em jogo: transporte, pesca, caça... (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.58)

A água serve para lavar, impregnar, dissolver, refrescar, aquecer, cada uma destas propriedades simples constituirá uma rubrica e a prática ensinará que nenhuma classificação pode ultrapassar aquela que se baseia na realidade do uso. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.58) No respeitante às propriedades meramente humidificadas da água, é se levado a assinalar duas divisões: *impregnação* e *dissolução*.

**Impregnação** – aplica-se a todos os corpos que se pretende amolecer, fazer inchar ou tomar condutores. A pedra mole embebida dá mais poder de prensão ao utensílio, a madeira húmida é mais fácil de encurvar, a terra é regada para dela se fazer um tapume, a argila impregnada para se modelar uma peça de olaria, a pele amolecida para ser esticada, o vime molhado para ser entrançado, os campos irrigados para facilitar o desenvolvimento vegetal, os alimentos mergulhados nos molhos, o vestuário passado a ferro com vapor, constituem outros tantos exemplos. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.59)

**Dissolução** – (...) aplica-se a casos muitos menos numerosos. Se exceptuarmos as dissoluções químicas, o seu emprego é exigido sobretudo pelos aglutinantes e pela alimentação. Trata-se de uma parte muito importante das técnicas, dado que todas as pinturas, tintas, vernizes, engobos e soluções vitrificáveis da olaria, revestimentos impermeáveis da cestaria, rebocos da habitação, argamassas e cimentos, mástiques, e colas nela se incluem. Em matéria alimentar, a dissolução desempenha um papel importante nas confecções de comida e bebidas. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.59)

Existe portanto um *primeiro estágio* de utilização da água-força, o das máquinas hidráulicas, estágio de utilização racional de que encontraremos os melhores exemplos nas grandes civilizações semi-industriais. Um *segundo estágio*, em que o executante possui uma consciência clara do processo, é o da lavagem de terras ou de materiais volumosos. Arrastar a terra e deixar no fundo o minério por meio de uma corrente bem regulada; desfazer a argila de modo a que a areia caia e a massa homogénea possa ser decantada, por meio de uma enxaguadela, são operações que suscitam uma certa reflexão prática. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.60)

### **3.3.3 O Ar**

O ar, último meio elementar, tem usos numericamente menos importantes do que o fogo ou a água; há apenas um número restrito de objectos adaptados à sua exploração, excepto quando se trata de avivar o fogo. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.61) (...) Como simples suporte, o ar tem como aplicação o papagaio, as bandeiras, as armas de arremesso, etc. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.62) (...) Como sendo uma força usada por toda a parte deve citar-se a navegação à vela. A vela faz parte do equipamento de todas

as teorias sobre as migrações costeiras; como acontece em quase todas as técnicas, a Europa e o grupo indonésio-chinês e japonês possui os modelos mais engenhosos. A Europa soube adaptar a vela ao moinho de vento, aplicação esta que exige o domínio prévio de diversos conjuntos mecânicos: movimento circular contínuo e engrenagens. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.62)

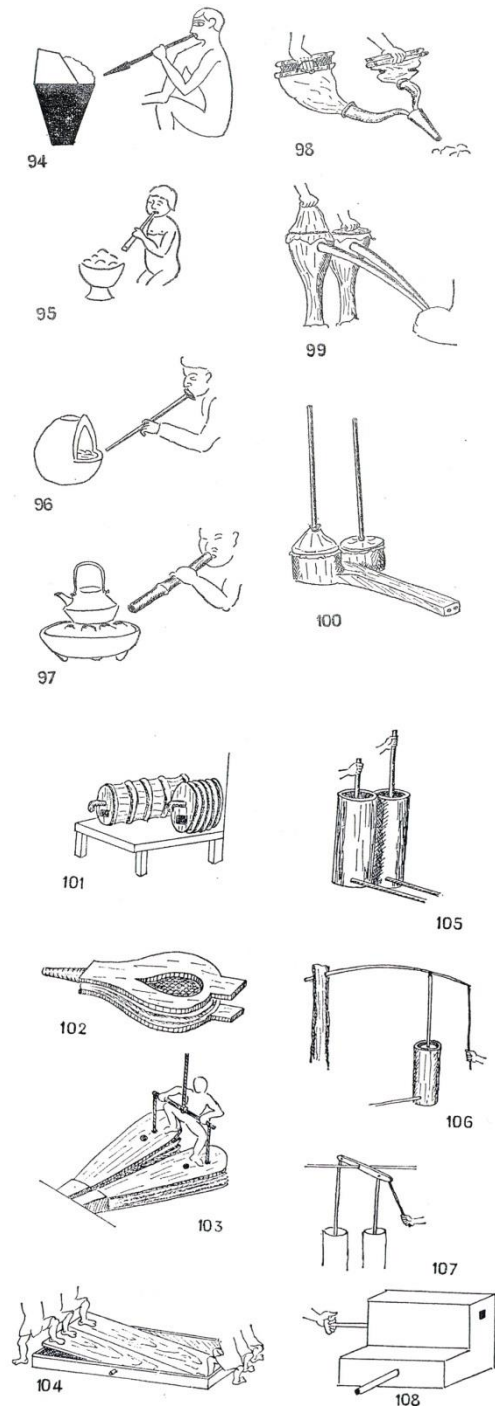
É possível encontrar, em relação ao ar, um paralelo com as dissoluções de que se falou a propósito da água. Na cozinha, há casos em que se prepara uma emulsão por meio do batimento de um líquido, preparação semelhante às claras em castelo ou aos suspiros, como é o caso do pó de chá verde chinês ou japonês batido em água a ferver e consumido no estado de espuma. Trata-se todavia de uma acção pouco frequente, ao passo que a mistura de ar com vapor ou com partículas sólidas é universal: o «*fumo*» tem inúmeras utilizações (conservação de alimentos, protecção contra insectos, fumagem das abelhas, do gado ou do inimigo). Também universal mas muito importante, é o emprego do ar para secar, onde podemos distinguir três formas essenciais: *secagem ao ar livre*, *secagem por corrente de ar*, e *secagem por ar quente*. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.63) (...) Resta o mais rico dos empregos do ar – aquele em que é dirigido sobre o fogo para o avivar. Os meios de tiragem natural vão desde o fogo livre orientado simplesmente de modo a receber o vento, até às chaminés propriamente ditas cujo uso se limita à Eurásia ocidental. A maior parte das vezes o fogo está instalado no exterior e a tiragem é facilitada por um dispositivo com paredes e aberturas reguláveis. Dentro da casa é a própria sala que forma a chaminé, entrando ar pela porta e saindo o fumo pelo tecto (Figura 7). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.63)

A tiragem forçada consiste na produção artificial de uma corrente de ar. A mais simples consiste evidentemente em soprar com a boca ou agitar um abanador, que é quase sempre o objecto que está mais à mão, desde que seja achatado e leve. Para uma acção mais intensa ou mais precisa, existem instrumentos especiais (maçaricos ou foles). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.63)

**Maçarico** – (...) (94 a 97) tem a grande vantagem de permitir que se sobre de muito perto, e a isso se limita a utilização doméstica do maçarico de bambu no Extremo Oriente

(97). Além disso permite concentrar num espaço muito reduzido toda a pressão do sopro e por consequência levar as brasas a uma temperatura elevada. É a utilização dada ao maçarico pelos pequenos ferreiros e ourives. Com o orifício distal apertado e, por vezes, curvo, encontra-se em todos os povos hábeis no trabalho da prata e do ouro. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.63-64)

**Fole** – (...) (98 a 108) consegue uma corrente de ar regular e potente, e portanto constitui acima de tudo um artigo de ferreiro e de fundidor. Cada um dos três grandes centros do trabalho do ferro – Europa medieval, África, Extremo Oriente – possui o seu tipo de fole. A África (98 a 100) possui o mais simples: dois odres de pele abertos no cima. Levantando, afastam-se as bordas da abertura, o ar enchendo o odre, baixando, fecham-se as bordas e o ar sai pela outra extremidade do odre. Os dois odres estão ligados a condutas que levam a corrente de ar à fornalha e o fole é accionado com cada mão alternadamente, de maneira a fazer incidir uma corrente de ar ininterrupta sobre as brasas (98). Um modelo semelhante é atestado na Sibéria e na China Ocidental. A regularidade da corrente é ainda maior se o ar for comprimido numa caixa de olaria (99) e, acrescentando uma válvula rudimentar e dois paus (100) atinge-se o mais alto grau de aperfeiçoamento do sistema.” (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.64)



**Figura 7 – Maçaricos e Foles.**

A Europa (101 a 103) possuiu, pelo menos a partir de Roma (102), um fole com válvula de couro e bolsa de couro dobrada entre placas de madeira; as dimensões variam de acordo com a natureza da fornalha. Certos foles de fundição ou de órgãos (103) exigiam os esforços conjugados de vários homens, exactamente como no Japão (104) existiam conjuntos de foles para altos-fornos empregados 6 a 8 operários. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.64)

Estes meios elementares – as *percussões*, o *fogo*, a *água* e o *ar* – constituem o primeiro nível sistemático das técnicas. Por mais elementar que pareça não só foi necessário dizer que uma enxó não é um machado de gume horizontal, como se tornou necessário enumerar as acções simples que se encontram a cada passo ao longo do estudo das técnicas. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.67)

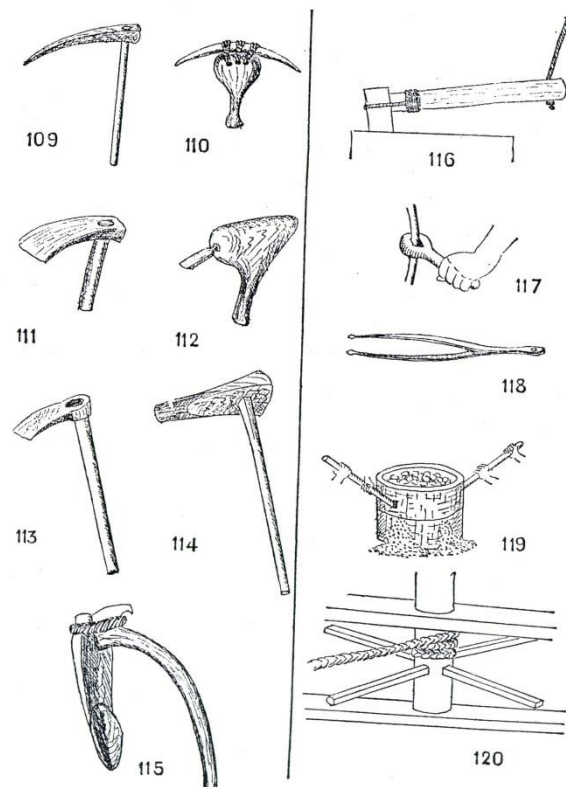
### **3.4 Força motriz e transmissão**

As forças postas em jogo para animar as criações técnicas podem ser agrupadas em sete rubricas: a *força muscular humana*, a *força muscular animal*, o *peso*, a *mola*, os *movimentos de fluidos*, a *expansão de gás* e o *electromagnetismo*. As duas primeiras recorrem directamente à impulsão natural dos músculos humanos ou animais, a terceira e a quarta recriam, num dispositivo motor de peso ou de mola a força despendida para colocar o peso ou a mola em posição de actuar; correspondem de certa maneira a gestos diferidos. Os movimentos de ar ou de água fornecem uma força natural exterior à força muscular; surgem a um nível técnico e económico já elevado. A força motriz artificial fornecida pela expansão de gás pertence, se exceptuarmos as armas de fogo, às civilizações industriais. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.67-68) (...) Com efeito, o interesse pelos fenómenos de adaptação mecânica das forças artificiais não é nem maior nem menor daquele que caracteriza as longínquas inovações pré-históricas. Se tomarmos o exemplo simples da faca de cortar carne veremos que a passagem da faca tradicional à faca circular da máquina de cortar fiambre, a adaptação ao movimento dessa máquina da manivela manual e, seguidamente, a animação eléctrica não são menos significativas do que todos os aperfeiçoamentos que fizeram da lasca de sílex uma faca especializada com lâmina de aço fino. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.68)

Seja qual for a força motriz, esta implica modalidades de transmissão à parte actuante. A transmissão pode ser sensivelmente rectilínea e directa, como é o caso de uma lâmina cortante agarrada com a mão ou dos dedos que movem elementos flexíveis num trabalho de cestaria. Noutros casos a direcção da força é modificada, *convertendo-se* de rectilínea em circular. A conversão do movimento rectilíneo em circular ou vice-versa e a desmultiplicação da força podem combinar-se segundo diferentes fórmulas: *circular desmultiplicada em circular*, no caso da roda de fiar, ou *circular desmultiplicada convertida em rectilínea*, como no desfiladeiro de algodão. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.68)

### 3.4.1 Amplificação do peso

O peso da cabeça do utensílio é pois essencial (Figura 8); sempre que possível, utiliza-se como cabeça de utensílio uma matéria de densidade elevada, na prática a pedra, o bronze ou o ferro. Mas há muitos casos em que o utensílio seria bastante imperfeito, por o executante não dispor de suficiente quantidade de pedra dura ou de metal, se a sua cabeça não fosse lastrada. Este processo consiste quase sempre em aumentar o volume do cabo no sentido da extremidade distal, existindo na maior parte dos utensílios de percussão



**Figura 8** – Utensílios de percussão e alavancas.

linear ou punctiforme-arremessada, duas séries paralelas: uma de utensílios de povos ricos em metais, como o Japão (109) e a Europa (111, 113); outra de povos que têm pouco metal como a enxó dos lapões (112), onde encontramos a mesma preocupação em aumentar o volume da extremidade. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.69)

(...) Por vezes a ordem é inversa, quando o utensílio precisa de ter uma cabeça volumosa e comprida que fique suficientemente leve para ser manipulável. A busca desta forma, quando aliada a uma certa economia do metal, resulta em utensílios como a enxada japonesa (114) ou africana (115). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.69)

Isto serve para vincar a prudência e o cuidado que é preciso ter com a interpretação das formas; a tendência nunca aparece senão através do meio, pois de contrário todos os utensílios com a mesma utilização teriam a mesma forma em toda a parte. O meio, que tanto é inovação prática como recordação ou rotina, condiciona sempre as formas. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.69-70)

### 3.4.2 A alavanca

Enquanto o aumento do peso é importante, sobretudo nas percussões arremessadas, a amplificação da força abrange muitas outras práticas, sendo um meio de movimentar ou equilibrar que tem como instrumento a alavanca. Desde logo se pensa na alavanca e no ponto de apoio clássicos que erguem os mais pesados fardos, mas trata-se talvez do modo de utilização mais limitado. Podemos considerar três formas de alavancas (Figura 8 e Figura 9): uma primeira em que o ponto de apoio e o ponto de acção praticamente se confundem (117 a 122), uma segunda, clássica, em que o ponto de acção se encontra à frente do ponto de apoio (123 e 124) e uma terceira em que o ponto de acção se encontra atrás do ponto de apoio (126). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.71)

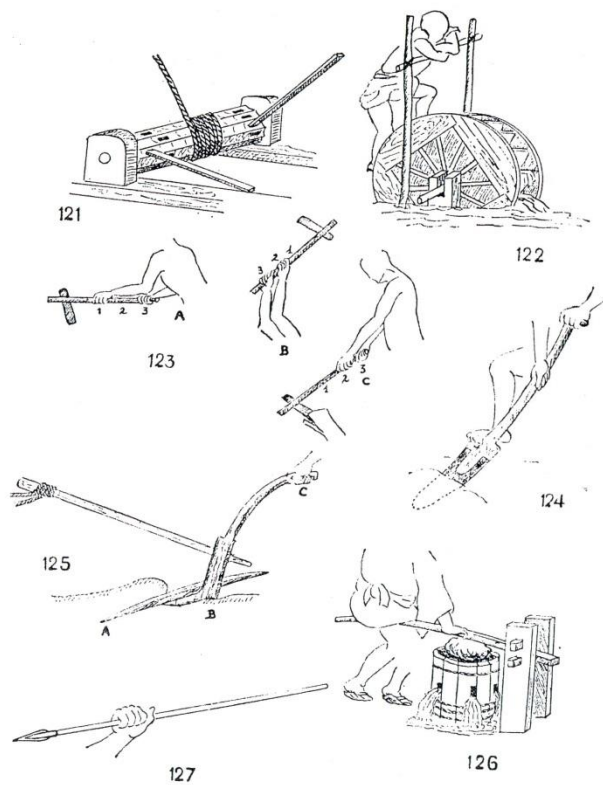


Figura 9 – Alavancas.

**Primeira forma** – (...) (ponto de acção e ponto de apoio confundidos) O endireitador de flechas dos Esquimós e da costa americana no Pacífico Norte consiste numa chave (117) com a qual se endireitam, a quente, as varetas que servem para fazer hastes de flechas ou de instrumentos de arremesso ligeiros. As tenazes, pinças (118), têm uma singularidade no seu uso: ao manipulá-las não se utiliza a força da alavanca, sendo pelo contrário, necessário vencê-la. A sua vantagem reside na elasticidade que mantém as hastes do objecto afastadas. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.71)

Podemos citar, como outras tantas aplicações da primeira forma alavanca, os utensílios de percussão circular do tipo do trado comum à Europa e ao Extremo Oriente; os dispositivos de movimento circular contínuo como certos moinhos braçais do Extremo Oriente (119) ou da Antiguidade Clássica, cabrestante (120) ou o guincho (121), comum às civilizações semi-industrializadas, as rodas de pás ou de alcatruzes (122), dos moinhos de água ou máquinas para elevação da água: moinhos e máquinas para elevação são comuns à Eurásia e ao Mediterrâneo. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.71-72)

**Segunda forma** – (...) (ponto de acção à frente do ponto de apoio) Instrumentos de percussão arremessada com ambas as mãos: picareta, maço, machado, machadinha, enxada, etc. Os transportes, também, fornecem algumas aplicações: Os sanchos (124) têm como ponto de apoio o nível do solo onde estão enterrados; as pás têm a mão mais baixa ou à terceira forma (125) consoante se apoia no cabo C ou, erguendo, se faz passar o ponto de apoio de B para A. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.72)

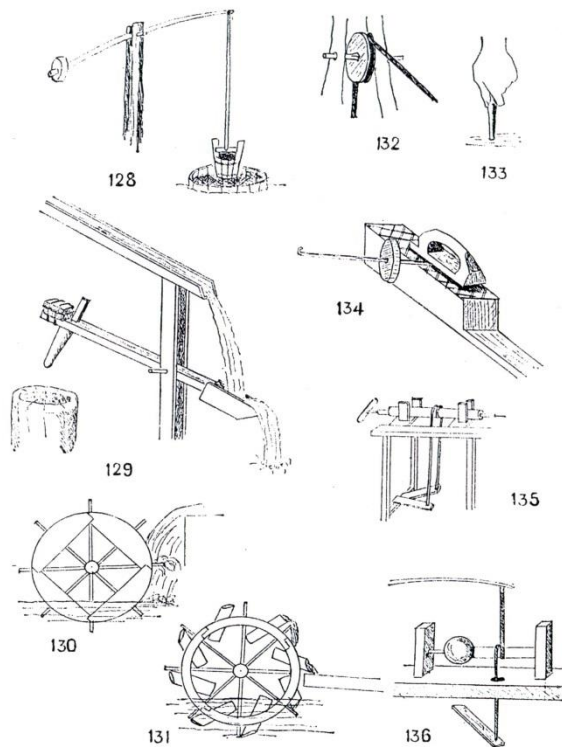
**Terceira forma** – (...) (o ponto de acção está atrás do ponto de apoio) Forma corrente nas prensas (126), trituradores, picadores, é também a da faca de padeiro e da guilhotina de impressor. A sua aplicação aos transportes é representada pelo carrinho de mão europeu, em que a roda é o ponto de apoio. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.72)

### **3.4.3 Banceiro e contrapeso**

Se o ponto de apoio estiver na vertical do centro de gravidade, o objecto encontrar-se-á em equilíbrio. Utilizar-se-á este estado de imobilidade relativa nas armas de arremesso. Para ser lançada sem desvios, uma lança tem que ter o seu centro de

gravidade entre o primeiro e o segundo terço do seu comprimento, sendo este princípio aplicável a todas as armas de arremesso compridas e animadas de uma velocidade reduzida (Figura 10). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.72-73)

O poço com cegonha, (128) espalhado desde a Vendeia ao Japão, funciona com uma leve tração na corda, que faz subir o balde cheio. O balanceiro hidráulico (129), atestado desde o Ceilão até ao Japão, encontra-se vulgarmente aplicado ao pilão destinado ao descasque. Um fio de água enche o alcatruz do braço curvo da alavanca, que cheio faz erguer o pilão, esvaziando-se quando atinge a vertical, deixar cair o pilão no almofariz voltando a colocar-se sob o jorro de água. A máquina pode funcionar sem parar, dia e noite, realizando a longa tarefa do descasque e polimento do arroz. (Leroi-Gourhan, André,



**Figura 10** – Balanceiros e contrapesos.

1971 pag.74) (...) Já vimos que a roda de pás ou alcatruzes são uma conjugação de alavancas da **primeira forma**: cada par oposto de pás ou alcatruzes é um balanceiro; mas enquanto o peso móvel do pilão de descasque ou da roda de hidráulica (130) garante o movimento, já o peso dos alcatruzes da roda de elevação é uma resistência que as pás intercalares têm que vencer para fazerem rodar o aparelho (131). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.74) (...) Se imaginarmos agora um balanceiro em que o travessão não seja um eixo rígido mas sim flexível, uma corda, por exemplo, bastará aumentar o peso de uma das extremidades para que a corda deslize sobre o seu ponto de apoio. Trata-se de uma corda de içar. Colocando neste ponto de apoio uma roda que suprima o atrito e o desgaste da sua corda, surge a roldana (132). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.74)

### 3.4.4 Movimentos circulares

A transformação do movimento rectilíneo, que normalmente possuem as forças do Homem, dos animais, da água ou do ar, em movimento circular e a seguir, acessoriamente, a reconversão deste movimento circular num movimento rectilíneo ao nível da parte actuante, representa umas das vias principais do progresso mecânico. A correia de transmissão, a manivela, a biela, o pedal, os dispositivos de desmultiplicação, todos eles surgiram muito antes da utilização das forças artificiais para melhorar dispositivos de movimento circular, especialmente aqueles que levam à torsão das fibras e aos instrumentos para perfurar ou fazer fogo. A um nível socioeconómico mais elevado, a reflexão técnica sobre os movimentos circulares levou as civilizações clássicas da Eurásia às máquinas de elevação da água, aos moinhos e aos martelos hidráulicos. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.75-76)

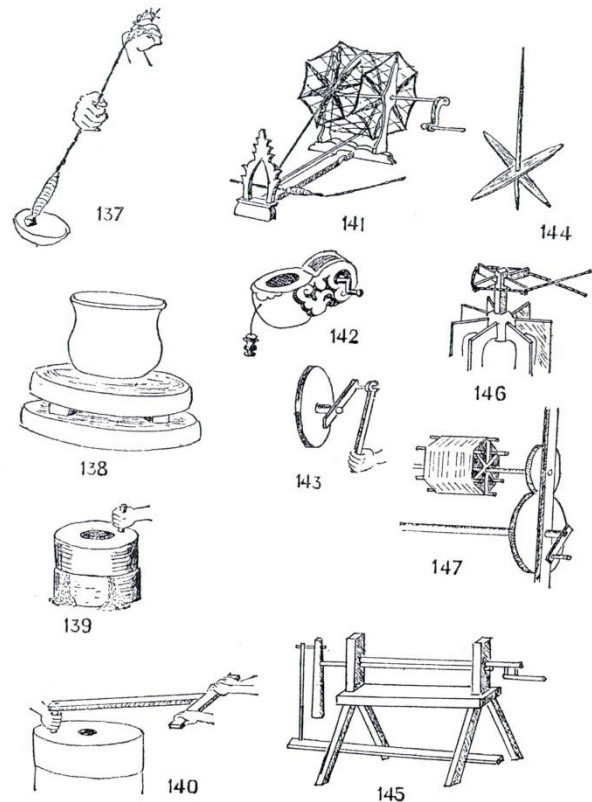
**Movimento circular alternativo** – (...) Em muitas técnicas o movimento circular realizou-se em duas etapas: os utensílios, animados de vaivém alternativo, aperfeiçoaram-se adquirindo o movimento circular contínuo. Não devem considerar-se sistematicamente os aparelhos de movimento alternativo como protótipos de aparelhos de movimento contínuo, pois em quase toda a parte ambos coexistem, apesar de mais cedo ou mais tarde o movimento contínuo acabar por se estender a todo o conjunto técnico. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.76)

**Movimento circular contínuo** – (...) Tem como órgão necessário o volante ou a manivela, e regra geral ambos. O fuso e a roda de fixar exigem, também, um movimento contínuo e rápido, ao passo que os outros (o moinho ou o torno de oleiro) precisam de um movimento regular e contínuo e portanto necessitam de peso. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.76-78)

O movimento circular contínuo divide-se assim em duas tendências: uma vai para a massa, a outra para a velocidade: uma conduz ao torno e ao moinho, a outra à roda de fiar e ao sarilho. Na verdade, não se pode considerar estas características como étnicas uma vez que, de um modo geral, todos os povos que possuem a primeira também têm a

segunda. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.78) Eis algumas das invenções que se fizeram com base no movimento circular (Figura11):

**Volante** – (...) órgão essencial do fuso para fiar (137), é conhecido por um grande número de povos que desconhecem qualquer outra aplicação mecânica do mesmo. Os australianos possuem uma bobina (144) que nos indica uma das vias que terão conduzido ao volante. Trata-se de um eixo comportando duas pranchetas em cruz que servem para deter o fio enrolado no eixo à medida que vai sendo torcido. O torno do oleiro (138) não passa muitas vezes de um volante horizontal, no centro do qual se coloca o pedaço de argila modelar. Uma destas máquinas para desfiar (145) apresenta toda uma série de curiosidades mecânicas: os seus dois cilindros são independentes, sem transmissão nem engrenagem, o que é raro. O cilindro superior é rodado manualmente, com uma manivela. O cilindro inferior é movido por um pedal que atua sobre uma manivela com contrapeso: facto raríssimo, se executarmos algumas aplicações à mecânica moderna. É este contrapeso que constitui o volante. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.81)



**Figura 11** – Volantes.

**Engrenagem** – (...) é um aperfeiçoamento reservado a povos apetrechados (Figura 13). No seu emprego normal, a engrenagem transmite a uma roda a força directamente recebida por uma outra roda. As relações de diâmetro entre as duas rodas comandam a desmultiplicação. As engrenagens pesadas são bastante raras no Extremo Oriente (148 e 150) ao passo que o mundo mediterrâneo e a Europa as usam abundantemente nos moinhos e nas instalações hidráulicas (149). Finalmente encontra-se, em todo o domínio

da roda de fiar oriental (da Indonésia ao Japão) a desfiadeira de algodão (151) cujos cilindros têm uma engrenagem com rosca. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.82)

**Desmultiplicação** – (...) tão corrente na nossa mecânica destes últimos séculos, fora da Europa apenas se encontra na roda de fiar e no sarilho orientais (147, 153, 154); a roda grande tem quase sempre a manivela. A roda de fiar da Europa Ocidental é a única que possui um mecanismo de desmultiplicações combinadas (155). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.82)

Todos estes aparelhos gastam força à medida que esta lhes é fornecida; colocar essa força em reserva para gastar no momento propício, obter o automatismo, é um problema que foi resolvido pela maioria dos povos usando os meios mais simples:

*Um primeiro estado* consiste em conservar a força sem a libertar. A cunha, com a qual se racha lenha ou se insere entre as peças de uma prensa (156) assegura a conservação da força de cada pancada no maço. *O segundo estado* consiste em suspender um peso que no momento oportuno reconstituirá a força usada para o erguer. É uma solução comum a todas as armadilhas utilizando o efeito de choque (157) ou de alçapão (158), aos relógios de pesos e outros dispositivos (espeto, berço,

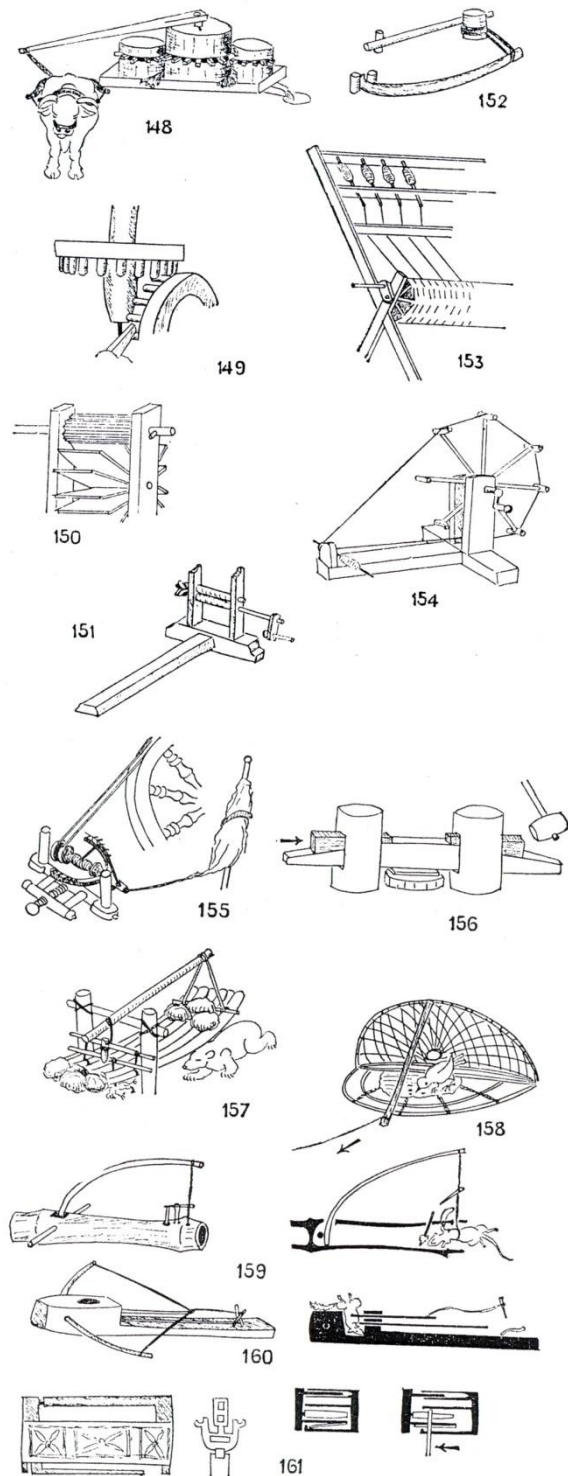


Figura 12 – Engrenagens.

basculante). (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.82-83) (...) Um outro meio consiste em usar a elasticidade de uma mola. As armadilhas usam-na amplamente: armadilhas de mola fixa num dos extremos, comuns à África, Oceânia (159), e Pacífico Norte, armadilhas com besta que se encontra tanto em África (160) como na Sibéria ou no Japão. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.83)

A etnologia consagrou-se por várias vezes à tentativa de uma definição de utensílio, de instrumento e de máquina. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.85) (...) Para o ponto de vista adoptado esta distinção tem apenas um interesse secundário. Uma definição tecnológica de *instrumento* teria pouco interesse, uma vez que o termo corresponde a uma noção de emprego corrente: um utensílio, uma arma, uma máquina são instrumentos de uma dada técnica e o termo é útil porque conserva um sentido a um tempo amplo e preciso. Entre *utensílio* e *arma*, também a distinção não tem valor tecnológico: a mesma faca, utilizada no interior do mesmo de percussão, torna-se utensílio ou arma de acordo com a natureza do objecto tratado. Já a definição de *máquina* suscita, pelo contrário, uma apreciação tecnológica. Na consciência colectiva, a distinção entre o utensílio e máquina estabeleceu-se a partir de um certo limiar de complexidade mecânica. A máquina pressupõe a existência de órgãos de transmissão e conversão da força, ainda que não necessariamente de amplificação da mesma. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pp.85-86)

A máquina surge frequentemente como um dispositivo que incorpora não apenas um utensílio, mas sobretudo um ou mais gestos. A besta, que integra o gesto de tender a corda e o reproduz no momento de disparar, é uma máquina, tal como o são o torno para madeira ou a roda de oleiro, que convertem o impulso humano num movimento circular alternativo ou contínuo. O tear torna-se uma máquina a partir do momento em que deixa de ser um simples caixilho onde os fios são levantados à mão, e passa a ter um dispositivo de prensão que ergue o conjunto dos fios, substituindo o gesto dos dedos do executante. (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.86)

## Síntese

*“As operações à mão nua desempenham um papel preponderante em certas técnicas tais como a cestaria, participam de forma notável em algumas formas de tecelagem ou fiação e, incluídas nas mais variadas cadeias operatórias, servem para agarrar, torcer, esticar, apresentar a matéria à acção do utensílio, ou fixar os elementos de uma montagem.” (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.35)*

*“Desde as primeiras pedras talhadas a preocupação dominante foi a de fabricar e o nosso primeiro cuidado deve consistir em evidenciar os meios, muito limitados, que regem todo o fabrico. O Homem tira proveito dos elementos: o fogo, a água, e o ar fornecem-lhe a possibilidade de fundir os metais, dissolver as substâncias sólidas e secar os líquidos – mas apenas intervêm num segundo plano, muito atrás dos actos violentos que conferem uma forma utilizável à matéria.” (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.38)*

*“Com efeito, o interesse pelos fenómenos de adaptação mecânica das forças artificiais não é nem maior nem menor daquele que caracteriza as longínquas inovações pré-históricas. Se tomarmos o exemplo simples da faca de cortar carne veremos que a passagem da faca tradicional à faca circular da máquina de cortar fiambre, a adaptação ao movimento dessa máquina da manivela manual e, seguidamente, a animação eléctrica não são menos significativas do que todos os aperfeiçoamentos que fizeram da lasca de sílex uma faca especializada com lâmina de aço fino.” (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.68)*

*“A máquina surge frequentemente como um dispositivo que incorpora não apenas um utensílio, mas sobretudo um ou mais gestos. A besta, que integra o gesto de tender a corda e o reproduz no momento de disparar, é uma máquina, tal como o são o torno para madeira ou a roda de oleiro, que convertem o impulso humano num movimento circular alternativo ou contínuo. O tear torna-se uma máquina a partir do momento em que deixa de ser um simples caixilho onde os fios são levantados à mão, e passa a ter um dispositivo de prensão que ergue o conjunto dos fios, substituindo o gesto dos dedos do executante.” (Leroi-Gourhan, André, 1971 pag.86)*

## 4. O Alto Alentejo como Matéria-Prima

Culturalmente, (...) o Alentejo está situado na zona centro-sul de Portugal. É a maior região portuguesa fazendo fronteira com a margem sul do rio Tejo na zona norte, e fronteira com o Algarve na zona sul. As suas principais cidades são Évora, Elvas, Portalegre situadas na zona do Alto Alentejo; Beja, Moura e Serpa situadas na zona Baixa; e Sines na zona Litoral.” [Anon. 2014]

Topograficamente, a paisagem alentejana varia entre planícies abertas ao longo do sul alentejano, a montanhas ou superfícies rochosas de granito que fazem fronteira com Espanha. É também caracterizado por paisagens suaves arbustivas compostas por sobreiros, azinheiras, oliveiras e videiras, contribuindo assim para o sistema económico português. [Anon. 2014] Ao nível económico, (...) o Alentejo é considerado a “*cesta do pão*” de Portugal, devido à sua região composta por planícies onduladas e de solo fértil, onde os principais trabalhos derivam entre a agricultura, pecuária e silvicultura. É conhecido pelos seus generosos enchidos, queijos e vinhos tradicionais – Queijo Serpa, Queijo de Évora, Queijo de Nisa, Vinho do Alentejo, Vinho do Redondo, Mármore, cortiça, azeite de oliva e minério. Estas são das principais Industrias, ou actividades que os Alentejo dispõem contribuindo, não só economicamente para o país como o torna conhecido mundialmente ao nível turístico. [Anon. 2014]

### 4.1 Superfícies rochosas do alto Alentejo

*“Os granitóides são rochas plutónicas mais abundantes da crosta continental superior. As suas origens são diversas e muito controversas. Contudo, a sua caracterização petrológica, geoquímica (rochas e minerais) e geocronologicamente, fornece uma contribuição importante na compreensão dos processos de geração e diferenciação crustal ao longo do tempo geológico e na interpretação geodinâmica das cadeias orogénicas.”* (Solá da Cruz, Ana, 2007 pag.1)

Em Portugal, as rochas graníticas ocupam um volume considerável, ocorrendo nas duas zonas centrais do Maciço Ibérico onde constituem importantes fontes de recursos

económicos. Porém, os corpos graníticos são estudados e analisados a vários níveis, e no contexto deste trabalho, apenas é pertinente a relação entre a superfície terrestre com a superfície granítica, e será apenas analisado o Maciço de Nisa, devido à localização do local de inspiração. (Solá da Cruz, Ana, 2007 pag.5)

O Maciço de Nisa, ou as superfícies rochosas de Nisa, têm sido referenciadas por inúmeros autores no que respeita à cartográfica geológica de base, geoquímica, geofísica e geocronologia e, sobretudo, pelo seu interesse nos recursos minerais (Solá da Cruz, Ana, 2007 pag.5), (...) São uma intrusão *tardi-Varisca* apresentando uma estrutura concêntrica de granularidade muito grosseira, com fenocristais de feldspato, contrasta fortemente com os granitóides do núcleo, de granularidade muito mais fina,” (Solá da Cruz, Ana, 2007 pag.243) (...) Os granitóides do núcleo definem um alinhamento interno descontínuo acompanhando a forma geral do maciço, onde o seu núcleo, o *tonalito a granodiorito* de grão fino, por vezes *porfiróide com anfíbola-biotite* envolve localmente o *sienogranito* de grão médio a fino *moscovítico-biotite*, o qual envolve o *granodiorito*. (Solá da Cruz, Ana, 2007 pag.243)

Este tipo de superfícies, só é alcançado passados milhões de anos de erosão das chuvas em contacto com o solo e com a própria superfície rochosa. Esta erosão provoca o deslize ou abate dos terrenos de modo a mostrar gradualmente a superfície rochosa, e por consequente irá dar a forma concêntrica à superfície (...) (Solá da Cruz, Ana, 2007) É esta a relação que é procurada, a relação *harmoniosa* que o solo cria com a superfície concêntrica da rocha (Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22).





**Figuras 13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 – Fotografias de superfícies rochosas de Nisa.**

## 4.2 A cortiça como matéria-prima

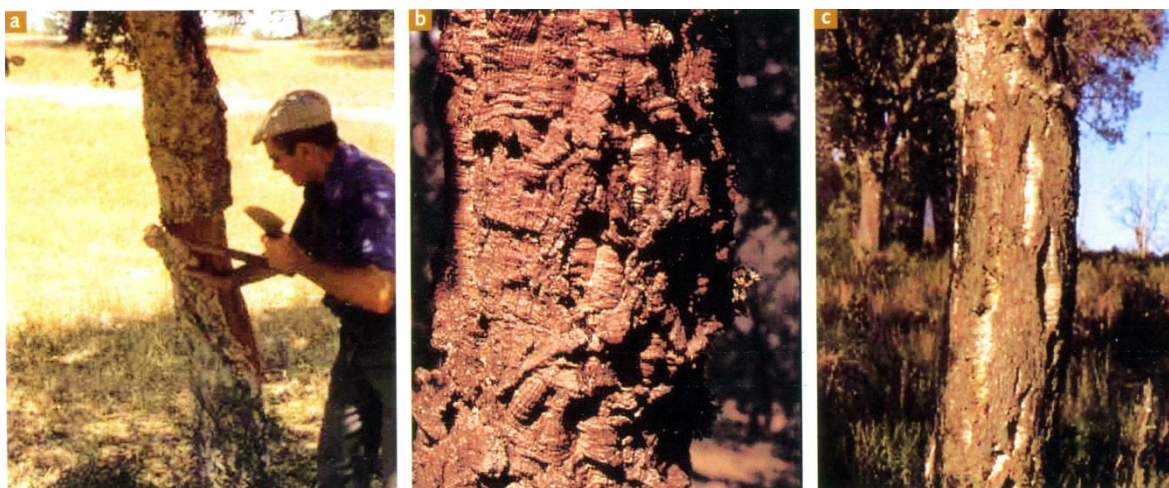
*“A cortiça tem uma posição de relevo na economia portuguesa, tanto a nível da produção na floresta como na transformação industrial. Portugal é o maior produtor mundial de cortiça e os produtos de cortiça constituem umas das exportações nacionais com maior valor. A cortiça é um material celular natural, polimérico, relativamente complexo, com propriedades em muitos casos mal conhecidas ou mal compreendidas, contribuindo para impedir o alargamento das aplicações da cortiça, dificultando o desenvolvimento tecnológico no sector e, simultaneamente, dando origem a um certo número de mitos sobre a excelência e quase <<divindade>> da cortiça ”.* (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.9)

A cortiça é produzida pelo sobreiro, constituindo o revestimento exterior do seu tronco e ramos. A cortiça é retirada do tronco periodicamente, normalmente com intervalos de nove anos, sob a forma de pranchas com espessura adequada ao processamento industrial, principalmente para a produção de rolhas. O sobreiro possui características que permitem uma exploração de cortiça de forma sustentada ao longo da vida da árvore. O sobreiro é uma *quercínea* que se desenvolve nas zonas mediterrâneas e mediterrâneas de influência atlântica, e que se estende à Península Ibérica, ao Sul de França e Itália e ao Norte de África. O sobreiro integra-se frequentemente em sistemas agro-silvipastoris de uso múltiplo, designados por montados, que, na maior parte dos casos, constituem a base da económica das regiões onde se inserem. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.12)

### 4.2.1 A cortiça

A cortiça virgem é a primeira cortiça produzida pelo sobreiro e é extraída quando a árvore atinge dimensões consideradas para a prática florestal como adequadas para o primeiro descortiçamento, o que ocorre para idades entre 20-35 anos. A cortiça virgem apresenta sulcos e fendas verticais importantes, resultantes das fracturas que ocorreram devido às fortes tensões tangenciais originadas pelo crescimento radial do tronco da árvore. Por essa razão, a cortiça virgem não é adequada para o fabrico de rolhas e destina-se à trituração e produção de aglomerados. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M.,

Pereira, Helena, 2004 pp.13-14) (...) Na operação de extracção da cortiça virgem, a camada geradora da cortiça (*o felogénio*) é destruída. No entanto, regenera-se uma nova camada geradora de cortiça nos tecidos interiores, no entrecasco, a alguma distância da superfície exterior da árvore, constituindo um novo felogénio, que recomeça a produzir células de cortiça (Figura 23). (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.14)



**Figura 23** – (a) Desbóia de um sobreiro jovem. (b) Aspecto da cortiça virgem de um sobreiro jovem. (c) Aspecto da cortiça de reprodução segundeira.

