

**JOÃO LUIS BORLIDO
FERRÃO MARTINS**

**CORTIÇA: A PERCEPÇÃO DOS PROCESSOS DE
FABRICO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

**JOÃO LUIS BORLIDO
FERRÃO MARTINS**

**CORTIÇA: A PERCEPÇÃO DOS PROCESSOS DE
FABRICO NO DESENVOLVIMENTO 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 e Cultura Visual, opção de especialização em Design de Produção Industrial realizada sob a orientação científica do Professor Doutor António José de Macedo Coutinho da Cruz Rodrigues, Professor Auxiliar do IADE-U - Instituto de Arte, Design e Empresa – Universitário e sob co-orientação do Equiparado João Manuel Carneiro Antunes Rodrigues da Cunha, Professor Mestre da IADE-U Instituto de Arte, Design e Empresa – Universitário.



IADE-U – Instituto de Arte, Design
e Empresa – Universitário 2014

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, especialmente aos meus pais, Jorge Ferrão Martins e Ana Paula A. M. Borlido Martins que desde sempre me incentivaram e apoiaram, e à minha avó Maria Otília Ferrão por todo o seu apoio.

O 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

Orientador

Doutor António José de Macedo Coutinho da Cruz Rodrigues
Professor Auxiliar do *Instituto de Arte, Design e Empresa –
Universitário*

Agradecimentos

Em especial quero agradecer à minha família por todo o apoio incondicional e por tornar este projecto possível.

Agradeço a todos aqueles que me acompanharam e incentivaram ao longo deste projecto desde amigos e colegas, destacando o meu amigo André Teodósio pelo apoio e companheirismo incondicional.

Quero agradecer ao Professor Doutor António da Cruz Rodrigues pela persistência, paciência, orientação e amizade ao longo deste projecto.

Quero igualmente agradecer à *JANS studio contemporary craft* pela oportunidade, apoio e disponibilidade prestados ao longo deste projecto.

A todos os que nomeie, o meu muito obrigado.



CREATIVE UNIVERSITY

IADE-U – Instituto de Arte, Design
e Empresa – Universitário 2014

Palavras-chave

Evolução; Linguagem; Técnica; Transformação; Matéria Prima;

Resumo

Este trabalho provém de um estágio realizado na empresa JANS studio contemporary craft, onde foram desenvolvidas várias peças únicas (candeeiros e centros de mesa) em cortiça. Estas, têm como inspiração principal, as formações graníticas do Alto-Alentejo (Nisa) e toda a natureza envolvente da região.

O conceito principal foca-se não nas formas orgânicas que as imponentes pedras graníticas emanam, mas sim na sua aparência robusta e geométrica assim como nos processos que desde os tempos antigos executamos sobre a matéria, que teve origem após a libertação da mão.

É neste panorama que este trabalho intervém, e tem como objectivo, enfatizar os valores e as suas inúmeras aplicações desta tão nossa matéria-prima, a cortiça.

Keywords

Evolution; Language; Technique; Transformation; Raw.

Abstract

This work stems from an internship in the company JANS contemporary craft studio, where several unique pieces (lamps and table centerpieces) were developed in Cork. They have their primary inspiration, on the granite formations of the Alto Alentejo (Nisa) and surrounding nature of the region.

The main concept focuses not on the organic shapes that emanate from the towering granite rocks, but on its robust appearance and geometric, as well as the processes that since ancient times execute on the matter, which originated after the liberation of the hand.

It is in this view that this work intervenes, and aims to emphasize the values and its numerous applications of this raw material, the cork.

ÍNDICE

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

Índice

Título I – Estudo Teórico	(p.29 – p.140)
Introdução	(p.29)
 Capítulo 01 – Cultural	 (p.31 – p.70)
1.1. Evolução da Linguagem	(p.33 – p.40)
1.1.1. O desenvolvimento das espécies	(p.33)
1.1.2. O Cérebro e a Mão	(p.35)
1.1.3. A Mão que liberta a palavra	(p.35)
1.1.4. O Gesto e o Utensílio	(p.37)
Síntese	(p.40)
 1.2. O clima e a civilização	 (p.41 – p.47)
1.2.1. A Europa durante o grande aquecimento	(p.41)
1.2.2. Oportunismo, Flexibilidade e Mobilidade	(p.43)
Síntese	(p.47)
 1.3. Evolução das Técnicas	 (p.49 – p.57)
1.3.1. Acções sobre a matéria	(p.49)
1.3.2. As preensões	(p.49)
1.3.3. As percussões	(p.51)
Síntese	(p.57)

1.4. Os Elementos e a matéria	(p.58 – p.62)
1.4.1. A obtenção do fogo por meio de técnicas	(p.58)
1.4.2. A água e a sua empregabilidade	(p.60)
1.4.3. O ar e a sua utilização	(p.61)
Síntese	(p.62)
 1.5. Utensílio, Instrumento e Máquina	(p.64)
Síntese	(p.65)
 1.6. Formações graníticas – Alto Alentejo	(p.66 – p.70)
1.6.1. Alentejo e a sua origem	(p.66)
1.6.2. Maciço de Nisa	(p.67)
Síntese	(p.70)
 Capítulo 02 – Científico	(p.71 – p.84)
 2.1. Mutação e Recombinação	(p.73 – p.77)
2.1.1. Mutação	(p.74)
2.1.2. Recombinação	(p.74)
2.1.3. Seleção natural	(p.75)
Síntese	(p.77)
 2.2. A Cortiça enquanto matéria	(p.79 – p.84)
2.2.1. O descortiçamento	(p.80)
2.2.2. A estrutura da cortiça	(p.81)
Direcções e secções principais	(p.81)
As células e a estrutura simplificada	(p.82)
Síntese	(p.83)

Capítulo 03 – Experimental

(p.85 – p.102)

3.1. Transformação

(p.87 – p.93)

3.1.1. O Método: O significado e o Significante

(p.87)

3.1.2. Estruturas Base

(p.87)

3.1.3. Formas e Funções

(p.88)

3.1.4. Interpretação das formas

(p.89)

Síntese

(p.92)

3.2. Elementos do Design

(p.94 – p.102)

3.2.1. Body/Corpo

(p.94)

3.2.2. Space/Espaço

(p.98)

3.2.3. Aplicação dos elementos

(p.99)

Síntese

(p.101)

Capítulo 04 – Logístico

(p.103 – p.140)

4.1. As Técnicas de fabrico

(p.105 – p.114)

4.1.1. Sólidos Estáveis

(p.105)

Densidade média ou fraca

(p.106)

4.1.2. Sólidos Fibrosos

(p.107)

Percussões arremessadas

(p.107)

Madeiras curvadas

(p.110)

4.1.3. Sólidos Flexíveis

(p.110)

Casca de árvore

(p.111)

Síntese

(p.113)

4.2. Processos de fabricação por Maquinagem

(p.115 – p.126)

4.2.1. Torneamento

(p.117)

4.2.2. Aplainamento

(p.118)

4.2.3. Furação

(p.118)

4.2.4. Alargamento

(p.120)

4.2.5. Retificação	(p.120)
4.2.6. Mandrilamento	(p.121)
4.2.7. Fresamento	(p.122)
4.2.8. Serramento	(p.123)
4.2.9. Brochamento	(p.123)
4.2.10. Roscamento	(p.124)
Síntese	(p.125)
 4.3. Maquinaria	 (p.127 – p.133)
4.3.1. A máquina CHRONO	(p.127)
4.3.2. Componentes e processos	(p.127)
TANDEM	(p.128)
M3	(p.129)
Double clamp	(p.129)
4.3.3. Funções	(p.131)
Programação	(p.131)
Principais funções	(p.131)
Análise de viabilidade	(p.132)
Maquinagem da peça	(p.132)
Síntese	(p.133)
 4.4. A produção da Cortiça	 (p.134 – p.140)
4.4.1. A indústria da cortiça	(p.134)
4.4.2. Produtos de cortiça aglomerada	(p.135)
4.4.3. Aglomerados compostos	(p.136)
Fabrico	(p.136)
Aplicações	(p.138)
4.4.4. Compósito cortiça-borracha	(p.138)
Síntese	(p.140)

Titulo II – Estudo Projectual	(p.141 – p.194)
Introdução ao Projecto	(p.141)
Triangulações	(p.143 – p.155)
Triangulação 01	(p.146)
Triangulação 02	(p.150)
Triangulação 03	(p.153)
Projecto	(p.157 – p.223)
Candeeiros	(p.177)
Centros de Mesa	(p.191)
Conclusão	(p.225)
Bibliografia	(p.229)
Anexos	(p.239)

Índice de Imagens

Figura 1 : Evolução das espécies e das sucessivas libertações	(p.34)
Figura 2 : Processo gestual da fabricação de um chopper	(p.39)
Figura 3 : Ilustração de várias farpas de setas aguçadas trabalhadas em sílex.	(p.45)
Figura 4 : Percussões	(p.51)
Figura 5 : Evolução do percutor	(p.54)
Figura 6 : Exemplos de acendedores de várias regiões	(p.58)
Figura 7 : Formações graníticas de Nisa	(p.69)
Figura 8 : Descortiçamento de sobreiros adultos	(p.80)
Figura 9 : Orientação das direcções e secções principais da cortiça em relação ao tronco da árvore.	(p.81)
Figura 10 : Secção tangencial de cortiça amadia	(p.82)
Figura 11 : Representação de Sólidos/corpos	(p.95)
Figura 12 : Representação de Sólidos/corpos	(p.96)
Figura 13 : Representação de Sólidos/corpos	(p.96)
Figura 14: Representação de Sólidos/corpos	(p.97)
Figura 15: Representação de Sólidos/corpos	(p.98)
Figura 16: Exemplos de vários tipos de encabamentos	(p.109)
Figura 17: Ferramentas de pedra lascada.	(p.115)

Figura 18: Esquema da classificação dos processo de fabricação, destacando as operações convencionais de usinagem.	(p.116)
Figura 19: Processos de torneamento	(p.117)
Figura 20: Processos de aplainamento	(p.118)
Figura 21: Processos de furação	(p.119)
Figura 22: Processos de alargamento	(p.120)
Figura 23: Processos de retificação	(p.121)
Figura 24: Processos de mandrilhamento	(p.121)
Figura 25: Processos de fresamento	(p.122)
Figura 26: Processos de serramento	(p.123)
Figura 27: Processos de brochamento	(p.123)
Figura 28: Processos de roscamento	(p.124)
Figura 29: Chrono solo	(p.127)
Figura 30: Motor giratório duplo em um único braço de apoio	(p.128)
Figura 31: Quatro fusos	(p.128)
Figura 32: Sistema TANDEM	(p.129)
Figura 33: Sistema DOUBLE CLAMP	(p.129)
Figura 34: Processamento dos cinco lados da peça	(p.130)
Figura 35: Imagem representativa das possíveis movimentações da Chrono Duo	(p.130)
Figura 36: Chrono Duo	(p.131)

Figura 37: Esquema geral do fluxo de materiais nas principais linhas de processamento industrial da cortiça.	(p.135)
Figura 38: Autoclave para produção de aglomerado negro de cortiça; Blocos de aglomerado negro de cortiça à saída da autoclave.	(p.136)
Figura 39: Produtos feitos com aglomerados compostos de cortiça	(p.137)
Figura 40: Gráfico das triangulações	(p.145)
Figura 41: Formas conceptuais que enfatizam uma linguagem técnica através de acções gestuais	(p.148)
Figura 42 - Formas que enfatizam uma linguagem técnica através de acções gestuais	(p.148)
Figura 43 – Materialização das formas que enfatizam uma linguagem técnica através de acções gestuais que executamos sobre uma determinada matéria	(p.149)
Figura 44 – Formas conceptuais que enunciam deformações possíveis através dos elementos naturais	(p.152)
Figura 45 – Materialização das formas que enunciam deformações possíveis através dos elementos naturais	(p.152)
Figura 46 – Interpretações geométricas de um cubo	(p.155)
Figura 47 – Acções comuns numa matéria através de um cubo	(p.155)
Figura 48 – Acções comuns numa matéria através de um cubo	(p.155)
Figura 49 – Conjunto de pedras graníticas recolhidas na visita a Nisa que servem de inspiração para o projecto	(p.159)

INTRODUÇÃO

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

Titulo I

Estudo Teórico

Introdução

Este projecto foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Design de Produção com a parceria da *JANS studio contemporany 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 exclusiva de produtos em cortiça, nomeadamente, candeeiros e centros de mesa através do estudo da interpretação das formas rochosas do Alto Alentejo (Nisa).

A criação de peças em cortiça, de design contemporâneo, são a aposta forte deste projecto, tendo sempre em consideração a produção de produtos colecionáveis que de alguma forma, recriem a tradição artesanal do Alentejo, projectada em novos padrões de modernidade.

O uso de uma metodologia clara e objetiva, permite a criação de um projecto mais completo e multidisciplinar, que pretende levar o design e as soluções de projecto a um nível superior, tendo sempre em conta a complexidade das questões levantadas. Esta metodologia passa então por se estruturar em 4 áreas de conhecimento, Cultural, Científico, Experimental e Logístico, subdivididos em capítulos sendo:

Cultural - É o saber adquirido pela experiência, sem estudos ou indagação e sem aplicação de métodos ou pesquisas;

Científico - É adquirido através da experimentação, validação e comprovação de toda a figuração real do projeto;

Experimental - É o saber valorativo alicerçado à experiência, angariado pela prática, observação, análise ou ensaio;

Logístico - É adquirido através de procedimentos construtivos, métodos de produção e administração de meios e materiais;

Todo o material utilizado neste projeto, pertence a conclusões teóricas, livros, artigos que se englobam tanto no âmbito cultural, científico, logístico e experimental, elaborados por outros autores, com valor reconhecido e legitimados, estando assim todas as referências devidamente citadas e referenciadas ao longo do projeto. Esta metodologia foi determinante para o desenvolvimento do projecto, pois permitiu enriquecer o nosso adjacente com os mais diversificados temas, criando desta maneira uma ideia de projeto mais abrangente.