A remoção da cortiça segundeira provoca uma resposta fisiológica da árvore semelhante à que ocorreu na primeira remoção: o felogénio destruído por esta operação é substituído por um novo felogénio que se forma no entrecasco e retorna a produção de cortiça. Esta cortiça, designada por *cortiça de reprodução amadia*, ou apenas *cortiça amadia*, apresenta-se agora como uma camada de espessura uniforme, com poucas fracturas e de pequena profundidade. Esta é a cortiça que constitui a matéria-prima para a indústria de rolhas. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.14)

#### 4.2.2 O descortiçamento

A cortiça é retirada do tronco do sobreiro através de corte e arrancamento. O corte é feito manualmente com um machado, por golpes sucessivos ao longo de linhas verticais e horizontais em volta da árvore, o que permite retirar a cortiça em grandes pranchas de forma aproximadamente rectangular. O cabo do machado e lâmina são usados como alavanca para retirar as pranchas. O tronco e os ramos grossos são descortiçados, utilizando-se, quando necessário, escadas para permitir aos tiradores fazer o

descortiçamento nas pernasadas (Figura 24). (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.15)

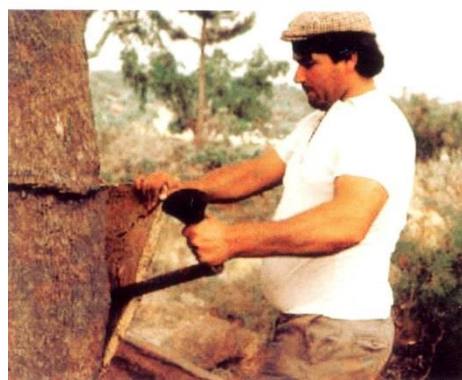
As pranchas de cortiça, que apresentam curvatura resultante da forma cilíndrica do tronco, são empilhadas no campo, de um modo ordenado, sobrepostas com a parte convexa para cima, constituindo grandes pilhas de cortiça. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.15)

#### 4.2.3 Os produtos de cortiça

O processamento industrial da cortiça é feito numa perspectiva de maximizar o aproveitamento e a valorização da matéria-prima, deste modo incluindo diferentes linhas de produção e produtos. O objectivo primeiro da transportação é produzir objectos de cortiça natural entre os quais se destacam as rolhas de cortiça natural e os discos de cortiça natural. A matéria-prima que não é adequada para tal, assim como os subprodutos do seu fabrico, são triturados e aglomerados, dando origem a produtos de cortiça aglomerada de diferentes tipos, principalmente rolhas e materiais de revestimento e isolamento. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.212)

#### 4.2.4 A indústria da cortiça

A cortiça é utilizada industrialmente no fabrico de diferentes produtos que se podem reunir genericamente em dois grupos: produtos de *cortiça natural* e produtos de *cortiça aglomerada*. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.212) (...) Os produtos de *cortiça natural* são constituídos exclusivamente por cortiça, sem qualquer



**Figura 24** – Diferentes aspectos do descortiçamento de sobreiros adultos.

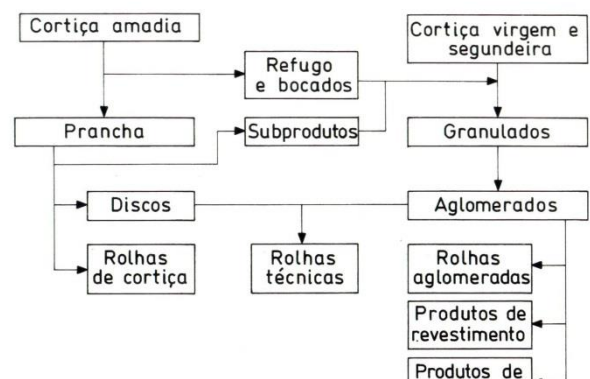
transformação para além de operações de preparação, corte e acabamento. Incluem principalmente rolhas e discos. Os *aglomerados de cortiça* são habitualmente classificados em *aglomerados compostos* ou *puros*. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.212)

**Agglomerados compostos** – (...) são constituídos por partículas de cortiça e um adesivo, e são utilizados para o fabrico de rolhas aglomeradas, painéis e folhas de cortiça aglomerada para revestimento, e blocos. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.212)

**Agglomerados puros** – (...) de partículas de cortiça, são obtidos pela auto aglomeração térmica dos grânulos de cortiça e utilizam-se como materiais de isolamento. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.212)

Os produtos compostos por colagem de peças de cortiça natural e de aglomerado composto têm vindo a adquirir importância crescente, principalmente as rolhas compostas. Para além destes produtos são ainda fabricados diversos outros, geralmente agrupados em *decorativos* ou *especialidades*, produzidos em muito menores quantidades e para fins específicos, tais como aplicações domésticas e desportivas. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.212) (...) De acordo com as matérias-primas que utilizam e os produtos que fabricam, a indústria da cortiça pode englobar diferentes tipos de processamento, que se distinguem pela tecnologia e operações unitárias que incluem (Figura 25). (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.212)

Em geral, o processamento segue duas vias, de acordo com o tipo de cortiça que constitui a matéria-prima: cortiça amadia ou virgem e segundeira. O processamento da cortiça virgem inclui uma operação inicial, chamada preparação, que engloba a cozedura, o traçamento e a classificação das pranchas de cortiça. A preparação das pranchas



**Figura 25** – Esquema geral de fluxos nas principais linhas de processamento industrial da cortiça.

exige especialização dos executantes e depende fortemente das características da cortiça amadia bruta, principalmente da sua espessura e qualidade. Seguem-se as operações de corte das pranchas de cortiça para o fabrico de rolhas de cortiça ou discos. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pp.212-213) (...) Os *refugos* e bocados de cortiça amadia que não são adequados para o fabrico de rolhas e discos, assim como os subprodutos do corte das pranchas, são triturados, produzindo-se *granulados* de cortiça, com diferentes classes de dimensão de partículas. As cortiças virgens e segundeira são trituradas directamente para a produção de granulados. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pp.212-213) (...) Os granulados constituem a matéria-prima para o fabrico dos diferentes tipos de aglomerados, de acordo com a sua qualidade: Os *granulados de melhor qualidade* resultantes da trituração dos subprodutos da produção dos produtos de cortiça pura são utilizados para o fabrico de aglomerados compostos. Os *granulados de pior qualidade*, resultantes da trituração de desperdícios de cortiça amadia, sendo utilizados para o fabrico de aglomerados puros. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pp.212-213)

A produção de outros tipos de produtos de cortiça, as *especialidades*, de que são exemplo o papel de cortiça, os painéis decorativos, o calçado e artefactos, desenvolve-se paralela ou sequencialmente ao esquema geral de processamento. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pp.212-213)

## Síntese

*“Em Portugal, as rochas graníticas ocupam um volume considerável, ocorrendo nas duas zonas centrais do Maciço Ibérico onde constituem importantes fontes de recursos económicos”. (Solá da Cruz, Ana, 2007 pag.5)*

*“São uma intrusão tardi-Varisca apresentando uma estrutura concêntrica de granularidade muito grosseira.” (Solá da Cruz, Ana, 2007 pag.243)*

*“O processamento industrial da cortiça é feito numa perspectiva de maximizar o aproveitamento e a valorização da matéria-prima, deste modo incluindo diferentes linhas de produção e produtos”. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pp.212-213)*

*“A cortiça é utilizada industrialmente no fabrico de diferentes produtos que se podem reunir genericamente em dois grupos: produtos de cortiça natural e produtos de cortiça aglomerada”. (Amaral Fortes, M., Rosa Emília, M., Pereira, Helena, 2004 pag.212)*



## 02 - CIENTIFICO

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos



## **Introdução – objectivos**

No capítulo do conhecimento científico iremos aprofundar temas relacionados à mutação e recombinação natural, à origem da mão humana e aos mecanismos da consciência, e de que forma o nosso cérebro interpreta e cria relações de movimento.

Iremos perceber que a evolução se processa através do desenvolvimento de novas áreas e territórios que não suprimem a importância funcional dos anteriores, mantendo o seu papel específico. O braço humano, aparece através do desenvolvimento da membrana do peixe; o cérebro humano viu a sua capacidade aumentada, através da adição de novas áreas, que permitiram o controlo e desenvolvimento de novas funções, sem com isso desprezar as anteriores conquistas.



## 1. Mutação e Recombinação e Seleção Natural

*“Do ponto de vista genético, o termo evolução pode ser definido como qualquer alteração no número de genes ou na frequência dos alelos de um ou mais conjuntos de genes, numa população, ao longo de gerações. As Mutações nos genes podem originar características novas ou alterar características já existentes, resultando no aparecimento de diferenças hereditárias entre os organismos. Estas novas características também podem surgir da transferência de genes entre as populações, resultado da migração, ou entre as próprias espécies, resultando da transferência horizontal dos genes. A evolução ocorre quando estas diferenças hereditárias tornam-se mais comuns ou raras numa determinada população, quer aleatoriamente ou não, através da seleção natural ou da derivação genética”. [anon, 2014]*

Ao longo de muitas gerações, adaptações ocorrem através de um combinação de mudanças sucessivas, pequenas e aleatórias nas características, mas significativas em conjunto, em virtude da seleção natural dos variantes mais adequados – adaptados ao seu meio ambiente. Essas pequenas e aleatórias mudanças podem designar-se se *recombinações* ou *mutações*.

De acordo com a teoria da evolução, a vida na terra começou com a evolução da célula, a partir da qual se desenvolveram organismos simples. Estes deram origem aos organismos mais complexos, isto porque os novos genes e as novas informações surgiram através da mutação e da recombinação. Onde as mutações ocorrem ao acaso e são maioritariamente neutras, onde podem beneficiar ou diminuir a adaptação dos organismos ao meio ambiente; e as recombinações que não passam de novas combinações do material genético. A seleção natural elimina as mutações nocivas e preserva as combinações disponíveis que melhor estão adaptadas ao meio ambiente. (Oliveira de Paula, Marcia, 1999)

### 1.1 Mutação

As mutações são mudanças na sequência dos *nucleosídeos do genoma* de uma célula, sendo causadas pela radiação, vírus ou substâncias químicas mutagénicas. Esses genes produzem diversos tipos de mudanças nas sequências do ADN que podem causar, ou não, algum efeito em respeito à alteração do produto de um gene ou alterar a produção do mesmo. (Pazza, Rubens, 2003) (...) Devido aos efeitos danosos das mutações sobre o funcionamento das células, os organismos desenvolveram, ao longo do tempo evolutivo, mecanismos responsáveis pela reparação do ADN de forma a remover as mutações. Deste modo, a taxa de sucesso da mutação resulta do balanço entre as demandas conflitantes da redução dos danos a curto prazo, e do aumento dos benefícios de mutações vantajosas a longo prazo. (Pazza, Rubens, 2003)

A mutação pode, então, ser definida como um evento que dá origem a alterações qualitativas ou quantitativas no material genético, isto é, pode dar origem a alterações que melhorem em algum aspecto necessário a qualidade de uma população, ou pode aumentar a qualidade ou o próprio número de uma determinada população. (Pazza, Rubens, 2003) (...) Novos genes podem ser produzidos tanto por duplicação ou mutação de um gene ancestral por recombinação de outros genes, diferentes de modo a formar novas combinações com funções distintas. (Pazza, Rubens, 2003)

## **1.2 Recombinação**

“A recombinação pode produzir indivíduos com combinações de genes novos e vantajosos. Os efeitos positivos da recombinação são balanceados pelo facto de que o processo pode vir a causar mutações e separar combinações benéficas dos genes. A taxa de sucesso da recombinação, para uma espécie, é o resultado do balanço entre as demandas conflitantes das mutações.” (...) É, também, um dos instrumentos mais poderosos como fonte de variação, pois é com a mesma que é possível que conjuntos de genes bem adaptados possam ser transmitidos, permitindo que as mutações deletérias não sejam acumuladas. Assim a recombinação acelera o processo da selecção natural no momento em que reúne as mutações benéficas, que serão mais rapidamente difundidas para a população, ou deletérias, que serão mais rapidamente eliminadas. (Pazza, Rubens, 2003)

### 1.3 Selecção Natural

A selecção natural é o processo pelo qual as mutações que melhoram a reprodução se tornem, ou permaneçam, mais comuns nas gerações sucessivas de uma determinada população. Este mecanismo de selecção tem sido muitas vezes chamado de “*auto-evidente*” pois se rege, forçosamente, a partir de três factos (Pazza, Rubens, 2003):

- Pela variação hereditária existente nas populações orgânicas;
- Os organismos reproduzem-se mais, descendentes do que podem sobreviver;
- Os descendentes têm a capacidade variável para sobreviver e se reproduzirem.

Estes factos geram a competição entre os organismos pela sua sobrevivência e reprodução. Por consequente, os organismos com características que lhes tragam alguma vantagem sobre os seus competidores, serão os mesmos a transmitir essas mesmas características vantajosas, enquanto as características que não confirmam nenhuma vantagem, não serão transmitidas para a geração seguinte.” (...) O conceito central da selecção natural é a aptidão evolutiva de um organismo. Isto mede-se pela contribuição genética de um organismo para a geração seguinte. Contudo, não é o mesmo que o número total de descendentes – a aptidão mede-se através da proporção de gerações subsequentes que carregam os genes de um organismo de modo a melhorar a adaptação ao meio ambiente e, consequentemente, levando à produção de novos genes e novas adaptações. (Pazza, Rubens, 2003)

No entanto a evolução não é sinónimo de progresso, logo apesar de uma população melhor adaptada a um determinado nicho parecer superior a outra população, é necessário lembrar que nenhum ambiente é estático. O ambiente está em constante mudança, e uma população bem adaptada para um determinado ambiente, não está necessariamente bem adaptada a outro. (Pazza, Rubens, 2003)

## Síntese

*“Ao longo de muitas gerações, adaptações ocorrem através de um combinação de mudanças sucessivas, pequenas e aleatórias nas características, mas significativas em conjunto, em virtude da selecção natural dos variantes mais adequados – adaptados ao seu meio ambiente. Essas pequenas e aleatórias mudanças podem designar-se se recombinações ou mutações”.*

*“As mutações são mudanças na sequência dos nucleosídeos do genoma de uma célula, sendo causadas pela radiação, vírus ou substâncias químicas mutagénicas. Esses genes produzem diversos tipos de mudanças nas sequências do ADN que podem causar, ou não, algum efeito em respeito à alteração do produto de um gene ou alterar a produção do mesmo”. (Pazza, Rubens, 2003)*

*“A recombinação pode produzir indivíduos com combinações de genes novos e vantajosos. Os efeitos positivos da recombinação são balanceados pelo facto de que o processo pode vir a causar mutações e separar combinações benéficas dos genes. A taxa de sucesso da recombinação, para uma espécie, é o resultado do balanço entre as demandas conflituantes das mutações acima referidas”. (Pazza, Rubens, 2003)*

*“No entanto a evolução não é sinónimo de progresso, logo apesar de uma população melhor adaptada a um determinado nicho parecer superior a outra população, é necessário lembrar que nenhum ambiente é estático. O ambiente está em constante mudança, e uma população bem adaptada para um determinado ambiente, não está necessariamente bem adaptada a outro.” (Pazza, Rubens, 2003)*

## 2. Quando Éramos Peixes

*“Os seres humanos devem ser, actualmente, um dos seres vivos de grandes dimensões abundantes do planeta. No entanto, é curioso notar que o nosso sucesso se deve a uma série de quase falhanços dignos de filme de suspense: somos grandes primatas, um grupo que quase se extinguiu há 15 M.a em competição com os macacos, mais eficientes. Somos primatas, um grupo de mamíferos que quase se extinguiu há 45 M.a em competição com os roedores, mais eficientes. Somos tetrápodes sinapsídeos, um grupo de répteis que quase se extinguiu há 200 M.a em competição com os dinossauros, mais eficientes. Somos descendentes dos peixes com patas, que quase se extinguíram há 360 M.a, em competição com peixes de barbatanas, mais eficientes. E, por último, mas não menos espantoso, somos cordados, um grupo que sobreviveu mesmo à justa no Câmbrico, em competição com os artrópodes, brilhantemente bem-sucedidos como se sabe (...)”* (Cunha, João, 2009 pp. 31-32)

No interior dos nossos corpos existem ligações a uma variedade de outras criaturas. Algumas partes assemelham-se a partes de alforrecas, outras a partes de vermes, outras ainda a partes de peixes. Não se tratam de semelhanças fortuitas. Algumas partes nossas podem ser vistas em quase todos os animais; outras são exclusivas nossas. É profundamente belo ver que existe uma ordem em todas estas características. Centenas de elementos do ADN, incontáveis características anatómicas e evolutivas. (Shubin, Neil, 2008) (...) Teremos de nos concentrar no que as diferentes criaturas partilham, pois podemos depois servir-nos das características comuns a todas as espécies para identificar grupos de criaturas com traços semelhantes. Pois quando fazemos isto, descobrimos algo fundamental sobre a natureza, onde todas as espécies no jardim zoológico e no aquário têm uma cabeça e dois olhos – *espécies «Tudo»*, e que um subgrupo das criaturas com cabeça e dois olhos apresenta membros – *espécies «Tudo com membros»*, e que um subgrupo destas criaturas com cabeça e membros tem um cérebro enorme, anda sobre duas patas e fala – *Seres Humanos*. (Shubin, Neil, 2008, pag.17)

Partilhamos com quase todos os animais do planeta um corpo composto por *muitas células*. Chamemos a este grupo *vida multicelular*. Partilhamos a característica da multicelularidade com tudo, desde esponjas a placozoa a alforrecas e a chimpanzés. (Shubin, Neil, 2008, pag.171). Onde o mesmo elaborou diferentes subgrupos de modo a distinguir os diferentes animais que contém algumas das características dos seres humanos (Figura 26):

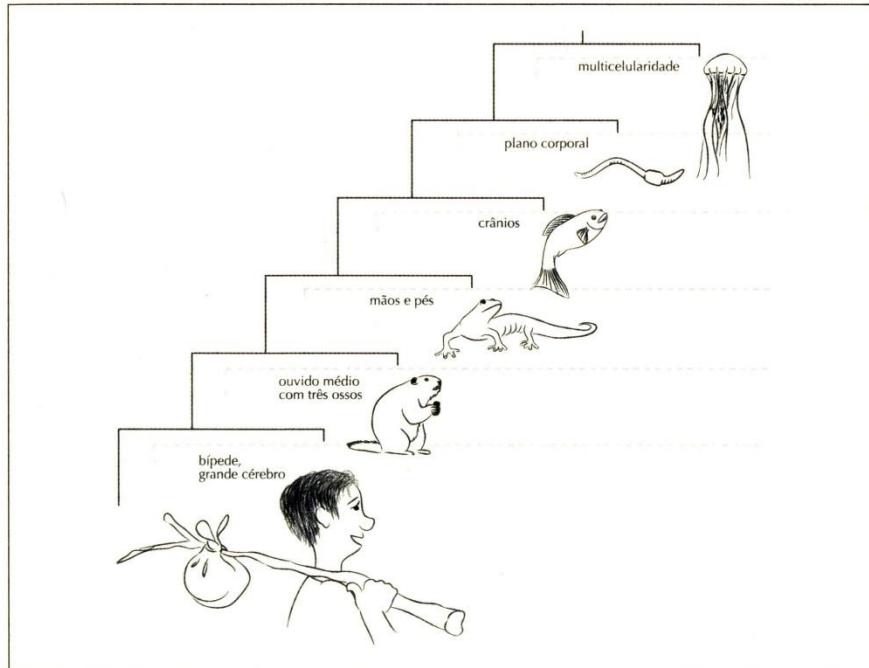


Figura 26 – Representação de uma árvore genológica humana

**Bilateria** – (...) animais multicelulares com um *plano corporal como o nosso*, com frente e trás, cima e baixo, esquerda e direita – Desde insectos aos seres humanos. (Shubin, Neil, 2008, pag.171)

**Vertebrados** – (...) animais multicelulares com frente e trás, cima e baixo, esquerda e direita, também têm *crânio e coluna vertebral*. (Shubin, Neil, 2008, pag.171)

**Vertebrados tetrápodes** – (...) animais multicelulares com frente e trás, cima e baixo, esquerda e direita, e que têm *crânio*, também têm *mãos e pés*. (Shubin, Neil, 2008, pag.171)

**Tetrápodes mamíferos** – (...) animais multicelulares com frente e trás, cima e baixo, esquerda e direita, que têm crânio, e que têm mãos e pés, também têm um *ouvido médio com três ossículos*. (Shubin, Neil, 2008, pag.172)

**Mamíferos pessoas** – (...) animais multicelulares com frente e trás, cima e baixo, esquerda e direita, que têm crânio e coluna vertebral, que têm mãos e pés, e que têm um ouvido médio com três ossículos, também são *bípedes e têm um cérebro enorme*. (Shubin, Neil, 2008, pag.172)

Vivemos numa época de descoberta, em que a ciência está a revelar o funcionamento interno de criaturas tão diferentes como as alforrecas, as minhocas e os ratos. Temos agora o vislumbre de uma solução para um dos maiores mistérios da ciência – as diferenças genéticas que tornam os humanos distintos das outras criaturas vivas. Se aliarmos estes novos e poderosos conhecimentos ao facto de algumas descobertas mais importantes na paleontologia – novos fósseis e novos instrumentos para analisá-los – terem surgido nos últimos vinte anos, estamos a ver as verdades da nossa história com uma precisão cada vez maior. (Shubin, Neil, 2008, pag.186) (...) Tudo o que é inovador ou aparentemente único na história da vida são apenas, na verdade, coisas velhas que foram *recicladas, recombinaadas, replaneados ou modificadas* tendo em vista *novas actualizações*. Esta é a história de cada parte de nós, desde os nossos órgãos dos sentidos à nossa cabeça, com efeito, ao nosso plano corporal inteiro. (Shubin, Neil, 2008, pag.187)

Sendo o corpo humano um mecanismo evolutivo, uma das suas inovações, modificada com vista para uma nova actualização, é a mão humana.

## 2.1 A Origem da mão humana

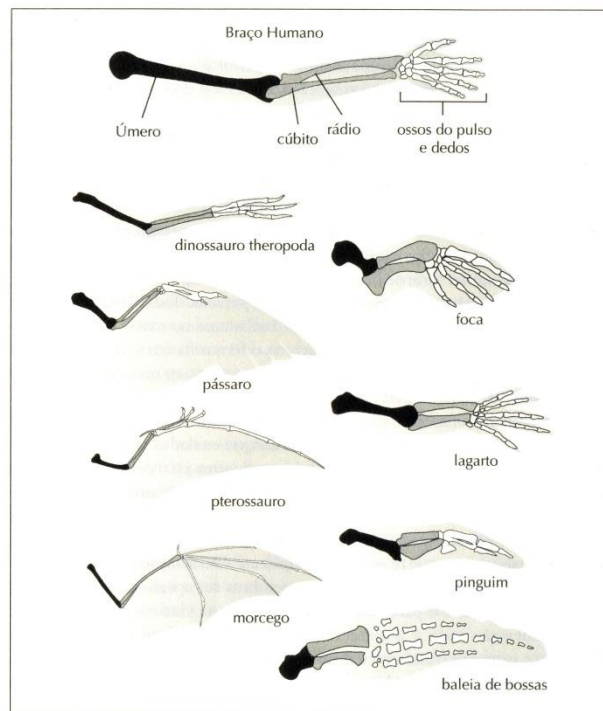
*“O que tem uma mão que a torne essencialmente humana?”* (Shubin, Neil, 2008, pag.36)

A resposta, a um certo nível, terá de ser que a mão é a *ligação visível* entre todos nós. É a marca de quem somos e podemos alcançar. A nossa capacidade de *agarrar*, de *construir* e de tornar os nossos *pensamentos reais* reside no interior daquele complexo de ossos, nervos e vasos sanguíneos. (Shubin, Neil, 2008, pag.36) (...) A primeira coisa que nos

surpreende quando vemos o interior da mão é a sua compacidade. A bola do polegar, a eminência tenar, contém quatro músculos diferentes. Dentro do pulso estão pelo menos seis ossos que se movem uns contra os outros. Que ao flectirmos o pulso, estamos a utilizar uma série de músculos que começam no antebraço, prolongando-se em tendões à medida que percorrem o membro até terminarem na mão. Até mesmo o mais simples dos movimentos implica uma interacção complexa entre muitas partes agrupadas num espaço muito pequeno. (Shubin, Neil, 2008, pag.36)

Os anatomistas, perceberam então que o esqueleto de um membro superior humano segue um padrão: Um osso no braço, dois ossos no antebraço, uma série de nove pequenos ossos nos pulsos, depois uma série de cinco bastonetes que compõem os dedos.

É derivado no padrão, acima referido, que um cientista, Sir Richard Owen fez uma descoberta espantosa: Aquilo que descobriu, e mais tarde divulgou numa série de palestras e volumes, foram *semelhanças excepcionais* entre criaturas tão díspares como sapos e pessoas. Todas as criaturas com membros, quer esses membros sejam asas, barbatanas ou mãos, têm um desenho comum. Logo o padrão encontrado na mão humana é semelhante ao de outros animais – Este padrão está subjacente à arquitectura de todos os membros, onde as distinções



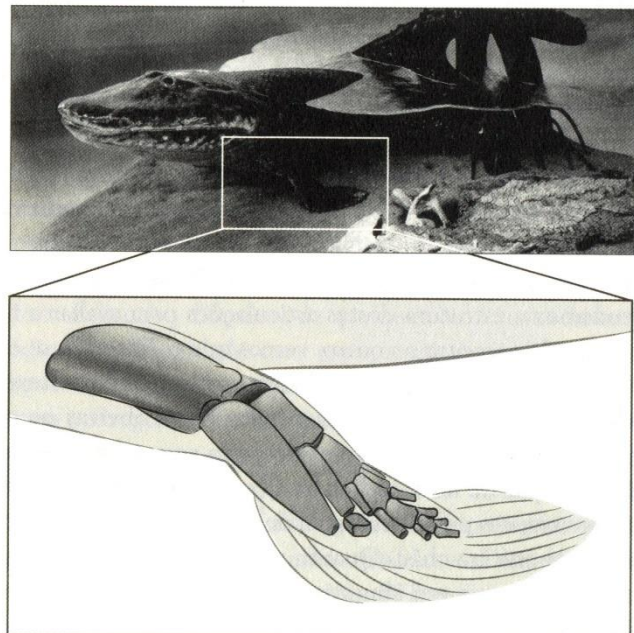
**Figura 27** – O esquema comum a todos os membros: um osso, seguido de dois ossos, depois pequenos ossos.

entre as criaturas estão nas diferenças de tamanho e forma dos ossos, e no número de pequenos ossos e dedos dos pés e das mãos. (Shubin, Neil, 2008, pag.37) (...) Por outras palavras, a razão para a asa do morcego e o membro superior de um ser humano

partilharem um esquema esquelético comum é terem partilhado um *antepassado comum*. O mesmo raciocínio pode ser aplicado aos braços humanos e às asas dos pássaros, às pernas humanas e às pernas das rãs – tudo o que tenha membros (Figura 27). (Shubin, Neil, 2008, pag.37)

“Neil Shubin, paleontólogo e biólogo evolucionista americano, dá razão a Darwin, afirmando que este antepassado comum reside nos oceanos. No tempo de Owen e Darwin, o fosso entre as barbatanas e os membros era muito grande, não existindo nada nos peixes que se assemelhasse ao padrão de Owen. Todo o esqueleto dos peixes parece profundamente diferentes e a base da barbatana normal tem quatro ou mais ossos no interior.” (Cunha, João, 2009, pag.33) (...) Existem outras diferenças acentuadas. Os peixes têm cabeças cónicas, ao passo que os primeiros animais terrestres apresentam cabeças quase semelhantes a crocodilos: achatadas, com os olhos no topo. Os peixes não têm pescoço: os ombros estão ligados à cabeça por uma série de placas ósseas. Os peixes têm escamas por todo o corpo; os animais terrestres não. Salientando, os peixes têm barbatanas, enquanto os animais terrestres têm membros com dedos, pulsos e tornozelos. (Shubin, Neil, 2008)

Em meados do séc. XIX, foi descoberta uma misteriosa espécie de peixes, com barbatanas e escamas, mas que eram dotados de pulmões por detrás da garganta. Este tipo de peixes foi denominado de “peixes pulmonados”. Essa descoberta é o intermediário entre os peixes e os animais terrestres, onde eliminou as distinções, acima referidas, entre os dois tipos de animais – A espécie descoberta é dada pelo nome de *Tiktaalik* (Figura 28).



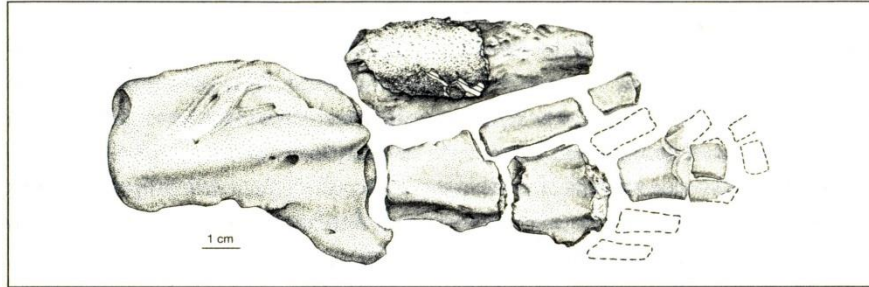
**Figura 28** – O Tiktaalik é o intermediário entre os peixes e os animais terrestres primitivos.

O *Tiktaalik* tinha um ombro, um cotovelo e um pulso compostos pelos mesmos ossos do braço, do antebraço e do pulso de um ser humano. Quando estudamos a estrutura destas articulações para avaliar a forma como um osso se move de encontro ao outro, vemos que o *Tiktaalik* se especializara para a execução de uma função extraordinária: conseguia fazer flexões.” (Shubin, Neil, 2008, pag.45) (...) O corpo do *Tiktaalik* era capaz de fazer tudo isso. O cotovelo tinha a capacidade de se flectir como o nosso, e o pulso conseguia dobrar-se para que a «palma» da mão do peixe ficasse aberta no chão. No entanto, o mesmo nunca seria capaz de atirar uma bola de basebol, tocar piano ou andar sobre duas pernas. Do *Tiktaalik* à humanidade vai uma longa distância. O facto importante e muitas vezes surpreendente é que a maior parte dos ossos que os seres humanos utilizam para andar, atirar ou agarrar surgiram originalmente em animais há dezenas ou centenas de milhões de anos. (Shubin, Neil, 2008, pp.45-47)

O *Tiktaalik* revela a primeira fase da evolução da zona do pulso, palma da mão e dedos, deixando sem resposta as seguintes questões: “*Mas quais as grandes alterações que nos permitem utilizar as mãos? Como se dão estas mudanças?*”

(...) Á semelhança de muitos outros mamíferos, nós, seres humanos, podemos rodar o polegar em relação ao cotovelo. Esta simples função é muito importante para o uso das mãos na vida diária. Imagine tentar comer, escrever ou atirar uma bola sem conseguir rodar a mão em relação ao cotovelo. Conseguimos faze-lo porque um ossos do antebraço, o rádio, roda ao longo de um ponto central na articulação do cotovelo. A estrutura da articulação do cotovelo está maravilhosamente concebida para desempenhar essa função. Na extremidade distal do nosso osso do braço, o úmero, está uma bola. A ponta do rádio, que aí se liga, forma uma bela cavidade que se encaixa na bola. Esta articulação de esfera permite a rotação da mão, a que se chama *pronação* ou *supinação*. (Shubin, Neil, 2008, pag.48) Onde vemos o início desta capacidade? (...) Em criaturas como o *Tiktaalik*. No *Tiktaali*, a extremidade do úmero forma um alto alongado no qual o cotovelo, a extremidade do rádio rodava, ou pronava, em relação ao cotovelo. Podemos ver o aperfeiçoamento desta capacidade em anfíbios e répteis, onde a

extremidade do úmero passa a ser uma verdadeira bola, muito parecida com a nossa (Figura 29). (Shubin, Neil, 2008, pag.48)



**Figura 29** – Os ossos da barbatana anterior do Tiktaalik.

Será que os factos da nossa história antiga significam que os seres humanos não são especiais ou únicos entre as criaturas vivas? É claro que não. (...) Com efeito, saber algo sobre as origens profundas da humanidade apenas serve para intensificar o facto extraordinário que é a nossa existência: todas as nossas fantásticas componentes básicas que evoluíram em peixes e outras criaturas antigas. A partir de elementos comuns transformámo-nos numa construção única. Não nos encontramos separados do resto do mundo vivo. Fazemos parte dele até aos ossos. (Shubin, Neil, 2008, pag.49)

## Síntese

*“Mamíferos pessoas – animais multicelulares com frente e trás, cima e baixo, esquerda e direita, que têm crânio e coluna vertebral, que têm mãos e pés, e que têm um ouvido médio com três ossículos, também são bípedes e têm um cérebro enorme”. (Shubin, Neil, 2008, pag.172)*

*“Sendo o corpo humano um mecanismo evolutivo, uma das suas inovações, modificada com vista para uma nova actualização, é a mão humana”.*

*“A resposta, a um certo nível, terá de ser que a mão é a ligação visível entre todos nós. É a marca de quem somos e podemos alcançar. A nossa capacidade de agarrar, de construir e de tornar os nossos pensamentos reais reside no interior daquele complexo de ossos, nervos e vasos sanguíneos”. (Shubin, Neil, 2008, pag.36)*

*“Á semelhança de muitos outros mamíferos, nós, seres humanos, podemos rodar o polegar em relação ao cotovelo. Esta simples função é muito importante para o uso das mãos na vida diária. Imagine tentar comer, escrever ou atirar uma bola sem conseguir rodar a mão em relação ao cotovelo. Conseguimos fazê-lo porque um ossos do antebraço, o rádio, roda ao longo de um ponto central na articulação do cotovelo”. (Shubin, Neil, 2008, pag.48)*

*“Será que os factos da nossa história antiga significam que os seres humanos não são especiais ou únicos entre as criaturas vivas? É claro que não. Com efeito, saber algo sobre as origens profundas da humanidade apenas serve para intensificar o facto extraordinário que é a nossa existência: todas as nossas fantásticas componentes básicas que evoluíram em peixes e outras criaturas antigas. A partir de elementos comuns transformámo-nos numa construção única. Não nos encontramos separados do resto do mundo vivo. Fazemos parte dele até aos ossos”. (Shubin, Neil, 2008, pag.49)*

### 3. Mecanismos da Consciência - Cérebro

*“Na luta pela sua adaptação à busca de mais conhecimento, o Homem estuda e analisa o seu próprio comportamento, inventa novas soluções e artefactos que permitam poupar tempo, mas acaba por nivelar por cima as expectativas sobre as suas possibilidades. Temos nas nossas casas miríadas de aparelhos e os nossos estilos de vida cheios de lazer. Porém, estas opções são, frequentemente, opções vazias, enquanto lutamos por decidir que cereais para o pequeno-almoço, que cirurgião plástico, que carro topo de gama ou que esposa newlook nos tornará finalmente felizes”.* (Cunha, João, 2009 pag.73)

O Homem possui uma série de características inatas que lhe conferem a possibilidade de apropriar-se do ambiente. Estas características, objecto de um processo evolutivo expressivo, assentam na percepção da sua realidade e no conhecimento da sua individualidade.” (Cunha, João, 2009 pag.74) (...) No entanto, se os restantes animais trazem desde o nascimento uma adaptação ao meio que lhes garante a sobrevivência, o Homem necessita de uma demorada protecção maternal. *“O Homem tem uma fase muito longa da vida em que está completamente dependente dos pais, sem os quais morreria e nem sequer se humanizaria. Quase tudo no Homem advém de uma aprendizagem”* Durante um longo período inicial, o Homem desenvolve-se sobre a protecção paterna, desenvolvendo as regiões cerebrais necessárias e transportando o legado civilizacional por eles transmitido. (Cunha, João, 2009 pag.74)

#### 3.1 Memória e aprendizagem

Um atributo importante para a evolução cerebral e para a individualidade humana está relacionada com a memória. Perante o mesmo acontecimento, duas pessoas diferentes recordam pormenores diferentes, apesar de todos recordarmos factos, acontecimentos e sentimentos.” (...) A memória está relacionada com o mecanismo de aprendizagem, a qual pode ser definida como o modo como os seres adquirem novos conhecimentos, desenvolvem competências e mudam o comportamento. O desempenho

das tarefas é aprendido através do treino deliberado e contínuo, enquanto a aprendizagem de emoções tende a ser mais rápida. Muitas vezes este processo tem mesmo que ser mais rápido, especialmente para as condições que nos provocam medo. A aprendizagem, em ambos os casos, faz-se por condicionamento – estando várias áreas do cérebro, mesmo se não existe nenhuma área cerebral individual destinada a armazenar toda a informação apreendida ao longo da vida. (Cunha, João, 2009 pag.74)

José Eduardo Carvalho, citado por João Cunha, afirma que a memória encontra-se dividida em quatro tipos de sistemas:

**Memória de trabalho** – (...) cuja função é armazenar no cérebro informação consciente por um curto período de tempo. Situa-se sobretudo no córtex dos lobos frontal e parietal, e interage com refes neuronais da fala, planeamento e tomada de decisões. (Cunha, João, 2009 pag.75)

**Memória de longa duração** – (...) destinada ao armazenamento passivo da maior quantidade de informação. Os estímulos percebidos pelos sistemas sensoriais são encaminhados para zonas especializadas. (Cunha, João, 2009 pag.75)

**Memória semântica** – (...) que armazena todo o conhecimento factual que usamos para acumular toda a informação, organizada por categorias de forma a permitir que a eficiente busca de informação, que se processa procurando no “armazém de memórias”. (Cunha, João, 2009 pag.75)

**Memória episódica** – (...) usada para registar experiências pessoais. (Cunha, João, 2009 pag.75)

Uma boa memória remete para um equilíbrio entre recordar e esquecer. A organização eficiente de todos os *inputs* implica uma triagem de todas as banalidades que acontecem diariamente, pelo que este mecanismo se encontra organizado de modo a recordar e organizar o que é necessário, permitindo ao mesmo tempo esquecer as coisas consideradas menos importantes. (Cunha, João, 2009 pag.75)

### 3.2 Comportamentos e o cérebro

O cérebro humano é particularmente complexo e extenso. Representa apenas 2% do peso do corpo, mas, apesar disso, recebe aproximadamente 25% de todo o sangue que é bombeado pelo coração e estende-se por uma área de mais de 1 metro quadrado. Nele produzem-se pensamentos, as “crenças”, as recordações, o comportamento e os chamados “estados de alma”. Possibilita a comunicação e a linguagem, a percepção artística, as operações numéricas, Tem a capacidade de planificar com a antecipação e criar fantasias. Analisa todos os estímulos emitidos pelos órgãos e responde, corrigindo a postura, o movimento e a frequência de funcionamento. (...) Mas o cérebro serve para agir. O seu principal objectivo é otimizar o comportamento – jogar com as necessidades do organismo segundo as ameaças e as possibilidades do momento. Para tal, o cérebro gera consciência, mesmo se muita da actividade cerebral recorre a rotinas do subconsciente. (Cunha, João, 2009 pag.76)

Segundo a visão de Paul Maclean, citada por João Cunha, (...) o cérebro humano encontra-se estratificado em 3 níveis sobreposto: o *cérebro reptiliano* – a sede dos instintos, o *sistema límbico* – a sede dos afectos, e o *neocortex*, destinado aos juízos de valor sociais, ao ponderamento, planeamento do futuro e da avaliação do comportamento. (Cunha, João, 2009 pag.76) (...) Os comportamentos primários (instintos e afetos), comuns ao ser humano e ao animal, provêm de informações sensoriais recebidas do mundo exterior e do mundo vegetativo interior. Fazem actuar o cérebro reptiliano – o centro coordenador de sistema nervoso encarregado do calor, dos ritmos cardíacos, do comportamento sexual, da coordenação do sistema das glândulas endócrinas, etc, sendo também o centro da agressividade – e o sistema límbico, que controla a propriedade de reter as informações recebidas e exercer o controlo das mensagens cerebrais, contendo o resultado das experiências passadas e que pode compará-las com as percepções sensoriais do momento. (Cunha, João, 2009 pag.77)

Os comportamentos superiores (atitudes), incluindo as funções de aprendizagem e conhecimento, activam o neocortex, local encarregue dos juízos sociais, do ponderar opções, planear o futuro e avaliar o comportamento. (Cunha, João, 2009 pag.77)

### **3.3 O “EU”**

Em finais do século XIX, o médico neurologista Sigmund Freud salientou a ideia de que somos movidos pelo inconsciente. Uma mente dividida em camadas ou níveis, dominada em certa medida por vontades primitivas que estão escondidas sob a consciência e que se manifestam nos lapsos e nos sonhos. Postulou a existência de um pré-consciente, que descreve como a chamada entre o consciente e o inconsciente. Observando que o processo da repressão é, em si mesmo, um ato não consciente, isto é, não ocorreria através da intenção dos pensamentos ou sentimentos conscientes. (Cunha, João, 2009 pag.77)

Quando se passou a estudar os processos da repressão, adoptou-se os seguintes conceitos:

**Id** – (...) representa os processos primitivos do pensamento e constitui, o reservatório das pulsões (factores ou energias inatas que, inicialmente considerou que seriam ou de origem sexual, ou que actuariam no sentido de auto-reservação, para, posteriormente, introduzir o conceito das pulsões de morte, que actuariam no sentido contrário ao das pulsões de morte, que actuariam no sentido contrário ao das pulsões de agregação e preservação da vida), sendo responsável pelas demandas mais primitivas e perversas; (Cunha, João, 2009 pag.77)

**Superego** – (...) representa os pensamentos morais e éticos internalizados; (Cunha, João, 2009 pag.78)

**Ego** – (...) permanece entre ambos, alternando as nossas necessidades primitivas e nossas crenças éticas e morais. É a instância na que se inclui a consciência. Um “eu” saudável proporciona a habilidade para adaptar-se à realidade e interagir com mundo exterior de uma maneira que seja para o id e superego. (Cunha, João, 2009 pag.78)

*“O resultado dos seus estudos levou a apresentação de outras considerações, como que a libido amadurecia nos indivíduos por meio da troca de objectos. Argumentou que os humanos nascem polimorficamente perversos, no sentido de que uma grande variedade de objectos possam ser uma fonte de prazer, sem ter a pretensão de se chegar à finalidade última, ou seja, o ato sexual. O desenvolvimento psico-sexual ocorreria em*

*etapas, de acordo com a área na qual a libido está mais concentrado. Afirmou que o primeiro investimento da libido, ocorreria no progenitor do sexo oposto, fase que designa como complexo de Édipo.”* (Cunha, João, 2009 pag.78) (...) As teorias de Freud foram muito contestadas pela comunidade científica, a qual, ainda hoje, refuta muitas das suas afirmações. O próprio Freud, pouco tempo antes de morrer, reconhece a impossibilidade de validação de algumas das suas teorias, bem como a eventual manipulação inconsciente de algumas das suas experiências.” (Cunha, João, 2009 pag.78) Portanto, o nosso conhecimento será sempre demasiado limitado para compreendermos por que agimos assim no passado, ou como deveríamos agir agora ou no futuro. (...) Se fossemos completamente racionais, nunca seríamos capazes de decidir o que fazer. Nunca saberemos o suficiente. Assim, as nossas emoções criam a ilusão em nós daquilo que queremos ou desejamos. Ao iludirem-nos, as nossas emoções fazem-nos agir. Aquilo que necessitamos é de reconhecimento; como o obtemos não interessa à nossa psique. Não estamos obcecados com recordações, mas com a invenção de recordações que funcionaram a nosso favor.” (Cunha, João, 2009 pag.79)

### **3.4 Neurónios Espelho – Movimentos Implícitos**

Os neurónios espelho desempenham uma função crucial no comportamento humano e não são dependentes da nossa memória, isto é, se um determinado indivíduo fizer um movimento corporal complexo que nunca realizamos antes, os nossos neurónios-espelho identificarão no nosso sistema corporal os mecanismos proprioceptivos e musculares correspondentes fazendo com que tendamos a imitar, inconscientemente, os movimentos do indivíduo. Isto é aplicado tanto na observação como na audição. (Lameira, Allan Pablo; de Gonzaga Luiz e Pereira, António, 2006)

Os estímulos, de grande importância, nos primatas e nos seres humanos em particular desenvolveram-se através de acções desempenhadas por outros indivíduos. Para sobreviver, o ser humano necessitou de entender as acções de outros pois sem a compreensão da acção, da organização social era impossível. E no caso do Homem, existe uma outra faculdade que depende da observação das acções que é a *aprendizagem por imitação*. Ao contrário da maioria das espécies, os seres humanos, são capazes de

aprender por imitação, e esta faculdade está na base da cultura humana. (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004)

A capacidade de imitação que nós, Homens, temos é resultado dos *neurónios espelho* – mecanismo que desempenha um papel fundamental na compreensão das acções.

Não existem estudos que comprovem a existência de neurónios espelho nos seres humanos, confirmando a sua inexistência no Homem. No entanto, existe um grande número de estudos que afirmam, indirectamente, que os seres humanos possuem esses mesmos neurónios devido a experiências neurofísicas através de imagens cerebrais. Essas experiências demonstraram que, quando os indivíduos observavam uma determinada acção desempenhada por outros indivíduos, o córtex motor dos observadores tornava-se activo. (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004)

Existem dois tipos de comportamentos, recentemente adquiridos, com base na aprendizagem pela imitação. A primeira é a *substituição*, isto é, o padrão motor é utilizado espontaneamente pelo observador em resposta a um determinado estímulo de modo a satisfazer uma determinada tarefa. A segunda é a *capacidade de aprender* uma sequência motora útil de modo a alcançar um objectivo específico.”

### **3.4.1 Comunicação gestual**

Os neurónios espelho representam a base neural de um mecanismo que cria uma relação directa entre o remetente de uma mensagem e o seu receptor. É através deste mecanismo, que as acções elaboradas por outros indivíduos são compreendidas pelo observador sem mediação cognitiva. (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004)

“ *Os neurónios espelho representam o mecanismo neurofísico da qual a linguagem evoluiu*”. (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004)

A novidade consiste no facto de que o mecanismo neurofisiológico cria uma exigência de paridade comum não arbitrária relativamente interligada aos indivíduos comunicativos. É provável que o grande salto do sistema fechado do sistema da

comunicação em espelho, dependa da evolução da imitação e das mudanças relacionadas com o sistema neurológico humano: Capacidade dos neurónios espelho de responder a mímica e a acções intransitivas. (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004)

### **3.4.2 Evolução do discurso**

O sistema de comunicação referente aos neurónios espelho usufrui de uma grande característica – a sua semântica é inerente aos gestos utilizados para comunicar. Isto é, existe uma falta de discurso, onde o discurso ou pelo menos no discurso moderno, o significado das palavras e as acções necessárias para as pronunciar são independentes. Este facto sugere que para a evolução do discurso é necessário uma transferência de significados para o uso gestual, ou seja, discursar através de gestos de modo a abstrair o significado através do som. Deste modo a mão/braço e a fala devem ser estritamente vinculados e devem compartilhar um substrato neural comum.” (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004) No entanto, (...) o código neurológico e audiovisual relaciona apenas objectos e acções, pois são semelhantes no que diz respeito aos “*clássicos neurónios espelho*”. Mas, com base no que foi referido acima, as acções estão relacionadas com o objecto e não são suficientes para criar um sistema de comunicação eficiente e intencional. Portanto as palavras devem ter um derivado de associação ao som com as acções intransitivas e pantomimas, invés de uma relação entre a acção e objecto. (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004)

## Síntese

*“A memória está relacionada com o mecanismo de aprendizagem, a qual pode ser definida como o modo como os seres adquirem novos conhecimentos, desenvolvem competências e mudam o comportamento. O desempenho das tarefas é aprendido através do treino deliberado e contínuo, enquanto a aprendizagem de emoções tende a ser mais rápida”.* (Cunha, João, 2009 pag.74)

*“Mas o cérebro serve para agir. O seu principal objectivo é otimizar o comportamento – jogar com as necessidades do organismo segundo as ameaças e as possibilidades do momento. Para tal, o cérebro gera consciência, mesmo se muita da actividade cerebral recorre a rotinas do subconsciente”.* (Cunha, João, 2009 pag.76)

*“Existem dois tipos de comportamentos, recentemente adquiridos, com base na aprendizagem pela imitação. A primeira é a substituição, isto é, o padrão motor é utilizado espontaneamente pelo observador em resposta a um determinado estímulo de modo a satisfazer uma determinada tarefa. A segunda é a capacidade de aprender uma sequência motora útil de modo a alcançar um objectivo específico”.* (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004)

*“Os neurónios espelho representam a base neural de um mecanismo que cria uma relação directa entre o remetente de uma mensagem e o seu receptor. É através deste mecanismo, que as acções elaboradas por outros indivíduos são compreendidas pelo observador sem mediação cognitiva”.* (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004)

*“Este facto sugere que para a evolução do discurso é necessário uma transferência de significados para o uso gestual, ou seja, discursar através de gestos de modo a abstrair o significado através do som. Deste modo a mão/braço e a fala devem ser estritamente vinculados e devem partilhar um substrato neural comum”.* (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004)

## 03 - EXPERIMENTAL

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos



## **Introdução – objectivos**

No capítulo do conhecimento experimental iremos aprofundar temas referentes aos princípios básicos do design ligados às superfícies.

Iremos perceber que o design se orienta por diferentes áreas para chegar ao sucesso, e que é imperativo ter todas em consideração. Iremos, também, compreender que muitos dos objectos/produtos da actualidade, nascem de princípios e de formas simples, como superfícies que são alteradas/transformadas para um determinado fim ou função, e entender como é possível chegar a esse resultado.



## 1. Princípios do Design - Transformação

Do ponto de vista do autor, Roland Knauer, para se definir um demarcado conceito para a realização de um determinado projecto, é necessário ter em consideração alguns elementos:

**O significado e o significante** – Segundo o autor é “ a justaposição das formas, no repertório base, juntamente com a conclusão funcional dos projectos nas secções de citação que resulta numa difícil contradição, pois a possibilidade de transformar os elementos recíprocos, parece ser inconcebível. (...) A relação da ordem do desenvolvimento da forma independente parece que remete para peças correspondentes a um projecto por completo. É também concebível através do ponto de vista da comunicação e das combinações sintéticas. Quando o significado dos objectos é menos interessantes do que o significado das estruturas base, é possível explorar caminhos relacionados com o campo da estética pela qual as formas significativas poderiam ligar-se a mudanças da significação. (Knauer, Roland, 2008, pag.VII) Como tal, pode revelar como a comunicação surge entre dois níveis, semióticos, diferentes dos conceitos da forma e função. (...) As formas base não são entendidas ao nível da realidade empírica, pois preservam as relações estruturais – a tipologia e a iconologia concreta são fenómenos deixados para representar classes de objectos que são alvos de estudo. (Knauer, Roland, 2008, pag.VII)

**Estruturas base** – As estruturas base representam, de longe, qualquer tipo de doutrina estética. (...) Consistem em processos formais, normalmente, geometricamente definidos. Isto é, durante a modelagem o seu desenvolvimento é simplificado e, geralmente, a classe dos objectos criados são diferenciados devido ao processo. Ao nível sintáxico, a predefinição heterónima ou a dependência resultante de compromissos não-estéticos é impedida, pois cada operação estética deve ser autónoma. (Knauer, Roland, 2008, pag.VII) As imagens imaginativas podem ser desenvolvidas – “fixas por meios estruturais que não foram totalmente conclusivos, possibilitando possíveis e surpreendentes formas para redesenhar e reformular. (Knauer, Roland, 2008, pag.VII) A

estrutura base é mais do que apenas uma unidade de sentido estético, a mesma assume o papel de preparação metodológica obrigatória para formas e objectos mais complexos. (...) O plano morfológico e funcional – está relacionado com acções comuns. As formas básicas assemelham-se a manifestações de obras de arte, pois são ambos objectos não-funcionais. As obras de arte, vistas como formas básicas, requerem interpretações especiais, com o objectivo de serem descodificadas: são elementos de uma comunicação posta em movimento. Inicialmente não têm valor de uso social; são geralmente interpretados como objectos para observação através dos sentidos de cognição e do prazer estético. (Knauer, Roland, 2008, pag.VII) O desenvolvimento das estruturas base sempre foram interrompidas pelo projecto do objecto, onde o foco principal foi alterado para a concepção de funções complexas para um determinado contexto.

**Formas e funções** – Inicialmente, as formas básicas não têm conteúdo, são elementos de uma sintaxe. “Apesar de constituírem uma linguagem no sentido mais lato, são capazes de evocar ideias – longe de convenções para uma determinada conexão, fixa entre sinais e conteúdos. São formas do processo continuado, pois são uma fase de transição. As formas básicas são esteticamente autónomas, contudo não descodificam qualquer significado, implicando uma classificação posterior, no entanto, revelam uma certa aptidão para possíveis transformações resultantes de elementos funcionais concretos. (Knauer, Roland, 2008, pag.VII) Esta informação pode resultar em ideias de julgamento estético para formas híbridas, isto é, para avaliar novas oportunidades do design, pois certas formas apontam para expressões que podem ser consideradas exemplos de “envolvimento” ou “cruzamento”, que denotam propriedades das ideias do *designer*. Isto é (...) o início de um processo semiótico que se baseia nas articulações do visual e, ao mesmo tempo, do contexto funcional. Por fim, os itens com uso prático indicam como as suas funções são estruturadas e como o seu funcionamento é possível de forma a antecipar a forma inequívoca. (Knauer, Roland, 2008, pag.VII)

Os formulários são geralmente concebidos para serem experimentados e percebidos pelos sentidos. As formas, fora da experiência convencional, podem desencadear associações de instabilidade e incerteza: são entendidos ou podem resultar

em contrastes extremos entre o hábito e a inovação. Podem ser consideradas, através de outros modos de avaliação, expressões de criatividade, profissional e autónoma. No entanto, o objecto resultante das formas, raramente é entendido pelo utilizador, uma vez que foram formulados sem o alicerce de uma semântica. No mundo cotidiano, há significantes sem significados, articulações sem conexão com a realidade, pois não recorrem à imaginação, mas sim a interpretações metafóricas ou alegóricas. (Knauer, Roland, 2008, pag.VII)

**Interpretação das formas** – As expressões estéticas e formais tornaram-se igualmente importantes; maior ainda, para os objectos que emergem da simplificação e deduções da realidade com uma componente heterogénea. Contudo, a capacidade funcional e iconológica do objecto projectado ainda é considerada o centro unificador das ideias. No caminho da modernização desenfreada, a harmonia das acções estéticas deram lugar a uma realidade dramática, generalizada entre a estabilidade e o caos. No entanto, a base presente na experimentação, combina os estudos estéticos e pragmáticos onde é possível estabelecer uma sintaxe de géneros adicionais para pesquisas iconológicas e para a percepção visual. (Knauer, Roland, 2008, pp.VII-VIII)

O objecto também pode surgir a partir de uma abstracção, tal como o desenho de bases sintácticas: (...) Num modelo exequível de um objecto, os recursos inter-relacionados são separados em contextos como a sintáctica, a semântica e a pragmática onde são examinados isoladamente com o objectivo de procurar soluções parciais sobre o plano, antes que este seja fundido como uma síntese do conceito geral das classes dos objectos. Pois um objecto, classificado ao nível semiótico, torna-se completo. Esta relação tripla, ou três níveis, representam um sistema que pode ser temporariamente separado em níveis distintos e, em seguida, novamente estruturado como uma unidade após a avaliação analítica. (Knauer, Roland, 2008, pp.VII-VIII) Quando as formas são estudadas afora dos códigos culturais, os mesmos códigos não são, imediatamente, acessíveis ao pensamento cognitivo, pois não correspondem o suficiente para as imagens, imaginadas, transgredirem ou serem provocadas. Isto é, é fácil elaborar as nossas percepções sensoriais sobre novas formas ou objectos estéticos, ou sobre alterações de valores

emblemáticos ou manifestações estéticas. O pluralismo de hoje, muitas vezes, testa a nossa orientação e capacidade de agir. (Knauer, Roland, 2008, pp.VII-VIII)

O desenvolvimento sintácticos das formas, é muitas vezes influenciado pela tecnologia, pela inovação, pelas mudanças de padrões, por ajustes rápidos, mudanças de utilização e por ai adiante. Esses factores influenciam diversas ideias sobre a aparência dos objectos e levantam questões de integração e do conhecimento válido das aparências – se devem, ou não, ser implementadas como estruturas fragmentadas, pela decomposição ou desconstrução como aspectos da reformulação. (Knauer, Roland, 2008, pp.VII-VIII) A análise das formas sintácticas, de modo a avaliar a sua capacidade de reformulação no âmbito de projecto nem sempre é bem-sucedida sem incertezas e contradições. Inicialmente, os resultados são hipóteses, que têm principalmente relações tipológicas ou de construção simbólica. (...) Se o juízo estético confirmar a sua adequação, as contradições podem ser transformadas em características de compromisso ou significados de prioridade. Desta forma, os problemas parciais podem conduzir a soluções parciais de coordenação e transformação do projecto. (Knauer, Roland, 2008, pp.VII-VIII)

Numa época contraditória com diversas abordagens da vida, a projecção de formas e objectos é muitas vezes baseada em informações incompletas e vagas. No entanto, podem ser caracterizadas por temas: sinais e significados onde estão culturalmente ligados às suas relações com fenómenos semelhantes. Onde tudo é possível e onde qualquer forma pode ser ligada a qualquer função sociocultural de uma forma harmoniosa, pois qualquer atribuição engloba elementos funcionais e estéticos.

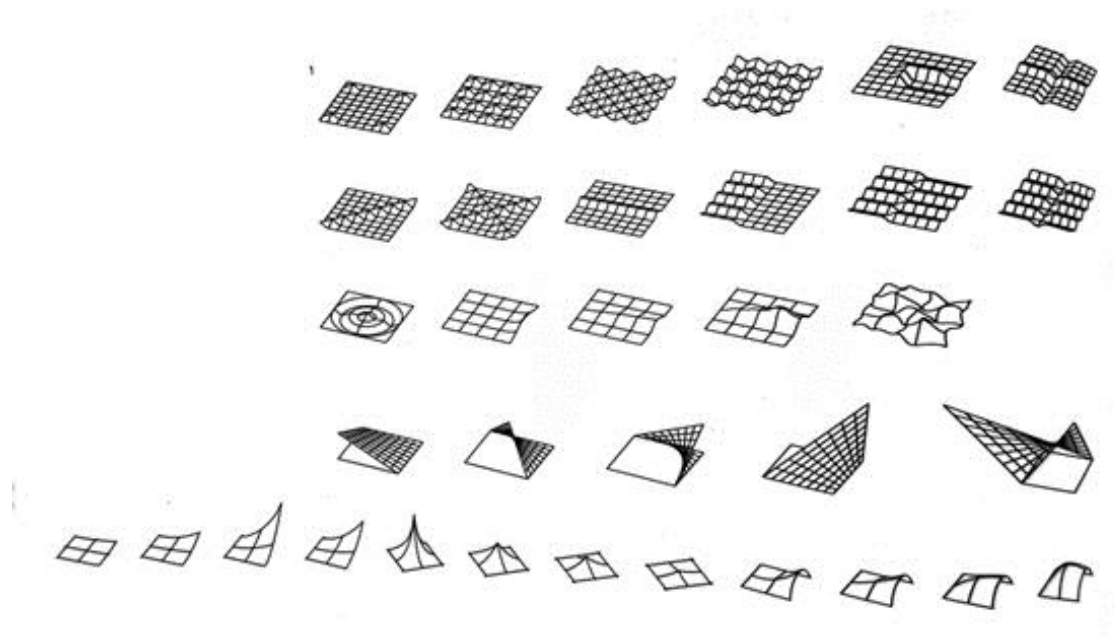
**Elementos do design** – A análise da civilização, no âmbito da sua tecnologia, demonstram aos criadores perspectivas conservadoras ou vanguardistas de inúmeros objectos do nosso cotidiano projectados e rastreados fenomenologicamente de volta aos seus elementos integrantes, como a superfície, o corpo, que emergem de uma variedade ampla de estados visíveis em imensos objectos e formas híbridas, significativamente ou discretamente, fundidos numa conjunta homogénea. (Knauer, Roland, 2008, pag.VIII) Inúmeros meios de informação e comunicação, no ambiente de projecção, oferecem os elementos inspiradores e ilustrativos. (...) Desta forma, o ambiente pode transformar-se

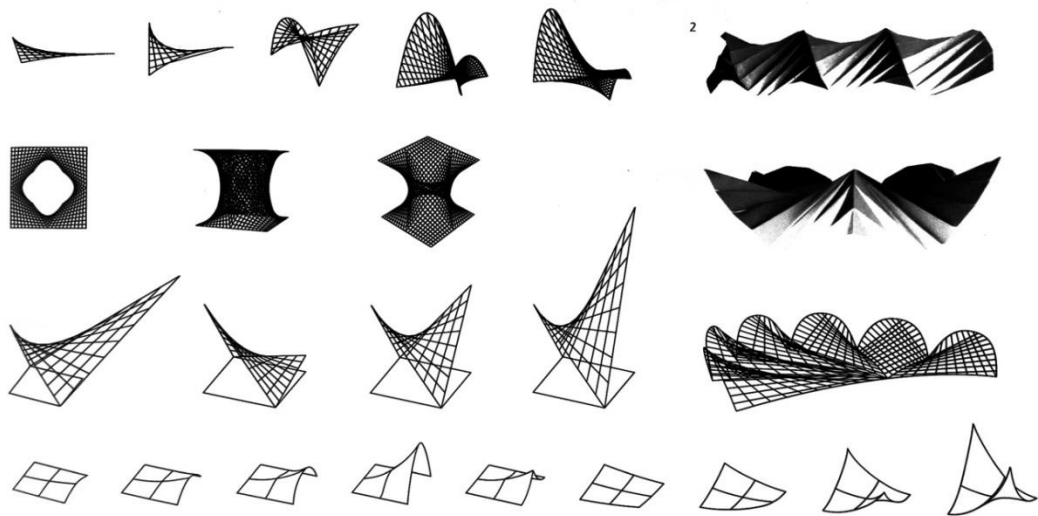
num modelo de selecção e criatividade, um reservatório de significantes e significados, para uma lógica de projecto que pode ser perceptível pelos sentidos. Existem no nosso ambiente inúmeros elementos para projectar objectos simples e complexos, onde são baseados no uso e na transformação desses elementos, e também como metodologia de projecto, onde determina o curso da criação através do emprego genealógico dos elementos. (Knauer, Roland, 2008, pag.VIII)

As formas que vão ser apresentadas mais adiante, representam uma manifestação concentrada de ideias estéticas e artísticas como um ponto fulcral livre até que seja transformada. O subcapítulo, “Superfície” irá oferecer, em primeiro lugar, a oportunidade de escolher a base para um determinado tema e depois, encontrar o seu significado, ou seja, as citações ou possibilidades para a sua determinação semântica na concepção do objecto. Não só vai esclarecer como sintaxe, método de construção, como pode progredir o objecto; como também mostrar o espaço estético e funcional.

### 1.1 Superfícies

As superfícies incorporam os tipos de limitações, como a curvatura e o dobrar, na intersecção da realização estética. É graças às suas inúmeras aplicações, que a superfície é o elemento semiótico mais variado e, portanto, o mais popular na construção de estruturas tridimensionais e objectos (Figuras 30). (Knauer, Roland, 2008, pag.VIII)



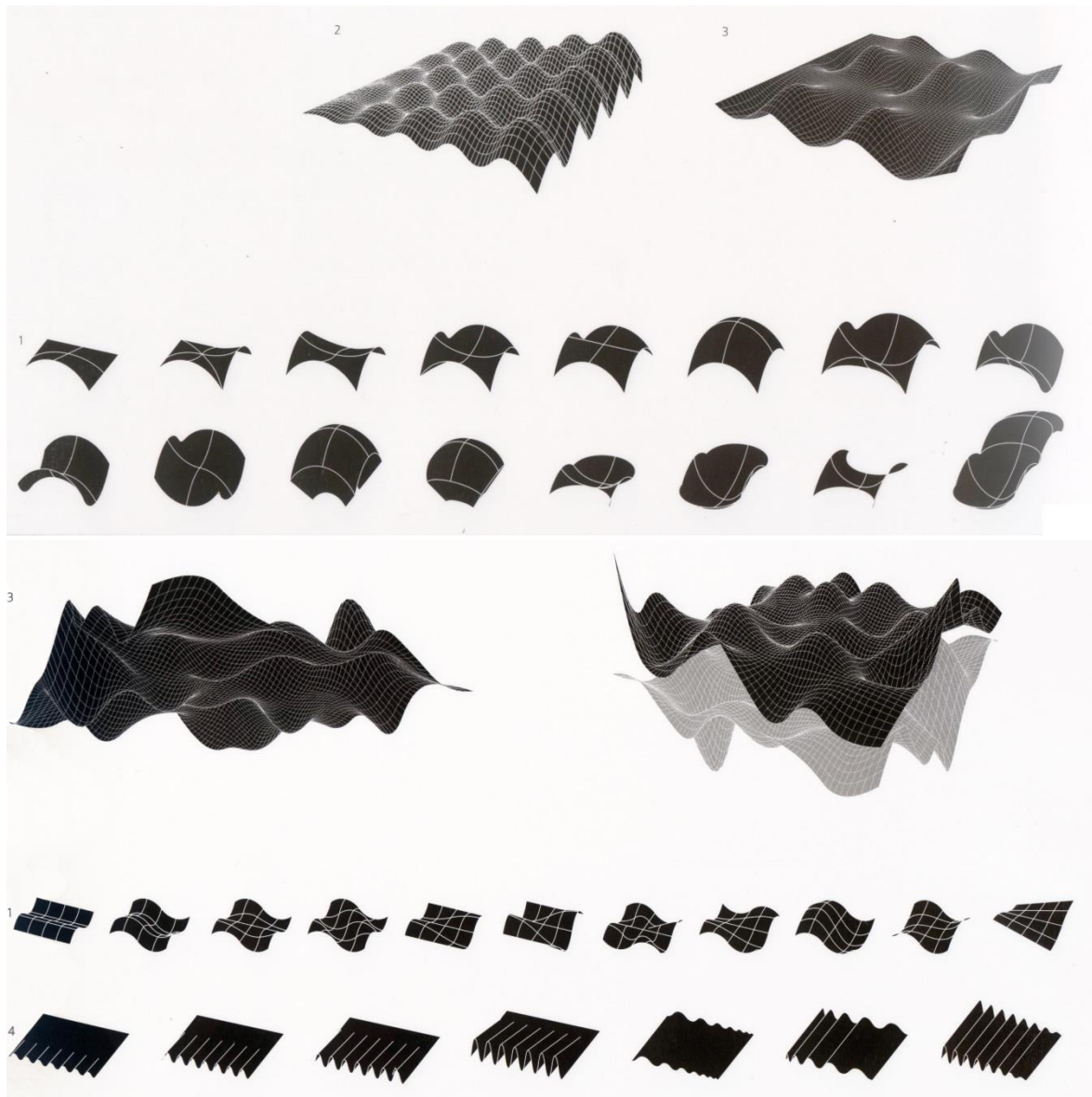


**Figura 30** – Estruturação das superfícies e possíveis transformações.

Transformando-se as superfícies (1) através de dobras, curvas e arqueamentos, é possível criar uma sincronização de superfícies curvas onde os eixos paralelos permanecem constantes e os vértices e os raios aumentam. (...) Não é importante a omissão de raios, proporções, regularidades geométricas ou formas de composição, nem mesmo se existe uniformidade ou expressão livre. Não importa, também, se é uma forma única ou uma forma sintetizada pois a superfície é o elemento principal do design. Neste exemplo, a superfície é um elemento construtivo que pode ser transformada numa variedade de formas. (Knauer, Roland, 2008, pag.22)

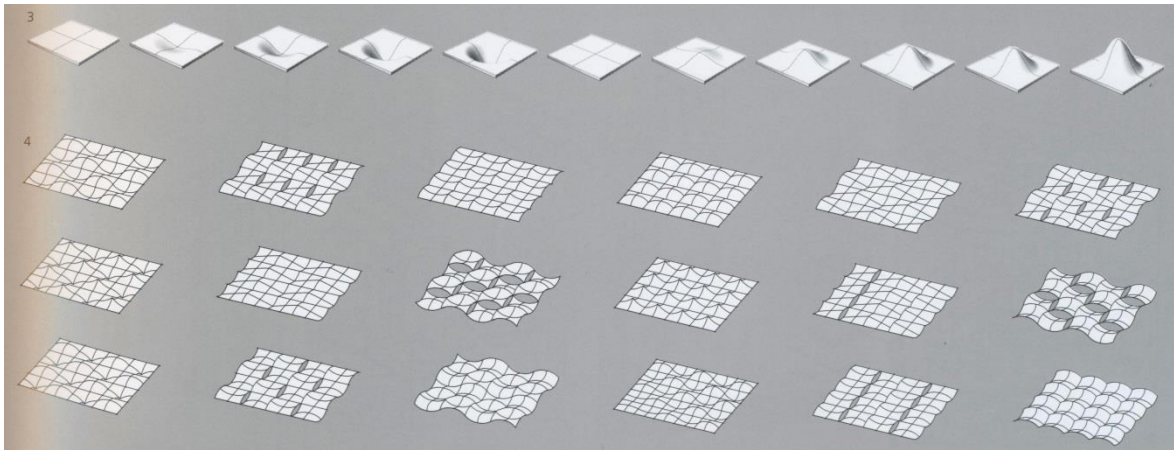
“O aparecimento de superfícies anti clásticas (2) com duas curvaturas deriva do princípio da dobragem anti prismática das superfícies. Resultando em parabolóides hiperbólicos que são particularmente relevantes em edifícios que enfatizam o modo construção (...)”. (Knauer, Roland, 2008, pag.22)

Ainda é possível transformar superfícies da seguinte forma (Figura 31): através do desenvolvimento de superfícies curvas (1); (2) Superfícies com duas curvas de crescimento e vértices superiores e inferiores; (3) Superfícies com vértices superiores e inferiores de critério livre e (4) desenvolvimento de superfícies onduladas.



**Figura 31 – Superfícies curvas.**

As articulações simétricas funcionam muitas vezes com o objectivo de ligar algo ao projecto básico. As mesmas resultam através da sua regularidade estrutural equilibrada, semelhante à de um sistema de construção, onde a vontade do designer organiza e concebe espaços em que tenham de haver decisões estéticas acima da hipótese e da liberdade (Figura 32). (Knauer, Roland, 2008, pag.25)



**Figura 32 – Articulações simétricas**

A posição e a natureza do contacto entre os elementos formadores dos contornos e dos arranjos dos planos resultam em dezoito combinações horizontais, verticais para a esquerda, para a direita, para cima e para baixo (3/4). (...) São o princípio da diversidade, de união e combinação onde, no entanto, o fio condutor do plano toma a forma, pois o mesmo pode ser entendido como uma sugestão significativa da metodologia do desenho em que mesmo as variações da posição e da combinação das superfícies de contorno possam resultar num espectro de variações consideráveis, sem que haja necessidade de inventar novas formas. (Knauer, Roland, 2008, pag.27)

### 1.1.1 Espaço

A implementação de todos os elementos referenciados acima, desenvolvem um resultado de coordenação num determinado espaço. (...) O espaço pode ser fixo ou variável, pode ter um interior como não o ter, e acima de tudo, pode ser um espaço universal. O espaço é inicialmente percebido pelos seus limites. O mesmo pode ser imaginado como um recipiente de objectos físicos, como a soma das relações visualmente perceptíveis, ou como um capô espacial. (Knauer, Roland, 2008, pag.IX) Quando nos referimos a “espaço construído”, significa uma combinação de meios que articulam e delimitam o espaço com diferentes graus de densidade. (...) O processo operatório e executivo, são elementos de organização onde suas formas híbridas podem conduzir a um estado racional ou não-racional, simbólicos, conceituais e serem classificadas

sintacticamente e sem distinções nítidas. O espaço integra uma ampla variedade de valores de expressão e potência estética. (Knauer, Roland, 2008, pag.IX)

### **1.1.2 Aplicação dos elementos**

A investigação da combinação e transformação dos elementos no processo do design, traduz uma forma orientada de trabalho onde é perceptível a interacção das qualidades icónicas que são analisadas como reflexão do projecto. A este nível, projectar o planeamento, a apresentação do problema estético deve ser mantido desde que as formas obtidas permaneçam diferenciadas umas das outras, pois não são transferidas para o processo global da criação de sínteses. Os meios para a realização de sínteses, como cores e texturas, como os elementos básicos, e a organização cinemática das estruturas, dependem do grau de liberdade no desenho adequada para a transformação no objecto. Regra geral, as operações sintácticas conduzem a variantes e restrições, pois deve ser evitado o crescimento desenfreado e inesgotável e de matérias-primas para a elaboração de formas sem sentido. (Knauer, Roland, 2008, pag.IX) (...) Análises de transformação tornam clara a forma como os elementos da função e do processo estético se comportam, e portanto, requerem decisões de reflexão pela parte dos intérpretes ou consumidores. A determinação das relações proporcionais, estruturais, nos termos das condições de simetria e refrações ou distúrbios, conduzem a inúmeras diferenciações e a novas criações. No fim, a quantidade e a variedade da selecção, devem ser empregues com o objectivo de diminuir a distância total do objecto de modo a permanecer o conceito em aberto. (Knauer, Roland, 2008, pag.IX) (...) O processo de concepção torna-se, inicialmente, uma actividade de estruturação e preparação de um reportório, pois irá conduzir a uma actividade de análise e a um produtivo onde o objecto semiótico será produzido. As etapas do projecto são, inicialmente, executadas através de um impulso funcionalista sem especificações de dados; apenas o processo de síntese irá revelar qual o melhor cenário de carácter controlado, eficiente e real. O projecto termina onde a obrigação de desenvolver um objecto funcional começa, pois os significados devem ser produzidos por um complexo de funções para um contexto específico, e devem ser interligados a uma declaração de design. Ao contrário do método, comum praticado, este

começa com um programa funcional global, onde o modelo de síntese é baseado em soluções parciais que, quando combinadas em última análise, criam objectos polimorfos e multifuncionais, confirmando o seu compromisso tipológico. (Knauer, Roland, 2008, pag.IX)

O conjunto de instrumentos desenvolvidos através das formas, acima referidas, criou uma variedade de fenómenos culturais, que vão desde produtos arquitectónicos, a obras de arte. As estruturas base foram insistentemente para o contexto da nossa civilização, pois revelam uma interacção de informação, comunicação e criação onde as operações semióticas para projectar o mundo dos objectos se unem sobre o signo da transformação.

## Síntese

*“Quando o significado dos objectos é menos interessantes do que o significado das estruturas base, é possível explorar caminhos relacionados com o campo da estética pela qual as formas significativas poderiam ligar-se a mudanças da significação”.* (Knauer, Roland, 2008, pag.VII)

*“A estrutura base é mais do que apenas uma unidade de sentido estético, a mesma assume o papel de preparação metodológica obrigatória para formas e objectos mais complexos. O plano morfológico e funcional – está relacionado com acções comuns”.* (Knauer, Roland, 2008, pag.VII)

*“A análise da civilização, no âmbito da sua tecnologia, demonstra aos criadores perspectivas conservadoras ou vanguardistas de inúmeros objectos do nosso cotidiano projectados e rastreados fenomenologicamente de volta aos seus elementos integrantes, como a superfície, o corpo, que emergem de uma variedade ampla de estados visíveis em imensos objectos e formas híbridas, significativamente ou discretamente, fundidos numa conjunta homogénea”.* (Knauer, Roland, 2008, pag.VIII)

*“As superfícies incorporam os tipos de limitações, como a curvatura e o dobrar, na intersecção da realização estética. É graças às suas inúmeras aplicações, que a superfície é o elemento semiótico mais variado e, portanto, o mais popular na construção de estruturas tridimensionais e objectos.”* (Knauer, Roland, 2008, pag.VIII)

*“O processo operatório e executivo, são elementos de organização onde suas formas híbridas podem conduzir a um estado racional ou não-racional, simbólicos, conceituais e serem classificadas sintacticamente e sem distinções nítidas. O espaço integra uma ampla variedade de valores de expressão e potência estética”.* (Knauer, Roland, 2008, pag.IX)



## 04 - LOGÍSTICO

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos



## **Introdução – objectivos**

No capítulo do conhecimento logístico iremos aprofundar temas referentes à evolução das técnicas de fabrico de certos utensílios que foram evoluindo ao longo da história, por diversas culturas, para serem utilizados para um determinado fim.

Iremos perceber que durante a História o Homem sempre teve a necessidade de criar utensílios para o auxiliar nas suas mais diversificadas tarefas. O desenvolvimento lógico da classificação adoptada leva-nos agora a considerar as técnicas que, através dos meios elementares da acção, retiram da matéria objectos destinados ao fabrico, à aquisição e ao consumo.



## 1. As técnicas de fabrico

*“Se a matéria comanda inflexivelmente a técnica, dois materiais obtidos de corpos diferentes mas que possuem as mesmas propriedades físicas gerais terão inevitavelmente a mesma manufactura”* (Leroi-Gourhan, André, 1971)

Por esta razão, sem atendermos de início à natureza química das matérias nem à personalidade individual da técnica, propomo-nos agrupar os aspectos técnicos segundo as propriedades físicas dos corpos no momento do seu tratamento. Podendo assim considerar vários exemplares de sólidos e fibras, contudo, no âmbito deste projecto, apenas será transcrito, informação referente aos *sólidos estáveis* e *sólidos fibrosos*. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.121)

### 1.1 Sólidos estáveis

Os sólidos estáveis definem-se como matérias-primas cuja constituição e propriedades físicas não variam antes, durante, e após o tratamento. Os corpos fibrosos como a *madeira* ou o corno (osso) são exemplos de sólidos estáveis, mas as suas propriedades especiais exigem uma rubrica particular. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pp.121-122) (...) Não sendo plásticos, estes sólidos não se podem trabalhar imprimindo-lhes deformações ou modelando-os, isto é, a forma que se lhes dá obtém-se suprimindo substâncias de um bloco inicial através de um trabalho que só difere da escultura pela ausência de procura estética. Para os encetar provoca-se, pelo choque de um instrumento, uma racha cujas proporções condicionam o trabalho: microscópico quando se serra um bloco de pedra mole, considerável quando se desbasta com o maço uma pedra de construção. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pp.121-122)

### 1.2 Sólidos fibrosos

Aos seus caracteres físicos de sólidos estáveis, conservando o mesmo estado antes, durante e após o tratamento acrescenta-se o facto de serem constituídos por fibras dispostas no sentido do comprimento, de modo que, o seu tratamento apesar de não

exigir outros utensílios, supõe no manejo dos mesmos algumas particularidades. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.130) (...) As duas acções fundamentais do tratamento são portanto deixar o utensilio seguir os planos de segmentação por cortes perpendiculares às fibras. Daí, os utensílios serem geralmente apropriados às percussões oblíquas e simultaneamente às percussões perpendiculares. Os materiais que justificam tal tratamento são a *madeira*, cuja variedade de empregos é suficiente para cobrir todas as possibilidades técnicas dos corpos fibrosos. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.130)

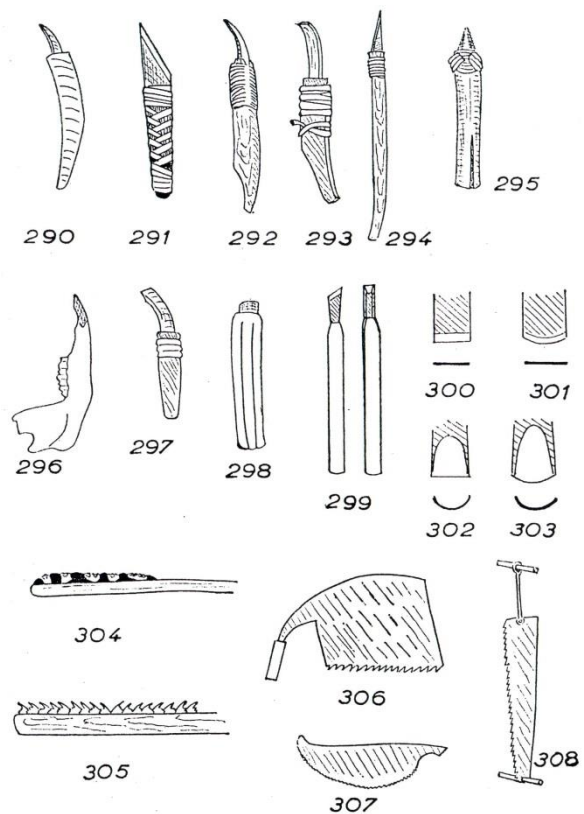
Convém seguir aqui a ordem lógica das percussões, estudar os *utensílios apoiados* que são os mais simples, depois os *utensílios arremessados* que aumentam a eficácia das percussões.

### 1.2.1 Utensílios apoiados

Só podemos distinguir entre perpendicular e oblíquo no próprio tratamento pois quase todos os utensílios de madeira se prestam às duas modalidades, mas convém separar os utensílios de gume longitudinal (faca) dos de gume transversal (buril) que correspondem a dois aspectos da técnica. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.130) (...) O utensilio mais simples de gume longitudinal é a *faca para madeira* que é muitas vezes a faca de uso geral, inseparável dos homens na maioria dos povos (Figura 33). (Leroi-Gourhan, André, 1971, pp.130-131)

Esta «*faca de gancho*» (290 a 294) é um utensilio próprio para arrancar lascas e também para penetrar na madeira. A exiguidade da lâmina é imputável à falta de metal em certos povos que as utilizam mas mesmo quando o ferro é facilmente obtido (291) as proporções mantêm-se: neste caso a *técnica comanda a forma*, um lâmina comprida tornando-se incómoda. (Gourhan, André, 1971, pp.131-132) (...) O gume transversal é dado a utensílios de uso menos extensivo que a faca para madeira: são *buris* sempre caracterizados por uma lâmina de gume oblíquo ou perpendicular ao eixo do utensilio (298, 299). (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.132) (...) Verifica-se que as formas de gumes são as mesmas que as dos utensílios apoiados com percutor: cinzel, bedame, goiva. Sem traçar nenhuma linha de filiação de um ao outro, é evidente que, em muitos casos, os buris e os cinzéis sofreram mútuas influências. Mas os modelos de gume transversal são

comuns aos três processos de aplicação das percussões: enxada, buril, cinzel, enxó-goiva, buril-goiva, goiva com percutor. As razões são de emprego e não de filiação: uma lâmina chata de gume rectilíneo (300) permite cortes extensos no veio da madeira, na transversal, excepto sobre as arestas, provocando rachas. Uma lâmina chata de gume curvilíneo (301) trabalha cortes de extensão regulável no veio da madeira ou curvilíneo (302, 303), bem afiada, dá uma liberdade muito vasta, permitindo mesmo, em certos materiais, grandes cortes na transversal. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.132) (...) As *percussões punctiformes oblíquas* são



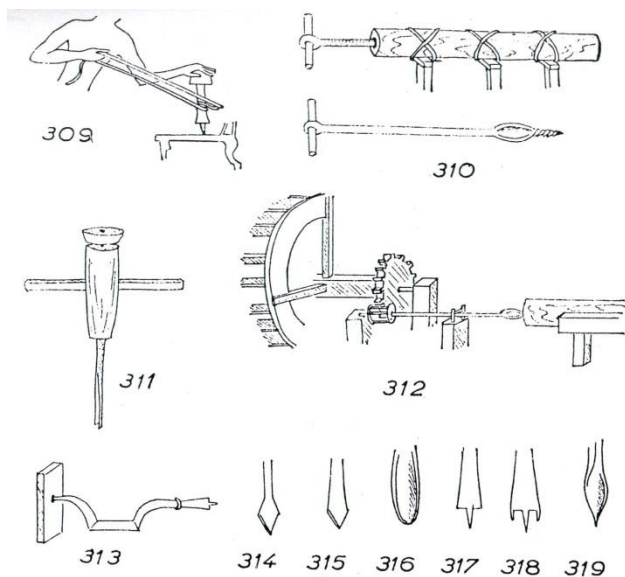
**Figura 33** – Utensílios apoiados.

representadas por três utensílios: serra, lima e grosa. O mesmo princípio preside aos três modelos: é a junção de um grande número de lâminas muito pequenas que arrancam partículas da matéria a tratar. O trabalho de cada gume isolado é comparável ao de uma plaina minúscula: segundo o veio de madeira, levanta uma lasca delgada e regular, na transversal arranca secções que, acumuladas, constituem o serrim. Quando estas plainas minúsculas são dispostas em série, o utensílio é uma serra, quer se trate de uma lâmina de sílex ligeiramente dentada, de um conjunto de pedras afiadas (304) ou de dentes de tubarão (305) numa calha de madeira ou de um lâmina de ferro recortada em dentes de perfil muito variável (306 a 308). (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.133)

As *percussões oblíquas aplicadas por movimento circular* são realizadas nos furadores e nos tornos, e são mais um exemplo de utensílios apoiados (Figura 34).