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

01 CULTURAL

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

1.1. Evolução da Linguagem

1.1.1. O desenvolvimento das espécies

“A percepção do papel capital que foi desempenhado na evolução dos vertebrados pelas variações de equilíbrio entre os dois pólos do campo anterior força-nos a um exame mais detalhado das formas que tomaram os seres mais evoluídos na integração técnica, no decurso das diferentes etapas da história dos seres vivos. Por outros termos, sobre o fundo de enorme documentação reunida pela paleontologia e pela biologia dos vertebrados podemos tentar esboçar uma paleontologia funcional. Para lá chegarmos, temos de integrar numa perspectiva única os principais elementos funcionais de cada um dos tipos que se encandeiam ao longo dos tempos. Estes diferentes elementos podem, para maior comodidade, reduzir-se a cinco. O primeiro incide sobre as limitações locomotoras, isto é, a *organização mecânica da coluna vertebral e dos membros*. De facto, este primeiro elemento é indissociável dos seguintes, porque os órgãos de deslocação são o instrumento motor da vida de relação. O segundo elemento que intervém é a *suspensão craniana*. Pela sua situação topográfica, é o elemento mais sensível do dispositivo funcional; este facto foi empiricamente compreendido desde os princípios da paleontologia, visto que a célebre memória de Daubenton acerca do orifício occipital nos vertebrados inaugura uma longa série de trabalhos, dos quais a suspensão craniana constitui o tema central. O elemento seguinte é a *dentição*, cujo relacionamento com a vida de relação é facilmente compreensível na captura, na defesa e na preparação alimentar. O quarto elemento é a *mão* ou, pelo menos, a extremidade do membro anterior na sua possível integração no campo técnico. Finalmente o último é o *cérebro*, cuja função como coordenador é evidentemente primordial mas que, funcionalmente, surge como o «locatário» de todo o dispositivo corporal.

(...) O estudo isolado de cada um dos elementos que entram na composição do Vertebrado pode conduzir somente a uma compreensão muito incompleta da evolução

funcional; a integração, pelo contrário, reencontra a ordem zoológica num certo número de grandes divisões que caracterizam estados funcionais. Seguindo ao mesmo tempo a ordem cronológica e a da sistemática das ciências naturais, examinaremos sucessivamente e relativamente aos caracteres que acabam de ser isolados as grandes fases do ictiomorfismo, do anfibiomorfismo, do sauromorfismo, que correspondem respectivamente ao equilíbrio em meio aquático, à primeira libertação em relação à água, à libertação da cabeça, à aquisição da locomoção quadrúpede elevada, à aquisição da posição sentada e à da posição erecta.” (André Leroi-Gourhan, 1964, pp.41-44)

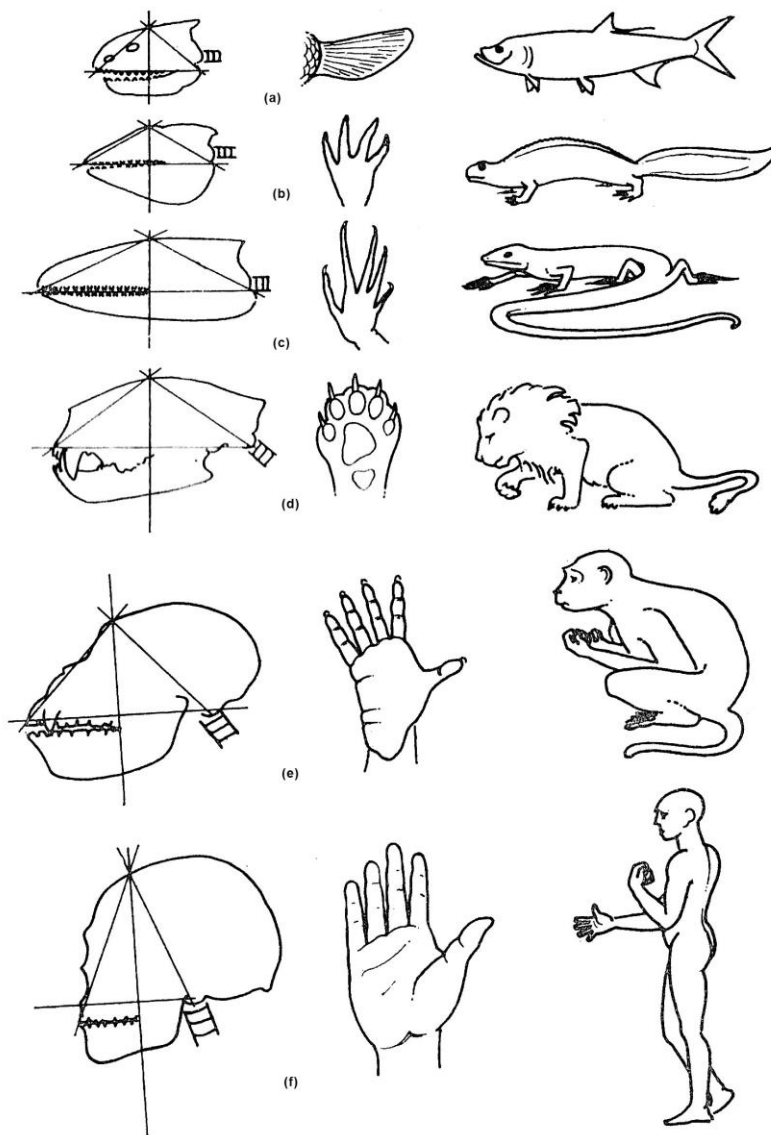


Figura 1 – Evolução das espécies e das sucessivas libertações: (a) equilíbrio em meio aquático; (b) primeira libertação em relação à água; (c) libertação da cabeça; (d) aquisição da locomoção quadrúpede elevada; (e) aquisição da posição sentada; (f) aquisição da posição erecta

1.1.2. O Cérebro e a Mão

“A situação do homem, no sentido mais lato, surge, por conseguinte, condicionada pela posição vertical. Esta parecer-nos-ia fenómeno incompreensível se não fosse uma das soluções para um problema biológico tão antigo como os próprios vertebrados, o da relação existente entre a face, como suporte dos órgãos de preensão alimentar, e o membro anterior, como órgão não apenas de locomoção mas ainda de preensão.

(...) A libertação da mão implica quase forçosamente uma actividade técnica diferente da dos macacos e a sua liberdade durante a locomoção, aliada a uma face curta e sem caninos ofensivos, comanda a utilização dos órgãos artificiais constituídos pelos utensílios. Posição ereta, face curta, mão livre durante a locomoção e posse de utensílios amovíveis são verdadeiramente os critérios fundamentais da humanidade.” (*Leroi-Gourhan, 1964, pp. 26-27*)

(...) A relação entre a face e a mão continua a ser tão íntima para o desenvolvimento cerebral como anteriormente: utensílio para a mão e linguagem para a face são dois polos de um mesmo dispositivo.

1.1.3. A Mão que liberta a palavra

“E no entanto, foi antes de mais para a linguagem que a natureza acrescentou as mãos ao nosso corpo.” (André Leroi-Gourhan, 1964, pág. 40)

“A mão que liberta a palavra” é o tema principal deste capítulo que caracteriza a evolução do homem numa serie de libertações consecutivas. “De facto, numa perspetiva que vai do peixe da era primária ao homem da era quaternária, julgamos assistir a uma serie 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.” Com base neste excerto “Poderíamos considerar a mobilidade como a característica significativa da evolução para o homem.”, ou seja, “(...) era mais espontâneo caracterizar o homem pela sua inteligência do que pela sua mobilidade e as teorias incidiram primeiramente sobre a proeminência do cérebro, facto que, sobretudo a partir dos primatas, frequentemente falseou a interpretação dos fósseis.” De facto o autor constata que “(...) o cérebro aproveitou dos progressos da adaptação locomotora, em vez de os provocar.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pp.31-32*)

“Se o corpo não tivesse mãos, como se formaria nele a voz articulada? A constituição das partes que rodeiam a boca não estaria de acordo com as necessidades da linguagem. O homem, nesse caso, teria sido obrigado a balir, a gritar, a ladrar, a relinchar, a berrar como os bois ou os burros ou a emitir mugidos como os animais selvagens. (...) São os apêndices de preensão ou de defesa, que substituem directamente a mão ou os caninos, os que conhecem maior desenvolvimento; basta citar os lábios extensíveis do lamantim, a tromba que aparece num número considerável de espécies vivas ou fósseis, desde a do tapir até à do elefante, os cornos nasais de que os rinocerontes são os últimos possuidores no mundo actual, os caninos transformados em trombas, os cornos ou armaduras frontais dos ruminantes.

É preciso notar que no fim do século IV da nossa era um filósofo tenha tão distintamente sentido a relação que existe entre a linguagem e a mão. Temos de notar que esta relação não é dada como uma banal participação da mão (pelo gesto) na linguagem, mas como uma relação orgânica, respondendo o tecnicismo manual à libertação técnica dos órgãos faciais, disponíveis para a palavra.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pp. 40-41*)

“O sistema nervoso é o beneficiário mais aparente da evolução, o que dá um significado extraorgânico, visto que resulta no cérebro humano.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pág.36*)

Em suma o autor afirma “(...) o cérebro comanda a evolução, (...)”, fundamentando, “Que o cérebro seja o órgão do pensamento ou o 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.” ou seja o que o autor pretende afirmar é, “Aqueles cuja estrutura corporal corresponde à maior libertação da mão são também aquelas cujo crânio é susceptível de conter o maior cérebro, visto que a libertação manual e redução das pressões da abóboda craniana são dois termos da mesma equação mecânica.

(...) 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 comanda a evolução, mas permanece inelutavelmente tributário das possibilidades de adaptação selectiva da estrutura. (André Leroi-Gourhan, 1964, pp. 62- 63)

1.1.4. O Gesto e o Utensílio

“Nós concebemos a nossa inteligência como um bloco e a nossa utensilagem como o nobre fruto da nossa inteligência.” (André Leroi-Gourhan, 1964, pág.109)

(...) “O *utensílio* surge como uma verdadeira consequência anatómica, o resultado de um ser que se transformou, na mão e na armadura bucal, num indivíduo completamente inerme e cujo encéfalo está organizado para operações manuais de caracter complexo.”, (André Leroi-Gourhan, 1964, pág.93)

“O australantropo parece ter-se servido dos seus utensílios como garras (isto é, como o prolongamento da mão) e parece tê-los adquirido não por uma inspiração genial (...) mas antes como se o seu cérebro os exsudasse progressivamente.

(...) há possibilidade de linguagem a partir do momento em que a Pré-História apresenta utensílios, uma vez que utensílios e linguagem estão ligados neurologicamente e ainda por um e outro serem indispensáveis na estrutura social da humanidade.” (André Leroi-Gourhan, 1964, pp.109-116)

“Provavelmente não há razão para separar, nos estádios primitivos dos antropídeos, o nível de linguagem do utensílio, pois que, actualmente esta ligado ao processo dos símbolos técnicos da linguagem.” (André Leroi-Gourhan, 1964, pág.117)

(...) “É possível conceber-se abstractamente uma educação técnica puramente gestual; concretamente, uma educação muda implica, apesar de tudo, tanto no educador como no educando, a existência de um simbolismo reflectido, o elo orgânico parece suficientemente forte para que possamos associar aos australopitecos e aos arcanthropos uma linguagem de nível correspondente ao dos utensílios. Nestes estádios em que o estudo comparativo dos utensílios e dos crânios parece mostrar que a indústria se desenvolve a um ritmo correspondente ao da evolução biológica, o nível de linguagem deve ter sido muito baixo, mas certamente ultrapassava o nível dos sinais vocais. Nos grandes macacos o que caracteriza a «linguagem» e a «técnica» é a sua aparição espontânea por efeito de um estímulo exterior e o seu abandono também espontâneo ou a sua não aparição se a situação material que as origina, cessa ou deixa de se manifestar. A fabricação e utilização do *chopper* ou do biface resulta de um mecanismo muito diferente, pois que as operações de fabrico preexistem no momento da sua utilização e porque o utensílio persiste para acções posteriores. A diferença entre o sinal e a palavra é do mesmo tipo, a permanência do conceito é de natureza diferente, mas comparável à do utensílio.

(...) A *técnica* é simultaneamente gesto ou utensílio, organizados em cadeia por uma verdadeira sintaxe que dá às series operatórias a sua fixidez e subtilidade. A sintaxe operatória é proposta pela memória e tem origem entre o cérebro e o meio material. Se seguirmos o mesmo paralelo para a *linguagem* verifica-se que está presente o mesmo

processo. (...) o homem fabrica utensílios concretos e símbolos, uns e outros resultantes do mesmo processo ou, melhor, necessitando no cérebro do mesmo equipamento fundamental. Tudo isto leva a considerar não só que a *linguagem* é tão característica do homem como o *utensílio*, (...)”. (André Leroi-Gourhan, 1964 pp. 116-117)

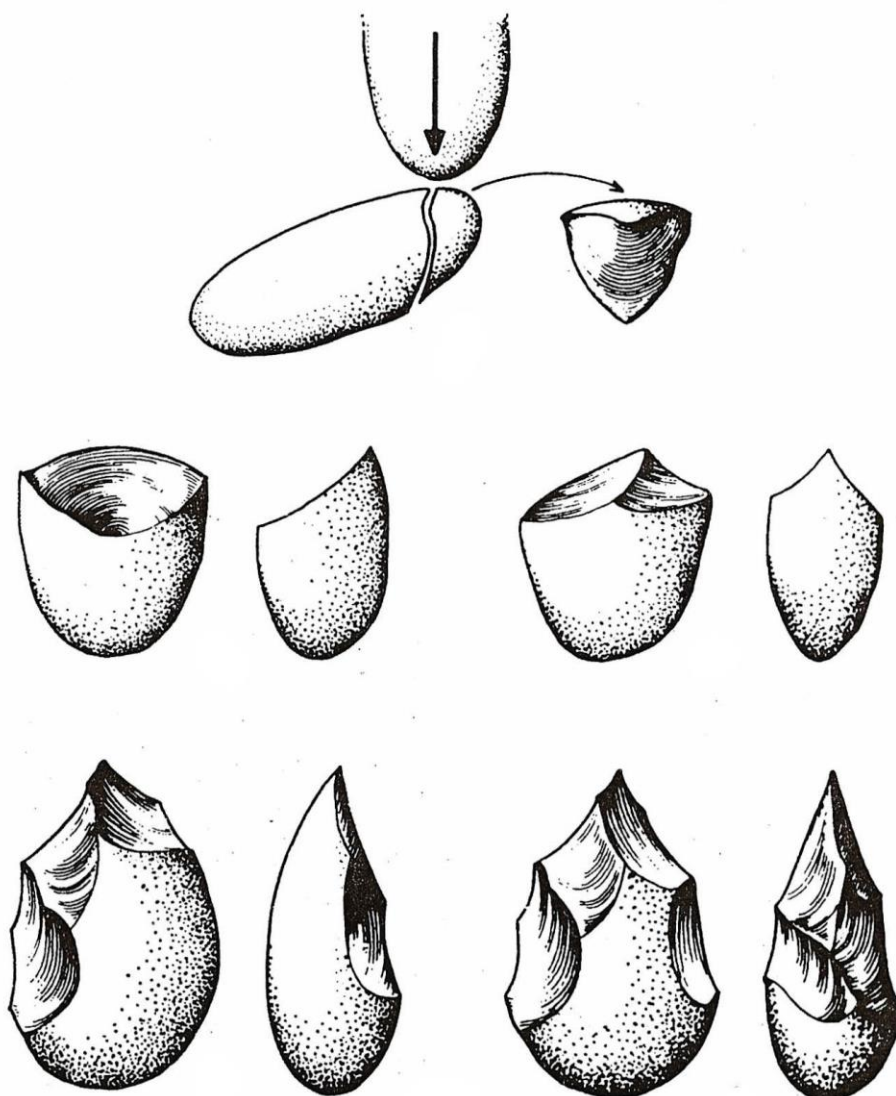


Figura 2 – Processo gestual da fabricação de um chopper, quando aplicado em duas faces este torna-se num Chopping-tool.