Os *furadores* aplicam-se ao trabalho da madeira e podem ser: manual, rolado nas palmas das mãos, de corda, de arco (319), de mola, de pião. Basta insistir aqui sobre dois

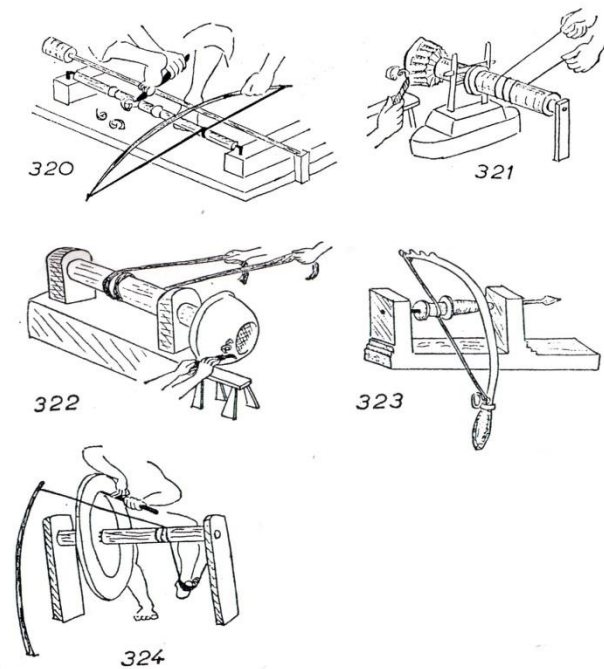
modos de aplicação: o *desandador* e o *berbequim*, sendo ambos aplicações da *alavanca* ao movimento *circular contínuo*. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.134) (...) O desandador é um manípulo transversal adaptado ao cano do furador, emprega-se em metalurgia nos utensílios para abrir roscas ou embutir; no caso da madeira é aplicado ao trado (310) usado na Europa desde tempos recuados, sem dúvida desde a idade do bronze, e que se encontra



**Figura 34 – Furadores.**

disseminado do Mediterrâneo ao oceano Pacífico. O trado, como o berbequim e o furador de arco, pode ser munido de uma rela (311) que permite segurá-lo contra o peito. Na Europa da Idade Média, o trado deu lugar a máquinas mais potentes, movidas por uma roda hidráulica, que assinalam os inícios da exploração industrial da madeira (312). A China oferece um exemplo (135) em que o trado é imóvel e a peça a furar é montada sobre um torno alternativo, modelo próximo do torno para furar do século XVII da Europa. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.134) (...) O berbequim (313) é um instrumento raro ainda que antigo. Desde o Egipto clássico restringiu-se ao Mediterrâneo, só aparecendo esporadicamente; é a partir do século XVII que a sua utilização se desenvolve na Europa passando a abranger o trabalho da madeira e do metal. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.134) (...) A parte activa do furador é a *broca* (314 a 319). Às formas correntes para a madeira são a broca simples de secção circular, a broca de pedra mais ou menos comparável a uma ponta de flecha; a língua de áspide (314, 315), segundo a orientação do afiamento, pode talhar em movimento contínuo ou alternativo. O mesmo se dá com a colher (316) e com as brocas com salientes simples (317) ou denteadas (318). A broca com dentes corresponde, na madeira, ao furador da extremidade tubular dos sólidos estáveis como a colher corresponde à extremidade arredondada do furador vulgar com areia interposta. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.134)

O *torno* (Figura 35) é um utensílio de movimento circular alternativo. O movimento é dado por uma corda puxada à mão (321, 322), sistema representado sobretudo no Extremo Oriente, por uma corda puxada a pedal na China; por um arco (320, 323) na Europa, Mediterrâneo, Próximo Oriente, Índia; por um pedal de corda (324) na Europa e Mediterrâneo. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.135) (...) Podemos distinguir três maneiras de colocar a peça a rodar, apresentando-a sempre horizontalmente. Com efeito, ainda que



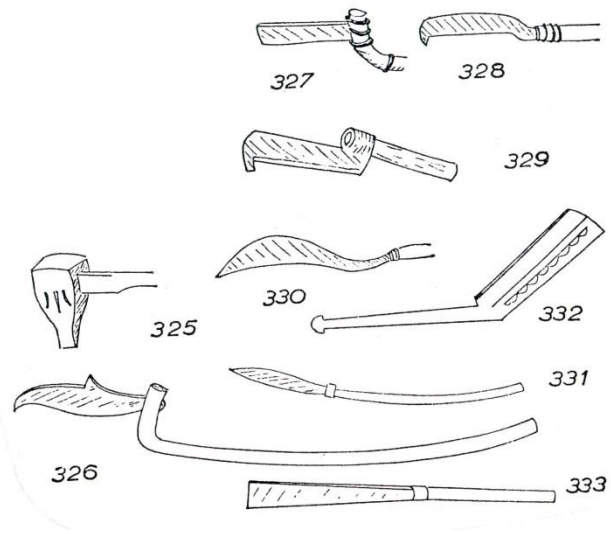
**Figura 35 – Tornos.**

não haja impossibilidade mecânica de construir um torno vertical e que para peças curtas e pesadas este pudesse constituir até uma vantagem, não se conhece nenhum modelo que tenha subsistido, atendendo à forma incômoda de apresentar o utensílio. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.135) (...) No torno árabe (320) que, a da Argélia às Índias, é utilizado para toronar pilares ou pernas móveis, a própria peça de madeira, fica entre as duas extremidades recebe a corda do arco. O torno extremo-oriental (321, 322) suspende a peça na extremidade do tronco, o que exige um sólida fixação e apenas permite toronar peças curtas. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.135)

### 1.2.2 Utensílios arremessados

Os utensílios deste modo de aplicação tal como a faca para madeira, podem trabalhar em percussão perpendicular ou em percussão oblíqua, verificando-se no entanto uma selecção bastante nítida: como o machado, o machete e o podão são mais próprios para a percussão perpendicular, a enxó é especialmente montada para a percussão oblíqua (Figura 36). (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.136)

O *machado*, no trabalho da madeira é o utensílio brutal que se emprega para desbastar, podar, rachar rapidamente as peças de tamanho médio; certos modelos são verdadeiras cunhas encabadas (325), só utilizáveis em percussões perpendiculares violentas, outros, como a machadinha podem, pelo contrário, desempenhar com menos leveza o papel da enxó nos trabalhos de carpintaria. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.136) (...) O cabo,



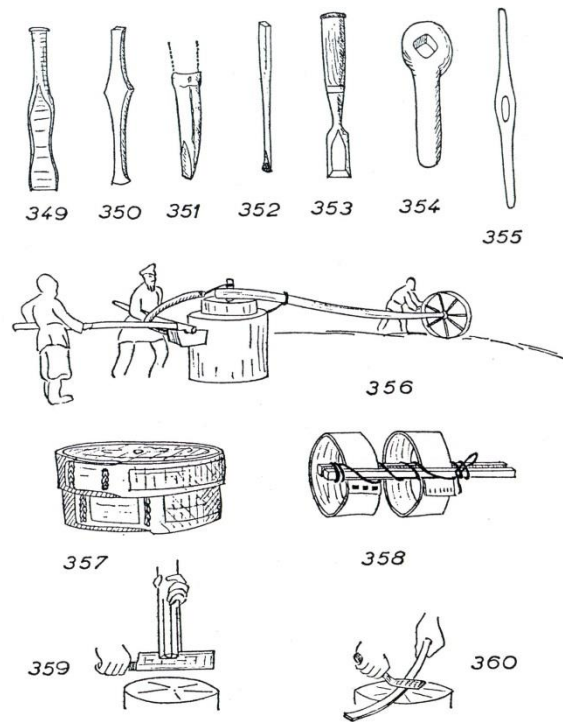
**Figura 36 – Machados.**

dobrado em angulo recto, coloca a lâmina em posição longitudinal (326, 327) donde resulta um utensílio muito eficaz para abrir rapidamente caminho num matagal espesso. Este modelo reencontra-se, adaptado, no podão, onde se observa o deslocamento da lâmina e do cabo e, muitas vezes, o ancho que o impede de deslizar nos ramos (328, 329). (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.136) (...) Um pouco por toda a parte, mas sobretudo no Extremo Oriente, encontra-se o sabre ou a faca de podar que tanto pode ser uma arma ocasionalmente empregue no corto da madeira como um utensílio adaptado a este trabalho (330 a 333). (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.136)

### 1.3 Madeira curvada

Exceptuadas as percussões pode-se trabalhar a madeira impondo-lhe uma deformação permanente. É um trabalho que opera a transição entre os sólidos semi-plásticos na medida em que o estado físico da madeira é temporariamente modificado por aquecimento ou humedecimento. Certos corpos fibrosos, como o bambu e o rotim, são encurvados sem preparação ou aparelhos especiais, o mesmo se passando com os ramos flexíveis que se utilizam nas vedações, os arcos das habitações ou os tirantes dos botes (Figura 37). (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.141)

A madeira, cortada no momento da subida da seiva, é exposta a um fogo moderado e submetida a uma flexão progressiva por meio de aparelhos especiais, todas aplicações da *alavanca*. Em toda o mundo se encurvam placas delgadas destinadas ao fabrico de recipientes cilíndricos (357), as peças encurvadas à mão são seguras por tenazes ou barras solidamente atadas (358); para garantir as ligações cosem-se os dois bordos, um sobre o outro com tiras de casca de árvore. (Leroi-Gourhan, André, 1971, pp.141-142)



**Figura 37** – O uso da madeira curvada.

Na actualidade os avanços tecnológicos tomaram grande parte dos utensílios referidos acima, no entanto, apenas levou à criação de melhores, mais eficientes e duradouros utensílios ou ferramentas onde o objectivo se mantém inalterável. Neste caso, estamos a falar de utensílios que alteram ou transformam a madeira para que a mesma tome qualquer tipo de forma – as *fresadoras*.

## Síntese

*“Os sólidos estáveis definem-se como matérias-primas cuja constituição e propriedades físicas não variam antes, durante, e após o tratamento. Os corpos fibrosos como a madeira ou o corno (osso) são exemplos de sólidos estáveis, mas as suas propriedades especiais exigem uma rubrica particular.”* (Leroi-Gourhan, André, 1971, pp.121-122)

*“ (...) a técnica comanda a forma (...)”*(Gourhan, André, 1971, pp.131-132)

*“ (...) Os furadores aplicam-se ao trabalho da madeira e podem ser: manual, rolado nas palmas das mãos, de corda, de arco, de mola, de pião. Basta insistir aqui sobre dois modos de aplicação: o desandador e o berbequim, sendo ambos aplicações da alavanca ao movimento circular contínuo.”* (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.134)

*“Podemos distinguir três maneiras de colocar a peça a rodar, apresentando-a sempre horizontalmente. Com efeito, ainda que não haja impossibilidade mecânica de construir um torno vertical e que para peças curtas e pesadas este pudesse constituir até uma vantagem, não se conhece nenhum modelo que tenha subsistido, atendendo à forma incômoda de apresentar o utensílio.”* (Leroi-Gourhan, André, 1971, pag.135)

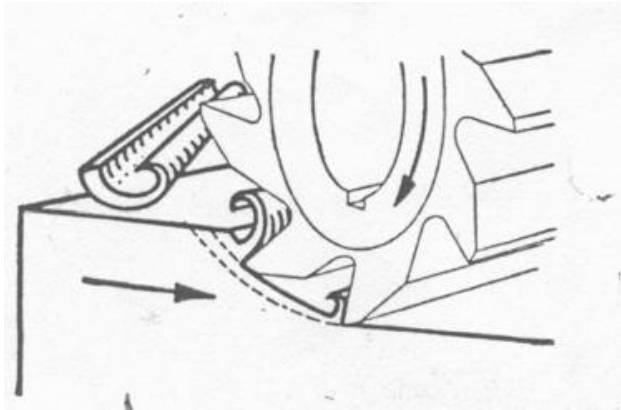
## 2. Fresadoras

O levantamento histórico indica que a operação de fresar surgiu em 1918. A fresadora, ou máquina de fresas, é a máquina cuja ferramenta possui movimento de rotação e que permite movimentar a peça em um, dois, três ou mais eixos (lineares ou giratórios). Sendo assim tem-se uma máquina elaborada para a execução facilitada de peças prismáticas, ao contrário do torno que executa principalmente peças rotacionais. (Siqueira, Cláudio)

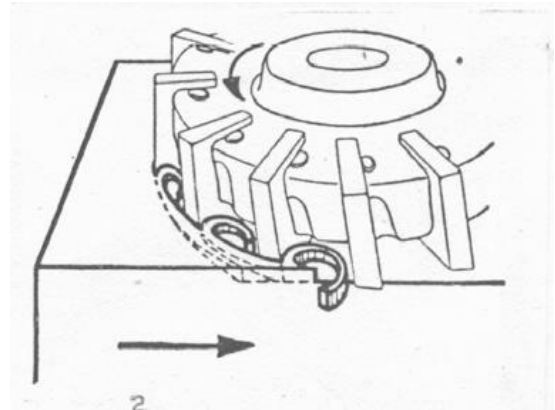
A fresadora é uma máquina que junto com um torno, é capaz de transformar um material bruto em qualquer peça com alguma complexidade geométrica. A mesma é formada por um motor de alta velocidade, um mandril e uma ferramenta de corte encaixada no mandril. A rotação do motor gera um movimento rotacional na ferramenta de corte, designada de fresa, onde é retirado o material. A matéria bruta é deslocada linearmente quando fixada à mesa base. A combinação da rotação da fresa com o movimento linear da mesa resulta na subtracção de material. (Lyra, Pablo Vinícius, 2010, pag.3)

### 2.1 Acto de fresar

Fresar surge com o objectivo de retirar material de peças mediante a rotação de uma ferramenta de corte chamada fresa. O acto é definido como o processo mecânico de uso destinado à obtenção de superfícies com o auxílio de ferramentas geralmente multicortantes. A vantagem de fresar é que a peça está fixa a uma base e que todo o trabalho é realizado pela máquina, diminuindo a possibilidade de erro humano. (Lyra, Pablo Vinícius, 2010, pag.7) (...) O conceito de fresar torna-se mais complexo quando se analisa os diversos tipos de “*fresamentos*”, isto é, as peculiaridades dos movimentos para a realização de um desbaste ou acabamento: (Lyra, Pablo Vinícius, 2010, pag.7)



**Figura 38** – Processo cilíndrico tangencial.

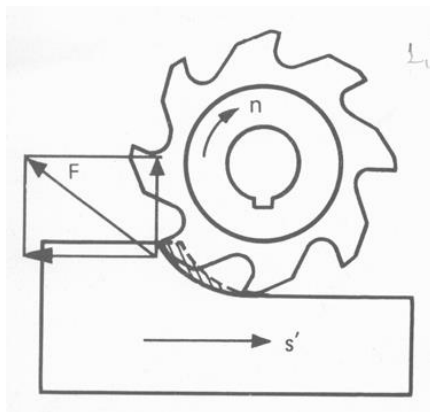


**Figura 39** – Processo frontal.

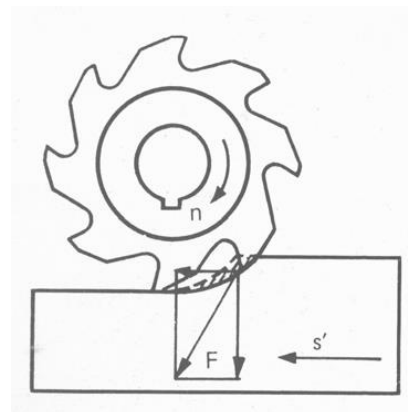
**Processo tangencial** – (...) operação na qual as arestas cortantes activas estão na superfície cilíndrica da ferramenta (fresa). O eixo da fresa neste caso é paralelo à superfície gerada (Figura 38). (Siqueira, Cláudio, pag.3)

**Processo frontal** – (...) operação na qual as arestas activas estão na superfície frontal da ferramenta. O eixo da fresa neste caso é perpendicular à superfície gerada (Figura 39). (Siqueira, Cláudio, pag.3)

Durante o processo tangencial, as fresas são chamadas fresas cilíndricas enquanto no processo frontal, são designadas fresas de topo. As fresas cilíndricas podem operar segundo o processo concordante – caso em que o sentido do movimento de avanço coincide com o sentido do movimento rotatório da fresa – ou processo discordante – caso em que o sentido do movimento de avanço é contrário ao sentido do movimento rotatório da fresa (Figuras 40 e 41) (Siqueira, Cláudio, pag.4)



**Figura 40** – Processo discordante.

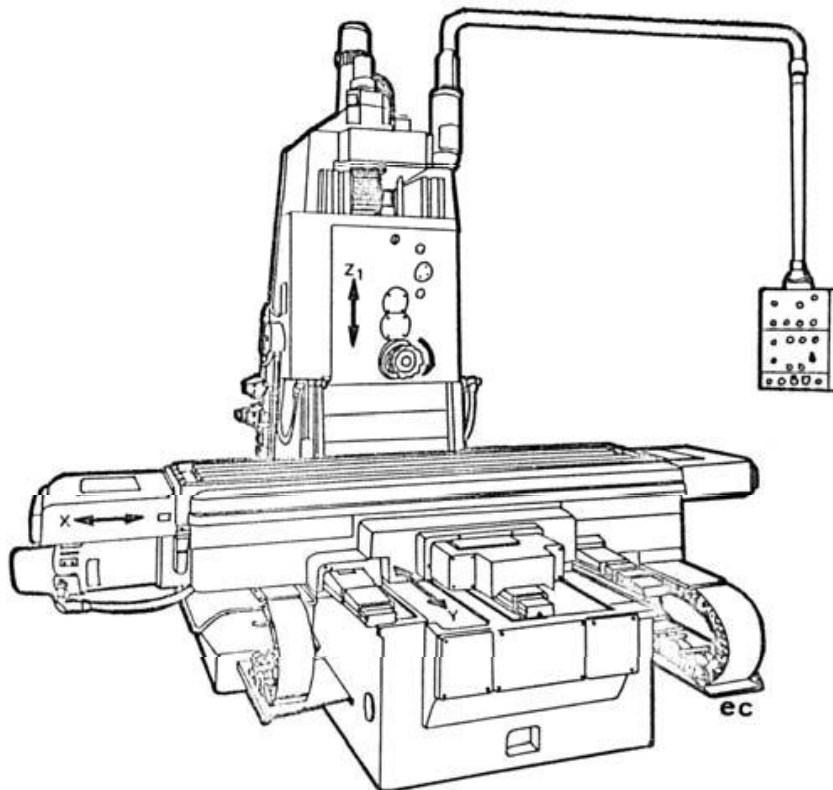


**Figura 41** – Processo concordante.

## 2.2 Tipos de fresadoras

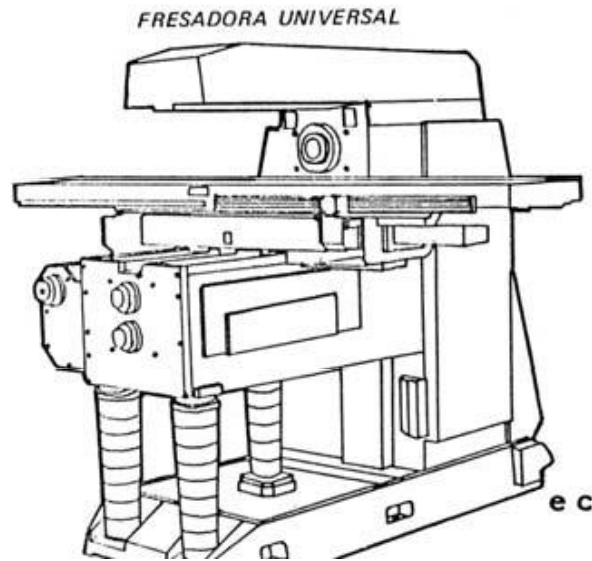
As fresadoras distinguem-se pela disposição dos eixos e pelas possibilidades de movimento da mesa:

**Fresadora horizontal** – (...) utiliza a fresa montada sobre o eixo horizontal. É utilizado para o trabalho de *faceamento* horizontal e para efectuar ranhuras e perfis rectilíneos. É a “favorita” das fresadoras (Figura 42). (Siqueira, Cláudio, pag.8)



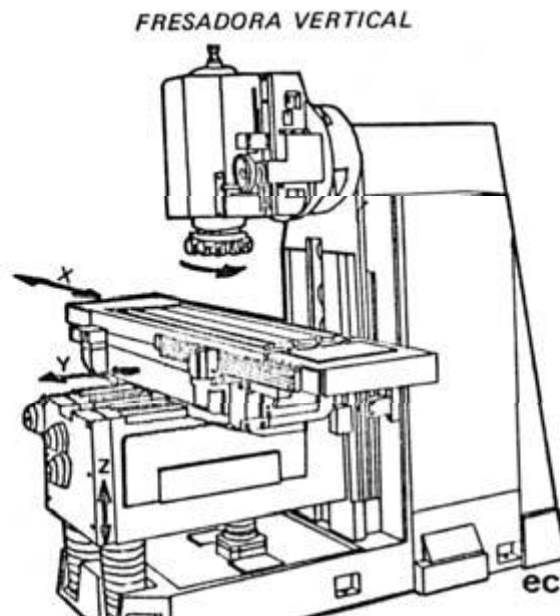
**Figura 43** – Fresadora horizontal.

**Fresadora universal** – (...) É um derivado do modelo horizontal. Pode utilizar as fresas tanto na horizontal como na vertical, podendo ainda inclinar horizontalmente a mesa. Além dos trabalhos habituais, a fresadora universal é capaz de efectuar ranhuras helicoidais sobre superfícies cilíndricas e sectores circulares perfilados (Figura 43). (Siqueira, Cláudio, pag.8)



**Figura 43-** Fresadora universal.

**Fresadora vertical** – (...) Dispõe somente do eixo vertical. São máquinas muito robustas permitindo facetar e efectuar ranhuras e perfilados rectilíneos ou circulares (Figura 44).



**Figura 44** – Fresadora vertical.

## Síntese

*“A fresadora é uma máquina que junto com um torno, é capaz de transformar um material bruto em qualquer peça com alguma complexidade geométrica.” (Lyra, Pablo Vinícius, 2010, pag.3)*

*“Fresar surge com o objectivo de retirar material de peças mediante a rotação de uma ferramenta de corte chamada fresa. O acto é definido como o processo mecânico de uso destinado à obtenção de superfícies com o auxílio de ferramentas geralmente multicortantes.” (Lyra, Pablo Vinícius, 2010, pag.7)*

*“Fresadora universal – É um derivado do modelo horizontal. Pode utilizar as fresas tanto na horizontal como na vertical, podendo ainda inclinar horizontalmente a mesa. Além dos trabalhos habituais, a fresadora universal é capaz de efectuar ranhuras helicoidais sobre superfícies cilíndricas e sectores circulares perfilados.” (Siqueira, Cláudio, pag.8)*



## 05 - METODOLOGIA

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos



## Introdução – Projecto

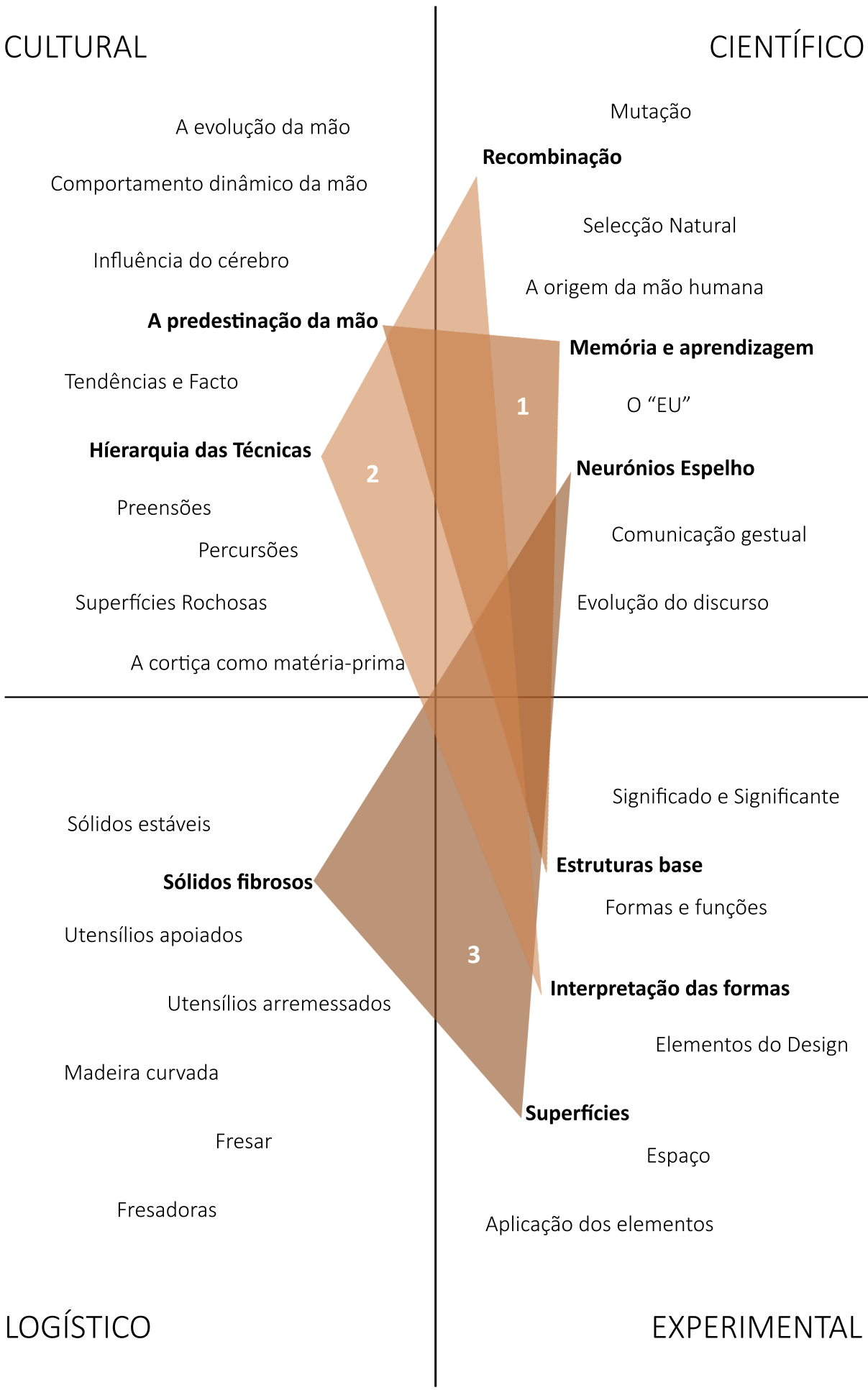
Depois de concluída a pesquisa e efectuada análise aprofundada da informação recolhida, surgem várias ideias ou hipóteses de projecto (dentro da área teórica abordada e dentro das condicionantes impostas pela *JANS studio contemporary craft*). Toda a informação recolhida foi tomada em consideração de modo a obter objectivos claros e coerentes. Como tal, dentro do âmbito do conhecimento das diversas áreas e ciências, surge em cada uma delas uma ideia que importa reter para a ideologia na aplicação do projecto e do seu conceito.

É neste estágio que se começa a projectar, quando se relacionam os diferentes conhecimentos estudados nas diversas áreas, isto é, conhecimento cultural, científico, experimental e logístico, de modo a criar uma ligação entre ambos, ao qual chamamos *triangulações*.

Através das triangulações, surgem três questões pertinentes para a base do desenvolvimento do projecto, que são: *“Será possível interpretar movimento através da forma?”*, *“Como criar uma unidade de sentido estético através de acções comuns?”*, *“Como criar combinações estéticas através da forma?”*

CULTURAL

CIENTÍFICO



A evolução da mão

Comportamento dinâmico da mão

Influência do cérebro

**A predestinação da mão**

Tendências e Facto

**Híerarquia das Técnicas**

Prensões

Percursões

Superfícies Rochosas

A cortiça como matéria-prima

Sólidos estáveis

**Sólidos fibrosos**

Utensílios apoiados

Utensílios arremessados

Madeira curvada

Fresar

Fresadoras

Mutação

**Recombinação**

Seleccção Natural

A origem da mão humana

**Memória e aprendizagem**

O "EU"

**Neurónios Espelho**

Comunicação gestual

Evolução do discurso

Significado e Significante

**Estruturas base**

Formas e funções

**Interpretação das formas**

Elementos do Design

**Superfícies**

Espaço

Aplicação dos elementos

LOGÍSTICO

EXPERIMENTAL

## 1. Triangulações

Nesta etapa metodológica, prossegue-se à interpretação de três assuntos, de três capítulos distintos, pesquisados aquando da investigação nos âmbitos da cultura, ciência e experimentação. O cruzamento desta informação conduz por sua vez à selecção de um conjunto de formas, que se enquadram em princípios geométricos que por sua vez traduzem conceptualmente os assuntos seleccionados.

É sugerido três hipóteses, baseadas nas questões acima referidas, sendo que apenas uma será seleccionada para o seguimento do projecto, a última. Consequentemente é esta a triangulação mais desenvolvida na análise da geometria.

### TRIANGULAÇÃO (1)

Os temas seleccionados são:

(3) Mecanismos da consciência: (3.1) **Memória e aprendizagem**

(1) A mão que Liberta a Palavra: (1.4) **A predestinação da mão**

(1) Princípios do Design: **Estruturas base**

#### ***“Como criar uma unidade de sentido estético através de acções comuns?”***

Um atributo importante para a evolução cerebral e para a individualidade humana está relacionada com a memória. Perante o mesmo acontecimento, duas pessoas diferentes recordam pormenores diferentes, apesar de todos recordarmos factos, acontecimentos e sentimentos. A memória está relacionada com o mecanismo de aprendizagem, a qual pode ser definida como o modo como os seres adquirem novos conhecimentos, desenvolvem competências e mudam o comportamento. O desempenho das tarefas é aprendido através do treino deliberado e contínuo, enquanto a

aprendizagem de emoções tende a ser mais rápida. Muitas vezes este processo tem mesmo que ser mais rápido, especialmente para as condições que nos provocam medo. A aprendizagem, em ambos os casos, faz-se por condicionamento – estando várias áreas do cérebro, mesmo se não existe nenhuma área cerebral individual destinada a armazenar toda a informação apreendida ao longo da vida (Cunha, João, 2009) – **Memória e aprendizagem.**

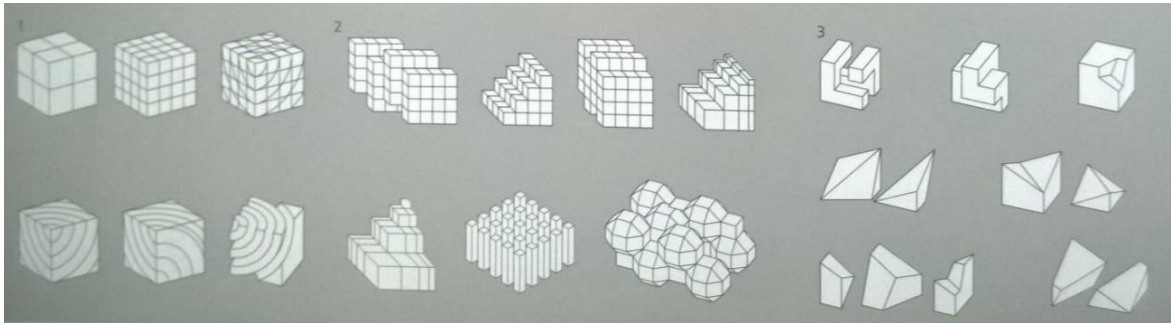
Dado que, em definitivo, o cérebro é o suporte do pensamento e que tivemos mais sucesso nessa direcção da evolução, há formalmente ocasião para pensar que o aumento, a «complexificação» do dispositivo cerebral é o reflexo exacto dos progressos constantes da matéria viva na sua investigação do contacto consciente. As consequências destas alterações são simultaneamente fisiológicas como sociais. No início, a mão desempenhava um papel semelhante ao de uma pinça, cuja função técnica principal estava associada ao segurar pedras. Com o avanço do processo fundamental em algumas áreas, como no trabalho de alguns artesãos, mas arrisca a transformar-se em não mais que uma pinça de cinco dedos para distribuir a matéria ou um dedo indicador para carregar num botão (Cunha, João, 2009) – **A predestinação da mão.**

As estruturas base representam, de longe, qualquer tipo de doutrina estética, consistem em processos formais, normalmente, geometricamente definidos. Isto é, durante a modelagem o seu desenvolvimento é simplificado e, geralmente, a classe dos objectos criados são diferenciados devido ao processo. Quando o significado dos objectos é menos interessantes do que o significado das estruturas base, é possível explorar caminhos relacionados com o campo da estética pela qual as formas significativas poderiam ligar-se a mudanças da significação. A estrutura base é mais do que apenas uma unidade de sentido estético, a mesma assume o papel de preparação metodológica obrigatória para formas e objectos mais complexos (Knauer, Roland, 2008) – **Estruturas base.**

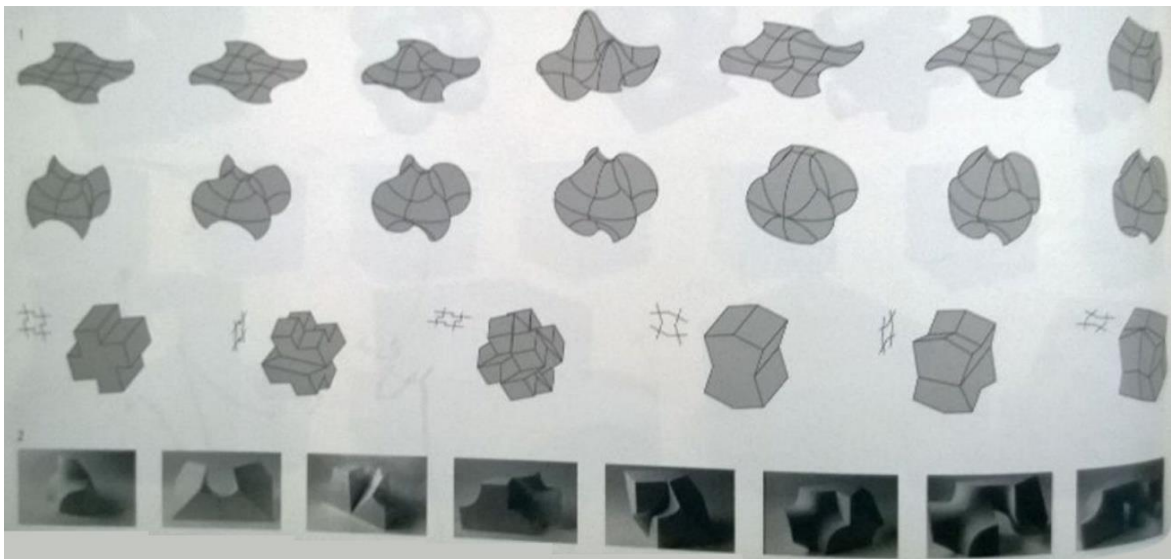
Surge então a ideia de criar um produto através de acções comuns que o Homem nos dias de hoje está familiarizado, como a subtracção de material através do corte, em

formas geométricas simples, como os sólidos/corpos com o objectivo de criar uma estrutura esteticamente apelativa.

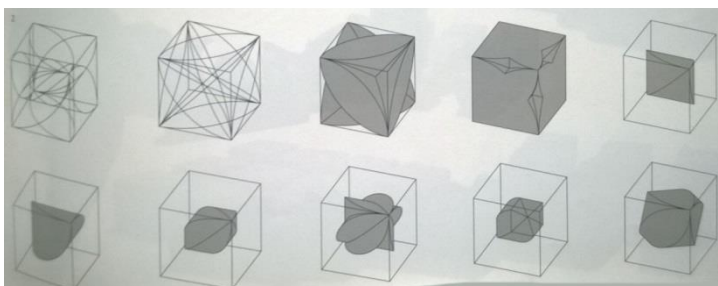
## MATERIALIZAÇÃO DA TRIANGULAÇÃO (1)



**Figura 45** – A ligação das superfícies dos cubos, geralmente, cria as fundações articuladoras das suas formas e volumes (1), As embalagens abertas, fechadas e semifechadas onde as formas podem servir como base para a elaboração de reticulados (2). As secções regulares articulam o volume do cubo (3).



**Figura 46** – A articulação das perturbações convexas e das depressões côncavas das superfícies, têm a sua origem na formação das redes. O volume é capaz de crescer por fases de arqueamento até que seja capaz de se suportar por si mesmo como uma forma independente (1), O método da secção convencional, normalmente, produz resultados convencionais. No entanto a combinação de métodos aditivos e subtractivos parecem criar corpos inovadores que combinadas com peças semelhantes, produzem pequenos cenários (2).



**Figura 47** - A aparência convexa do sólido é transformada: novos efeitos estéticos por iniciativa independente dos volumes levam a formas e contrastes derivadas da forma original.



## TRIANGULAÇÃO (2)

Os temas seleccionados são:

- (1) Mutação e Recombinação e Selecção Natural: (1.2) **Recombinação**
- (2) Estrutura das Sociedades Humanas: (2.3) **Hierarquia das técnicas**
- (1) Princípios do Design: **Interpretação das formas**

### ***“Como criar combinações estéticas através da forma?”***

A recombinação pode produzir indivíduos com combinações de genes novos e vantajosos. Os efeitos positivos da recombinação são balanceados pelo facto de que o processo pode vir a causar mutações e separar combinações benéficas dos genes. A taxa de sucesso da recombinação, para uma espécie, é o resultado do balanço entre as demandas conflitantes das mutações. É, também, um dos instrumentos mais poderosos como fonte de variação, pois é com a mesma que é possível que conjuntos de genes bem adaptados possam ser transmitidos, permitindo que as mutações deletérias não sejam acumuladas. Assim a recombinação acelera o processo da selecção natural no momento em que reúne as mutações benéficas, que serão mais rapidamente difundidas para a população, ou deletérias, que serão mais rapidamente eliminadas. (Pazza, Rubens, 2003) – **Recombinação.**

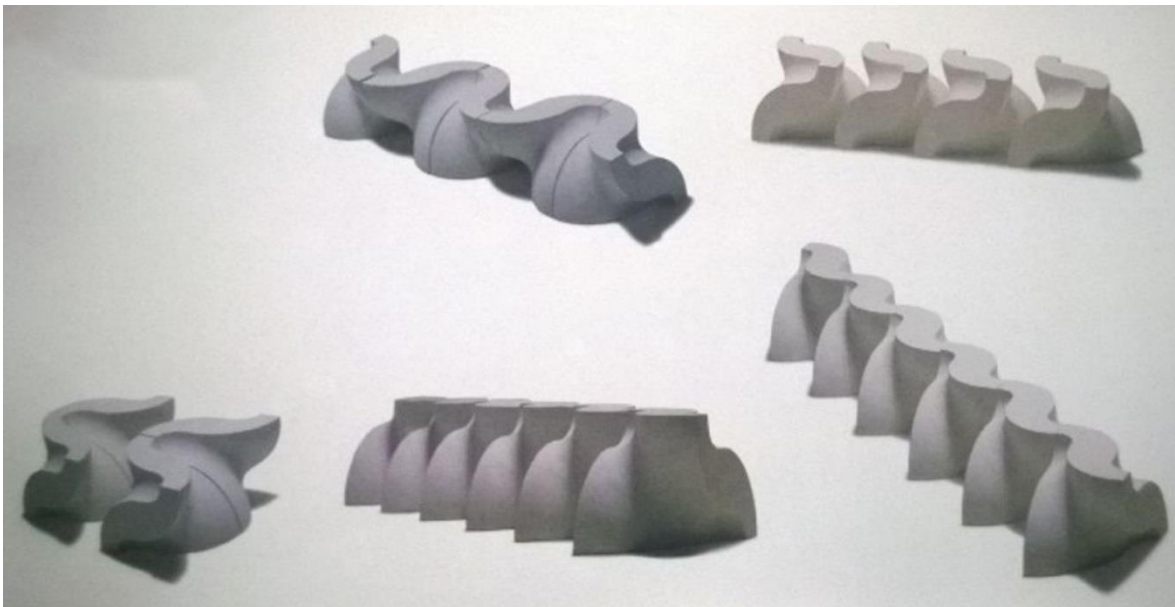
Não existem técnicas, mas sim conjuntos técnicos, regidos por conhecimentos mecânicos, físicos e químicos gerais. A noção de artesanato faz intervir a sociedade global simultaneamente no plano das instituições sociais e no das operações económicas, os progressivos graus de complexidade social tendo como corolário (e como elemento da componente) a libertação gradual do tempo de fabrico dos indivíduos especializados. – (Leroi-Gourhan, André, 1971) **Hierarquia das técnicas.**

As expressões estéticas e formais tornaram-se igualmente importantes; maior ainda, para os objectos que emergem da simplificação e deduções da realidade com uma

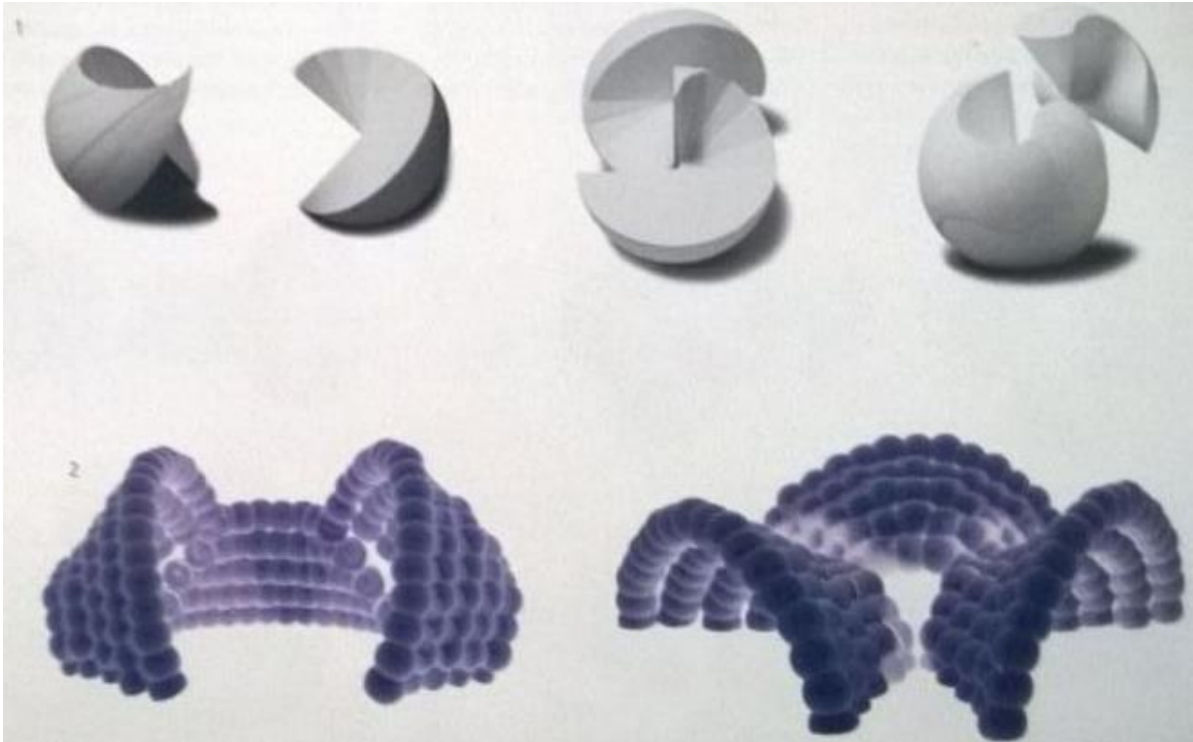
componente heterogénea. Contudo, a capacidade funcional e iconológica do objecto projectado ainda é considerada o centro unificador das ideias. No caminho da modernização desenfreada, a harmonia das acções estéticas deram lugar a uma realidade dramática, generalizada entre a estabilidade e o caos. No entanto, a base presente na experimentação, combina os estudos estéticos e pragmáticos onde é possível estabelecer uma sintaxe de géneros adicionais para pesquisas iconológicas e para a percepção visual. (Knauer, Roland, 2008) – **Interpretação das formas.**

Surge então a ideia de criar um produto através da recombinação de formas idênticas, ou distintas de forma a criar uma combinação de produtos com um valor estético apelativo. Isto mantendo um carácter artesanal tendo em conta processos técnicos regidos por conhecimentos mecânicos gerais.

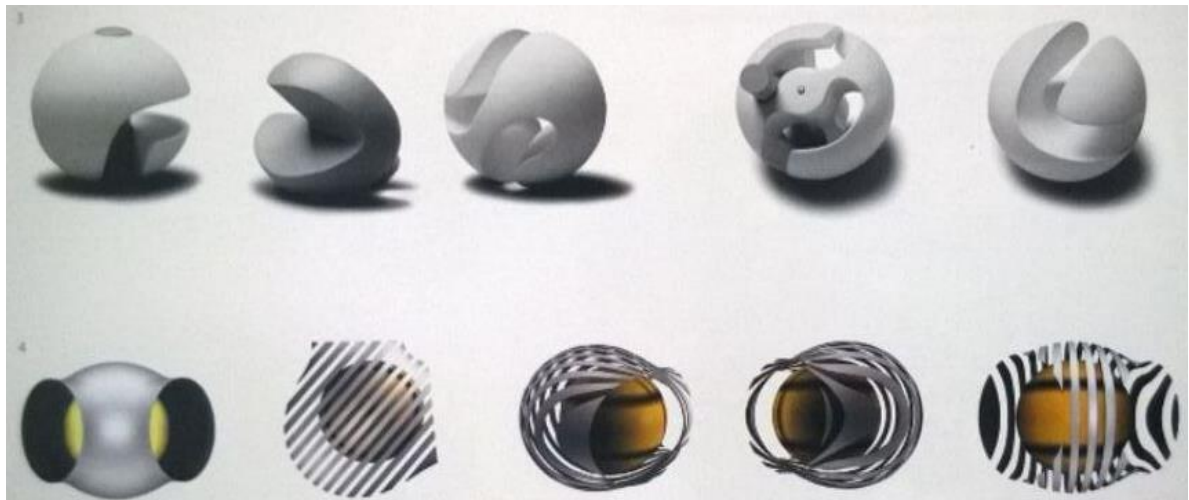
## **MATERIALIZAÇÃO DA TRIANGULAÇÃO (2)**



**Figura 48** – Estas formas com duas curvas desenvolvem-se entre a fronteira entre a superfície e os sólidos. O alinhamento representa uma grande eficiência a nível de imagem e uma boa qualidade narradora. Estas formas jogam com as suas curvas criando uma relação formal que não é determinada pelas regras da funcionalidade.



**Figura 49** – O processo de abertura da esfera articulando o volume em segmentos, e o contorno da esfera em secções menores são princípios primários da geometria. Como outras transformações, a esfera é a mais transformável podendo ser representada através de imensas formas (1). Geralmente, os acondicionamentos são colocados juntamente com corpos que apresentam contornos semelhantes. Os acondicionamentos, neste exemplo, seguem uma forma circular cónica (2).



**Figura 50** – A esfera é um instrumento de deslocamento de uma barra cilíndrica (3). A combinação de uma superfície envolvente esférica com diferentes espessuras com uma esfera no centro mostra um interior esférico inalterado pelo efeito externo (4).



## TRIANGULAÇÃO (3)

Os temas seleccionados são:

(3) Mecanismos da consciência: (3.4) **Neurónios espelho**

(1) Princípios do Design: (1.1) **Superfícies**

(1) Técnicas de fabrico: (1.2) **Sólidos fibrosos**

### *“Como interpretar movimento através da forma?”*

Os neurónios espelho desempenham uma função crucial no comportamento humano e não são dependentes da nossa memória, isto é, se um determinado indivíduo fizer um movimento corporal complexo que nunca realizamos antes, os nossos neurónios-espelho identificarão no nosso sistema corporal os mecanismos proprioceptivos e musculares correspondentes fazendo com que tendamos a imitar, inconscientemente, os movimentos do indivíduo. Os neurónios espelho representam a base neural de um mecanismo que cria uma relação directa entre o remetente de uma mensagem e o seu receptor. É através deste mecanismo, que as acções elaboradas por outros indivíduos são compreendidas pelo observador sem mediação cognitiva (Rizzolatti, Giacomo e Craighero, Laila, 2004). – **Neurónios espelho.**

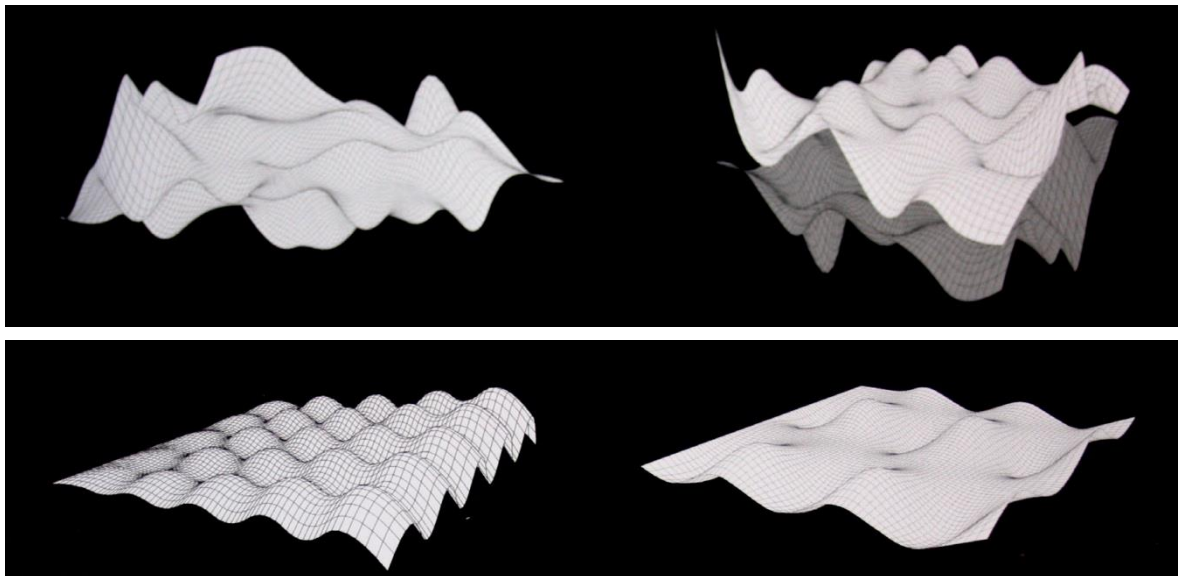
As superfícies incorporam os tipos de limitações, como a curvatura e o dobrar, na intersecção da realização estética. É graças às suas inúmeras aplicações, que a superfície é o elemento semiótico mais variado e, portanto, o mais popular na construção de estruturas tridimensionais e objectos (Knauer, Roland, 2008). – **Superfícies.**

A técnica comanda a forma, os sólidos estáveis definem-se como matérias-primas cuja constituição e propriedades físicas não variam antes, durante, e após o tratamento. Os corpos fibrosos como a madeira ou o corno (osso) são exemplos de sólidos estáveis, mas as suas propriedades especiais exigem uma rubrica particular. Os furadores aplicam-se ao trabalho da madeira e podem ser: manual, rolado nas palmas das mãos, de corda,

de arco, de mola, de pião. Basta insistir aqui sobre dois modos de aplicação: o desandador e o berbequim, sendo ambos aplicações da alavanca ao movimento circular contínuo (Leroi-Gourhan, André, 1971). – **Sólidos fibrosos.**

Surge então a ideia de criar um produto que tenha a capacidade de estimular os neurónios espelho de modo a criar interpretações de movimento, através do estudo de superfícies. As superfícies foram analisadas não só a nível teórico como analisadas no terreno (Alto Alentejo) de modo a criar uma fonte de inspiração local. Tudo isto, através do uso de técnicas de fabrico utilizadas em sólidos fibrosos, como a cortiça.

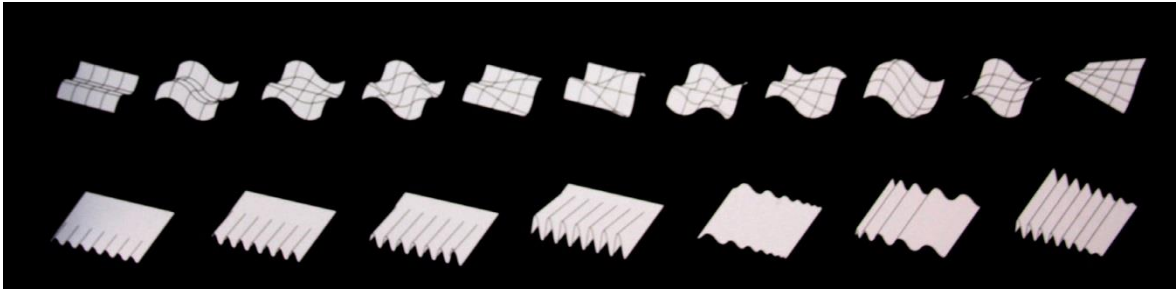
### MATERIALIZAÇÃO DA TRIANGULAÇÃO (3)



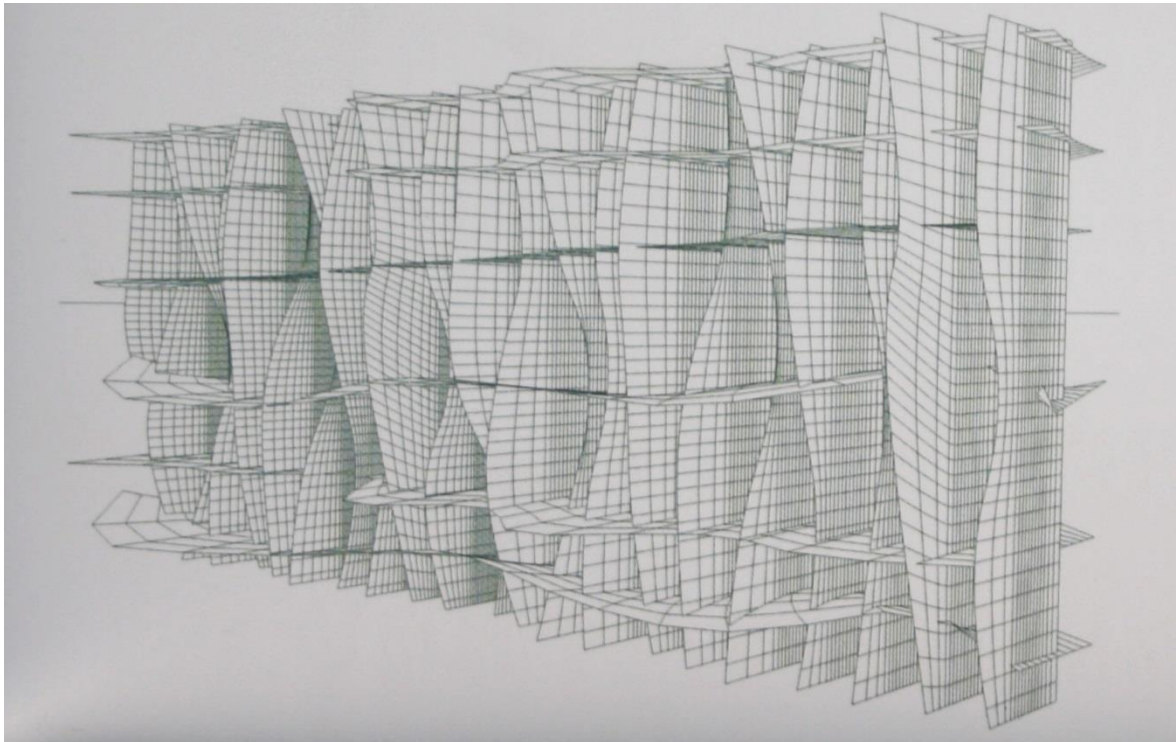
**Figura 51 e 52** – Superfícies de duas curvas com variações no eixo vertical (51). Superfície com variações livres a nível vertical (52).



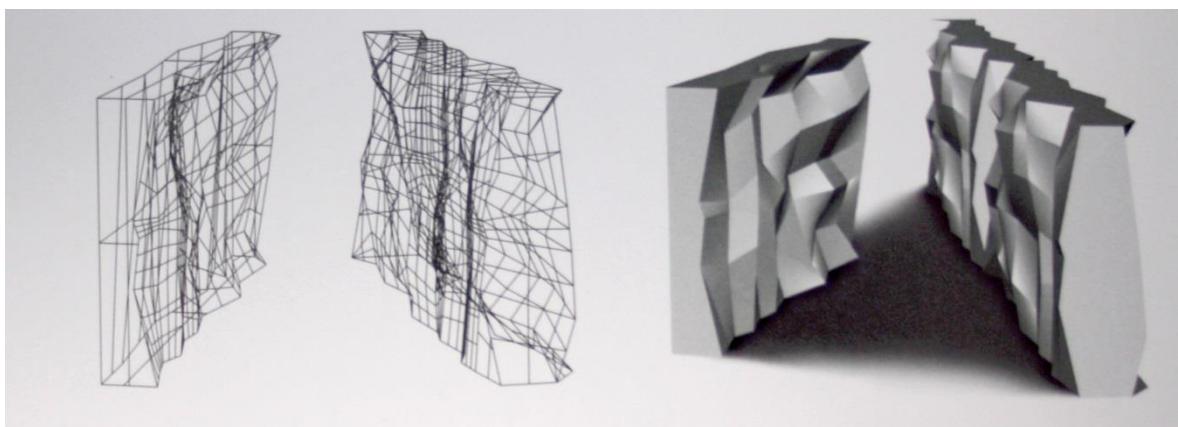
**Figura 53** – Desenvolvimento de superfícies curvas.



**Figura 54** – Desenvolvimento de superfícies tipo onda.



**Figura 55** – Paredes divididas em superfícies móveis com contornos multiplicados, a estrutura instável de linhas soltas – em que nenhuma parede é igual – permite uma reorganização para responder a qualquer cenário arquitetónico. Toma possível a criação irreal e produz um grau de incerteza em relação à coesão.



**Figura 56** – Estes elementos, ao contrário de generalizarem simplificações, articulam um tipo de espaço cujas fronteiras exploradas com várias transformações. A diferença nas curvas e profundidades do espaço, permite assim um segmento de parede animado esculturalmente.

## Superfícies do Alto Alentejo



Figuras 57,58,59,60,61,62 – Fotografias de superfícies rochosas de Nisa.

## 06 - PROJECTO

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos



## Introdução – Conceito

A solução proposta é um conjunto colecionável de candeeiros e centros de mesa fabricados em cortiça com a capacidade de estimular a percepção de movimento através das formas das superfícies do Alto Alentejo – uma nova interpretação de movimento materializada em conjuntos de produtos que transmitem movimento e a capacidade de o interpretar, recombinação com uma necessidade, que é iluminar e decorar um determinado espaço.

Para a elaboração deste projecto, o mesmo foi submetido a várias etapas projectuais:

**Interpretação de movimento** – É criado um gráfico em que o objectivo é analisar, através de formas geométricas e produtos já existentes, a interpretação de movimento. Isto é, o início é referido com formas e produtos que não causam quaisquer interpretações de movimento, e o fim com formas e produtos que causam a interpretação de movimento ideal.

**Validação da forma** – É elaborado um gráfico em que o objectivo é validar a materialização das superfícies da **triangulação (3)** através de novas superfícies e produtos. Ou seja, explicar que produtos já materializados foram inspirados no estudo de superfícies.

**Processos geométricos** – É o estudo e análise das superfícies do Alto Alentejo através do conhecimento geométrico abordado no capítulo do conhecimento experimental.

**Processo da forma** – É a materialização da análise das superfícies do Alto Alentejo em formas geométricas ovais e cilíndricas. Isto é, a implementação do contorno das superfícies do Alto Alentejo em formas geométricas com o objectivo de transformar o objecto de modo a criar interpretações de movimento.

**Processo de fabrico** – Perceber e explicar que a partir de um bloco de cortiça ou de um paralelepípedo da mesma matéria, através do processo de fresar, é possível retirar material de modo a criar a forma geométrica pretendida.

**Desenhos técnicos** – Implementação dos sistemas eléctricos e casquilhos nas formas geométricas materializadas em cortiça e explicar através de ilustrações técnicas o processo da criação dos produtos (candeeiros e centros de mesa).

Depois de concluídas todas as etapas, os produtos (centros de mesa e candeeiros) entram na fase de *renderização* e de implementação no espaço, de modo a poder-se mostrar e explicar como seria o objecto na vida real e como é que seria percebido no seu contexto ou local.

# Análise da Interpretação de Movimento: Em formas Geométricas e Produtos.

Interpretação de Movimento

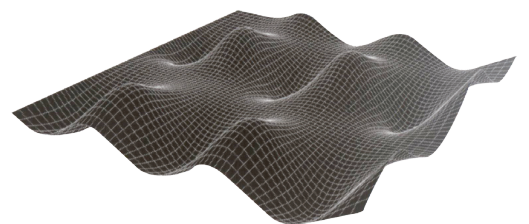
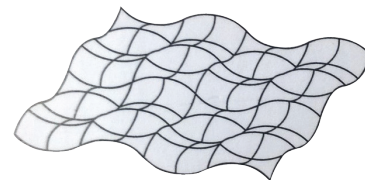
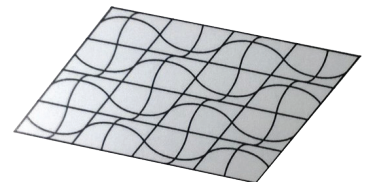
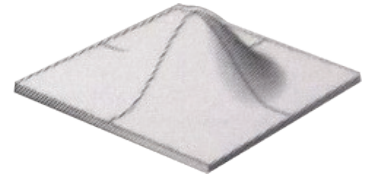
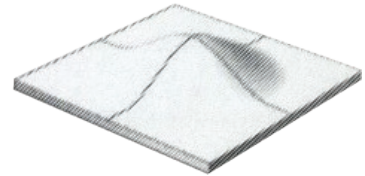
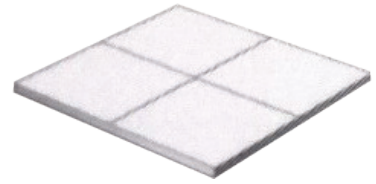
Nula



Interpretação de Movimento  
Ideal

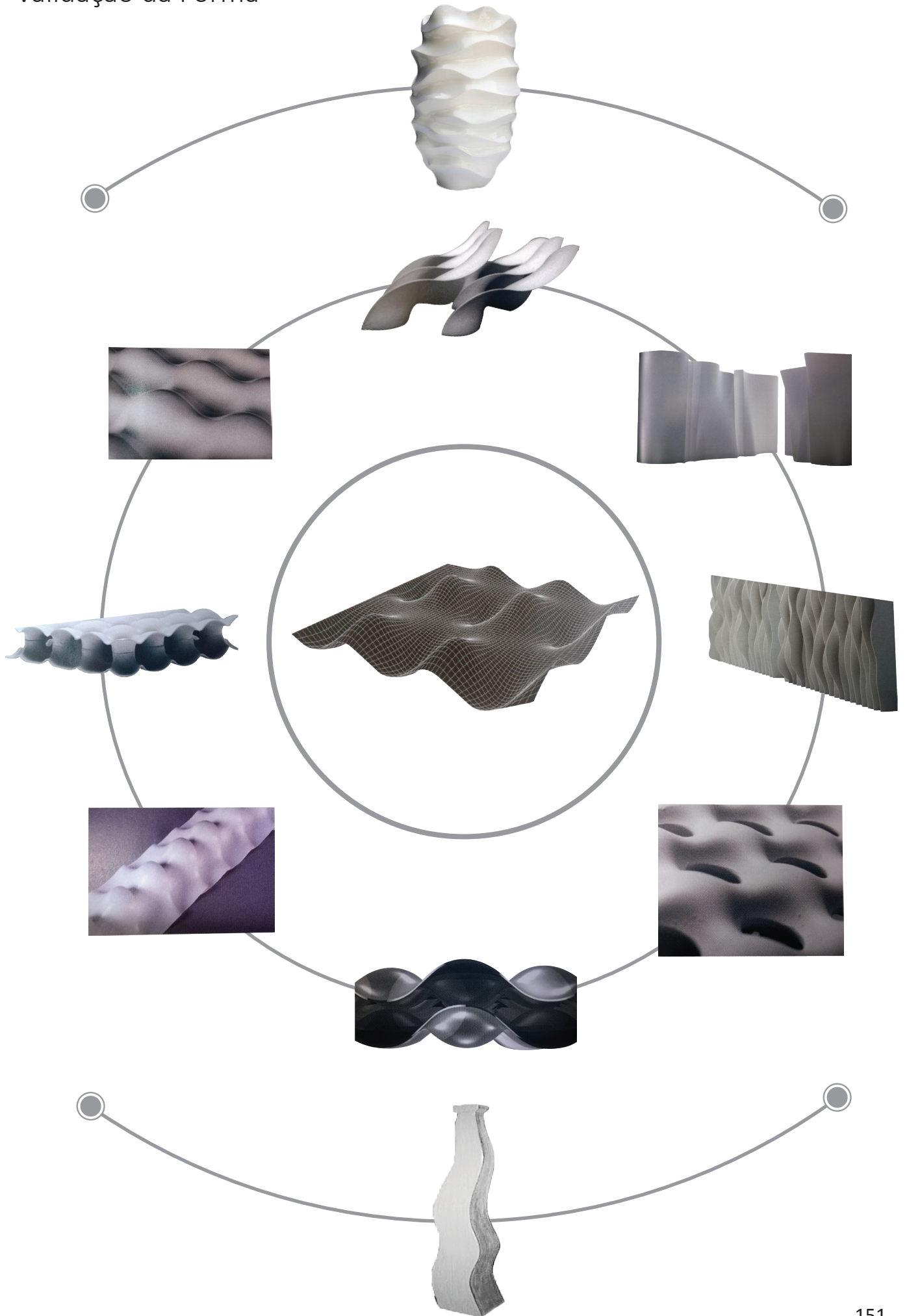
Interpretação de Movimento

Nula



Interpretação de Movimento  
Ideal

# Validação da Forma

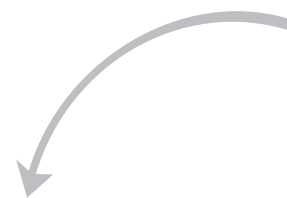
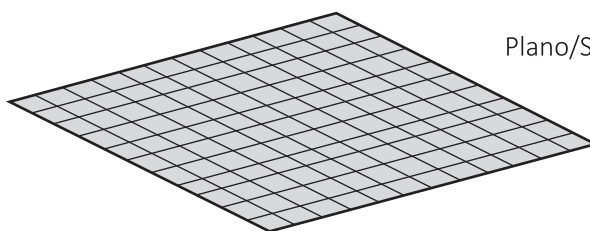


# Processo Geométrico

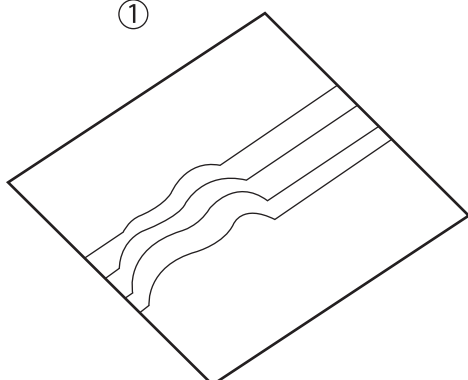
Exemplo 1.



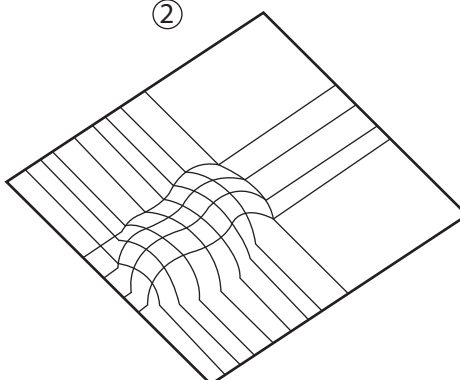
Plano/Superfície



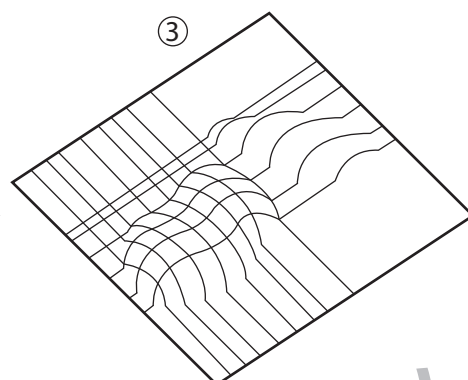
①



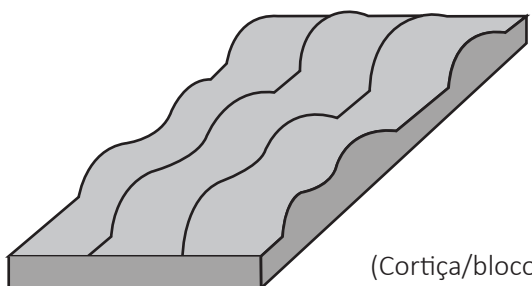
②



③

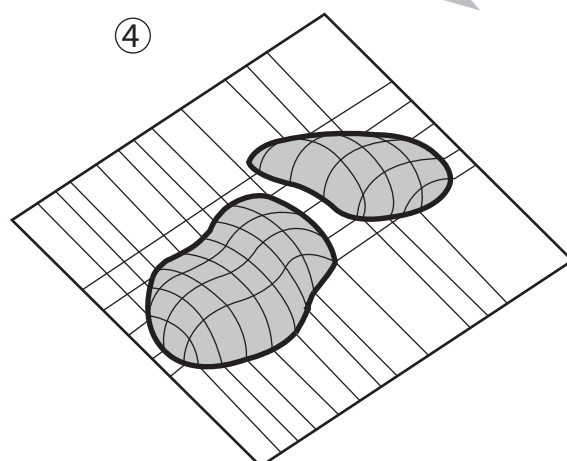


⑤



(Cortiça/bloco)

④

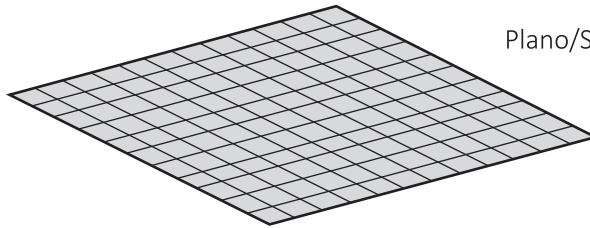


# Processo Geométrico

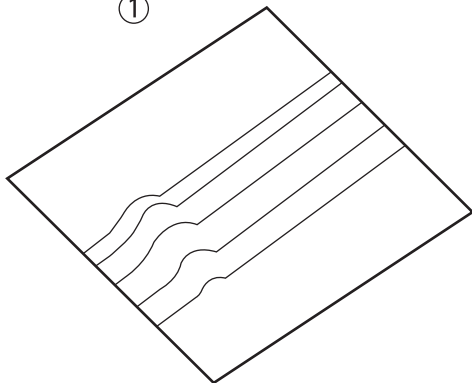
Exemplo 2.



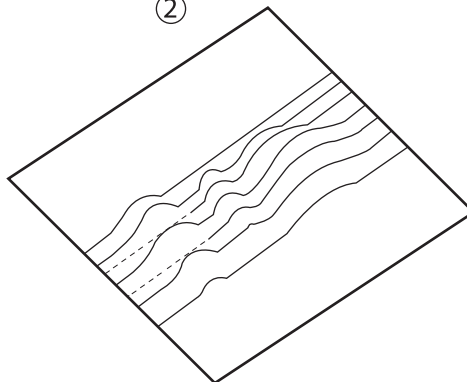
Plano/Superfície



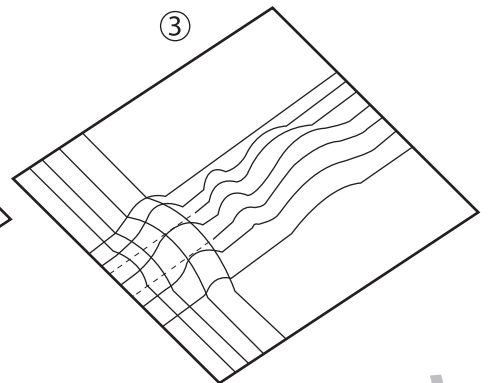
①



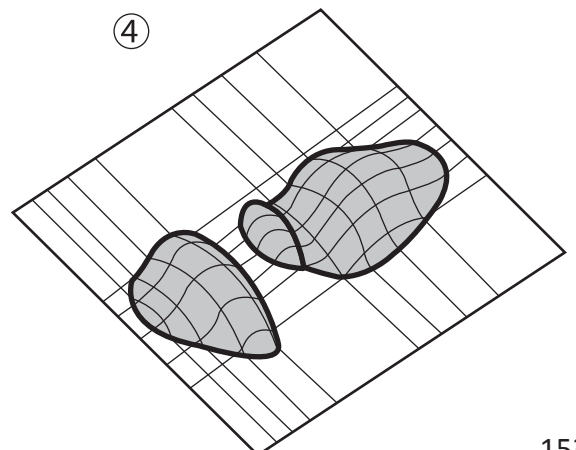
②



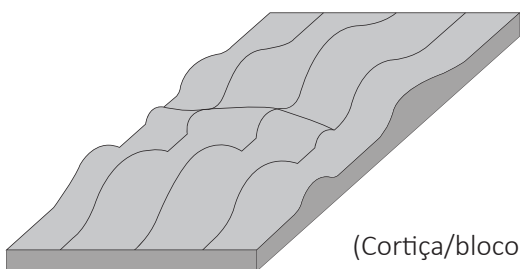
③



④



⑤



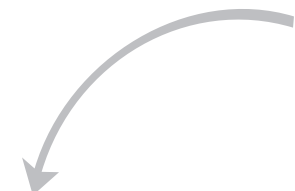
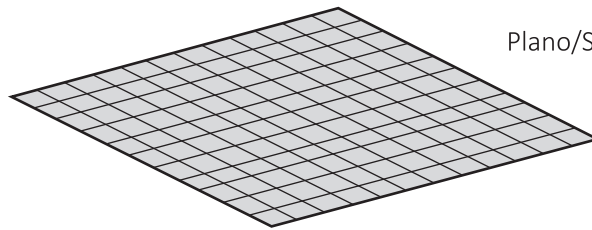
(Cortiça/bloco)

# Processo Geométrico

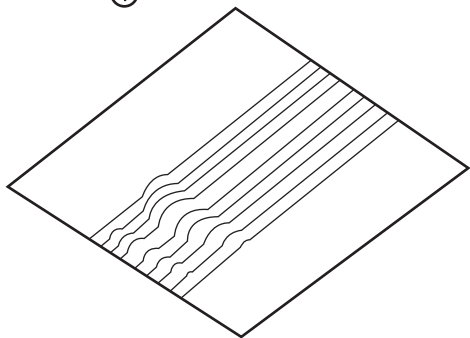
Exemplo 3.



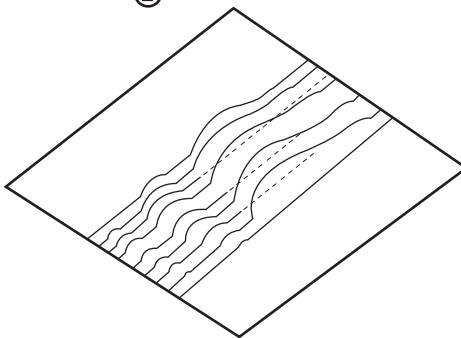
Plano/Superfície



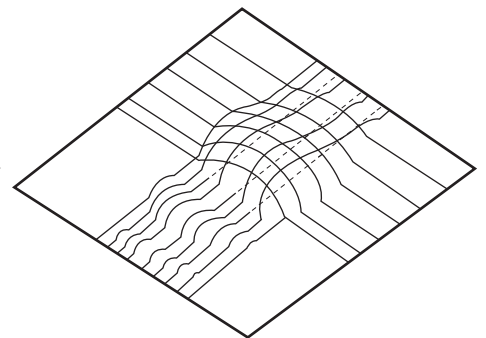
①



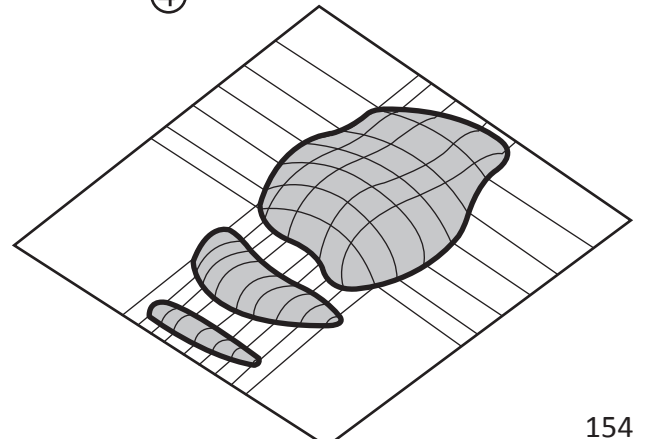
②



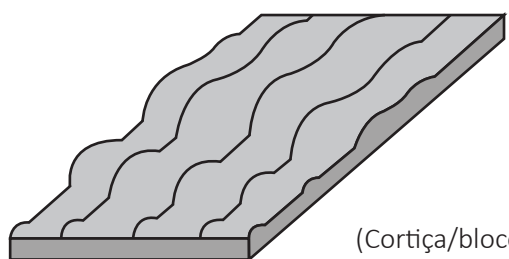
③



④



⑤

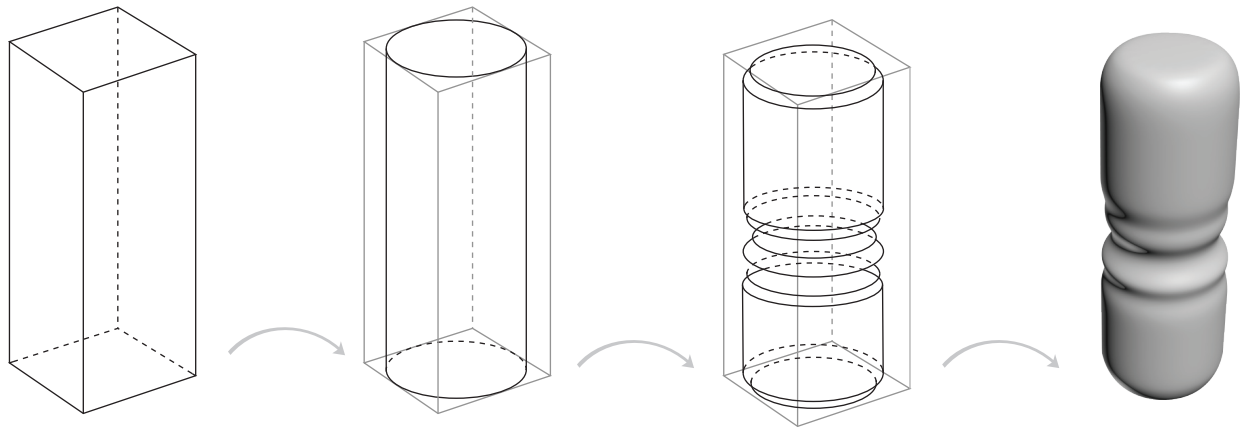


(Cortiça/bloco)

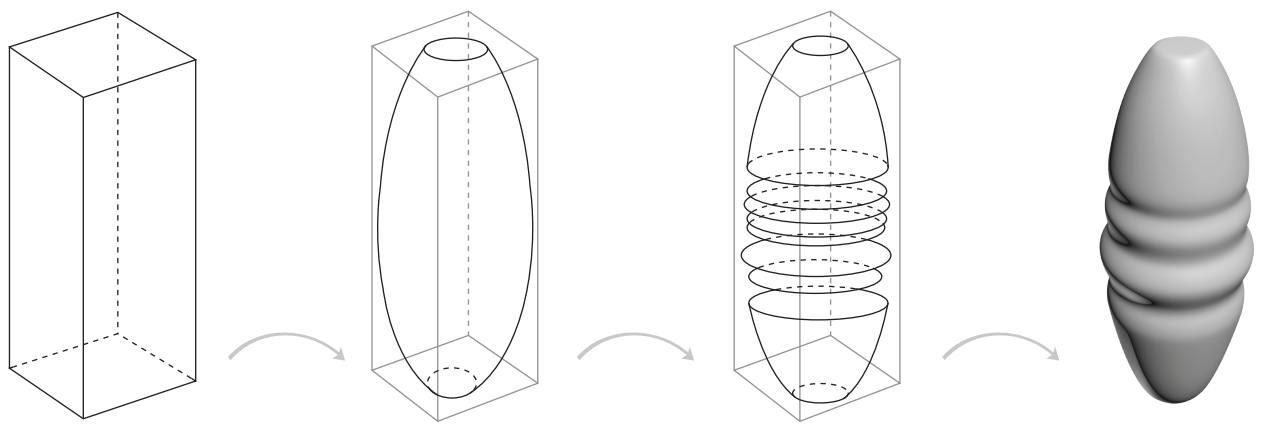
# Processo da forma: Análise e Transformação