“A libertação da mão implica quase forçosamente uma actividade técnica diferente da dos macacos e a sua liberdade durante a locomoção, aliada a uma face curta e sem caninos ofensivos, comanda a utilização dos órgãos artificiais constituídos pelos utensílios. Posição ereta, face curta, mão livre durante a locomoção e posse de utensílios amovíveis são verdadeiramente os critérios fundamentais da humanidade.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pág.26*)

“A relação entre a face e a mão continua a ser tão íntima para o desenvolvimento cerebral como anteriormente: utensílio para a mão e linguagem para a face são dois polos de um mesmo dispositivo.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pág.27*)

“E no entanto, foi antes de mais para a linguagem que a natureza acrescentou as mãos ao nosso corpo.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pág. 40*)

“É preciso notar que no fim do século IV da nossa era um filósofo tenha tão distintamente sentido a relação que existe entre a linguagem e a mão. Temos de notar que esta relação não é dada como uma banal participação da mão (pelo gesto) na linguagem, mas como uma relação orgânica, respondendo o tecnicismo manual à libertação técnica dos órgãos faciais, disponíveis para a palavra.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pág. 41*)

“Nós concebemos a nossa inteligência como um bloco e a nossa utensilagem como o nobre fruto da nossa inteligência.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pág.109*)

“Há possibilidade de linguagem a partir do momento em que a Pré-História apresenta utensílios, uma vez que utensílios e linguagem estão ligados neurologicamente e ainda por um e outro serem indispensáveis na estrutura social da humanidade.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pág. 116*)

1.2. O clima e a civilização

1.2.1. A Europa durante o grande aquecimento

“O sistema transportador do Atlântico tem energia equivalente à de cem rios Amazonas e é um das grandes forças motrizes do clima global. Grandes quantidades de calor fluem para norte e emergem nas massas de ar do Ártico sobre o Atlântico Norte. Esta transferência de calor é responsável pelo clima oceânico relativamente quente da Europa, com os seus ventos ocidentais húmidos, que se manteve, com vicissitudes, através do Holocénico.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 91)*

“A circulação abrandou porque durante milhares de anos o gelo derretido da capa Luarentídea que cobria a Baía de Hudson e o leste do Canadá tinha fluído para o interior do que é agora o Mar de Labrador. (...) Então veio o aquecimento rápido. Os níveis de poeira caíram de repente, quando a Laurentídea se retirou rapidamente. (...) Ventos ocidentais húmidos prevaleciam sobre o oceano, levando temperaturas muito mais quentes para o noroeste da Europa.(...) Do pouco que sabemos sobre os ciclos de clima frio e quente, seríamos realmente ingénuos ao assumir que algures no futuro não descerá sobre a Terra outra oscilação fria.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 93)*

“Há quinze mil anos, talvez 40 000 Cro-Magnons vivessem na Europa central e ocidental, (...). Os Homens apanhavam, com armadilhas, centenas de raposas, castores e outros animais do ártico, devido às suas peles, pois a roupa em camadas, eficiente, era uma arma importante contra o frio penetrante e as viragens e revira-voltas abruptas do clima da Última Idade do Gelo. As mulheres colhiam vegetais na época própria e eram responsáveis pelo demorado trabalho de confeccionar e consertar as roupas. Os Cro-Magnons eram peritos em avaliar o estado das suas presas, especialmente a gordura dos animais. (...) Muitas sociedades de caçadores-recolectores, histórias eram selectivas na procura de animais e tutanos mais gordos. A Carne de animais mais gordos sabe melhor e

produz uma sensação de saciedade que a carne mais magra não proporciona.” (*Brian Fagan, 2004, pp. 94*)

“As magníficas pinturas de Altamira, (...) as pessoas punham as mãos contra as paredes rochosas, aparentemente para adquirir poder dos espíritos animais que se ocultavam no interior. Na Europa continuava a fazer um frio intenso. (...) O nível do mar estava a mais de 90 metros abaixo do de hoje. (...) Por volta de 12700 a.C. as temperaturas estivais em alguns lugares eram mais quentes do que hoje. (...) Antes de 13000 a.C., (...) a temperatura média de Julho era de cerca de 10º C. (...) As temperaturas de verão subiram rapidamente, para uma média de 20º C por volta de 12500 a.C. arrefecendo gradualmente para uns 14º C em 11000 a.C. O aquecimento coincidiu com uma acentuada retracção das capas de gelo escandinava e alpina. O derretimento libertou milhares de milhões de litros de água doce no oceano. Por volta de 12000 a.C., os níveis do mar aumentavam até 40 milímetros anuais em algumas zonas. Nas primeiras décadas do século XX o botânico sueco Lennart von Post desenvolveu a ciência da palinologia, o estudo dos diminutos grãos de pólen conservados em depósitos ensopados (...) colectou-os em amostras colunares, que forneceram uma crónica das mudanças na cobertura florestal no norte da Europa durante o Holocénico.” (*Brian Fagan, 2004, pp. 95-96*)

“Por volta de 12000 a.C., florestas de bétulas cobriam a maior parte da Inglaterra e muitas partes da Europa ocidental e do norte. (...) Durante o período ecologicamente instável entre 13000 a 8000 a.C., muitos factores afectaram a expansão das árvores, entre os quais padrões de pasto dos animais, doenças e incêndios provocados por relâmpagos e outras causas. Também os seres humanos podem ter influenciado a distribuição das árvores, pela queima deliberada de erva seca para favorecer o crescimento e encorajar a caça a alimentar-se de rebentos verdes frescos. O fogo foi um poderoso instrumento de alteração ambiental.” (*Brian Fagan, 2004, pág. 97*)

“A tundra e a estepe praticamente desapareceram. Essas alterações do meio criaram desafios únicos para os homens, adaptados a um mundo profundamente gelado. Para começar, a caça grossa tornou-se problemática. Entre 14000 a 9500 a.C., uma vaga de extinções afectou as presas favoritas dos Cro-Magnons, especialmente os animais de peso corporal superior a 44 quilos. (...) Em muitos locais, o aumento do nível do mar, as cadeias montanhosas e outras barreiras naturais podem ter impedido esses animais de seguir o terreno mais aberto. Uma variedade de pressões ambientais complexas e ainda pouco compreendidas levou à extinção de espécies mais especializadas e menos adaptáveis da Idade do Gelo. (...) Na altura em que a megafauna se extinguiu, o homem havia-se adaptado com êxito ao novo mundo.” *(Brian Fagan, 2004, pp.98-99)*

1.2.2. Oportunismo, Flexibilidade e Mobilidade

“Oportunismo, flexibilidade e mobilidade – novamente, essas qualidades essenciais das sociedades da Última Idade do Gelo tinham desempenhado um papel. Tal como os caçadores-recolectores da Sibéria e do Alasca, os Cro-Magnons não se deixaram impressionar pela mudança climática. Eles tinham duas opções – mudar-se para norte, na senda da sua velha presa, a rena, que migrara com a tundra, ou ficar onde estavam e adaptar-se a ambientes inteiramente novos. (...) optaram por ambas.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 99)*

“À medida que a caça se foi espalhando e ficando mais rara, os alimentos vegetais toram-se mais abundantes e a chave óbvia para a sobrevivência. (...) A transição, para os alimentos vegetais não exigia inovações tecnológicas, pois os artefactos utilizados para apanhar e arranjar gramíneas selvagens, oleaginosas ou tubérculos eram de extrema simplicidade – paus de escavar, peles de animais, caixas ou cestos feitos de fibra vegetal e uma variedade de trituradores de pedra e pilões cuidadosamente esculpidos a partir de pedras adequadas.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 100)*

“Quando o grande aquecimento começou, os bandos de Cro-Magnons adaptaram-se às circunstâncias alteradas tornando-se omnívoros. Quando os bosques relativamente abertos de bétulas, aveleiras e pinheiros deram lugar a florestas de copa fechada, os *habitats* abertos foram-se tornando cada vez mais escassos.” (Brian Fagan, 2004, pág. 101)

“Inevitavelmente, então, os europeus do grande aquecimento recorreram à plantação de alimentos, especialmente sementes de fécula e oleaginosas, que geralmente podiam armazenar-se durante anos e forneciam alimento essencial muito mais fiável do que a gordura ou os pequenos mamíferos. (...) Secar, moer ou ferver alimentos vegetais amidosos exigia um grande investimento de trabalho diário antes de se poder comê-los ou guardá-los. Essas actividades prendiam os grupos a um lugar por períodos de tempo maiores. (...) O aquecimento do clima e a maior sazonalidade quase de certeza provocaram períodos de stress nutricional que as pessoas tentaram compensar caçando animais menores que retinham níveis de gordura mais elevados durante a Primavera.” (Brian Fagan, 2004, pp. 102-103)

“O que salvou os Cro-Magnons foi o seu conhecimento do meio ambiente, e acima de tudo a sua mobilidade. Viviam agora quase inteiramente a descoberto, abandonando as suas cavernas e abrigos rochosos que ofereciam protecção nos longos meses de Inverno.” (Brian Fagan, 2004, pág. 104)

“Os Cro-Magnons sempre caçaram com lança e arremessadores, que são excelentes armas quando utilizadas a pouca distância para abater renas migradoras. (...) alguns caçadores europeus desenvolveram uma nova arma de caça, muito mais letal – o arco e a flecha. O arco era um avanço tremendo sobre a lança e o arremessador. (...) Os primeiros arcos eram armas simples mas poderosas. Alguns arcos primitivos (...) possuem uma corda de fibra ou couro, com 1,60 metros, capaz de impelir uma flecha através de pele dura de urso de uma distância de 50 metros. As flechas (...) medem cerca de 90 centímetros de comprimentos e um centímetro de diâmetro. Armada com uma ponta de

pedra afiada como uma lâmina, a flecha, com junções, penas e tudo, pesaria cerca de um grama.” (Brian Fagan, 2004, pág. 105)

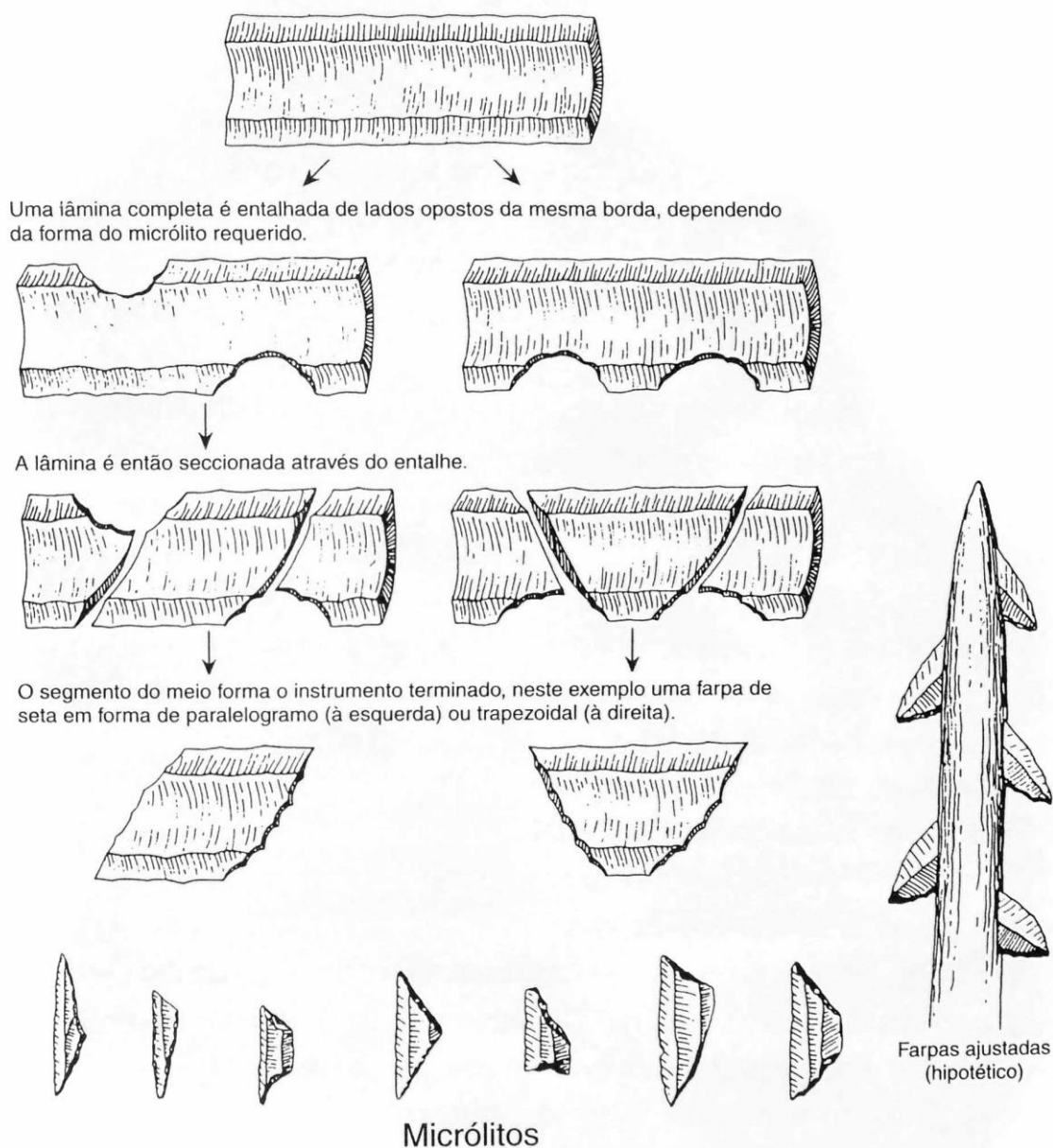


Figura 3 – Ilustração de várias farpas de setas aguçadas trabalhadas em sílex. Eram posicionadas e ajustadas nas ranhuras das setas e lanças de madeira.