Processos - representação

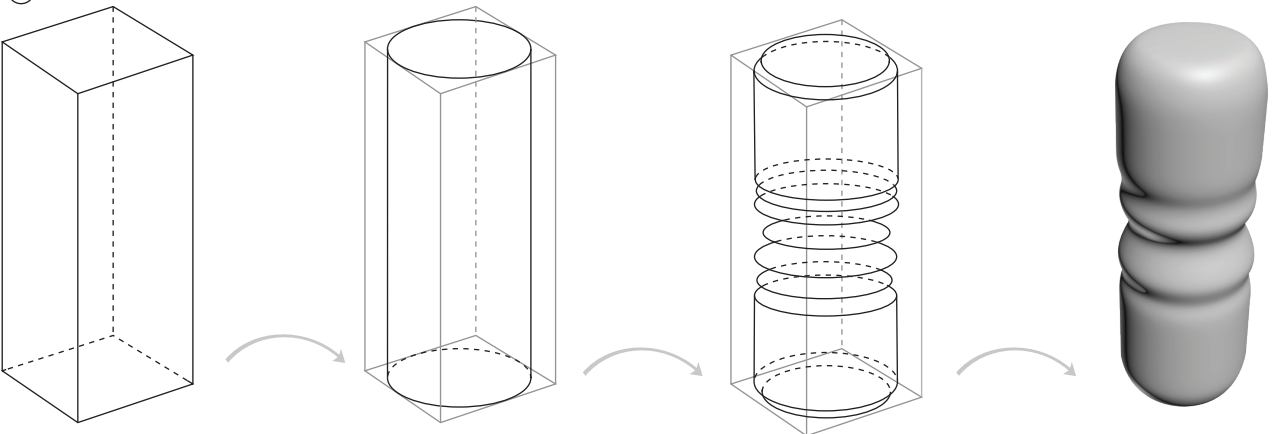
①



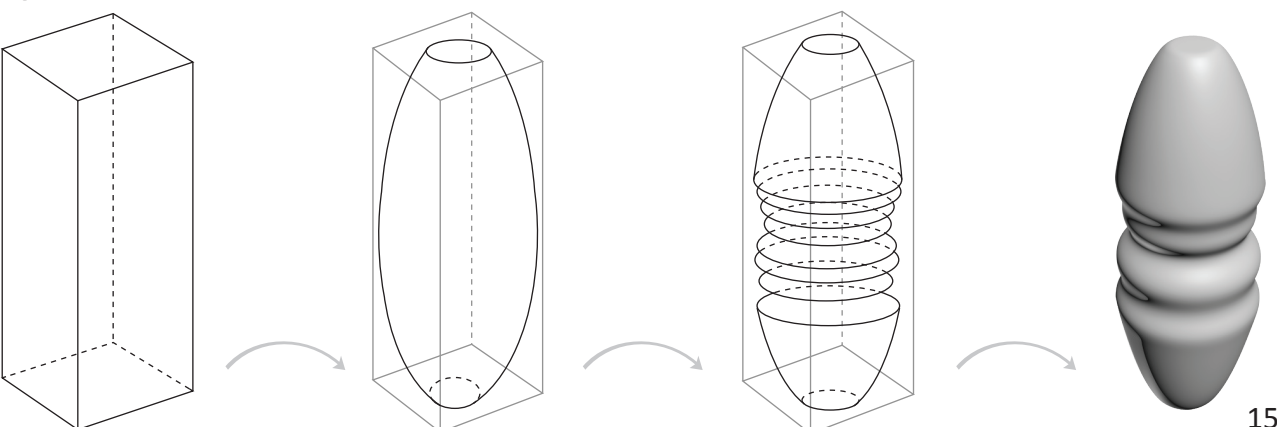
②



③

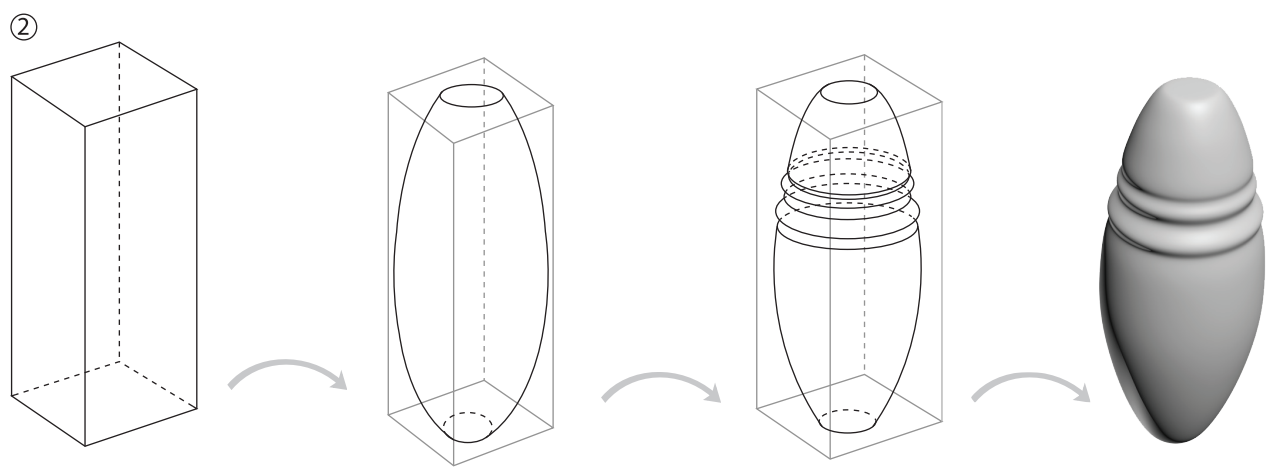
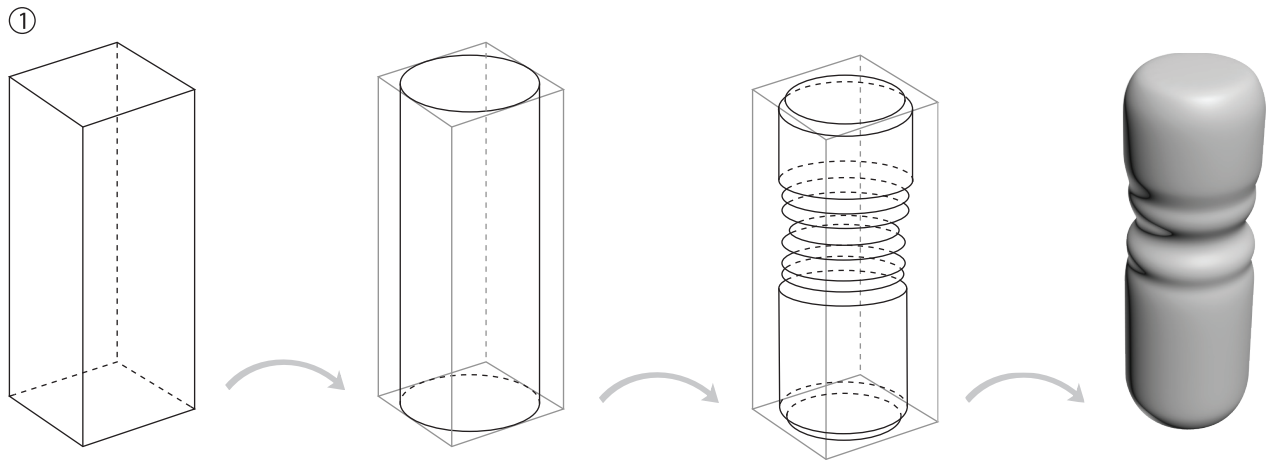


④

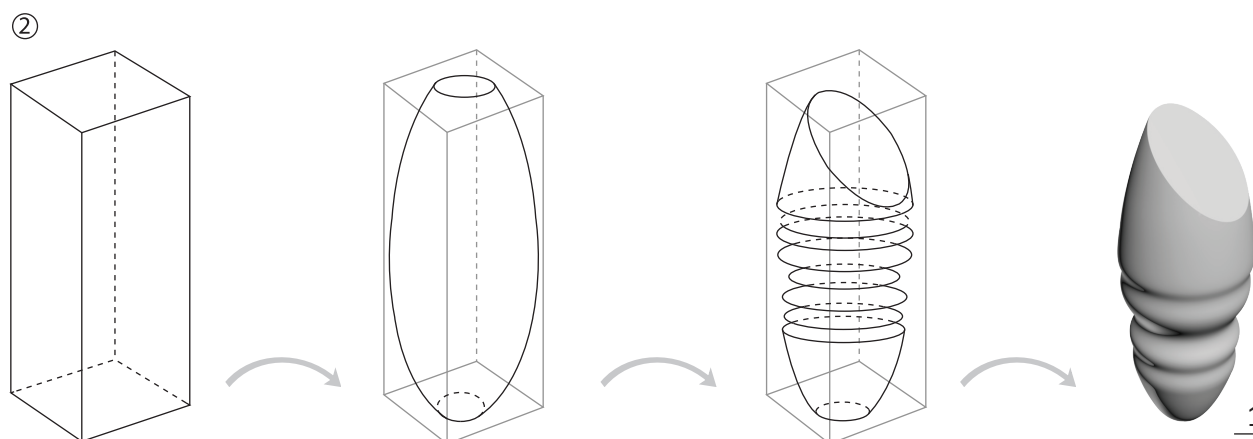
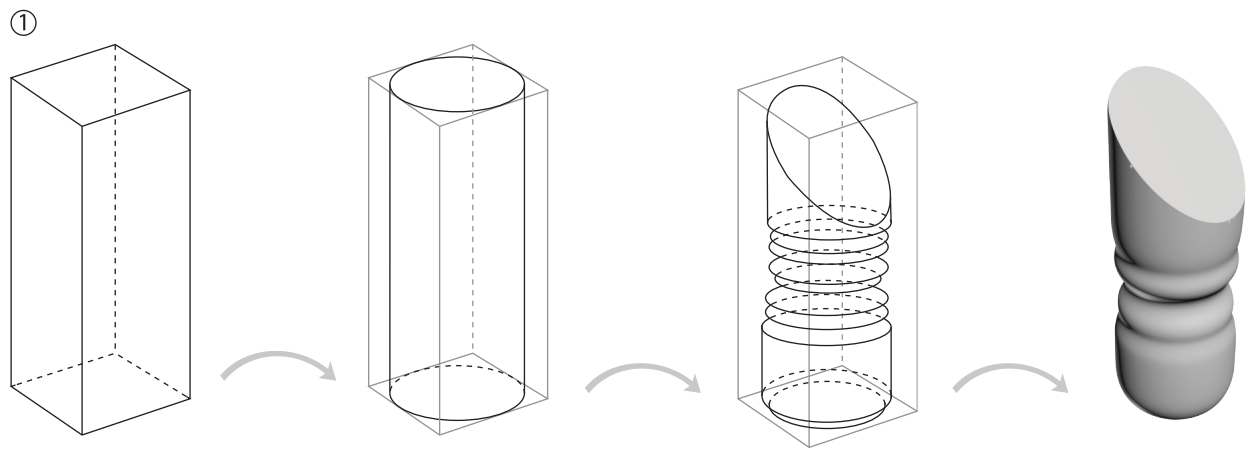


# Processo da forma: Análise e Transformação

## Processos - posicionamento e redução

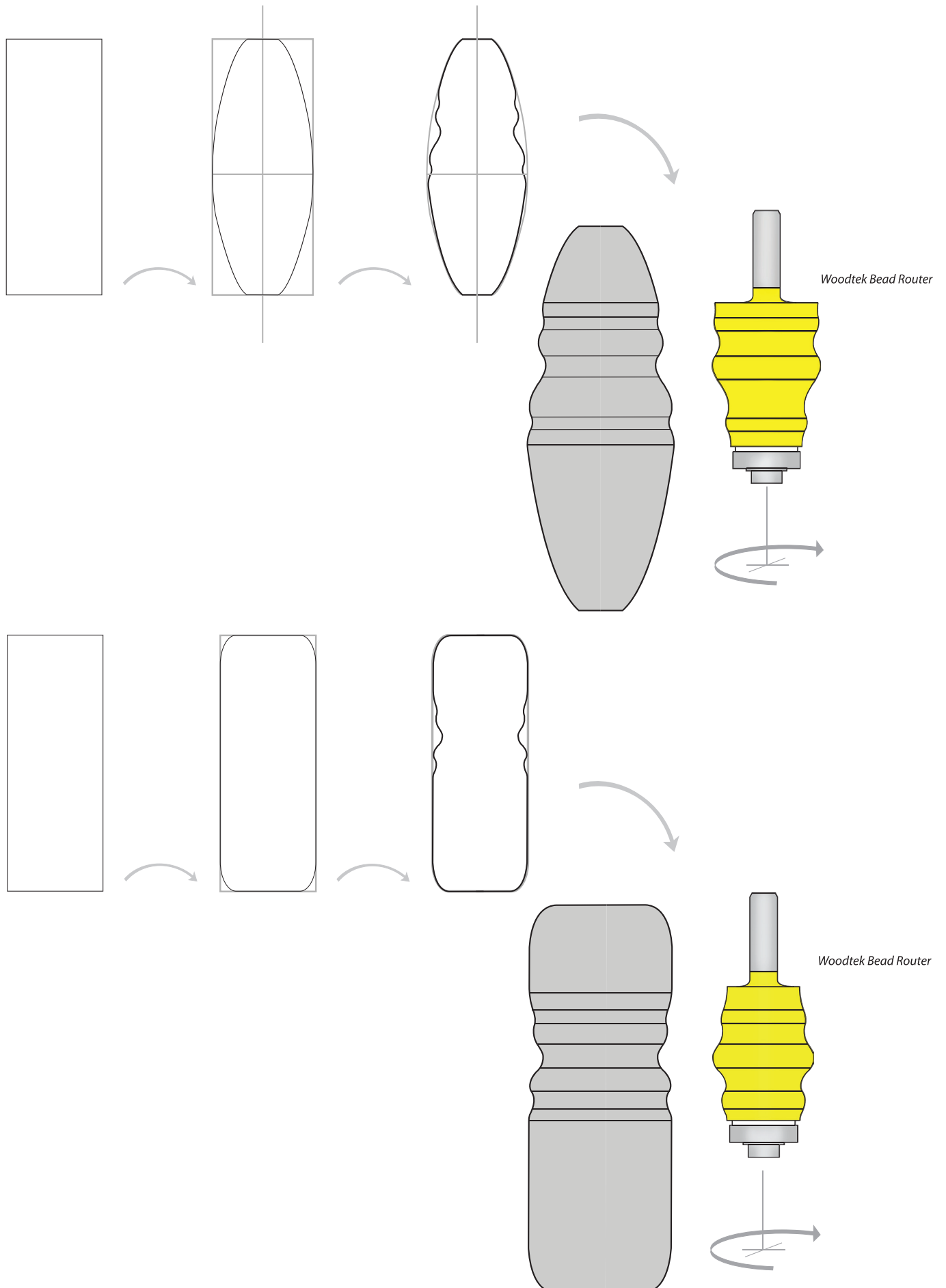


## Processos - corte



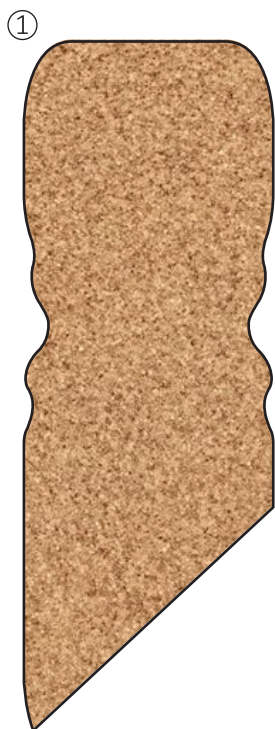
# Processo de Fabrico

Exemplos do processo em formas ovais e cilíndricas

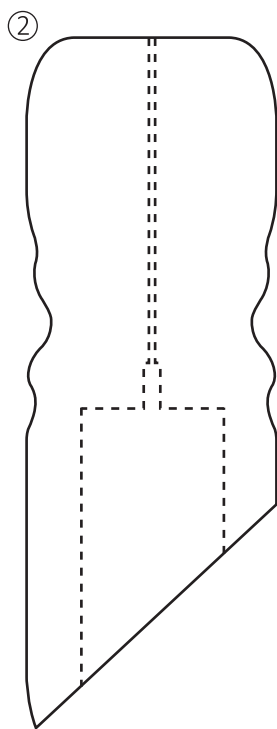


# Ilustrações Técnicas - Candeeiros

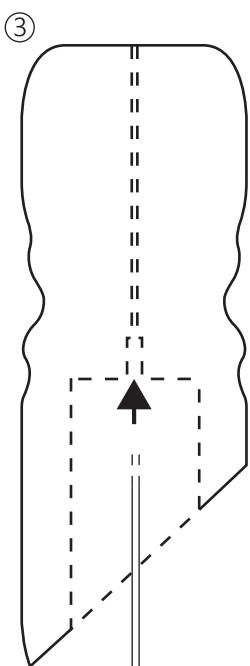
Peça 1.



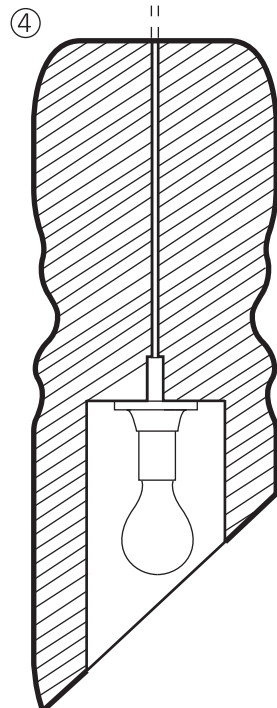
(Torneamento)



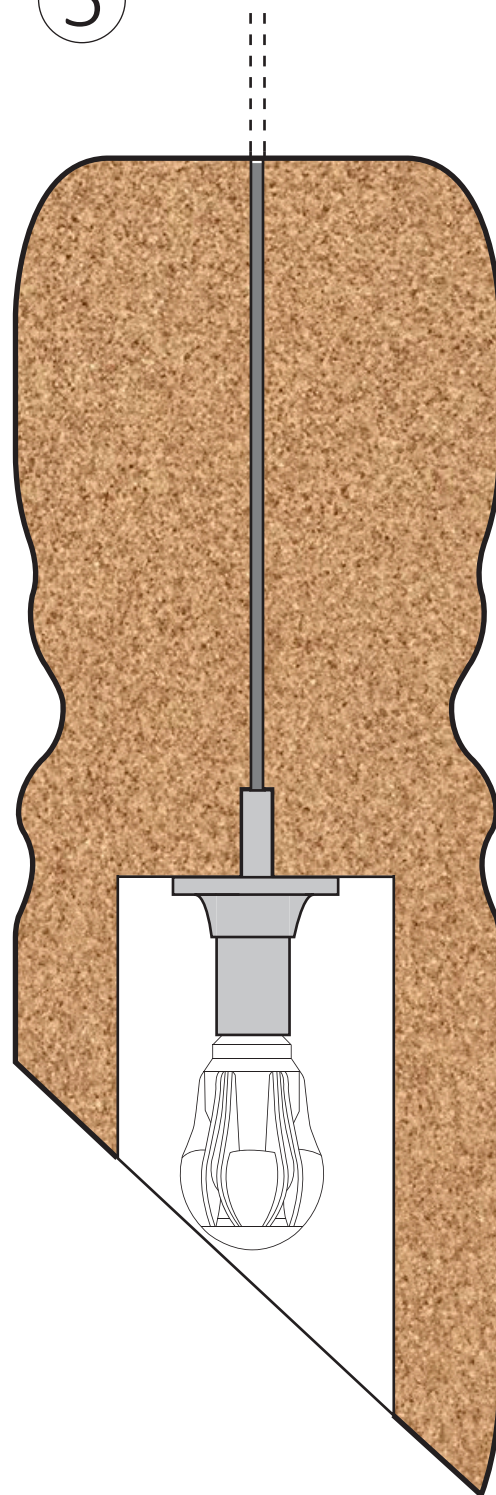
(Furação)



(Inserção)

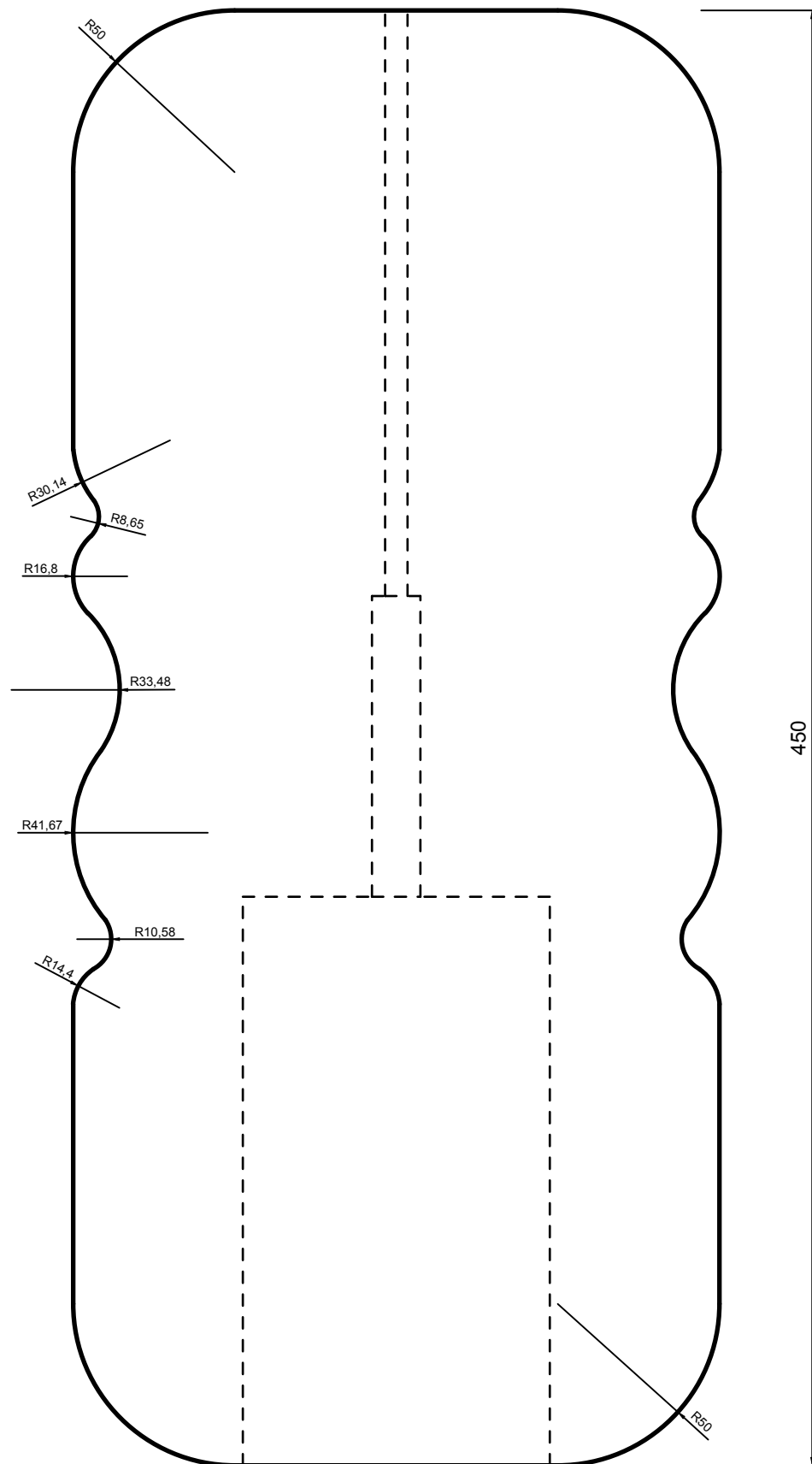


5

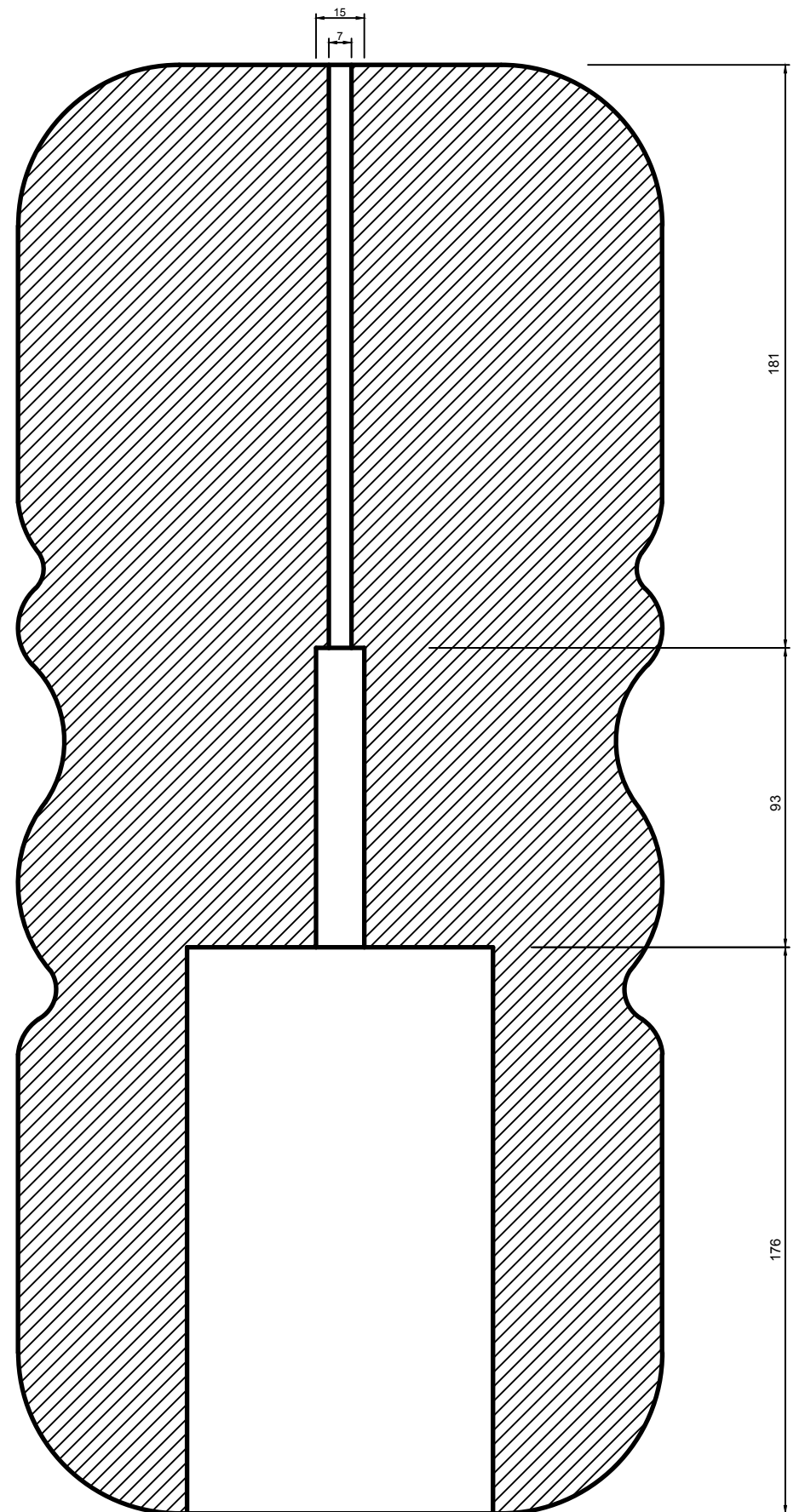




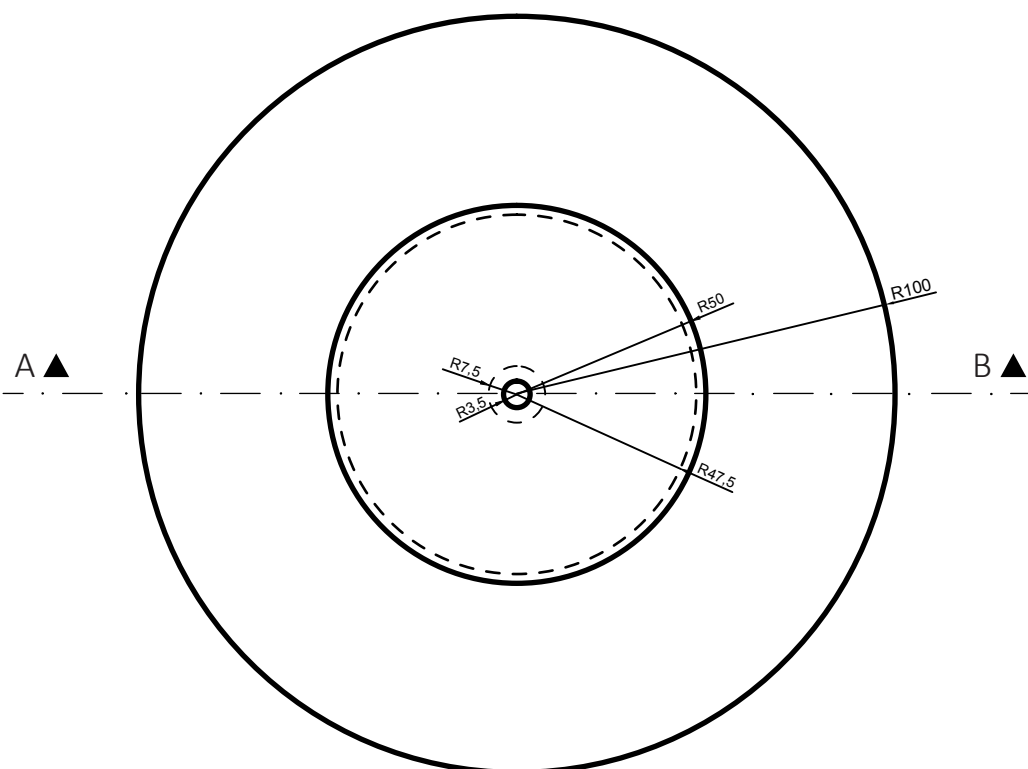
Vista Lateral



Corte AB



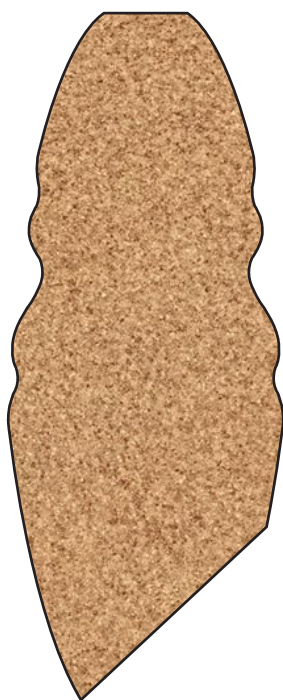
Vista de Topo



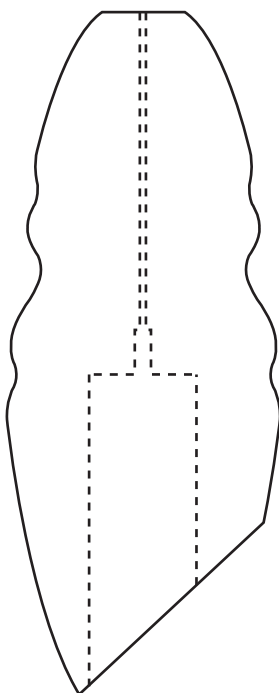
<b>UDE</b> CREATIVE UNIVERSITY	André Filipe Teodósio
<b>Título:</b> Candeeiro (proposta 3)	
	Esc. 1:2
<b>Descrição:</b> Medidas gerais das peças.	
	A3
	2013/14
<b>Materiais:</b> Cortiça.	<b>Unid. Medida:</b> mm

# Ilustrações Técnicas - Candeeiros

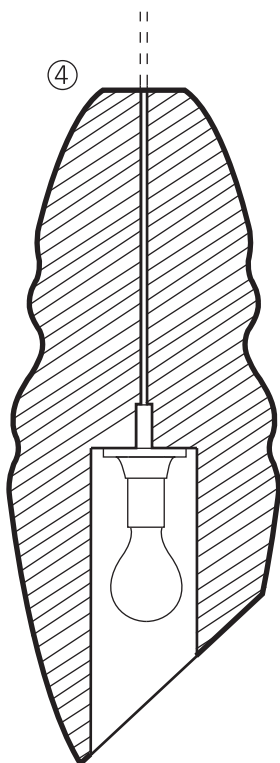
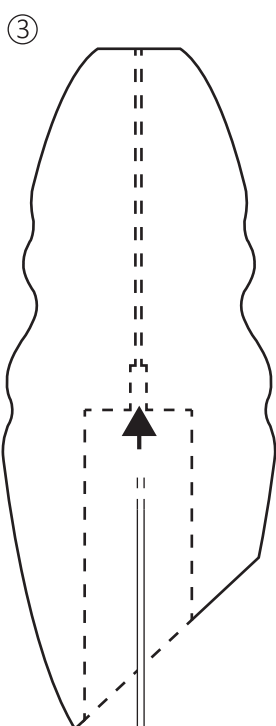
## Peça 2.



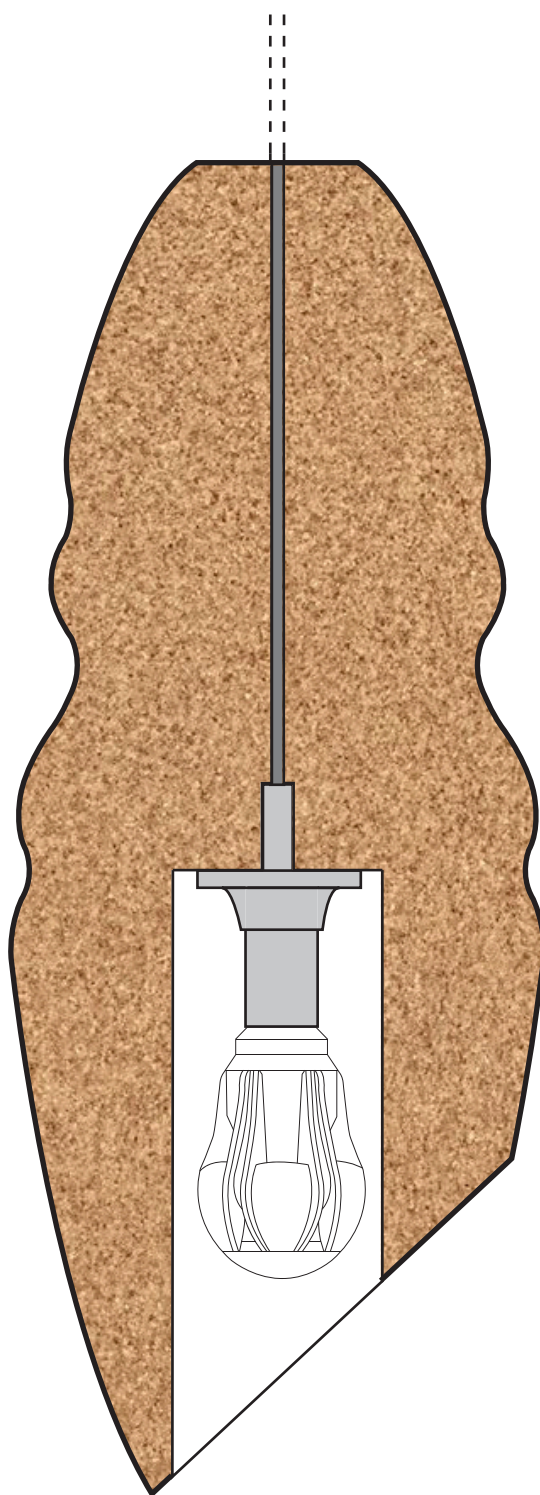
(Torneamento)



(Furação)

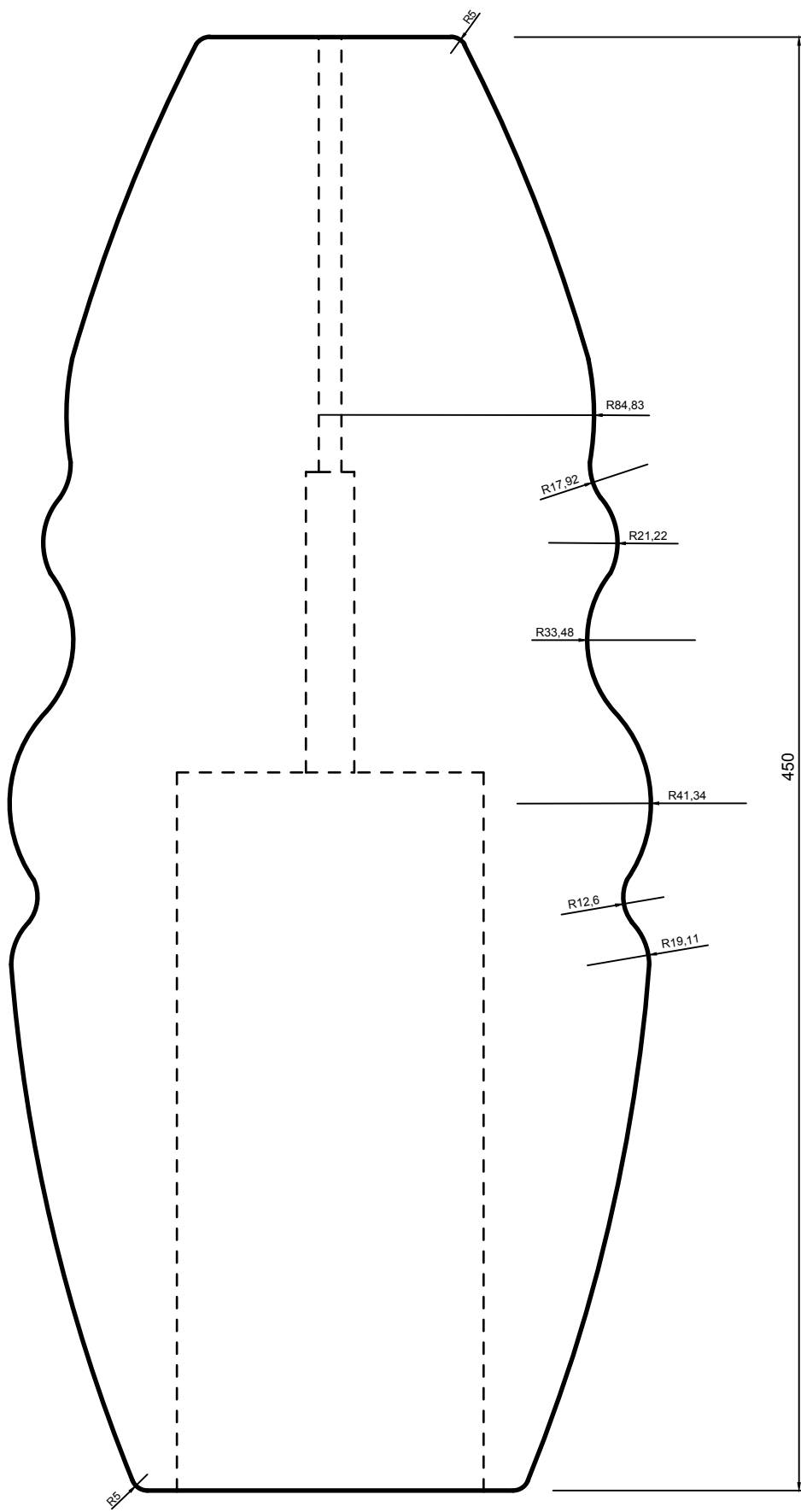


(Inserção)

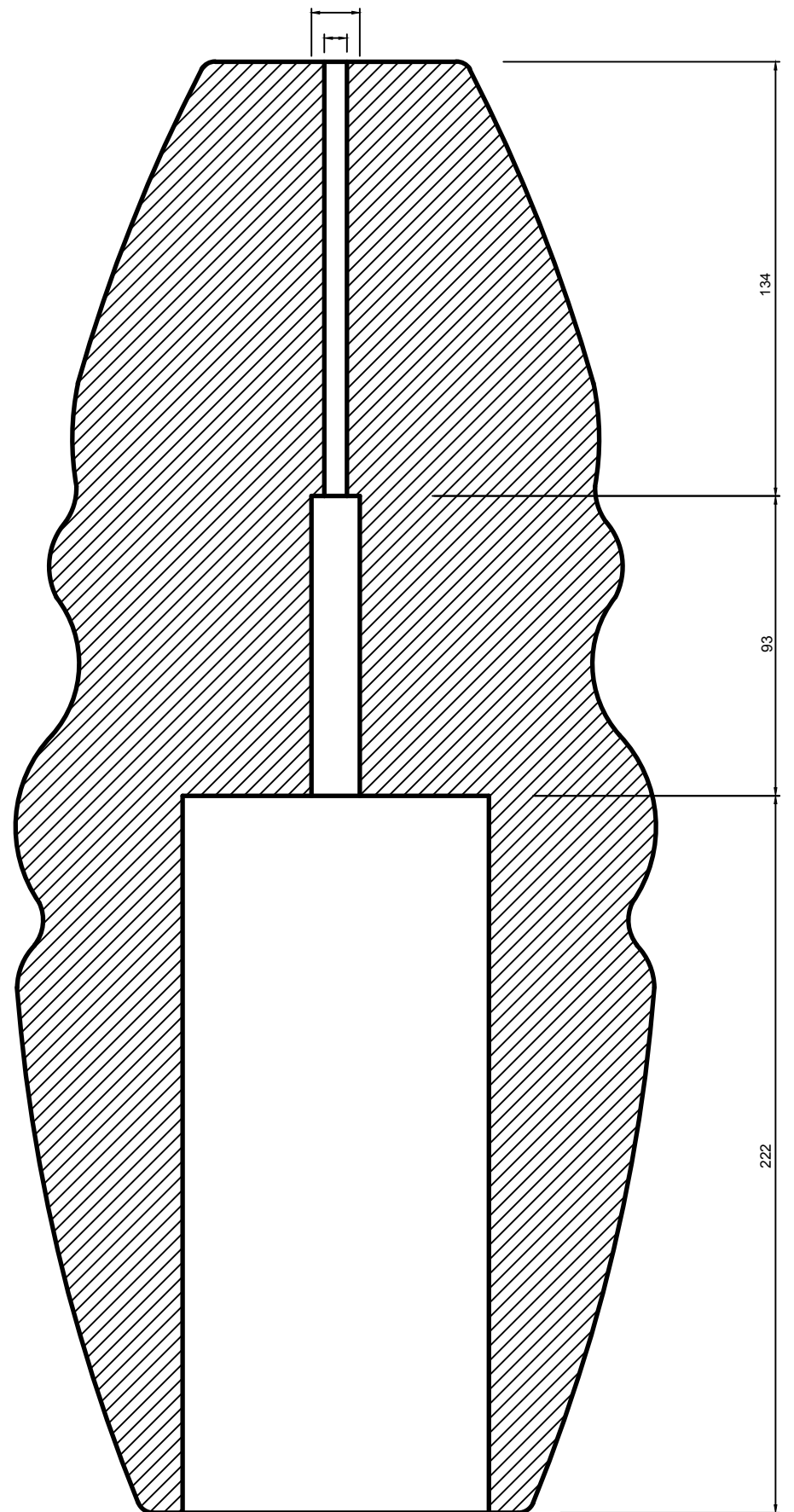




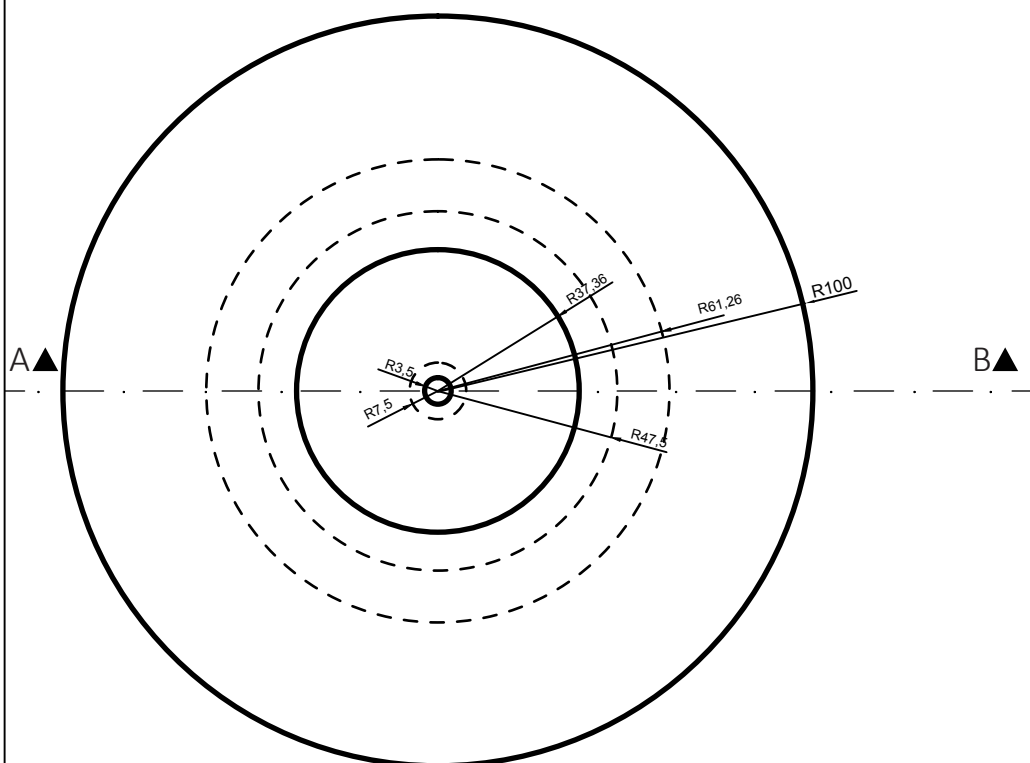
Vista Lateral



Corte AB



Vista de Topo



<b>UDE</b> CREATIVE UNIVERSITY	André Filipe Teodósio
<b>Título:</b> Candeeiro (proposta 2)	Esc. 1:2
<b>Descrição:</b> Medidas gerais das peças.	A3
<b>Materiais:</b> Cortiça.	2013/14
<b>Unid. Medida:</b> mm	

# Ilustrações Técnicas - Candeeiros

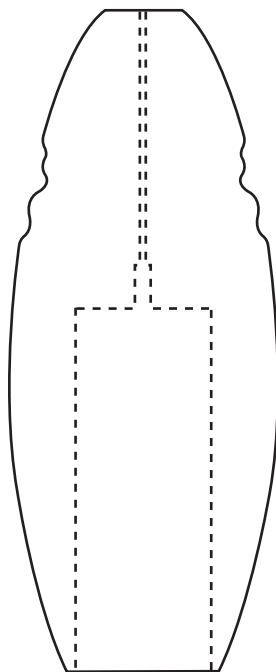
Peça 3.