“O arco era uma arma precisa que podia ser usada para matar ou ferir animais onde obstáculos como as árvores dificultavam uma tentativa de perto. (...) Mas essa precisão dependia de minúsculas pontas de pedra, delicadamente fabricadas, com

extremidades tão aguçadas que podiam penetrar no pelo e num couro duro. (...) O arco e a flecha desenvolveram-se a partir de tecnologias de caça mais antigas, cada vez mais sofisticadas, que podiam ser usadas contra animais grandes e pequenos. (...) A tecnologia em si era bastante simples – uma questão de criar núcleos pequenos, muitas vezes cilíndricos, pedaços cuidadosamente moldados de sílex e outras rochas de textura fina, das quais se podiam fabricar dezenas de pequenas lamelas de tamanho mais ou menos padronizado. A tecnologia evoluiu durante muitos séculos. Por volta de 10000 a.C., muitos bandos faziam extremidades de setas de formas diferentes, como o triângulo e o trapézio (...). Os arcos e flechas tinham outras vantagens importantes. O caçador já não dependia de um único projectil, mas transportava uma aljava cheia de flechas que pesavam menos que uma lança e arremessador.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 106)*

“Acima de tudo, o arco e flechas permitiram que pela primeira vez o caçador perseguisse aves em voo. (...) um arqueiro podia rastejar a favor do vento nos caniços junto a um pequeno lago, usar talvez iscos realistas para atrair a sua presa, e então abater pássaros que, sem de nada suspeitar, se aproximassem. Se o disparo fosse bem planeado, a carcaça flutuaria suavemente até perto do caçador.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 108)*

“Com o grande aquecimento os bandos dispersaram-se, pois a paisagem florestada nunca podia sustentar povoados grandes, a longo prazo, excepto onde abundasse o peixe e, mesmo aí, a vida sedentária exigia uma grande diversidade de alimentos previsíveis. Não houve grandes mudanças sociais com o fim da Idade do Gelo, apenas uma dispersão geral e uma confiança nas verdades eternas da sociedade de caçadores-recolectores: mobilidade constante, acidentes de caça repentinos, e a necessidade de recolher informação de longa distância quanto a reservas de alimentos.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 110)*

“Há quinze mil anos, talvez 40 000 Cro-Magnons vivessem na Europa central e ocidental, (...). Os Homens apanhavam, com armadilhas, centenas de raposas, castores e outros animais do ártico, devido às suas peles, pois a roupa em camadas, eficiente, era uma arma importante contra o frio penetrante e as viragens e revira-voltas abruptas do clima da Última Idade do Gelo. As mulheres colhiam vegetais na época própria e eram responsáveis pelo demorado trabalho de confeccionar e consertar as roupas. Os Cro-Magnons eram peritos em avaliar o estado das suas presas, especialmente a gordura dos animais.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 94)*

“As magníficas pinturas de Altamira, (...) as pessoas punham as mãos contra as paredes rochosas, aparentemente para adquirir poder dos espíritos animais que se ocultavam no interior. Na Europa continuava a fazer um frio intenso. (...) O nível do mar estava a mais de 90 metros abaixo do de hoje.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 95)*

“Oportunismo, flexibilidade e mobilidade – novamente, essas qualidades essenciais das sociedades da Última Idade do Gelo tinham desempenhado um papel. Tal como os caçadores-recolectores da Sibéria e do Alasca, os Cro-Magnons não se deixaram impressionar pela mudança climática.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 99)*

“À medida que a caça se foi espalhando e ficando mais rara, os alimentos vegetais tornam-se mais abundantes e a chave óbvia para a sobrevivência.” *(Brian Fagan, 2004, pág. 100)*

“Inevitavelmente, então, os europeus do grande aquecimento recorreram à plantação de alimentos, especialmente sementes de fécula e oleaginosas, que geralmente podiam armazenar-se durante anos e forneciam alimento essencial muito mais fiável do que a gordura ou os pequenos mamíferos. (...) Secar, moer ou ferver alimentos vegetais amidosos exigia um grande investimento de trabalho diário antes de se poder comê-los ou guardá-los. Essas actividades prendiam os grupos a um lugar por períodos de tempo maiores.” *(Brian Fagan, 2004, pp. 102-103)*

1.3. Evolução das Técnicas

1.3.1. Acções sobre a matéria

“ (...) agarrar, bater, cozer, humedecer, ventilar, fazer de alavanca, (...) Estes «meios elementares» são em si mesmos significativos: o facto de, por exemplo, se talhar madeira com um formão percutido por um maço corresponde a um certo estágio de evolução técnica, diverso daquele em que o utensílio usado para o mesmo trabalho é a enxó.

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 elementos que prolongam e completam os efeitos técnicos da mão humana, a saber: o *fogo*, a *água* e o *ar*. Os utensílios, na sua parte actuante, são estreitamente solidários com o gesto que os anima.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 35)

1.3.2. As preensões

“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 inter-digital), prender com a mão toda (preensão digito-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.

(...) Os meios elementares de preensão (...) 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.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 36)

Agarrar, diz respeito às acções que sob diversas fórmulas mecânicas poem em jogo um órgão recurvado directamente em contacto com a mão, como num *croque*. As acções manuais sem oposição do polegar inserem-se nesta categoria, assim como os aparelhos de içar com gancho actuante.

Pinçar engloba as operações interdigitais como a cestaria ou o entrançamento. As pinças destinadas a apanhar coisas finas, tais como as pinças ou conchas para depilar, os pauzinhos para comer do Extremo Oriente, as tenazes para remexer o lume ou as pedras quentes também fazem parte desta categoria.

Prender, cobre as acções digito-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.

Conter aplica-se a uma categoria de objectos cujo papel consiste em tornar manipuláveis corpos líquidos ou que têm comportamento de fluidos, como os órgãos. (...) 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.

(...) Os dispositivos de preensão podem ainda dividir-se em duas categorias, de acordo com a relação preensão-translação. Na primeira categoria cabem aqueles cuja 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. 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 de tear, dos aparelhos de

elevação de água e da generalidade dos aparelhos de içar.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 36-37)

1.3.3. 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: fogo, a água, e o ar fornecem-lhe a possibilidade de fundir os metais, dissolver as substâncias solidas e secar os líquidos – mas apenas intervém num segundo plano, muito atrás dos actos violentos que conferem uma forma utilizável à matéria. Fender, martelar, talhar, polir, dividir a matéria para seguidamente a recompor são finalidades que absorvem o melhor da inteligência técnica. Para todas estas finalidades um único meio está disponível: a *percussão*. 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 (...) 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.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 38)

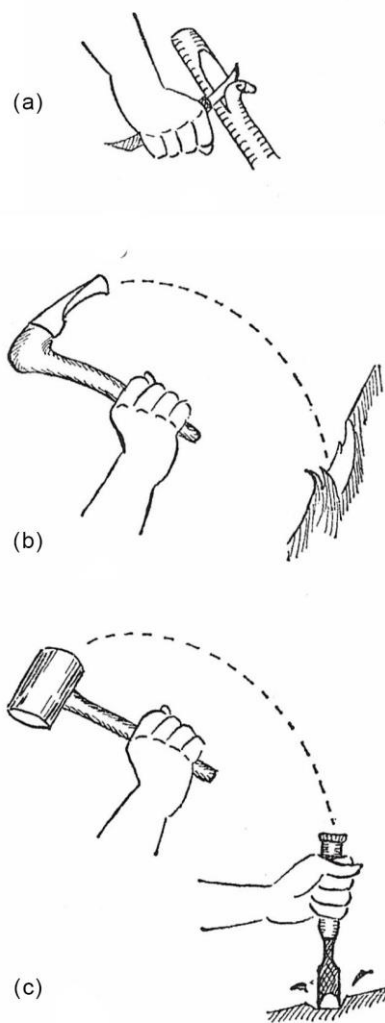


Figura 4 – Percussões: (a) percussão apoiada; (b) percussão arremessada; (c) percussão apoiada com percutor

“A quantidade de força que caracteriza uma percussão pode ser aplicada de três maneiras: as duas primeiras demonstram um mesmo estado técnico, são as mais naturais, as mais «primitivas» se cedermos à tendência lógica.

A *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.

A *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.

A terceira maneira 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 longe de ser universal. (...) o utensílio é apoiado com precisão na matéria, e a outra mão aplica, com um percutor separado, o peso aumentado pela aceleração: é a *percussão apoiada com percutor*.”
(André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 38-39)

“O emprego destes três modos de aplicação de 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 (sobretudo os Aínos). 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.

A *Percussão apoiada com percutor* conserva, apesar da mistura dos povos, o seu carácter de superioridade técnica. Há povos que não a usam, outros, como os Tschuktches que têm martelos de pedra notáveis, apenas a usam para partir ossos de onde extraem o tutano, e os Esquimós, que têm pequenos batedores para enfiar cavilhas de madeira, não os utilizam para aperfeiçoarem as suas percussões. Salvo algumas raras excepções, só os povos aos quais eu estaria tentado a atribuir um estado de cultura artesanal, a usam normalmente.

O martelo é indubitavelmente um dos mais importantes meios elementares de acção sobre a matéria. Os paleolíticos parecem ter ignorado o seu uso (...) O principal motivo desta ausência das percussões apoiadas com percutor resulta certamente do facto do sílex não poder suportar choques violentos sem estalar.

Os Lapões, os Tchuktches e os Esquimós constituem um bom exemplo da forma arreigada como nos podemos ligar a um processo técnico tradicional: se lhes oferecermos um formão para madeira com lâmina de ferro (utensílio apoiado com percutor), a primeira coisa que fazem é desencabá-lo para atarem a lâmina segundo um ângulo de 45º, como uma lâmina de pedra, num cabo fabricado por eles, para assim fazerem uma enxó (utensílio arremessado); e todavia estes povos possuem martelos, mas não os usam com os utensílios apoiados.

O *percutor* é uma aquisição humana laboriosa. A partir do seixo bruto seguro com a mão, encontramos tipos em que a massa se confunde com o cabo. É como se pouco a pouco a observação tivesse permitido compreender a importância da colocação do centro de gravidade na ponta do utensílio.

(...) Determinámos os caracteres de aplicação das percussões, mas dois outros dirigem o resultado material do choque do utensílio: o ângulo de ataque e a superfície atacada.

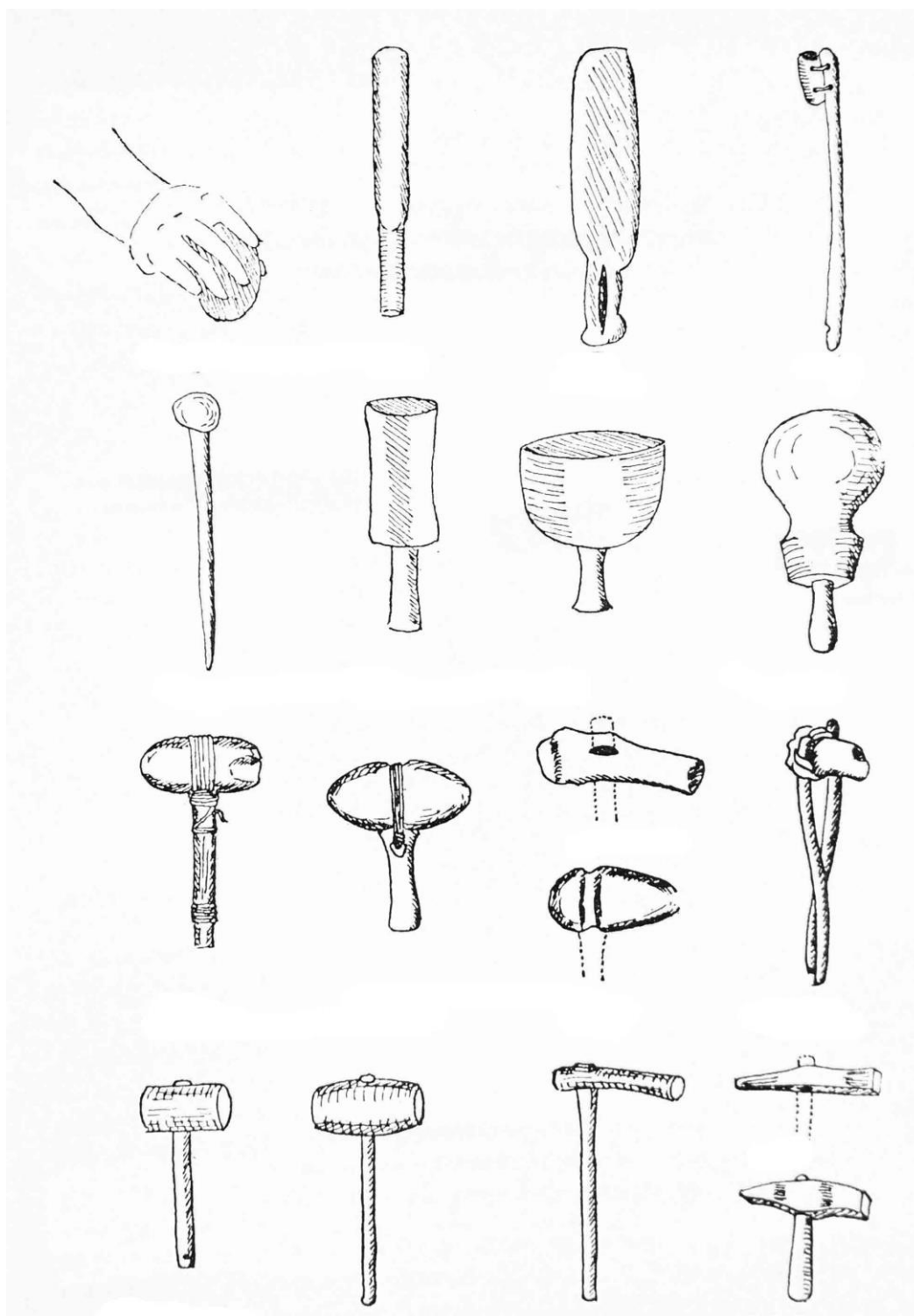


Figura 5 – Evolução do percutor

O utensílio pode abordar a matéria perpendicularmente à superfície desta e temos então a *percussão perpendicular*, adequada principalmente para os trabalhos violentos de desbaste ou de estilhaçamento. (...) Se o utensílio aborda a matéria segundo

um ângulo agudo, o resultado será muito diferente; é uma perda de substância e não um estilhaçamento que se dá na *percussão oblíqua*, fundamental em toda a escultura ou cinzelagem. (...) A percussão oblíqua é precisa e os seus resultados limitados, a percussão perpendicular é violenta e dificilmente utilizável num trabalho de precisão, a percussão oblíqua apoiada corresponde ao máximo de suavidade e de controlo do utensílio, a percussão perpendicular arremessada ao máximo de força e à ausência relativa de controlo dos resultados. A estas duas percussões acrescenta-se a *percussão circular*. O seu objectivo é perfurar, e todos os utensílios pontiagudos animados de movimento de rotação nela se incluem. Mecanicamente, trata-se da combinação de uma pressão perpendicular imprimida à broca que fura com as percussões oblíquas com movimento helicoidal das facetas cortantes que seguem a broca na sua progressão. A parte percutora do utensílio fornece esta derradeira caracterização. Se for um gume, a percussão será *linear*; se for uma ponta, será *punctiforme*; se se tratar de uma massa bastante larga, a percussão será *difusa*." (André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 40-44)

“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 elementos que prolongam e completam os efeitos técnicos da mão humana, a saber: o *fogo*, a *água* e o *ar*. Os utensílios, na sua parte actuante, são estreitamente solidários com o gesto que os anima.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 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 inter-digital), prender com a mão toda (preensão digito-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.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 36)

“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: fogo, a água, e o ar fornecem-lhe a possibilidade de fundir os metais, dissolver as substâncias solidas e secar os líquidos – mas apenas intervém num segundo plano, muito atrás dos actos violentos que conferem uma forma utilizável à matéria. Fender, martelar, talhar, polir, dividir a matéria para seguidamente a recompor são finalidades que absorvem o melhor da inteligência técnica.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 38)

“O martelo é indubitavelmente um dos mais importantes meios elementares de acção sobre a matéria. Os paleolíticos parecem ter ignorado o seu uso (...) O principal motivo desta ausência das percussões apoiadas com percutor resulta certamente do

facto do sílex não poder suportar choques violentos sem estalar.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 40*)

“O *percutor* é uma aquisição humana laboriosa. A partir do seixo bruto seguro com a mão, encontramos tipos em que a massa se confunde com o cabo. É como se pouco a pouco a observação tivesse permitido compreender a importância da colocação do centro de gravidade na ponta do utensílio.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 41*)

1.4. Os Elementos e a matéria

“Estes meios elementares – as percussões, o fogo, a água e o ar – constituem o primeiro nível sistemático das técnicas” (André Leroi-Gourhan, 1971, pág.67)

1.4.1. A obtenção do fogo por meio de técnicas

“ A conquista do fogo surge como símbolo do combate espectacular que o homem das cavernas travou contra os elementos. (...) É sempre possível imaginar a primeira fogueira, afirmar que a descoberta de uma peça de caça assada por um incendio da floresta fez nascer a arte culinária, não se correndo qualquer risco ao fazê-lo uma vez que não há desmentido possível. A verdade é que nada sabemos quanto às origens do fogo doméstico. (...) A posse do fogo é considerada, juntamente com a dos utensílios de pedra talhada, como um critério essencial de humanidade.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 51-52)

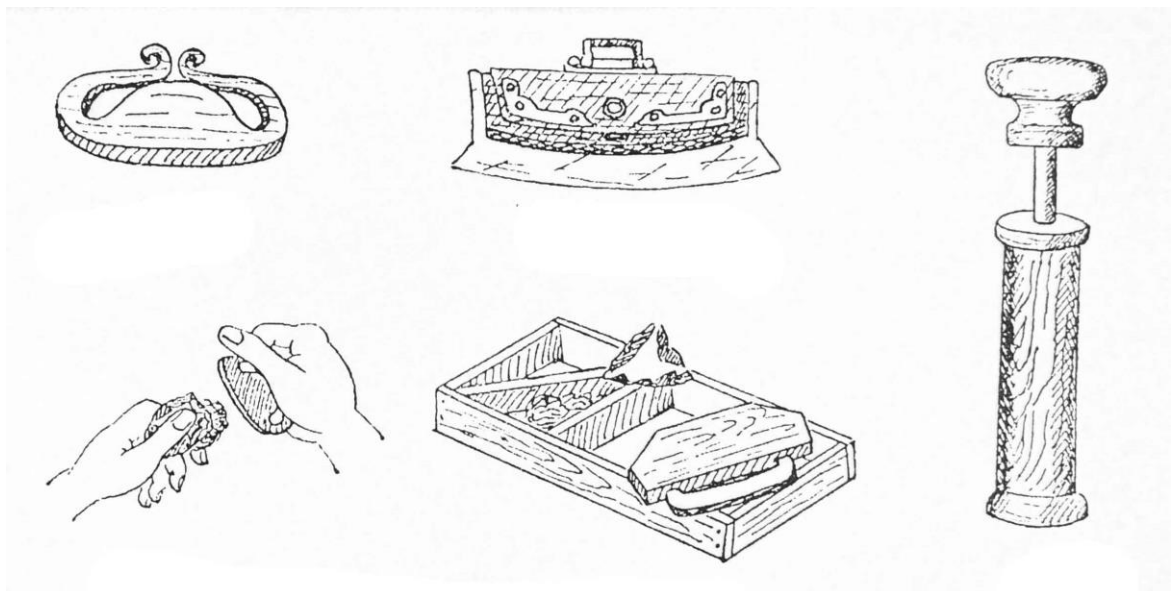


Figura 6 – Exemplos de acendedores de várias regiões

“A nossa classificação dos processos para obter fogo põe em relevo a importância das percussões, em que já atrás se insistiu, 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.

Percussão oblíqua-arremessada: a forma mais corrente no passado recente corresponde ao acendedor de ferro contra sílex. Como é normal, diz respeito sobretudo aos povos metalúrgicos do Antigo Mundo ou àqueles onde o ferro pôde penetrar por contacto. As faíscas são projectadas sobre uma substância facilmente combustível. Esta substância pode provir de plantas muito diversas.

Toda a América produz fogo por percussão circular e é possível que os esquimós tenham adquirido o acendedor por intermédio dos povos da Sibéria, aquisição esta sem dúvida relativamente antiga uma vez que se transmitiu desde o Alasca até à Groenlândia. Na Ásia e na Europa, o percutor é uma peça de ferro; o mais aperfeiçoado é o acendedor mongol (...) Na Europa, no século XVIII, encontravam-se acendedores com bateria de pistola: foi este o maior aperfeiçoamento dos acendedores de sílex. O acendedor mais curioso é o da Indonésia: é um cilindro de madeira dentro do qual se movimenta um êmbolo que tem a estopa na extremidade. (...) Podemos considerar este acendedor com uma das mais espantosas invenções dos homens que consideramos «subdesenvolvidos».

Percussão oblíqua-apoiada: são os métodos também conhecidos como aparelhos de fogo por fricção, por serragem. (...) é tão eficaz como os processos por percussão circular e nitidamente mais rápido que o do pau rolado entre as palmas das mãos.

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, 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 sem dúvida o que exige maior destreza.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 51- 55*)

1.4.2. A água e a sua empregabilidade

“A água, terceiro meio elementar, não é um produto como o fogo, (...) Dos seus três estados, o principal é evidentemente o estado líquido. (...) 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: transportes, pesca, caça...

Uma vez que não se trata de encontrar para cada técnica a gradação pela qual o homem teve que passar para descobrir cada uma das suas utilizações, - procura ilusória relativamente a técnicas antigas (são-no quase todas), procura arriscada no tocante a invenções que datam de há alguns séculos e que apenas é segura em casos extremamente raros e instrutivos -, consideraremos simplesmente a comodidade da descrição: a água serve para lavar, impregnar, dissolver, refrescar, aquecer;(...)

(...) No respeitante às propriedades meramente humificantes da água, é-se levado a assinalar duas divisões: impregnação e dissolução. A primeira aplica-se a todos os corpos que se pretende amolecer, fazer inchar ou tornar condutores. A pedra mole embebida dá mais poder de prensão ao utensílio, a madeira húmida é mais fácil de encurvar, (...) A dissolução aplica-se a casos muito menos numerosos. Se exceptuarmos as dissoluções químicas, o seu emprego é exigido sobretudo pelos aglutinantes e pela alimentação. (...) As utilizações da água para refrescar são mais limitadas devido muito simplesmente ao facto de poucos povos terem água a uma temperatura muito inferior à do meio ambiente. (...) As utilizações da água quente são também comparativamente

limitadas. Usa-se na preparação de numerosas dissoluções e aglutinantes, fervura dos casulos do bicho-da-seda, mas a alimentação reúne de forma quase exclusiva as suas aplicações.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 58-59)

1.4.3. O ar e a sua utilização

“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.

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 (...) 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 interessante quanto ao pormenor das suas variações é o emprego do ar para secar. Podemos distinguir aqui três formas essenciais: *secagem ao ar livre* e sensivelmente imóvel, *secagem por corrente de ar* natural ou artificial e *secagem por ar quente*. (...) O ar, empregue conscientemente como meio de aquecimento, é bastante raro: canalizar uma corrente de ar quente está acima dos meios vulgares dos povos estudados ainda que a habitação forneça alguns exemplos. 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.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 61-63)

“Estes meios elementares – as percussões, o fogo, a água e o ar – constituem o primeiro nível sistemático das técnicas” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág.67*)

“A nossa classificação dos processos para obter fogo põe em relevo a importância das percussões, em que já atrás se insistiu, 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.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 53*)

“No respeitante às propriedades meramente humificantes da água, é-se levado a assinalar duas divisões: impregnação e dissolução. A primeira aplica-se a todos os corpos que se pretende amolecer, fazer inchar ou tornar condutores. A pedra mole embebida dá mais poder de prensão ao utensílio, a madeira húmida é mais fácil de encurvar, (...) A dissolução aplica-se a casos muito menos numerosos. Se exceptuarmos as dissoluções químicas, o seu emprego é exigido sobretudo pelos aglutinantes e pela alimentação.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 59*)

“Também universal mas muito interessante quanto ao pormenor das suas variações é o emprego do ar para secar. Podemos distinguir aqui três formas essenciais: *secagem ao ar livre* e sensivelmente imóvel, *secagem por corrente de ar* natural ou artificial e *secagem por ar quente*. (...) O ar, empregue conscientemente como meio de aquecimento, é bastante raro: canalizar uma corrente de ar quente está acima dos meios vulgares dos povos estudados ainda que a habitação forneça alguns exemplos. Resta o mais rico dos empregos do ar – aquele em que é dirigido sobre o fogo para o avivar.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 63*)

1.5. Utensílio, Instrumento e Máquina

“ Antes de se esperar resolver o problema da origem dos dispositivos mecânicos, é indispensável determinar o seu quadro sistemático (...) Esse quadro assegura não só a possibilidade de ordenar o dado histórico, como também fornece o meio para proceder a uma crítica das hipóteses, mostrando as relações que existem, paralelamente à evolução propriamente histórica, entre as aplicações dos mesmos princípios mecânicos no seio do equipamento técnico de uma mesma cultura.

A etnologia consagrou-se por várias vezes à tentativa de uma definição de utensílio, de instrumento e de máquina. (...) 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 preciso. Entre *Utensílio* e *arma*, também a distinção não tem valor tecnológico: a mesma faca, utilizada no interior do mesmo modo de percussão, torna-se utensílio ou arma de acordo com a natureza do objecto tratado. Cortar madeira corresponde à utilização de um utensílio, cortar pão torna-o um instrumento de mesa, a menos que se trate de uma faca de padeiro, pois neste caso é também um utensílio. Ao cortar o pescoço de um carneiro, torna-se também utensílio, ao passo que o mesmo uso no caso de um homem transforma-a numa arma – o que mostra bem o carácter não tecnológico dos termos considerados.

(...) Já a definição de *máquina* suscita, pelo contrário, uma apreciação tecnológica. Na consciência colectiva, a distinção entre utensílio e máquina estabelece-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. (...) A partir destes dados, a máquina surge frequentemente como um dispositivo que incorpora não apenas um utensílio, mas sobretudo um ou mais gestos.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 85-86)

“A etnologia consagrou-se por várias vezes à tentativa de uma definição de utensílio, de instrumento e de máquina. (...) 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 preciso. Entre *Utensílio* e *arma*, também a distinção não tem valor tecnológico: a mesma faca, utilizada no interior do mesmo modo de percussão, torna-se utensilio ou arma de acordo com a natureza do objecto tratado. “ (André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 85)

“Já a definição de *máquina* suscita, pelo contrário, uma apreciação tecnológica. Na consciência colectiva, a distinção entre utensílio e máquina estabelece-se a partir de um certo limiar de complexidade mecânica.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 86)

1.6. Formações graníticas – Alto Alentejo

1.6.1. Alentejo e a sua origem

“A história do Alentejo anda de mãos dadas com a história de Portugal e da Península Ibérica, ex hispânicos, assim como, pertencentes a época de civilizações romana, árabe e cristãs. Em muitos lugares no Alentejo encontra-se provas da civilização fenícia existente à 3000 anos atrás.

Fenícios, celtas, romanos, todos eles deixaram um importante legado da era antes de Cristo, na região que é hoje o Alentejo. Uma terra onde a cultura e tradição caminham lado a lado. Os romanos deixaram nesta região o legado mais importante, escritos, mosaicos, cidades em ruínas, monumentos, tudo deixado pelos romanos, mas não devemos esquecer as civilizações mais antigas que passaram pela zona deixando legados como os monumentos megalíticos, como Antas.