①



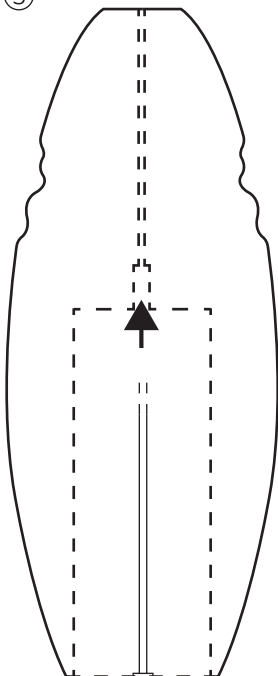
(Torneamento)

②

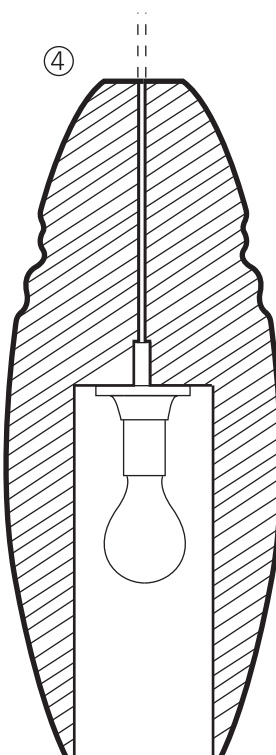


(Furação)

③

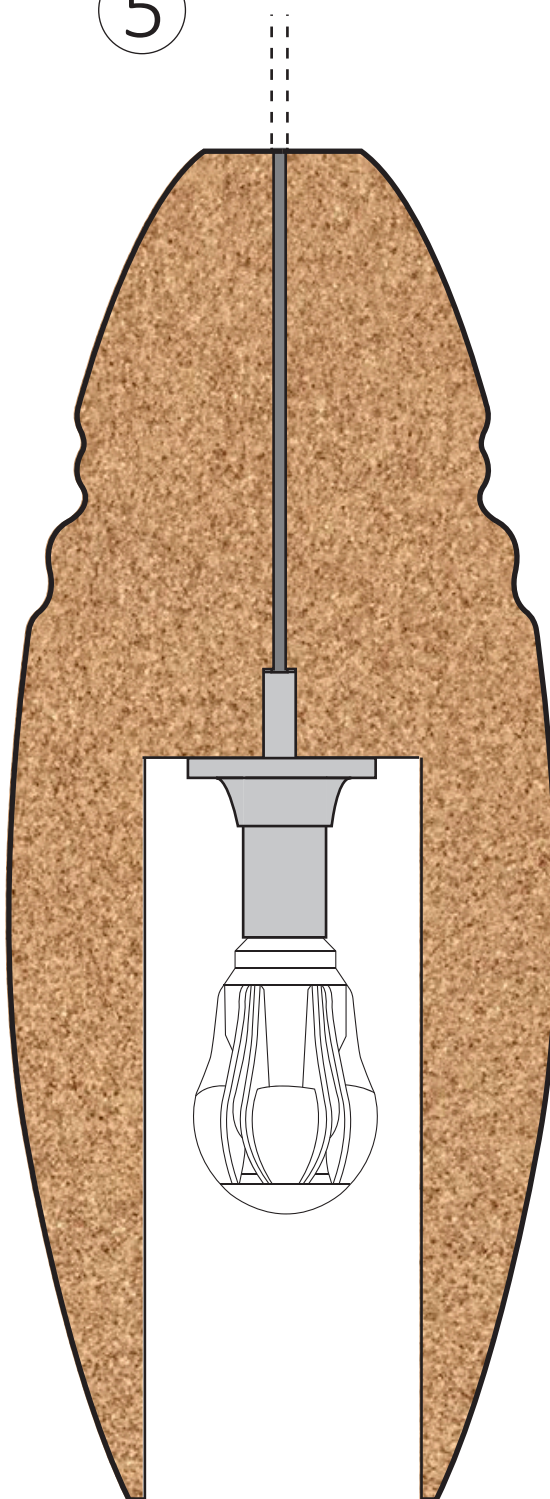


④



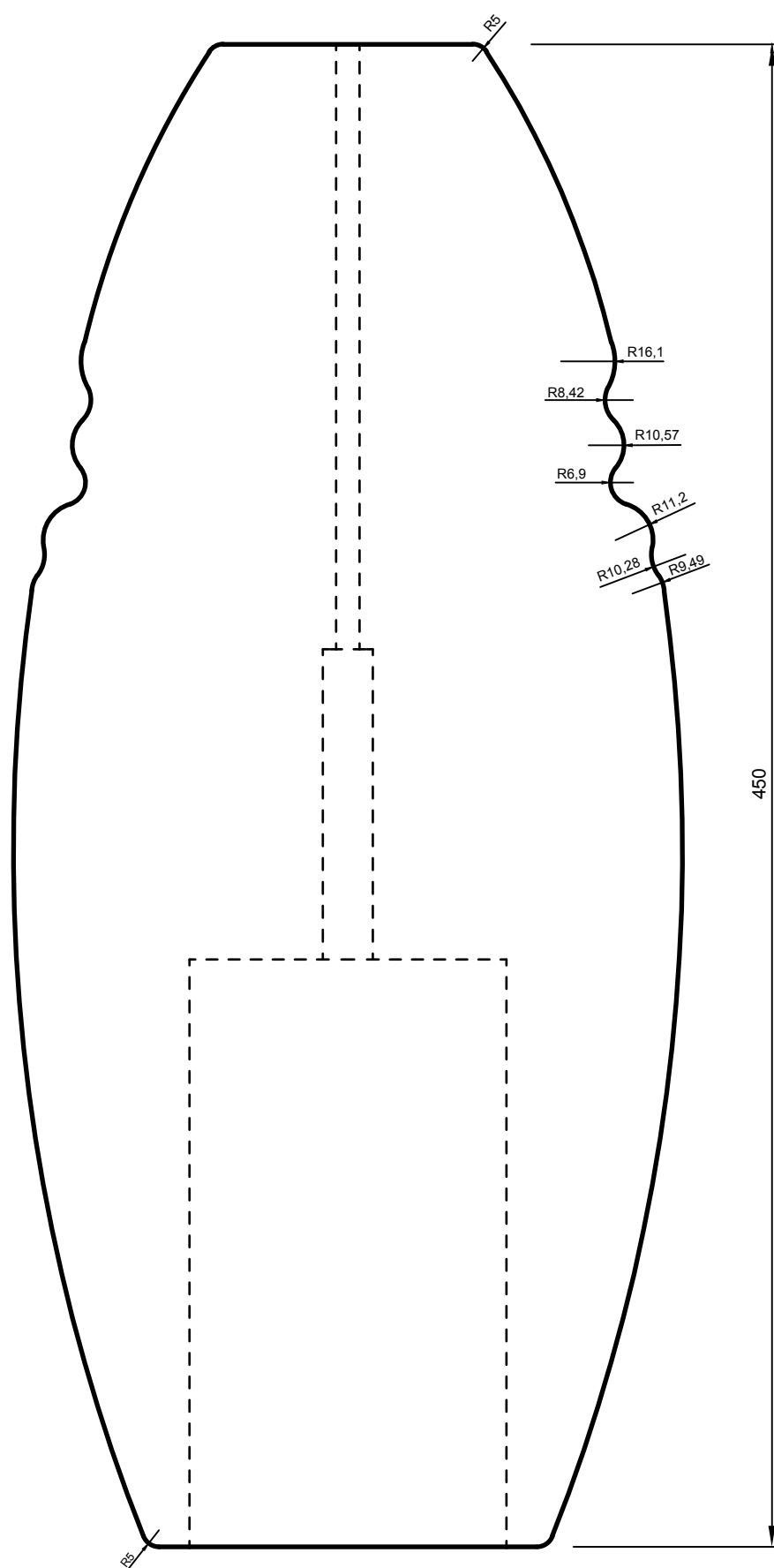
(Inserção)

⑤

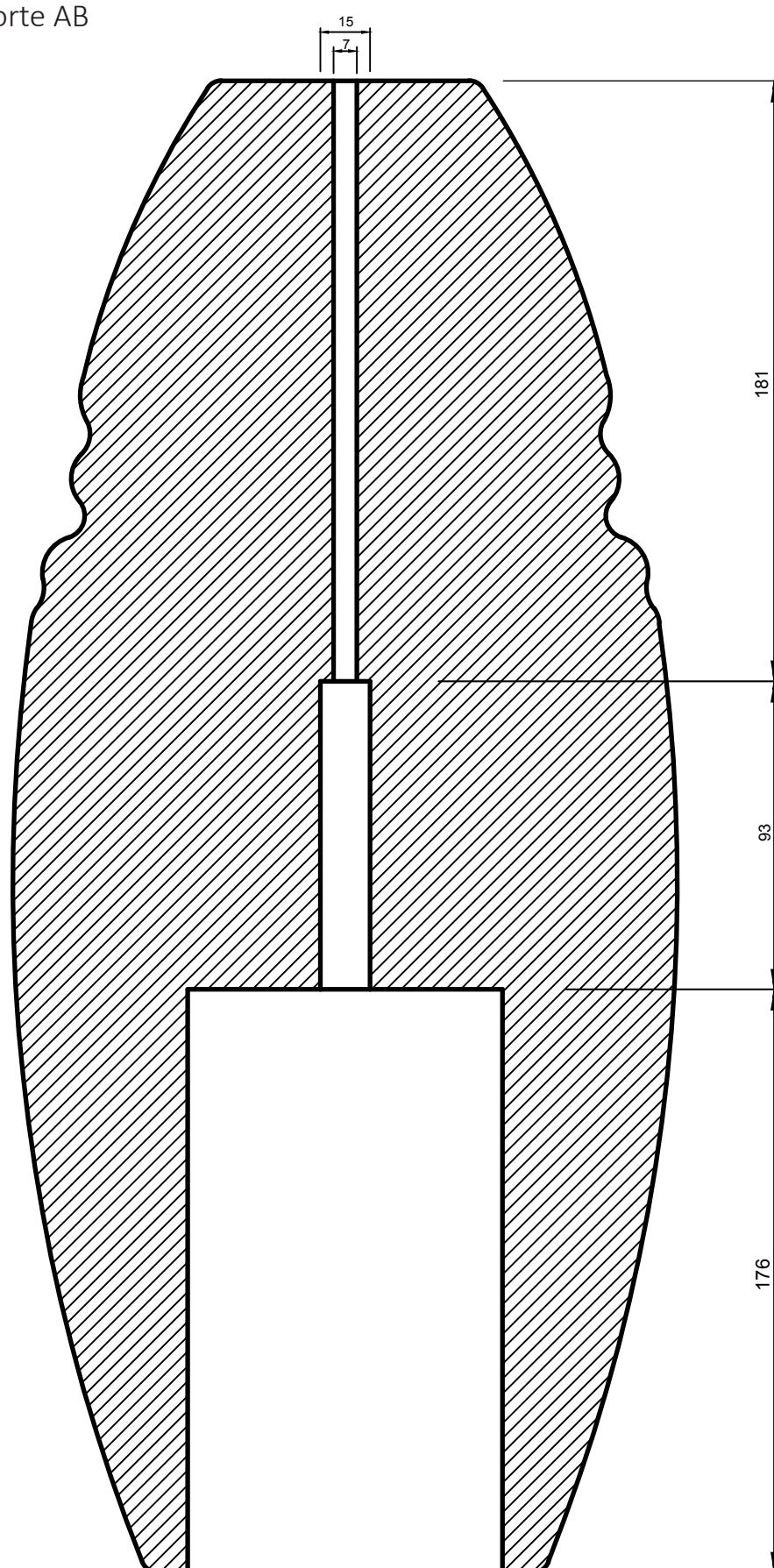




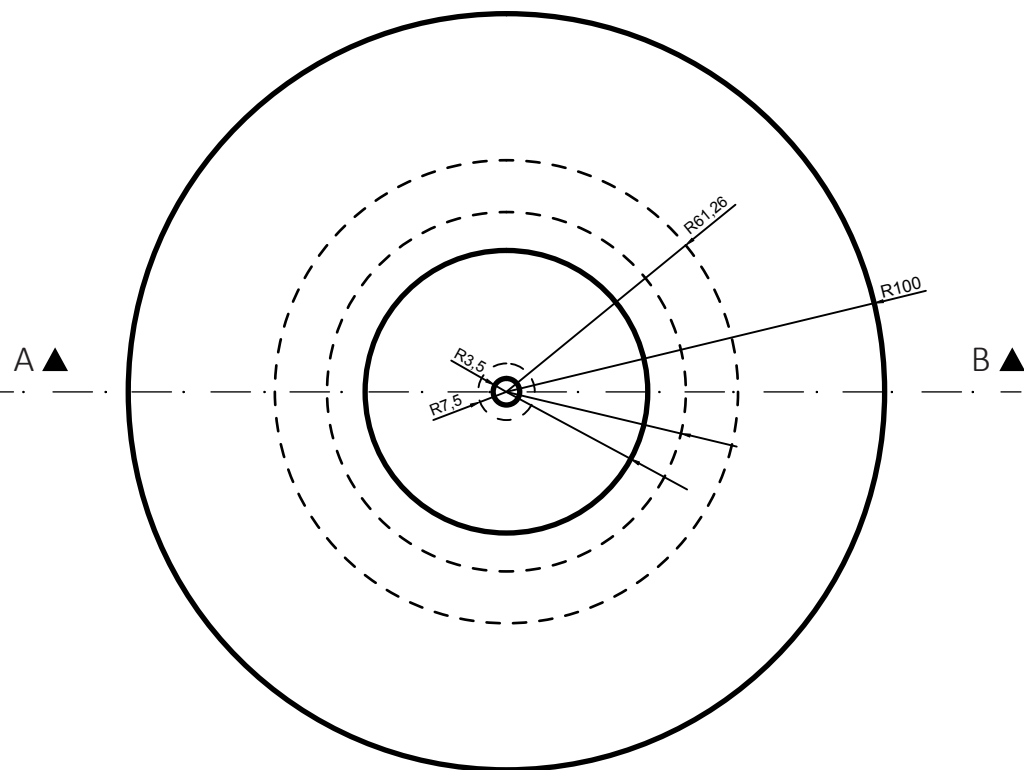
Vista Lateral



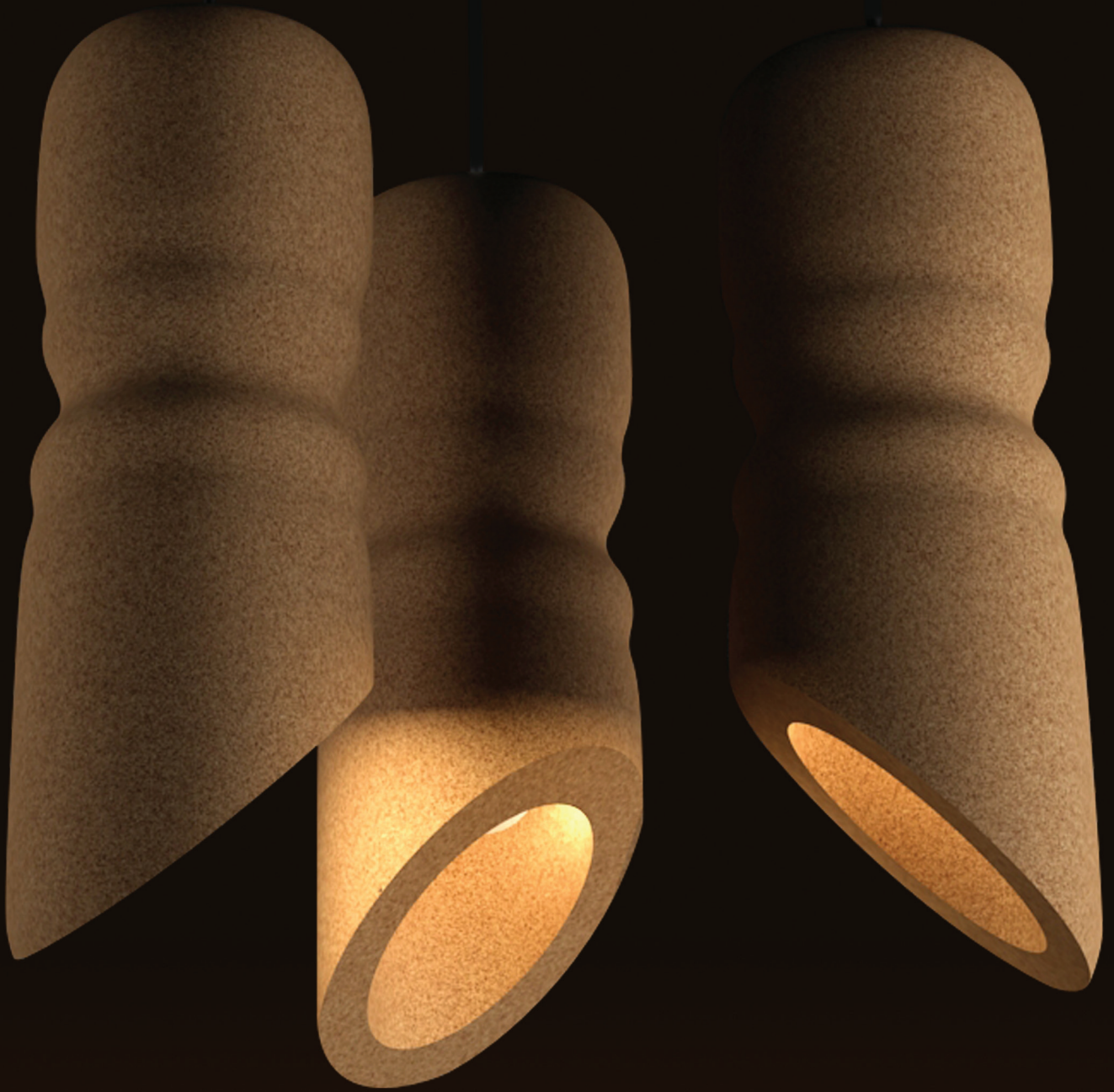
Corte AB



Vista de Topo



<b>UDE</b> CREATIVE UNIVERSITY	André Filipe Teodósio
<b>Título:</b> Candeeiro (proposta 1)	
<b>Descrição:</b> Medidas gerais das peças.	A3
	2013/14
<b>Materiais:</b> Cortiça.	<b>Unid. Medida:</b> mm







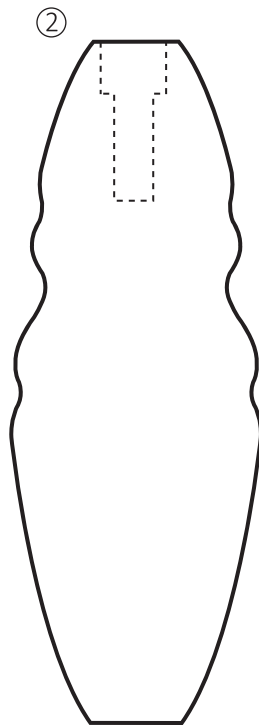


# Ilustrações Técnicas - Centros de

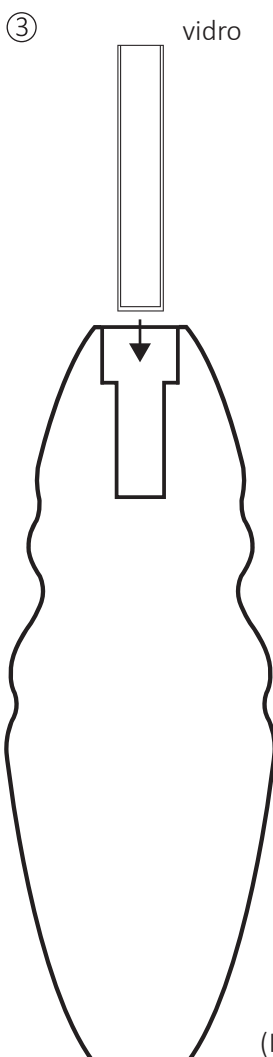
Peça 1.



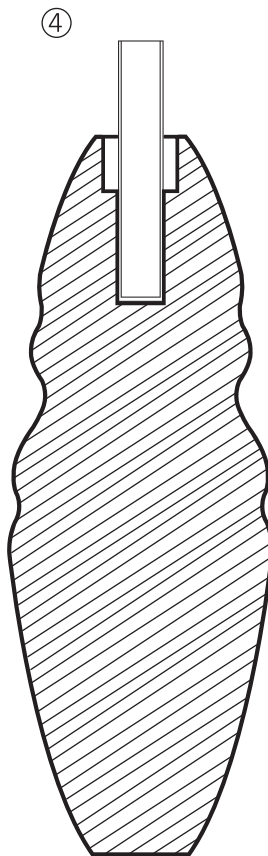
(Torneamento)



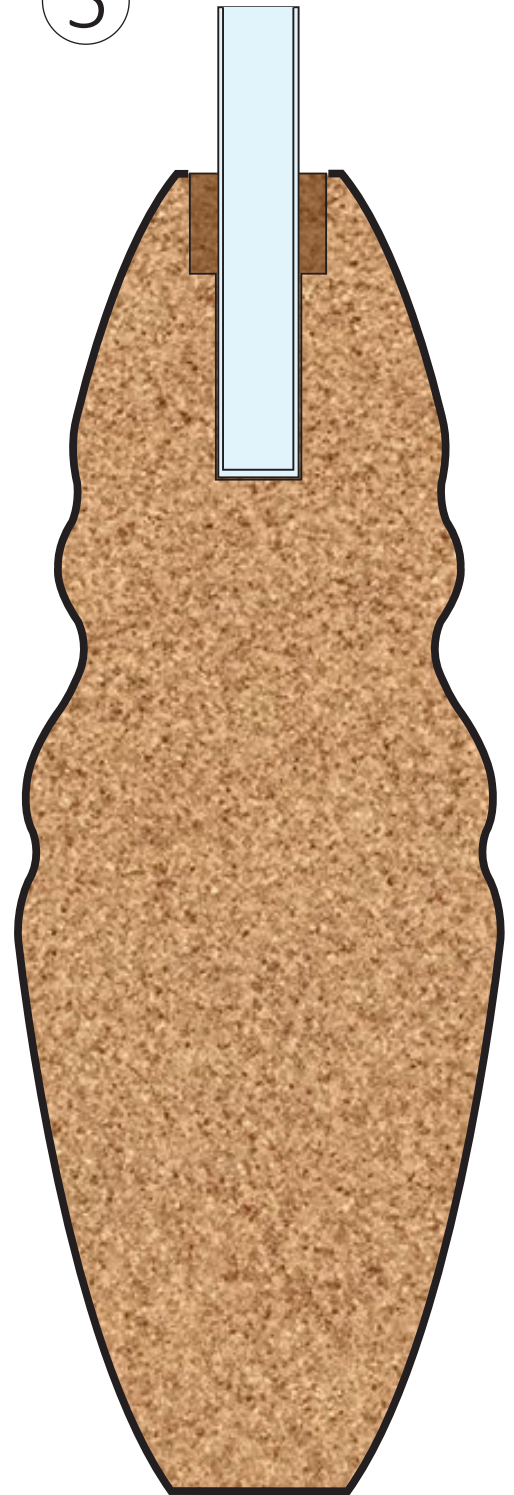
(Furação)



(Inserção)

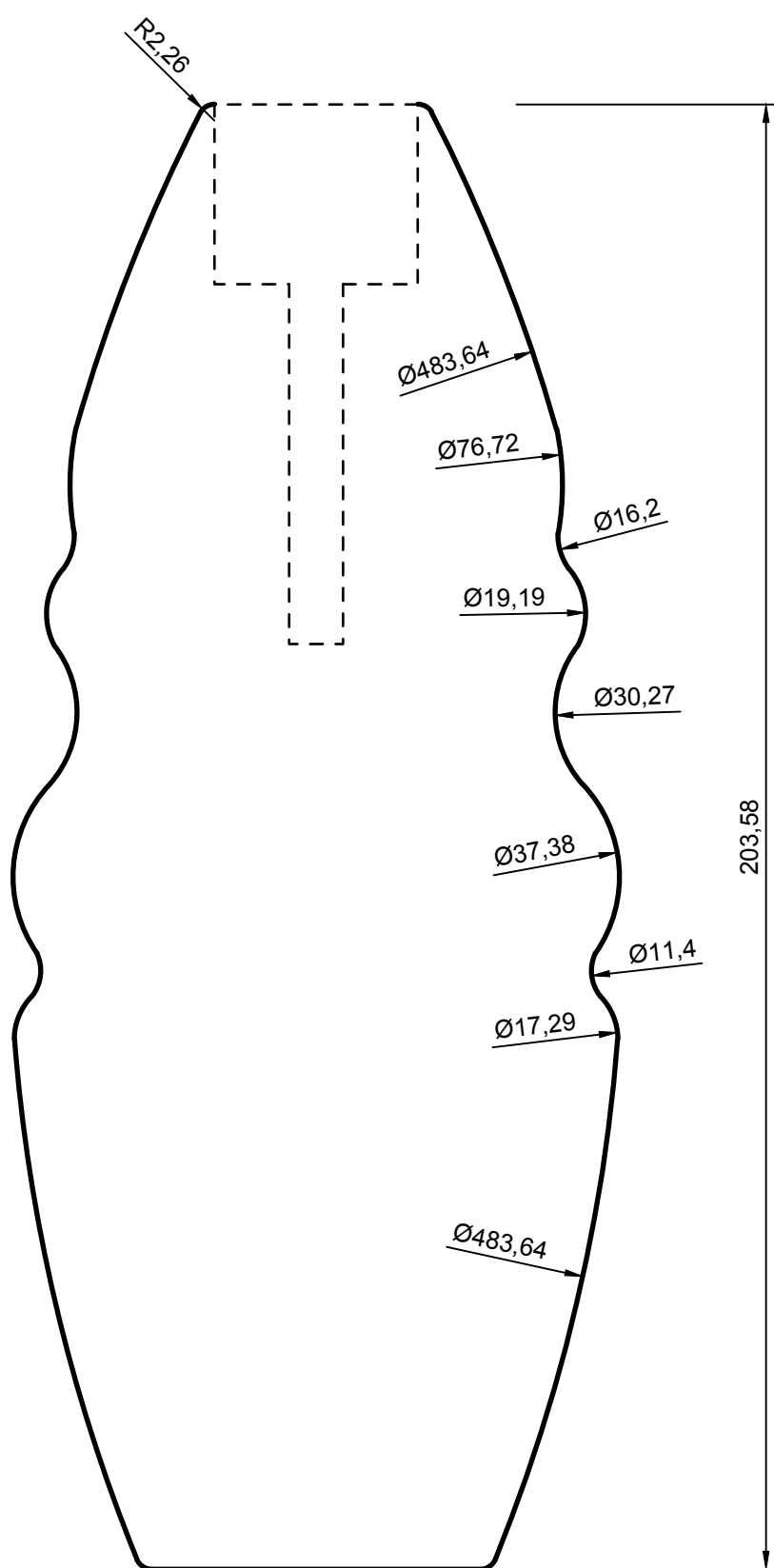


5

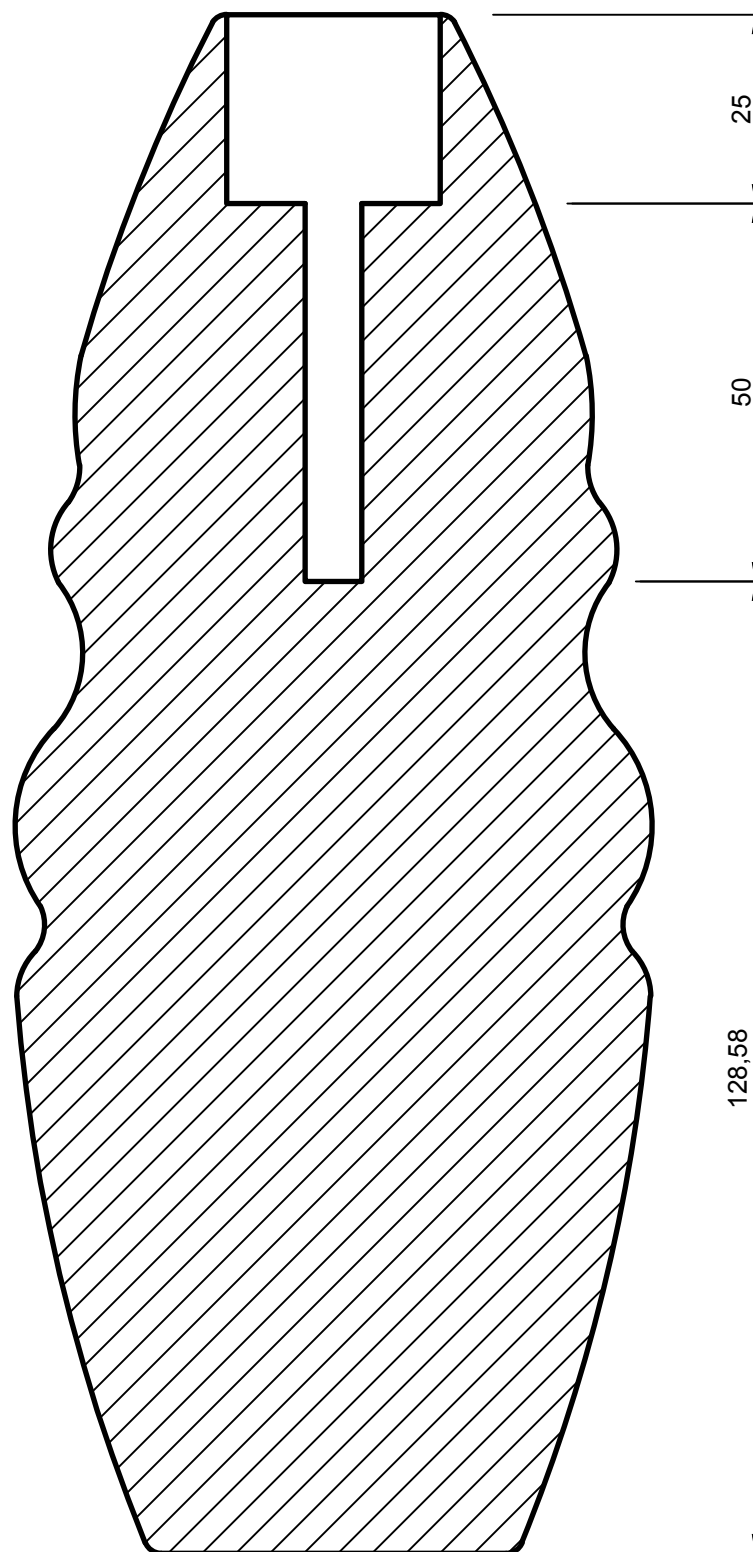




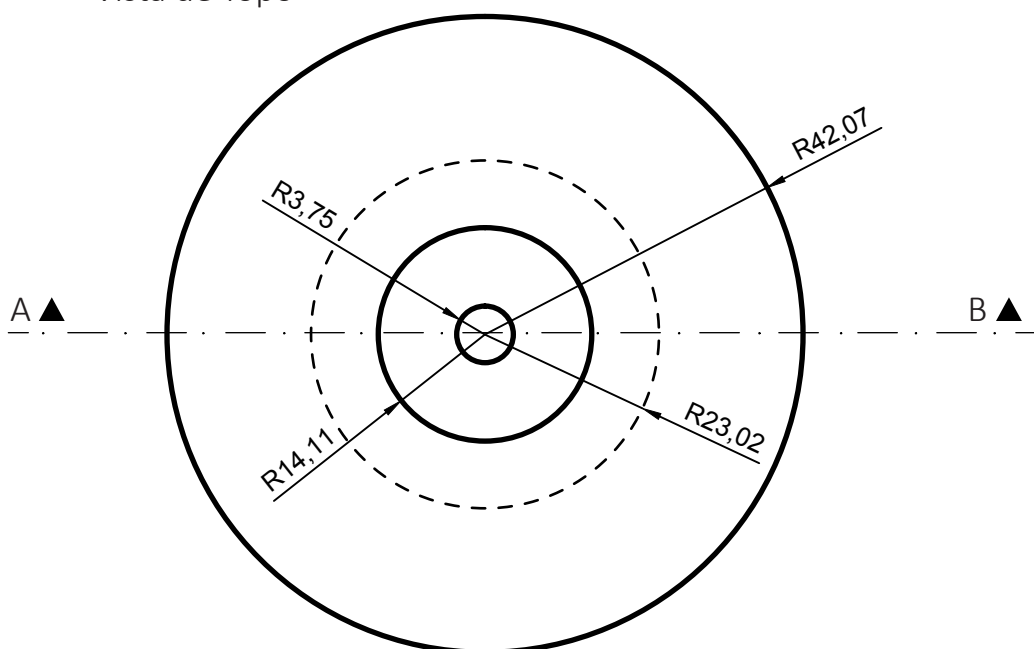
Vista Lateral



Corte AB



Vista de Topo



<b>UDE</b> CREATIVE UNIVERSITY	André Filipe Teodósio
<b>Título:</b> Centro de Mesa (proposta 1)	
	Esc. 1:1
<b>Descrição:</b> Medidas gerais das peças.	
	A3
	2013/14
<b>Materiais:</b> Cortiça.	<b>Unid. Medida:</b> mm

# Ilustrações Técnicas - Centros de

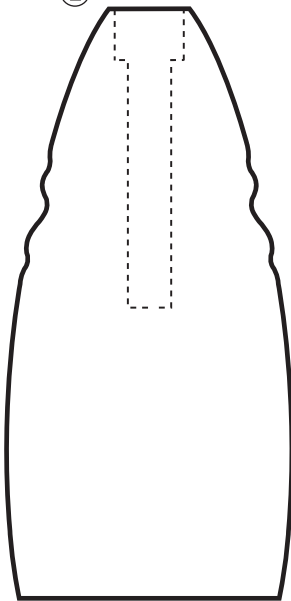
Peça 2. (com uma base maior)

①



(Torneamento)

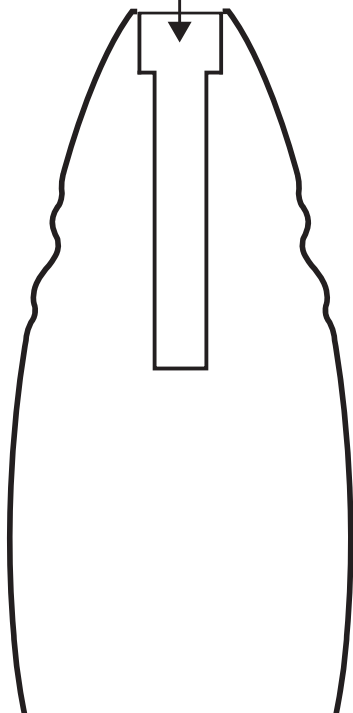
②



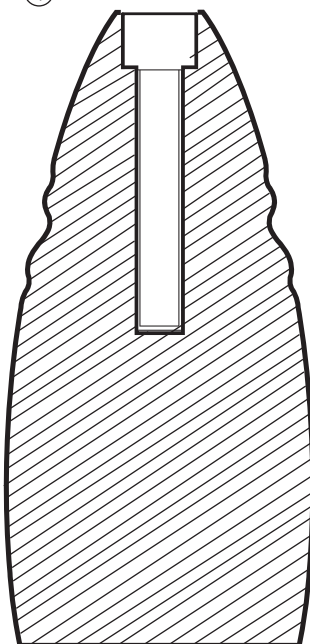
(Furação)

③

vidro

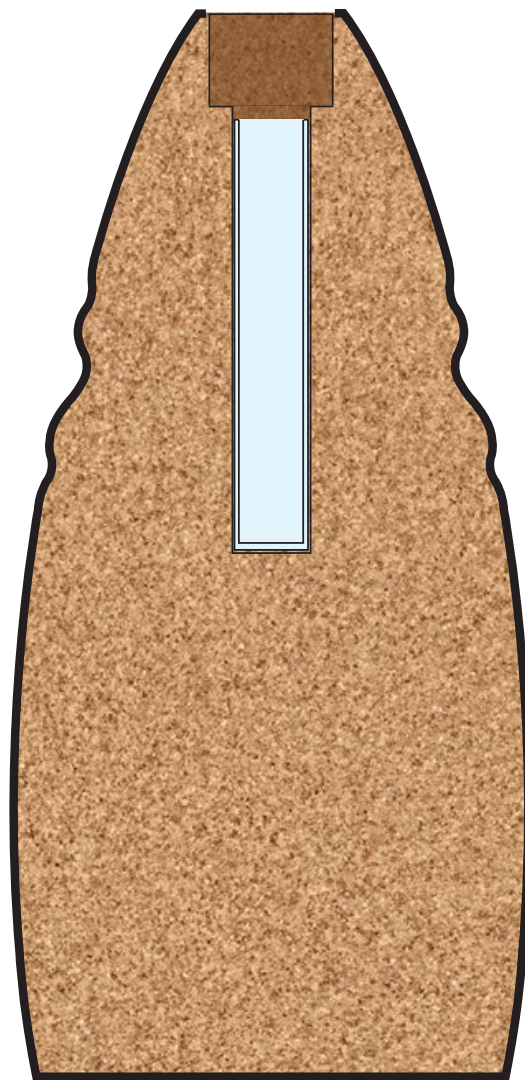


④



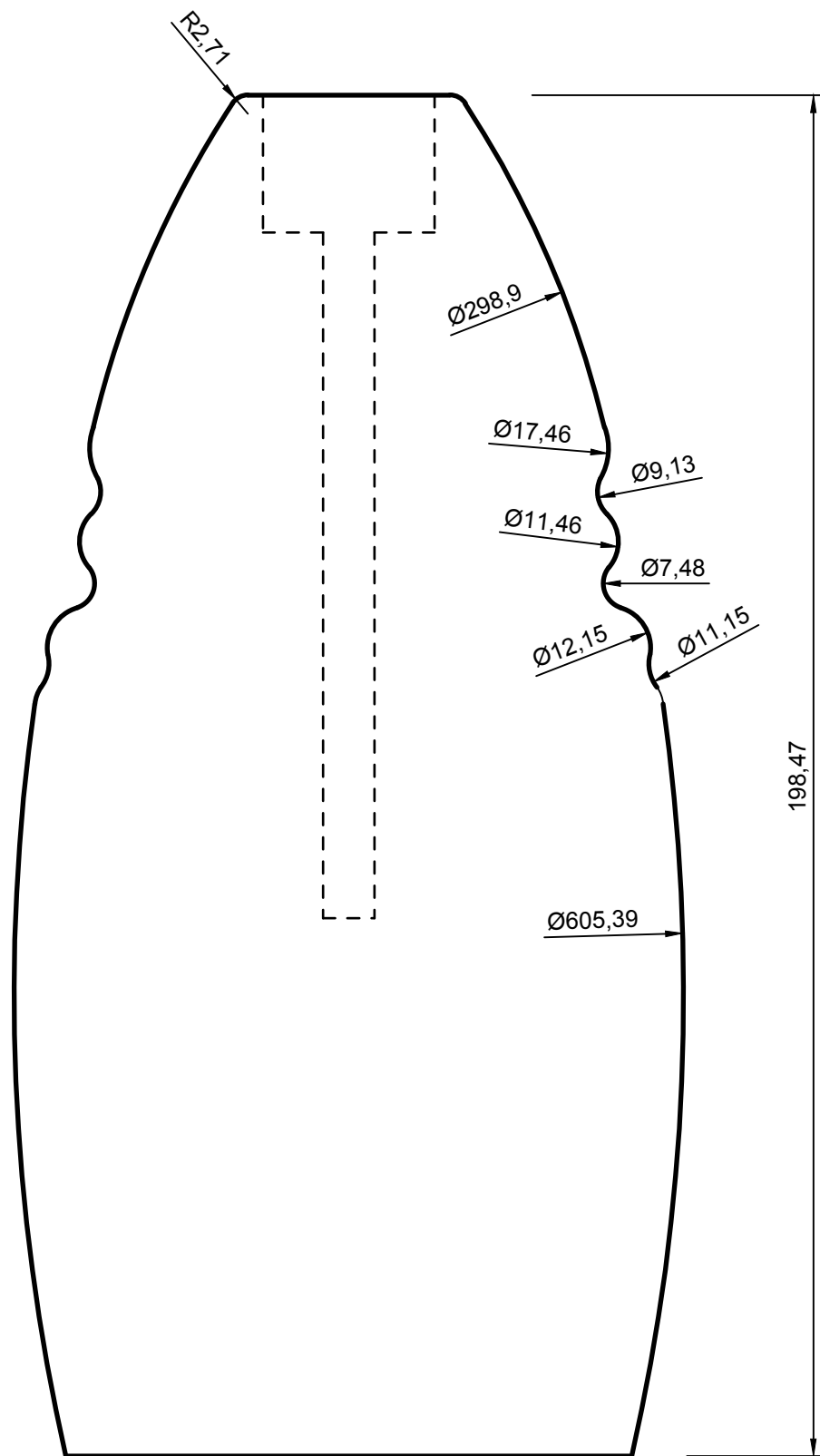
(Inserção)