Após os romanos e os visigodos, os árabes, chegaram a esta terra com o cheiro a jasmim, antes da reconquista, que chegou com a construção de inúmeros castelos, alguns deles construídos sobre mesquitas muçulmanas e a construção de muralhas para proteger a cidade e as cidades que foram crescendo.” *[Anon.]*

“Estabelecido formalmente em 1936 como província portuguesa, mas desaparecido administrativamente como tal em 1976, o Alentejo, a maior região natural de Portugal, tem uma área de 26 158 km², o que corresponde a cerca de 29% da superfície total do País. Encontra-se dividido em duas grandes áreas, o Alto Alentejo (12 420 km²), que compreende os distritos de Portalegre e de Évora, e o Baixo Alentejo (13 738 km²), que compreende o distrito de Beja e os concelhos de Alcácer do Sal, Grândola, Santiago do Cacém e Sines, pertencentes ao distrito de Setúbal.

O Alentejo está limitado, a norte, pelo rio Tejo, que o separa da Beira Baixa, a leste, por Espanha, a sul, pelo Algarve, e, a oeste, pelo oceano Atlântico, Estremadura e Ribatejo.

O relevo da região caracteriza-se pela grande uniformidade de peneplanícies, de onde ressaltam, dispersas e afastadas, massas montanhosas de fraca altitude, com excepção das serras de São Mamede (1025 m) e Marvão (865 m). O clima é temperado mediterrânico, com verões quentes e secos e invernos chuvosos e suaves. A diminuição da influência marítima torna as áreas mais interiores do Alentejo particularmente quentes no Verão e, no Inverno, relativamente frias.

A agricultura e a pecuária são as actividades que marcam o perfil social e económico da sociedade alentejana, pois o desenvolvimento industrial e o sector dos serviços sempre foram bastante modestos. As principais culturas são o trigo, o centeio, o girassol e o tomate. São igualmente importantes as produções de cortiça, vinho e azeite. Na pecuária, merece referência a criação de gado bovino, ovino e suíno. O declínio da agricultura tem sido parcialmente compensado pela expansão de actividades relacionadas com o turismo, como a caça e o turismo rural.” *[Anon, 2006]*

1.6.2. Maciço de Nisa

“A Zona Centro Ibérica (ZCI), nomeadamente na zona NW Portuguesa, é marcada pela existência de maciços graníticos de grandes dimensões. Estes instalaram-se posteriormente ao espessamento crustal que se fez sentir na cadeia varisca da Europa Ocidental. Entre os 340 e 270 Ma desenvolveu-se um período de atividade magmática intensa, que gerou a instalação de várias tipologias de granitos distintas que são observadas ao longo do território NW português. Estes granitoides de colisão pós-espessamento instalaram-se ao longo de grandes desligamentos crustais, que por sua vez controlaram a ascensão e injeção destes magmas em níveis mais superficiais da crosta” *(Joana Abreu, 2012 pág.9)*

“O Maciço de Nisa é um Maciço granitoide de grandes dimensões (área superior a 700 Km² no território Português), em forma de arco, que se prolonga para Espanha, por várias dezenas de quilómetros até à povoação de Albuquerque. Corta terrenos e estruturas da ZCI e da ZOM, incluindo a zona de sutura. Esta característica aliada ao facto de não se observar deformação no Maciço à excepção da fracturação tardi-Varisca, levou a enquadrá-lo no grupo dos granitos tardi-pós orogénicos.

A N contacta com os metassedimentos do Grupo das Beiras, pertencentes à ZCI, provocando uma auréola de metamorfismo de contacto de 1 a 1,5 km de largura, constituída por corneanas pelíticas, quartzo-pelíticas, por vezes calco-silicatadas. No extremo NE contacta através de falha com o granito da Amieira do Tejo, e a E é coberto por depósitos Cenozóicos. A S corta transversalmente os Maciços de Portalegre e do Carrascal, bem como o sinclinal da Serra de S.Mamede e as formações Neoproterozóicas e Câmbrias da ZOM.

Encontra-se associado a várias ocorrências minerais, principalmente de urânio, fósforo e tungsténio, e rochas ornamentais e industriais que têm sido exploradas e objectos de prospecção. A ocorrência de urânio mais importante ocorre na auréola de metamorfismo de contacto, a E da povoação de Nisa.

O Maciço apresenta um zonamento interno, marcado pela presença de uma faixa estreita no seu interior onde ocorrem quatro granitoides texturalmente distintos do granito envolvente, que definem um alinhamento interno descontínuo, acompanhando a forma geral do Maciço.” *(Ana Rita Cruz, 2007 pág.24)*

“ O granito de Nisa é o granito dominante, muito grosseiro, porfiroide (com megacristais de feldspato potássico e plagioclase), biotítico-moscovítico. A leste de Quareleiros, a granulometria da matriz é mais fina e o carácter porfiroide menos acentuado e apresenta mas moscovite e feldspato potássico e menos biotite e plagioclase, sendo frequente a presença de turmalina.” *(Ana Rita Cruz, 2007 pág.26)*



Figura 7 – Formações graníticas de Nisa

“O Maciço de Nisa é um Maciço granitoide de grandes dimensões (área superior a 700 Km² no território Português), em forma de arco, que se prolonga para Espanha, por várias dezenas de quilómetros até à povoação de Albuquerque. Corta terrenos e estruturas da ZCI e da ZOM, incluindo a zona de sutura. Esta característica aliada ao facto de não se observar deformação no Maciço à excepção da fracturação tardi-Varisca, levou a enquadrá-lo no grupo dos granitos tardi-pós orogénicos.” *(Ana Rita Cruz, 2007 pág.24)*

“ O granito de Nisa é o granito dominante, muito grosseiro, porfiroide (com megacrístais de feldspato potássico e plagioclase), biotítico-moscovítico. A leste de Quareleiros, a granulometria da matriz é mais fina e o carácter porfiroide menos acentuado e apresenta mais moscovite e feldspato potássico e menos biotite e plagioclase, sendo frequente a presença de turmalina.” *(Ana Rita Cruz, 2007 pág.26)*

02 CIENTÍFICO

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

2.1. Mutação, Recombinação e Seleção Natural

“Do ponto de vista genético, o termo evolução pode ser definida como qualquer alteração no número de genes ou na frequência dos alelos de um ou de conjuntos de genes, numa população, ao longo de gerações. As Mutações em genes podem originar características novas ou alterar características já existentes, resultando no aparecimento das 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, resultante 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 deriva 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 **recombinações** ou **mutações**.” [Anon.2014]

“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.” (Marcia Oliveira de Paula, 1999)

2.1.1.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.

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.

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 aspeto necessário a qualidade de uma população, ou pode aumentar a qualidade ou o próprio número de uma determinada população.

Novos genes podem ser produzidos tanto por duplicação e mutação de um gene ancestral como por recombinação de outros genes, diferentes de modo a formar novas combinações com funções distintas.” [Anon.2014]

2.1.2. 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 acima referidas.

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 seleção natural no momento em que reúne as mutações benéficas, que serão mais rapidamente difundidas para a população, ou deletérias, que serão mais rapidamente eliminadas.” [Anon.2014]

2.1.3. Seleção Natural

“A seleção 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 seleção tem sido muitas vezes chamado de *“auto-evidente”* pois se rege, forçosamente, a partir de três factos:

- 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 confirmem nenhuma vantagem, não serão transmitidas para a geração seguinte.

O conceito central da seleção 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, conseqüentemente, levando à produção de novos genes e novas adaptações.

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.” *[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 recombinações ou mutações.” [Anon.2014]

“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.” (Marcia Oliveira de Paula, 1999)

“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 aspeto necessário a qualidade de uma população, ou pode aumentar a qualidade ou o próprio número de uma determinada população.” [Anon.2014]

“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 acima referidas.” [Anon.2014]

“O conceito central da seleção 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, conseqüentemente, levando à produção de novos genes e novas adaptações.” [Anon.2014]

2.2. A Cortiça enquanto matéria

“A cortiça virgem é a primeira cortiça produzida pelo sobreiro e é extraída quando a árvore atinge dimensões consideradas pela prática florestal como adequadas para o primeiro *descortiçamento* (designado por *desbóia*), 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 esta razão, a cortiça virgem não é adequada para o fabrico de rolhas e destina-se à trituração e produção de aglomerados.

Na operação de extração 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. Este felogénio é designado por felogénio após a extração da cortiça que permite a exploração do sobreiro de uma maneira sustentada, ao longo da vida da árvore, através de sucessivas extrações de cortiça.

A segunda camada de cortiça produzida pela árvore, gerada pelo felogénio traumático formado após a *desbóia*, tem a designação de *cortiça de reprodução segundeira* ou apenas *cortiça segundeira*. Como as tensões resultantes do crescimento radial da árvore continuam apreciáveis neste período em que a árvore ainda está numa fase jovem, verificando-se um forte engrossamento do tronco, a cortiça segundeira também apresenta numerosas fracturas verticais que, de um modo geral, impedem a sua utilização para rolhas.

A remoção da cortiça segundeira provoca uma resposta fisiológica da árvore semelhante à que ocorreu na *desbóia*: o felogénio destruído por esta operação é substituído por um novo felogénio que se forma no *entrecasco* e retoma a produção de cortiça. Esta cortiça, designada por cortiça amadia, apresenta-se agora como uma camada de espessura uniforme, com poucas fracturas e de pequena profundidade. Como o

crescimento radial da árvore, que se encontra já numa fase adulta, é menor, as tensões resultantes do engrossamento do tronco não são, em geral, suficientes para provocar a rotura do tecido.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pp. 13-14)

2.2.1. O descortiçamento

“A cortiça é retirada do tronco do sobreiro através de corte e arrancamento. Esta operação é realizada no final da Primavera ou no Verão, quando a árvore se encontra fisiologicamente activa na produção de cortiça, o que torna fácil a separação da camada de cortiça do tronco, por rasgamento a nível das células de cortiça recém-formadas.



Figura 8 - Descortiçamento de sobreiros adultos

O corte da cortiça 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 a lâmina são utilizados como alavanca para retirar as pranchas.

O descortiçamento exige treino e perícia por parte dos tiradores de cortiça. De facto, trata-se de dar com o machado um golpe com força suficiente para penetrar na cortiça até ao felogénio, mas sem ferir, ou apenas muito ligeiramente, o entrecasco subjacente. (...)

O intervalo de tempo mínimo entre duas tiradas de cortiça consecutivas é de nove anos, o que constitui a chamada *idade legal da cortiça*. Como forma de controlo e de gestão do montado, marca-se no tronco dos sobreiros descortizados o ano do descortiçamento, pintando com tinta branca o último algarismo do ano.”

(Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pp. 15-17)

2.2.2. A estrutura da cortiça

“As propriedades dos materiais estão intimamente relacionadas com a sua estrutura. Em última análise, a estrutura tem a ver com o modo como os átomos e as moléculas constituintes de um material estão distribuídos e ligados entre si. A composição química, por si só, é insuficiente para definir a estrutura e, portanto, para explicar e prever as propriedades macroscópicas do material.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág. 32)

“Antes de descrever a estrutura celular da cortiça, convém referir a nomenclatura que é normalmente utilizada para designar as direcções e secções deste material, que é a adoptada na Botânica.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág. 36)

Direcções e secções principais

“Como referência definem-se três *direcções principais* e três *secções principais*, que são perpendiculares a cada uma das direcções principais. Estas direcções são perpendiculares entre si, tendo cada uma delas uma determinada orientação em relação ao tronco da árvore. Assim, as direcções segundo o raio e o eixo do tronco designam-se, respectivamente, por *radial* e *axial*, enquanto que a direcção tangente à circunferência do tronco se designa por *tangencial*. Em relação às secções, a secção perpendicular à direcção radial designa-se por *tangencial* (por ser tangente ao tronco da árvore), a secção *transversal* é a secção perpendicular à direcção axial, e a secção

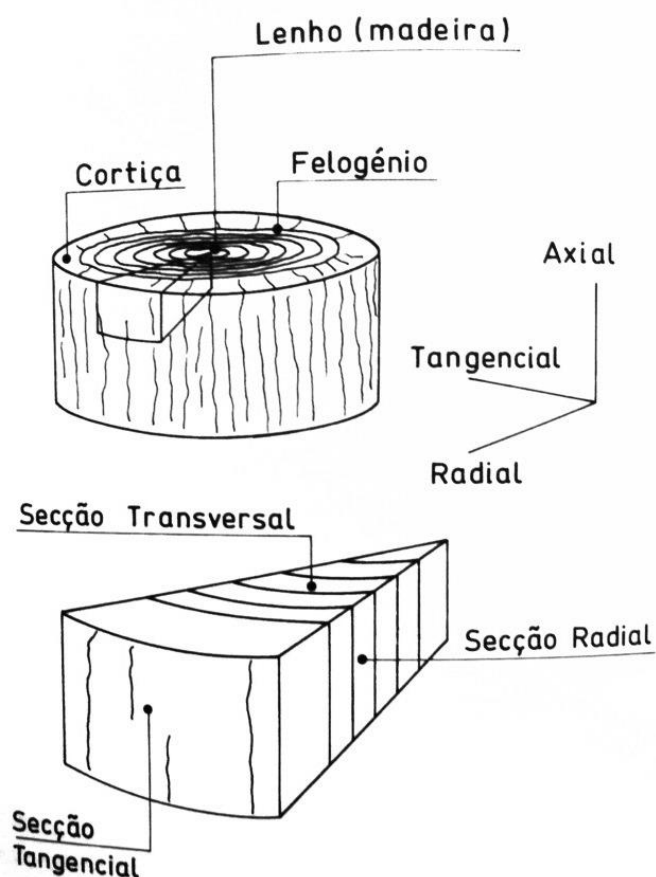


Figura 9 - Orientação das direcções e secções principais da cortiça em relação ao tronco da árvore.

perpendicular à direcção tangencial designa-se por secção radial (por serem, respectivamente, transversal ao tronco e segundo o raio do tronco).

As células e a estrutura simplificada

Ao contrário do que acontece com a madeira, onde a comunicação entre células se faz através de aberturas nas paredes celulares, chamadas pontuações, na cortiça considera-se que não existe comunicação entre as células (ou porque não existem canalículos ou porque estes se encontram cheios de uma qualquer substância), pelo que se podem considerar estas como unidades fechadas (material celular de células fechadas).

Do ponto de vista topológico, as células da cortiça são poliedros que contactam entre si através de faces, arestas e vértices. As faces são superfícies através das quais duas células estabelecem contacto, enquanto que as arestas resultam da intersecção de três faces, e os vértices, da intersecção de quatro arestas. Numa aresta confluem portanto três células, e num vértice, quatro. (...) De uma forma simplificada, as células da cortiça podem ser descritas como prismas, em média hexagonais, empilhados em colunas ou fiadas, cujo eixo é segundo a direcção radial. As células de uma mesma coluna são geradas, uma após outra, pela mesma célula de felogénio. Cada célula de felogénio gera células de cortiça de forma independente da das células de felogénio adjacentes, pelo que não existe correlação entre as alturas das células de cortiça em colunas adjacentes. Isto faz como que as células adjacentes em fiadas adjacentes não tenham as bases alinhadas no mesmo plano, ou seja, as faces laterais das células são contactadas pelas bases das células adjacentes. (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pp. 36-37)

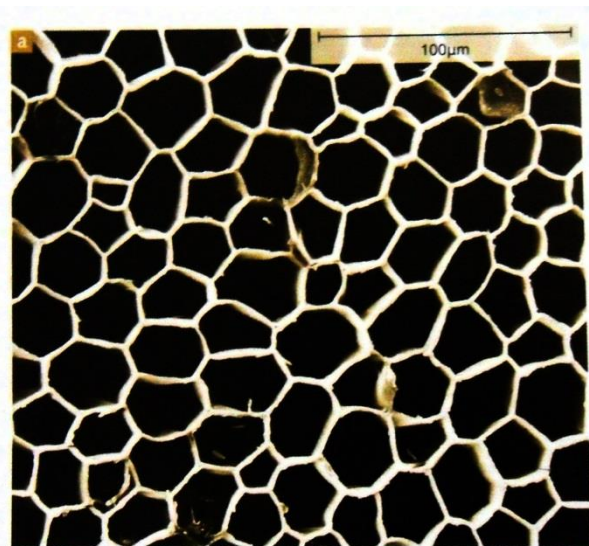


Figura 10 - Secção tangencial de cortiça amadia.

“A cortiça virgem é a primeira cortiça produzida pelo sobreiro e é extraída quando a árvore atinge dimensões consideradas pela prática florestal como adequadas para o primeiro *descortiçamento* (designado por *desbóia*), 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 esta razão, a cortiça virgem não é adequada para o fabrico de rolhas e destina-se à trituração e produção de aglomerados.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pp. 13-14)

“A segunda camada de cortiça produzida pela árvore, gerada pelo felogénio traumático formado após a *desbóia*, tem a designação de *cortiça de reprodução segundeira* ou apenas *cortiça segundeira*.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pp. 13-14)

“A remoção da cortiça segundeira provoca uma resposta fisiológica da árvore semelhante à que ocorreu na *desbóia*: o felogénio destruído por esta operação é substituído por um novo felogénio que se forma no entrecasco e retoma a produção de cortiça. Esta cortiça, designada por cortiça amadia, apresenta-se agora como uma camada de espessura uniforme, com poucas fracturas e de pequena profundidade.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pp. 13-14)

“As propriedades dos materiais estão intimamente relacionadas com a sua estrutura. Em última análise, a estrutura tem a ver com o modo como os átomos e as moléculas constituintes de um material estão distribuídos e ligados entre si. A composição química, por si só, é insuficiente para definir a estrutura e, portanto, para explicar e prever as propriedades macroscópicas do material.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág. 32)

“Ao contrário do que acontece com a madeira, onde a comunicação entre células se faz através de aberturas nas paredes celulares, chamadas *pontuações*, na cortiça considera-se que não existe comunicação entre as células (ou porque não existem

canalículos ou porque estes se encontram cheios de uma qualquer substância), pelo que se podem considerar estas como unidades fechadas (material celular de células fechadas).” (*Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pp. 36-37*)

03 EXPERIMENTAL

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

3.1. Transformação

3.1.1. O Método: O Significado e o Significante

“A justaposição das formas, no repertório base, juntamente com a conclusão funcional dos projetos nas secções de citação 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 projeto por completo. É também concebível através do ponto de vista da comunicação e das combinações sintéticas. Quando o significado dos objetos 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. 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 objetos que são alvos de estudo. “ *(Roland Knauer, 2008, pág. VII)*

3.1.2. 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 objetos criados são diferenciados devido ao processo. Ao nível sintático, a predefinição heterónima ou a dependência resultante de compromissos não-estéticos é impedida, pois cada operação estética deve ser autónoma. As imagens imaginativas podem ser desenvolvidas – fixas por meios estruturais que não foram totalmente conclusivos, possibilitando possíveis e surpreendentes formas para redesenhar e reformular. 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 objetos mais complexos. O plano morfológico e funcional – está relacionado com ações comuns. As formas básicas assemelham-se a manifestações de obras de arte, pois são ambos objetos não-funcionais. As obras de arte, vistas como formas básicas, requerem interpretações especiais, com o objetivo de serem decodificadas: são elementos de uma comunicação posta em movimento. Inicialmente não têm valor de uso social; são geralmente interpretados como objetos para observação através dos sentidos de cognição e do prazer estético. O desenvolvimento das estruturas base sempre foram interrompidas pelo projeto do objeto, onde o foco principal foi alterado para a conceção de funções complexas para um determinado contexto.” (Roland Knauer, 2008, pág. VII)

3.1.3. 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 decodificam qualquer significado, implicando uma classificação posterior, no entanto, revelam uma certa aptidão para possíveis transformações resultantes de elementos funcionais concretos. 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.” (Roland Knauer, 2008, pág. 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 objeto 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.

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. Os subcapítulos, “Superfície”, “Corpo” e Espaço” 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 conceção do objeto. Não só vai esclarecer como sintaxe, método de construção, como pode progredir o objeto; como também mostrar o espaço estético e funcional.” (Roland Knauer, 2008, *pág. VIII*)

3.1.4. Interpretação das formas

“As expressões estéticas e formais tornaram-se igualmente importantes; maior ainda, para os objetos que emergem da simplificação e deduções da realidade com uma componente heterogénea. Contudo, a capacidade funcional e iconológica do objeto projetado ainda é considerada o centro unificador das ideias. No caminho da modernização desenfreada, a harmonia das ações 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.

O objeto também pode surgir a partir de uma abstração, tal como o desenho de bases sintáticas: Num modelo exequível de um objeto, os recursos inter-relacionados são separados em contextos como a sintática, a semântica e a pragmática onde são examinados isoladamente com o objetivo de procurar soluções parciais sobre o plano, antes que este seja fundido como uma síntese do conceito geral das classes dos objetos. Pois um objeto, 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. *(Roland Knauer, 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 objetos estéticos, ou sobre alterações de valores emblemáticos ou manifestações estéticas. O pluralismo de hoje, muitas vezes, testa a nossa orientação e capacidade de agir.

O desenvolvimento sintáticos das formas, é muitas vezes influenciado pela tecnologia, pela inovação, pelas mudanças de padrões, por ajustes rápidos, mudanças de utilização e por aí adiante. Esses fatores influenciam diversas ideias sobre a aparência dos objetos 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 aspetos da reformulação.

A análise das formas sintáticas, de modo a avaliar a sua capacidade de reformulação no âmbito de projeto 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 projeto.

Numa época contraditória com diversas abordagens da vida, a projeção de formas e objetos 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.” (Roland Knauer, 2008, pp. VII-VIII)

“Quando o significado dos objetos 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. 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 objetos que são alvos de estudo.”
(Roland Knauer, 2008, *pág. VII*)

“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 objetos criados são diferenciados devido ao processo. Ao nível sintático, a predefinição heterónima ou a dependência resultante de compromissos não-estéticos é impedida, pois cada operação estética deve ser autónoma.” (Roland Knauer, 2008, *pág. VII*)

“As obras de arte, vistas como formas básicas, requerem interpretações especiais, com o objetivo de serem descodificadas: são elementos de uma comunicação posta em movimento. Inicialmente não têm valor de uso social; são geralmente interpretados como objetos para observação através dos sentidos de cognição e do prazer estético.” (Roland Knauer, 2008, *pág. VII*)

“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 objeto 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.” (Roland Knauer, 2008, *pág. VIII*)

“O desenvolvimento sintáticos das formas, é muitas vezes influenciado pela tecnologia, pela inovação, pelas mudanças de padrões, por ajustes rápidos, mudanças de utilização e por aí adiante. Esses fatores influenciam diversas ideias sobre a aparência dos objetos 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 aspetos da reformulação.” (Roland Knauer, 2008, *pp. VII-VIII*)

“Numa época contraditória com diversas abordagens da vida, a projeção de formas e objetos 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.” (Roland Knauer, 2008, *pp. VII-VIII*)

3.2. Elementos do Design

A análise da civilização, no âmbito da sua tecnologia, demonstra aos criadores perspectivas conservadoras ou vanguardistas de inúmeros objetos do nosso cotidiano projetados 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 objetos e formas híbridas, significativamente ou discretamente, fundidos numa conjunta homogênea. Inúmeros meios de informação e comunicação, no ambiente de projeção, oferecem os elementos inspiradores e ilustrativos. Desta forma, o ambiente pode transformar-se num modelo de seleção e criatividade, um reservatório de significantes e significados, para uma lógica de projeto que pode ser perceptível pelos sentidos. Existem no nosso ambiente inúmeros elementos para projetar objetos simples e complexos, onde são baseados no uso e na transformação desses elementos, e também como metodologia de projeto, onde determina o curso da criação através do emprego genealógico dos elementos. (Roland Knauer, 2008, pág. VIII)

3.2.1. Body / Corpo

“São projetados geometricamente ou espontaneamente, onde diferem de um para o outro referente à organização dos ângulos, cantos, bordas, superfícies e pelo número de superfícies, na relação entre partes convexas e côncavas. São elementos autônomos, ou agrupados, como embalagens ou outros conjuntos de objetos. Alguns objetos resultam de processos como *volume reducing*, com o objetivo de retirar volume ao objeto, interiormente, resultando em recipientes ou formas arquitetônicas. Podemos designar a esses objetos, **corpos ocos**, que é o resultado de elementos de superfície em *Shell-like*.

O grau de organização dos **corpos** é um importante factor na percepção da forma. Um alto grau de organização corresponde à lei do **good design**. Enquanto o nível de organização aumenta, a redundância da ordem também o faz. Para alguns grupos socioculturais a multiplicação das características do *design*, como os encaixes e poliedros, fazem com um sistema de habituação e redundância, enquanto outros experienciam como uma inovação. Um caso de especial referente ao **rule-based design** é reconhecido como **good design**. Como uma regra, os poliedros e as formas e os seus derivados preferem uma estrutura pouco clara das suas formas, porque são formas cubicas muito difundidas e contêm muito pouca informação. Pelo contrário, as variações dos padrões básicos, adequados para elevarem a sintética expressiva, aumentam a abundancia das formas, estendendo a informação estética.” (Roland Knauer, 2008, pág. IX)

“Os **corpos** são considerados regulares quando estão ligados por um único tipo de superfície – eles são considerados semiregulares quando estão ligados a múltiplos tipos de superfícies. O alcance das possibilidades podem ser retratadas como processo:

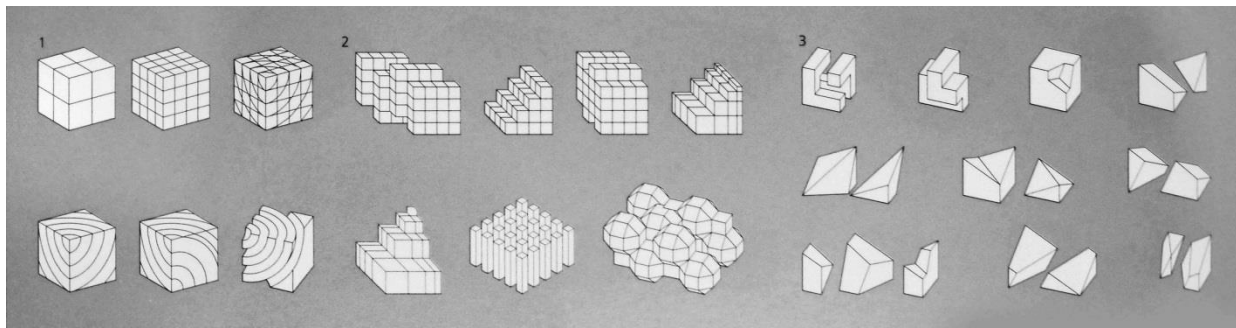


Figura 11 – Representação de Sólidos/corpos

- (1) A ligação das superfícies dos cubos, geralmente, cria as fundações articuladoras das suas formas e volumes.
- (2) Embalagens abertas, fechadas e semifechadas. Estas formas podem servir como base para a elaboração de reticulados.