5

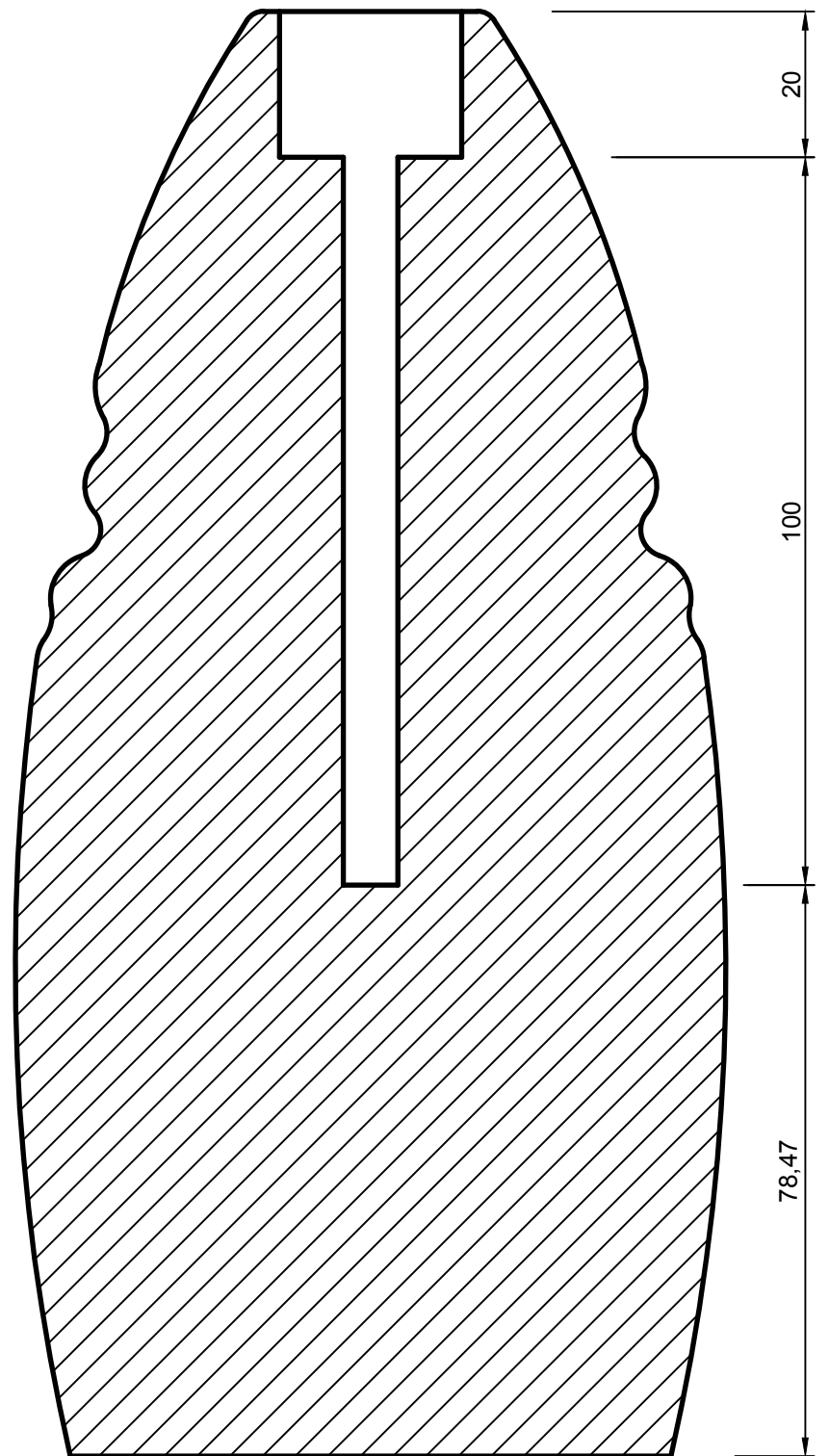




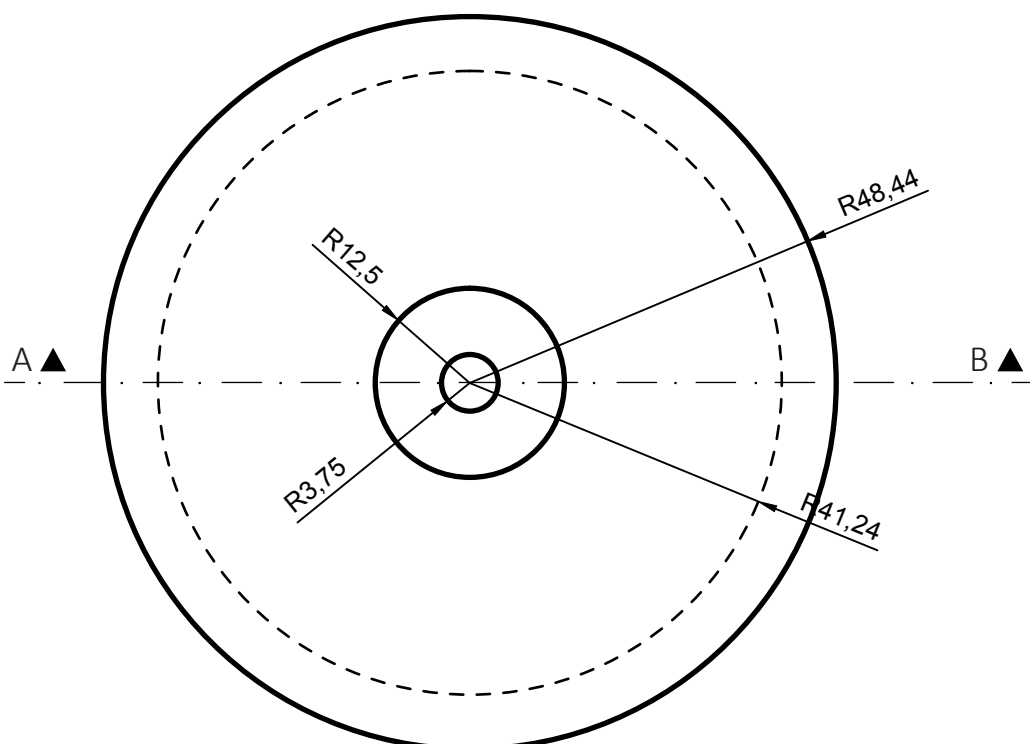
Vista Lateral



Corte AB



Vista de Topo



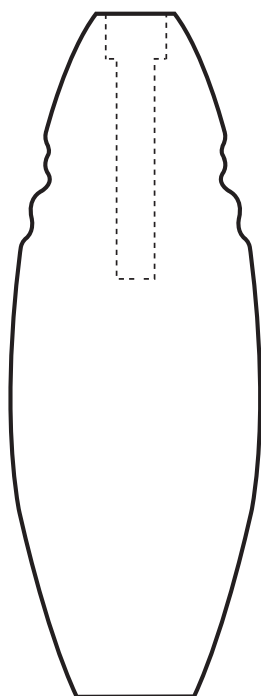
<b>UDE</b> CREATIVE UNIVERSITY	André Filipe Teodósio
<b>Título:</b> Centro de Mesa (proposta 2)	
	Esc. 1:1
<b>Descrição:</b> Medidas gerais das peças.	
	A3
	2013/14
<b>Materiais:</b> Cortiça.	<b>Unid. Medida:</b> mm

# Ilustrações Técnicas - Centros de

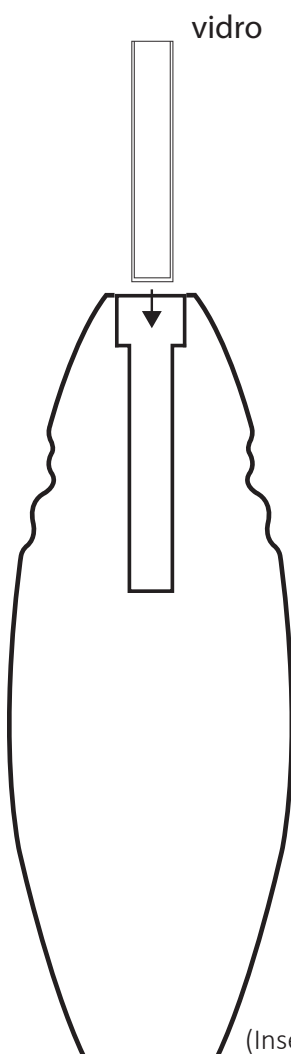
Peça 3. (com vidro interno)



(Torneamento)

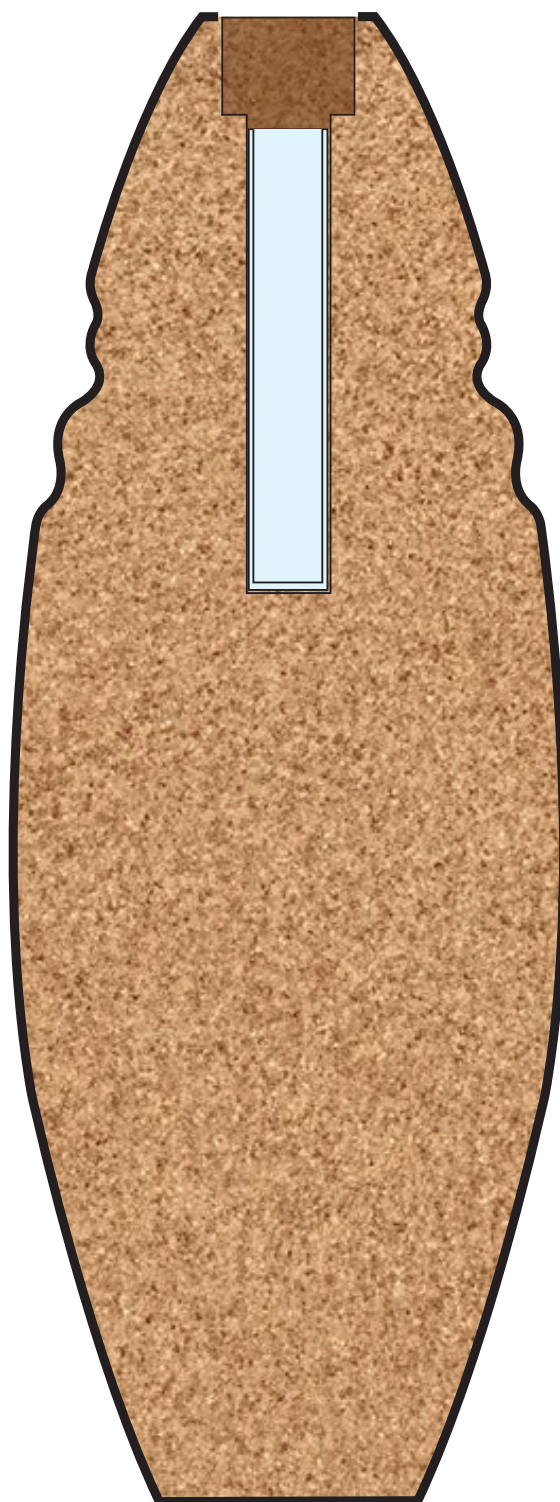


(Furação)



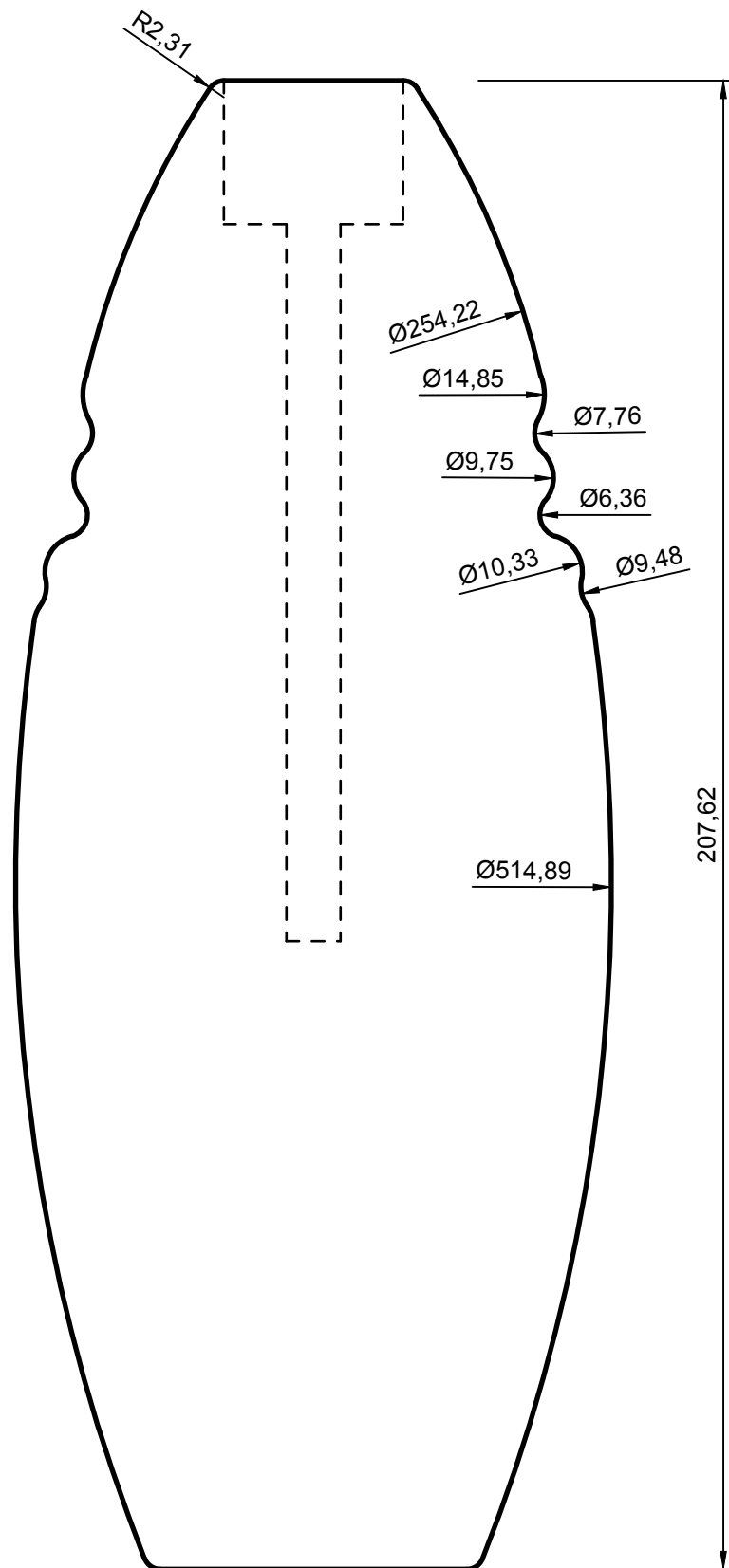
vidro

(Inserção)

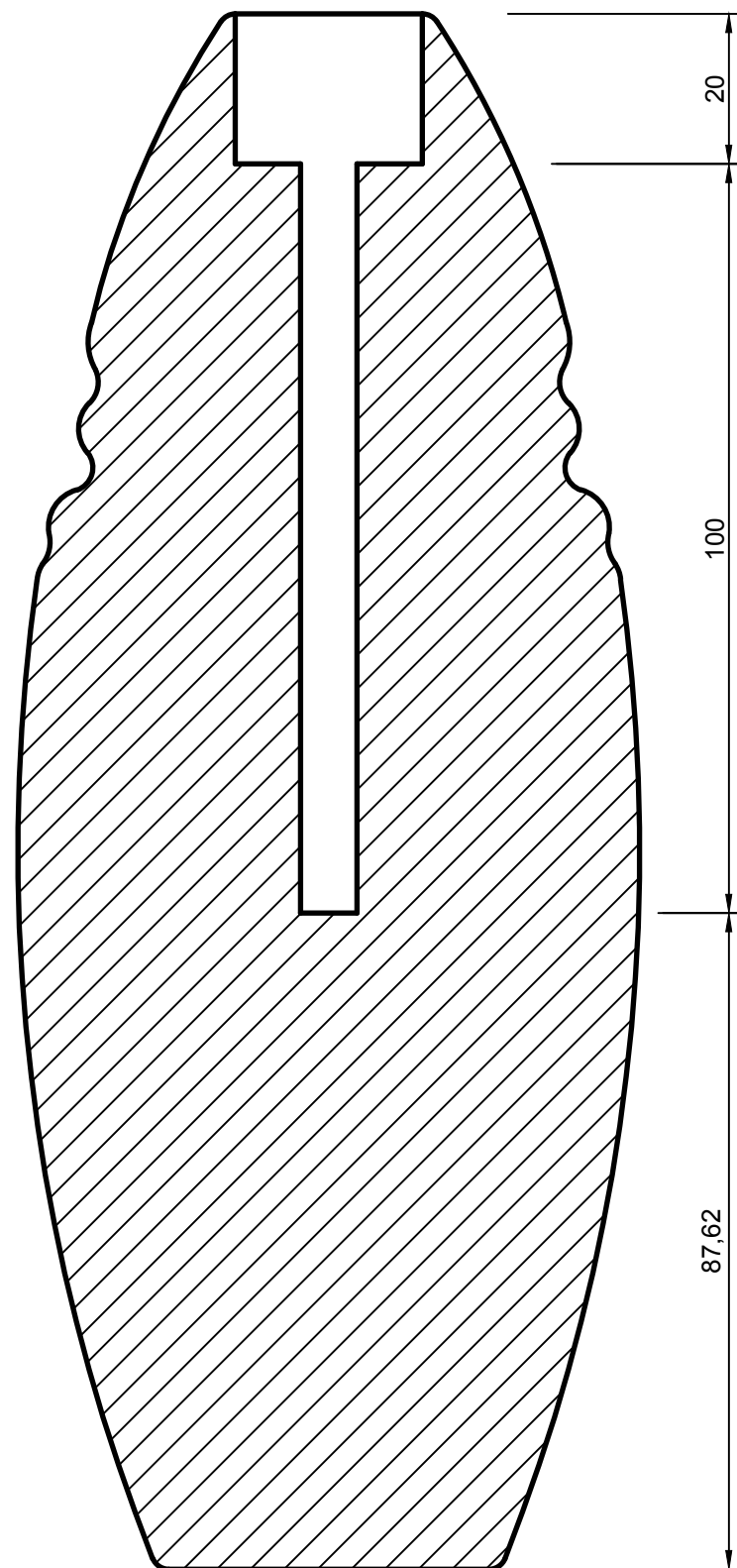




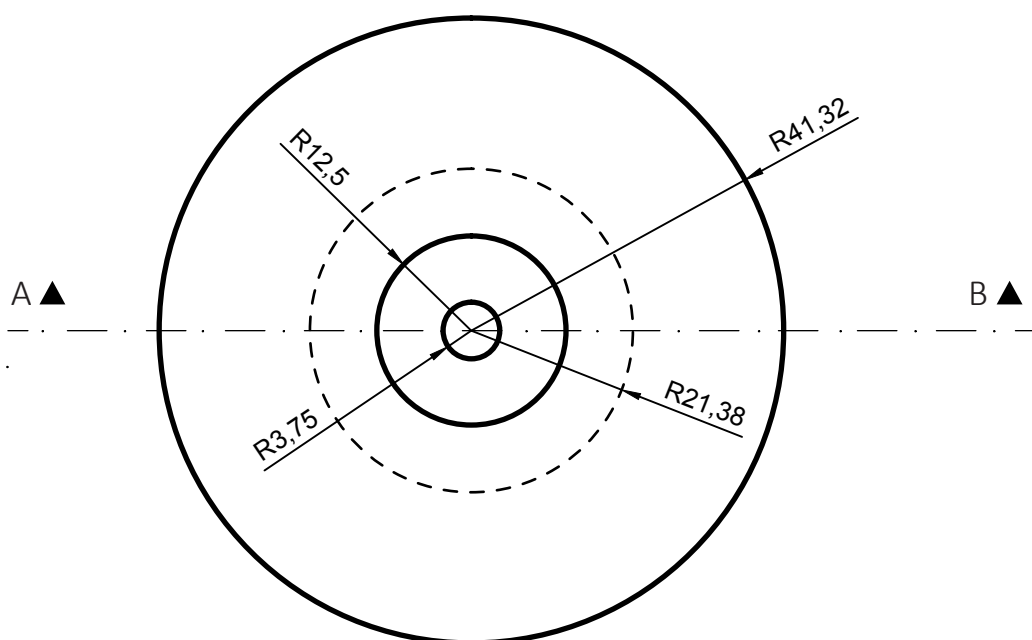
Vista Lateral



Corte AB



Vista de Topo



<b>UDE</b> CREATIVE UNIVERSITY	André Filipe Teodósio
<b>Título:</b> Centro de Mesa (proposta 3)	
	Esc. 1:1
<b>Descrição:</b> Medidas gerais das peças.	
	A3
	2013/14
<b>Materiais:</b> Cortiça.	<b>Unid. Medida:</b> mm









## Conclusão

Da mesma forma que os neurónios espelho são estimulados através da audição e do gesto, pode-se supor que os mesmos, poderão ser estimulados ao nível da visão, pois é através da mesma que criamos percepções de movimento e, de certa maneira, captar a forma como um determinado movimento foi executado. Portanto, é possível criar as mesmas percepções de movimento através da forma ou produtos, pois existem inúmeras formas/produtos que podemos analisar através da noção de movimento, isto é, a forma como olhamos para um determinado objecto e percebemos que o objecto cria um movimento e que isso seja perceptível por nós, seres humanos.

Foi através da complementação da teoria científica dos neurónios espelho com o estudo e análise das superfícies, não só ao nível teórico mas também através dos registos das superfícies rochosas de Nisa (Alto Alentejo), que se criou a ideia de criar uma linha de produtos de candeeiros e centros de mesa em que fosse perceptível captar a essência do movimento e que ao mesmo tempo valoriza-se as características únicas que representam o Alto Alentejo (as superfícies rochosas graníticas e a cortiça).

Estes produtos são fruto de uma necessidade para um cliente, como também testemunham a capacidade da relação entre o Homem e o objecto, e que é possível obter produtos únicos e inovadores através da ligação científica com a criatividade, aspectos esses que muitas vezes são esquecidos.



## BIBLIOGRAFIA

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos



## Bibliografia

### Obras Impressas:

Feio, M., Martins, A., 1993. *O Revelo do Alto Aletenjo (traços essenciais)*. [pdf]

Disponível em:

[http://www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/1993-5556/5556\\_06.pdf](http://www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/1993-5556/5556_06.pdf);

Fortes, M. A., Rosa, M. E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*. Lisboa: IST Press;

Lameira, P. A., Gawryszewski, G. L. and Jr. P. A., 2006. *Neuônios Espelho* [pdf]

Disponível em:

[http://www.mackenzie.br/fileadmin/Pos\\_Graduacao/Editais/Neuronios\\_espelho.pdf](http://www.mackenzie.br/fileadmin/Pos_Graduacao/Editais/Neuronios_espelho.pdf);

Leroi-Gourhan, A., 1964. *O gesto e a Palavra: 1-Técnica e a Linguagem*. Lisboa:

Edições 70;

Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa:

Edições 70;

Lyra, P. V. A., 2010. *Desenvolvimento de uma Máquina Fresadora CNC Didática*.

[pdf] Disponível em:

<http://alvarestech.com/temp/cnc/Fresadora%20CNC%20Did%20tica.pdf>;

Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel,

Switzerland: Birkhauser;

Naurtejo, Geoparks and Global Geoparks, (n.d) *Percursos Pedestres Geoturísticos:*

*Rota dos Barrocais*. [pdf] Disponível em:

<http://www.naturtejo.com/ficheiros/conteudos/pdf/geoturismo/2.5.pdf>;

Oliveira, J. (n.d) *A arte rupestre no contexto megalítico Norte-Alentejano*. [pdf]

Disponível em:

<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/2328/1/arte%20rupestre%20no%20norte%20alentejano.pdf>;

OSRAM, 2012 *LED Program*. Germany: OSRAM AG;

Rizzolatti, G. and Sinigaglia, C., 2006. *So quell che fai: Il cervello che agisce e I neuroni specchio*. Milano: Raffaello Cortina Editore;

Rodrigues da Cunha, J., 2009 *Plataforma Re-utilizável de Mobiliário de Escritório*. [pdf] Disponível em: IADE –U.

Siqueira, C., (n.d) *Fresadora e o Processo de Fresamento*. [pdf] Disponível em: [http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index\\_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf](http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf);

Shubin, N., 2008. *Quando Éramos Peixes: Uma viagem pelos 3,5 mil milhões de anos de história do corpo humano*. Cruz Quebrada: Estrela Polar;

Solá da Cruz, A., 2007. *Relações Petrogeoquímicas dos Maciços Graníticos do NE Alentejano*. [pdf] Disponível em: <repositorio.ineg.pt/bitstream/10400.9/421/1/33055.pdf>

#### **Webgrafia auxiliar:**

[http://aletradeumalentejo.blogspot.pt/2013\\_08\\_01\\_archive.html#.U7Aj\\_pSwJ9x](http://aletradeumalentejo.blogspot.pt/2013_08_01_archive.html#.U7Aj_pSwJ9x),  
acessado em 29/06/2014;

[http://rop.ineti.pt/rop/images/intro/it2\\_en.html](http://rop.ineti.pt/rop/images/intro/it2_en.html),  
acessado em 29/06/2014;

[http://en.wikipedia.org/wiki/Geology\\_of\\_the\\_Iberian\\_Peninsula](http://en.wikipedia.org/wiki/Geology_of_the_Iberian_Peninsula),  
acessado em 29/06/2014;

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/13813/Alentejo>,  
acessado em 29/06/2014;

<http://www.weheart.co.uk/2013/04/08/all-hail-alentejo/>,

acessado em 29/06/2014;

<http://www.azenhadoramalho.com/alentejo-portugal>,

acessado em 29/06/2014;

<http://en.wikipedia.org/wiki/Alentejo>,

acessado em 29/06/2014;

<http://www.darwin.bio.br/?p=44>,

acessado em 29/06/2014;

<http://origins.swau.edu/papers/evol/marcia3/defaultp.html>,

acessado em 29/06/2014;

#### **Iconografia:**

**Figura 1:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 2:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 3:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 4:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 6:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 7:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 8:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 9:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 10:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 11:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 12:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 13:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 14:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 15:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 16:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 17:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 18** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 19:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 20:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 21:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 22:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 23:** retirada do livro: Fortes, M. A., Rosa, M. E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*. Lisboa: IST Press;

**Figura 24:** retirada do livro: Fortes, M. A., Rosa, M. E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*. Lisboa: IST Press;

**Figura 25:** retirada do livro: Fortes, M. A., Rosa, M. E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*. Lisboa: IST Press;

**Figura 26:** retirada do livro: Shubin, N., 2008. *Quando Éramos Peixes: Uma viagem pelos 3,5 mil milhões de anos de história do corpo humano*. Cruz Quebrada: Estrela Polar;

**Figura 27:** retirada do livro: Shubin, N., 2008. *Quando Éramos Peixes: Uma viagem pelos 3,5 mil milhões de anos de história do corpo humano*. Cruz Quebrada: Estrela Polar;

**Figura 28:** retirada do livro: Shubin, N., 2008. *Quando Éramos Peixes: Uma viagem pelos 3,5 mil milhões de anos de história do corpo humano*. Cruz Quebrada: Estrela Polar;

**Figura 29:** retirada do livro: Shubin, N., 2008. *Quando Éramos Peixes: Uma viagem pelos 3,5 mil milhões de anos de história do corpo humano*. Cruz Quebrada: Estrela Polar;

**Figura 30:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 31:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 32:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 33:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 34:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 35:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 36:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 37:** retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: I-O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70;

**Figura 38:** retirada do livro:

**Figura 39:** retirada do pdf: Siqueira, C., (n.d) *Fresadora e o Processo de Fresamento*. [pdf]

Disponível em:

[http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index\\_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf](http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf);

**Figura 40:** retirada do pdf: Siqueira, C., (n.d) *Fresadora e o Processo de Fresamento*. [pdf]

Disponível em:

[http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index\\_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf](http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf);

**Figura 41:** retirada do pdf: Siqueira, C., (n.d) *Fresadora e o Processo de Fresamento*. [pdf]

Disponível em:

[http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index\\_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf](http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf);

**Figura 42:** retirada do pdf: Siqueira, C., (n.d) *Fresadora e o Processo de Fresamento*. [pdf]

Disponível em:

[http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index\\_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf](http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf);

**Figura 43:** retirada do pdf: Siqueira, C., (n.d) *Fresadora e o Processo de Fresamento*. [pdf]  
Disponível em:

[http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index\\_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf](http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf);

**Figura 44:** retirada do pdf: Siqueira, C., (n.d) *Fresadora e o Processo de Fresamento*. [pdf]  
Disponível em:

[http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index\\_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf](http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf);

**Figura 45:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 46:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 47:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 48:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 49:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 50:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 51:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 52:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 53:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 54:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 55:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 56:** retirada do livro: Knauer, R., 2008. *Transformation: basic principal and methodology of design*. Basel, Switzerland: Birkhauser;

**Figura 57:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 58:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 59:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 60:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 61:** Fotografia da autoria do autor;

**Figura 62:** Fotografia da autoria do autor;



## **ANEXOS**

Cortiça: Percepção do movimento no desenvolvimento e produção de produtos

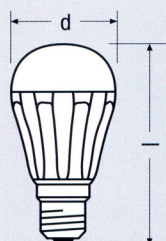


# Pesquisa de lâmpadas:

## LED LAMPS



### OSRAM PARATHOM® CLASSIC A 50/A 60 Advanced



Product reference

Product number

W

lm

K

R<sub>a</sub>



l [mm]

d [mm]

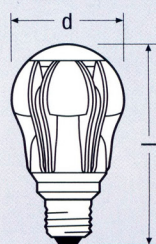


#### OSRAM PARATHOM® CLASSIC A 50/A 60 Advanced

Product reference	Product number	W	lm	K	R <sub>a</sub>	Base	Beam angle	l [mm]	d [mm]	Box
CL A 50 827 Adv FR <sup>1)</sup>	4008321 <b>965165</b>	12	650	2700	80	E27	yes	126	62	10
CL A 60 927 Adv FR <sup>1)</sup>	4008321 <b>973672</b>	13	810	2700	90	E27	yes	126	62	10
CL A 60 Adv FR WW LEDOTRON <sup>1) 2)</sup>	4008321 <b>988553</b>	12	<sup>1) 2)</sup>	2700	80	E27	yes	126	62	10



### OSRAM PARATHOM® CLASSIC A 320° Advanced



Product reference

Product number

W

lm

K

R<sub>a</sub>



l [mm]

d [mm]



#### OSRAM PARATHOM® CLASSIC A 320° Advanced

Product reference	Product number	W	lm	K	R <sub>a</sub>	Base	Beam angle	l [mm]	d [mm]	Box
CL A 40 320° 827 Adv FR <sup>1)</sup>	4008321 <b>979124</b>	8	470	2700	80	E27	yes	116	62	10
CL A 60 320° 827 Adv FR <sup>1) 2)</sup>	4008321 <b>973498</b>	12	810	2700	80	E27	yes	116	62	10
CL A 75 320° 827 Adv FR <sup>1) 2)</sup>	4008321 <b>973511</b>	14.5	1055	2700	80	E27	yes	116	62	10

1) All the technical parameters apply to the entire lamp. Due to the complex production process for light-emitting diodes, the typical values shown for the technical LED parameters are purely statistical values that do not necessarily match the actual technical parameters of each individual product, which can vary from the typical value.

2) In preparation

**Product characteristics**

- Professional LED lamps for line voltage
- Dimmable (Advanced versions)
- Lifetime: up to 30000 hours
- Mercury-free lamps

**Product benefits**

- Very low energy consumption
- Extremely long lifetime
- Shock-proof and vibration-proof thanks to LED technology
- No UV or near-IR radiation in the light beam
- Instant 100 % light, no warm-up time
- Simple direct replacement of conventional incandescent lamps
- Lower thermal output (compared with the standard reference product)
- Durability at low temperatures

**Applications**

- Domestic applications
- General illumination
- May be used outdoors only in outdoor fixtures (at least IP65)

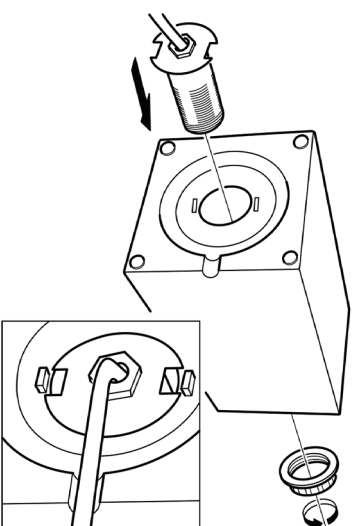
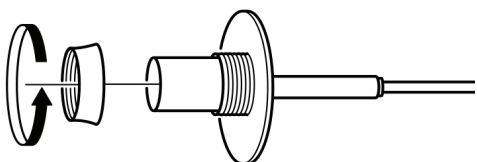
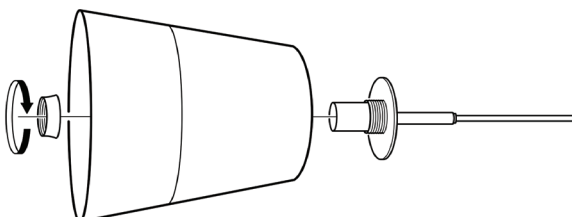
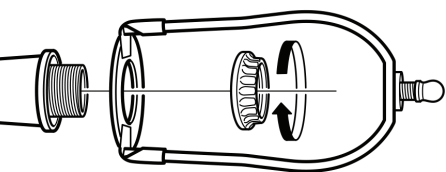
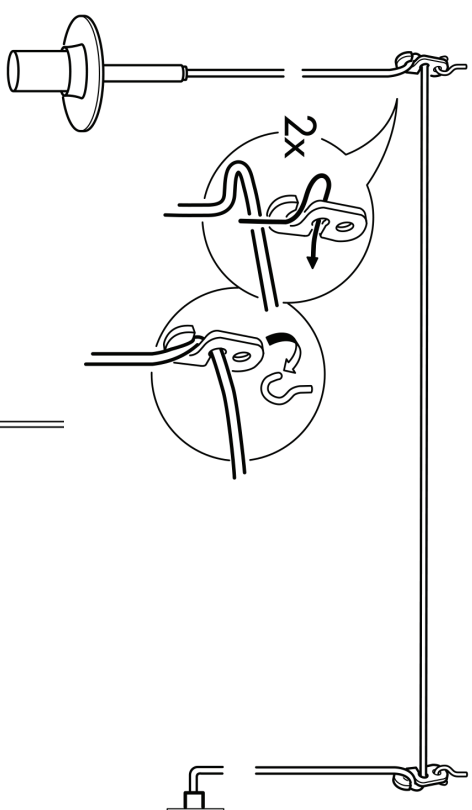
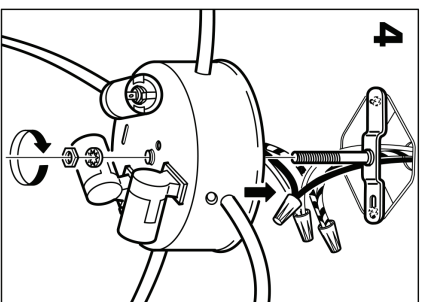
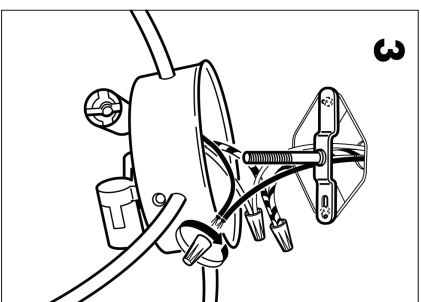
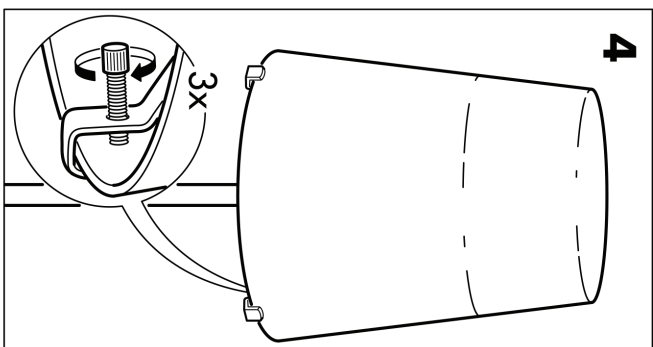
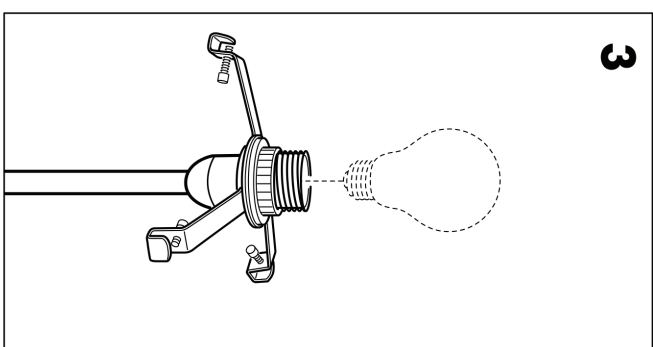
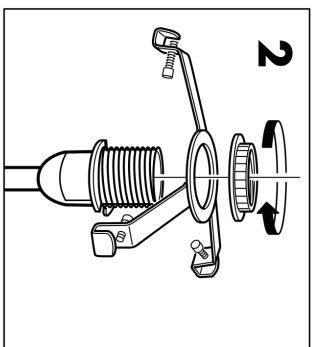
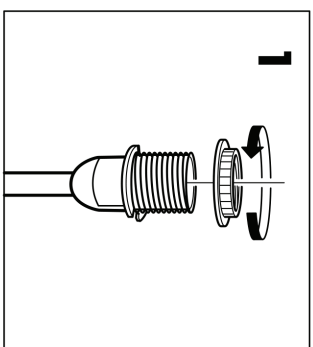
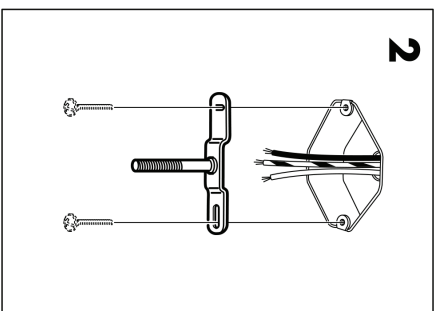
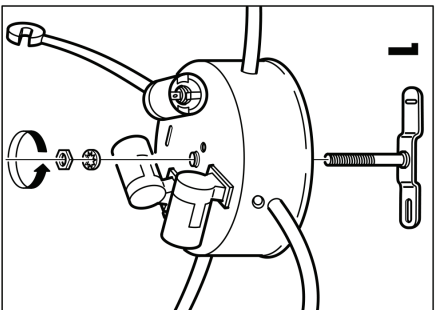
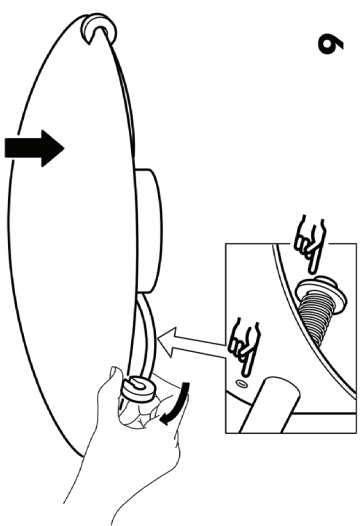
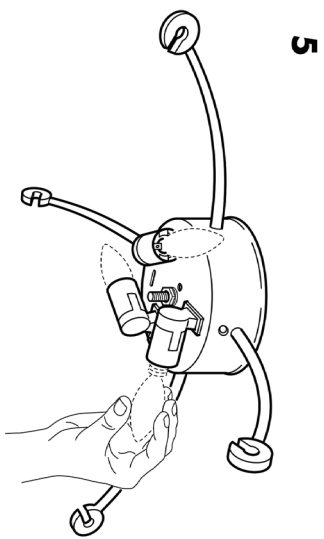
**References**

- For dimming compliance, go to: [www.osram.com/DIM](http://www.osram.com/DIM)
- For guarantees, go to: [www.osram.com/guarantee](http://www.osram.com/guarantee)

For current photometric data and important safety, installation and application information, see [www.osram.com/ledlamps](http://www.osram.com/ledlamps)



# Sistemas de montagem Pesquisa



# Sistemas de montagem Pesquisa



1