(3) As secções regulares articulam o volume do cubo.” (Roland Knauer, 2008, pág. 94)

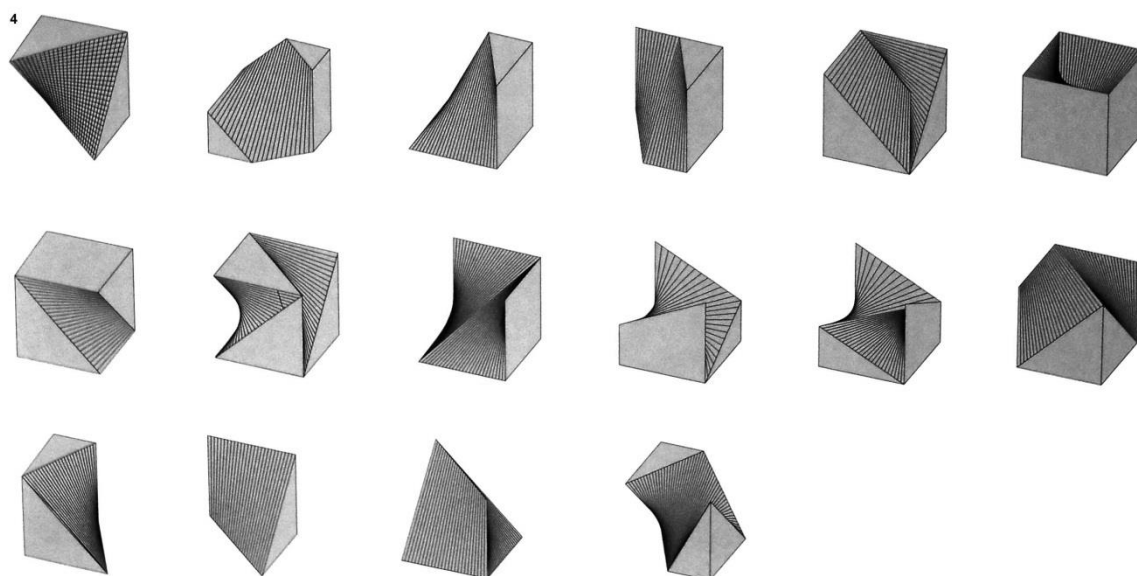


Figura 12 - Representação de Sólidos/corpos

(4) “Secções subtraídas de cubos: secções regulares por articulação do volume do cubo. Esta transformação e derivados podem também ser produzidos por outros meios.” (Roland Knauer, 2008, pág. 96)

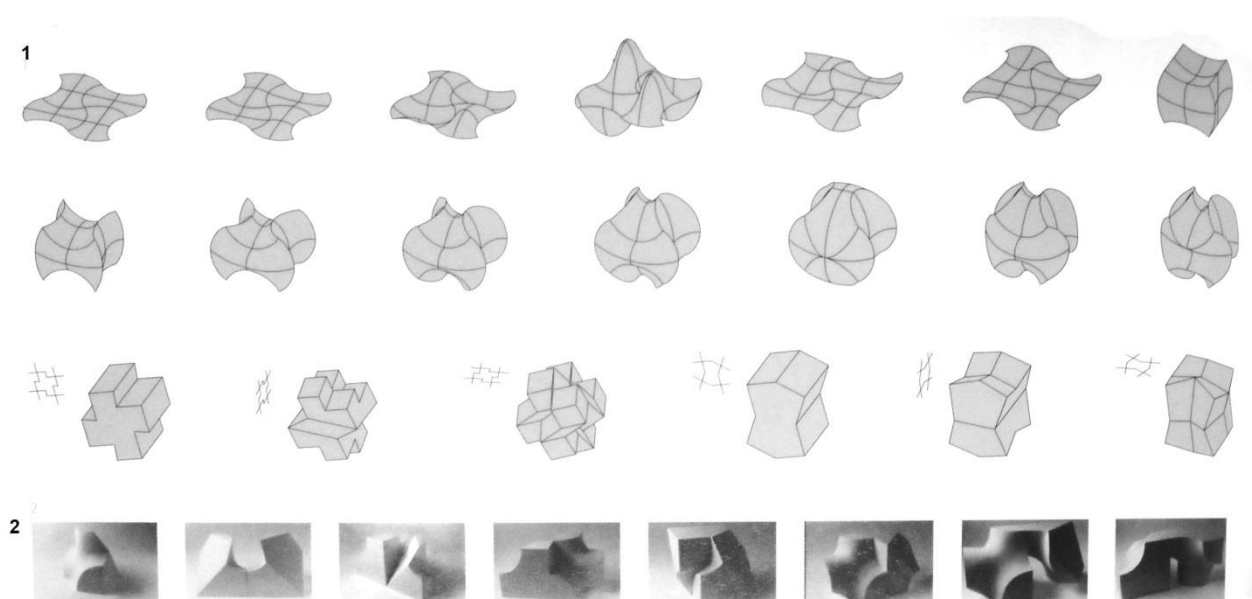


Figura 13 - Representação de Sólidos/corpos

- (1) “A articulação das perturberâncias convexas e das depressões côncavas das superfícies, têm a sua origem na formação das redes. O volume é capaz de crescer por fazes de arqueamento até que seja capaz de se suportar por si mesmo como uma forma independente.
- (2) O método da secção convencional, normalmente, produz resultados convencionais. No entanto a combinação de métodos aditivos e subtrativos parecem criar corpos inovadores que combinadas com peças semelhantes, produzem pequenos cenários.” (Roland Knauer, 2008, pág. 100)

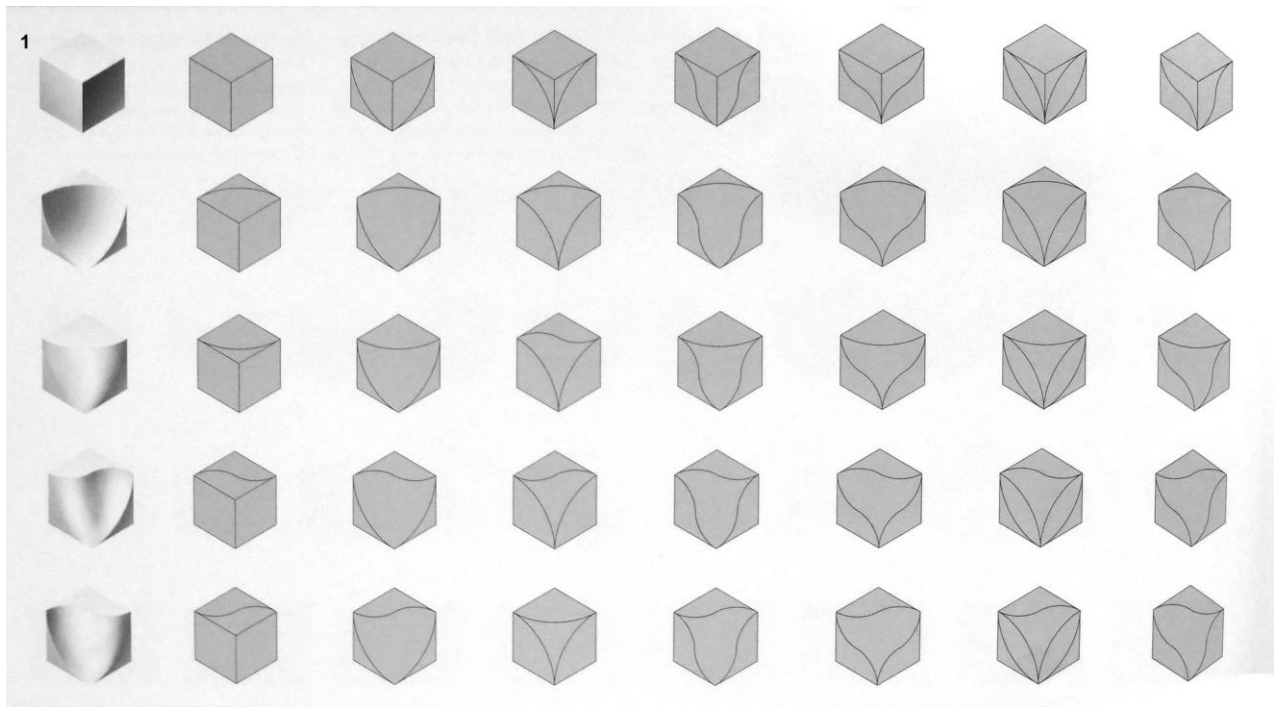


Figura 14 - Representação de Sólidos/corpos

- (1) “O método de remoção de arestas e cantos. O cubo convexo é transformado pelo jogo de arestas curvas ou retas, ritmos e centros: o efeito é inexpressivo e simplicista. Todos estes exemplos de transformação sugerem análises para submódulos.

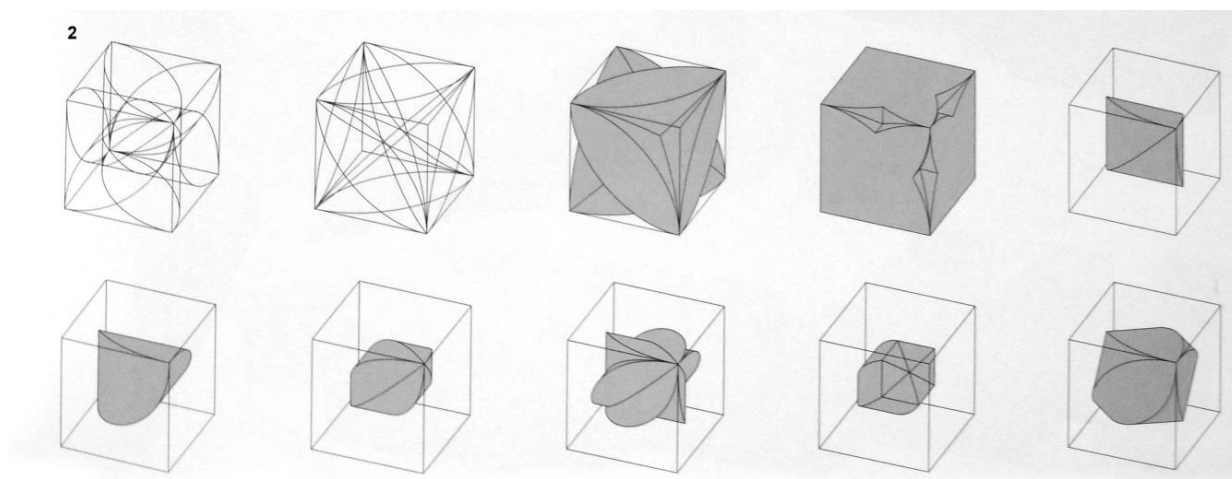


Figura 15 - Representação de Sólidos/corpos

(2) A aparência convexa do sólido é transformada: novos efeitos estéticos por iniciativa independente dos volumes levam a formas e contrastes derivadas da forma original. Este tipo de desenvolvimentos podem se estender até à forma pura da escultura, pois existe uma liberdade aparente, arbitrária ou um estilo narrativo que parece estético.” (Roland Knauer, 2008, pág. 103)

3.2.2. Space / 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 objetos físicos, como a soma das relações visualmente perceptíveis, ou como um capô espacial. 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 sintaticamente e sem distinções nítidas. O espaço integra uma ampla variedade de valores de expressão e potência estética.” (Roland Knauer, 2008, pág. IX)

3.2.3. 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 interação das qualidades icónicas que são analisadas como reflexão do projeto. A este nível, projetar 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 objeto. Regra geral, as operações sintáticas 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.

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 seleção, devem ser empregues com o objetivo de diminuir a distância total do objeto de modo a permanecer o conceito em aberto.

O processo de conceção torna-se, inicialmente, uma atividade de estruturação e preparação de um reportório, pois irá conduzir a uma atividade de análise e a um produtivo onde o objeto semiótico será produzido. As etapas do projeto 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 projeto termina onde a obrigação de desenvolver um objeto 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 objetos polimorfos e multifuncionais, confirmando o seu compromisso tipológico.

O conjunto de instrumentos desenvolvidos através das formas, acima referidas, criou uma variedade de fenómenos culturais, que vão desde produtos arquitetónicos, a obras de arte. As estruturas base foram insistentemente para o contexto da nossa civilização, pois revelam uma interação de informação, comunicação e criação onde as operações semióticas para projetar o mundo dos objetos se unem sobre o signo da transformação.” (Roland Knauer, 2008, pág. IX)

“A análise da civilização, no âmbito da sua tecnologia, demonstra aos criadores perspectivas conservadoras ou vanguardistas de inúmeros objetos do nosso cotidiano projetados 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 objetos e formas híbridas, significativamente ou discretamente, fundidos numa conjunta homogênea. Inúmeros meios de informação e comunicação, no ambiente de projeção, oferecem os elementos inspiradores e ilustrativos. Desta forma, o ambiente pode transformar-se num modelo de seleção e criatividade, um reservatório de significantes e significados, para uma lógica de projeto que pode ser perceptível pelos sentidos.” (Roland Knauer, 2008, pág. VIII)

“O grau de organização dos *corpos* é um importante factor na percepção da forma. Um alto grau de organização corresponde à lei do *good design*. Enquanto o nível de organização aumenta, a redundância da ordem também o faz. (...) Um caso de especial referente ao *rule-based design* é reconhecido como *good design*. Como uma regra, os poliedros e as formas e os seus derivados preferem uma estrutura pouco clara das suas formas, porque são formas cubicas muito difundidas e contêm muito pouca informação.”

“Os *corpos* são considerados regulares quando estão ligados por um único tipo de superfície – eles são considerados semiregulares quando estão ligados a múltiplos tipos de superfícies.” (Roland Knauer, 2008, pág. 96)

“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 objetos físicos, como a soma das relações visualmente perceptíveis, ou como um capô espacial. Quando nos referimos a “espaço construído”, significa uma combinação de meios que articulam e delimitam o espaço com diferentes graus de densidade.” (Roland Knauer, 2008, pág. IX)

“A investigação da combinação e transformação dos elementos no processo do *design*, traduz uma forma orientada de trabalho onde é perceptível a interação das qualidades icônicas que são analisadas como reflexão do projeto.” (Roland Knauer, 2008, *pág. IX*)

“As estruturas base foram insistentemente para o contexto da nossa civilização, pois revelam uma interação de informação, comunicação e criação onde as operações semióticas para projetar o mundo dos objetos se unem sobre o signo da transformação.” (Roland Knauer, 2008, *pág. IX*)

04 LOGÍSTICO

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

4.1. As Técnicas de fabrico

“O desenvolvimento lógico da classificação adoptada leva-nos agora a considerar as técnicas que, através dos meios elementares da acção, retiram da matéria-prima objectos destinados ao fabrico, à aquisição e ao consumo. (...) a importância da matéria-prima é tal que esta enumeração está muitas vezes de acordo com ela: metalurgia, marcenaria, cestaria tratam de materiais bem distintos. Mas uma lei parece ter sido esquecida: se a matéria comanda inflexivelmente a técnica, dois materiais obtidos de corpos diferentes mas possuindo as mesmas propriedades físicas gerais terão inevitavelmente a mesma manufactura. Por outras palavras, o cobre e a cortiça, susceptíveis de receber uma impressão permanente pelo choque de uma matriz de estampagem, terão como instrumento de fabrico, tanto um como o outro, a matriz e o percutor; o fio de cânhamo, as fibras de rotim, o arame, caso se trate de fazer um tecido por entrecruzamento, corresponderão ao mesmo esquema técnico. (...) Podemos assim considerar sólidos estáveis, fibrosos, semi-plásticos, plásticos ou flexíveis e fluidos.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág.121*)

4.1.1. Sólidos Estáveis

“Os sólidos estáveis definem-se como matérias-primas cuja constituição e propriedades não variam antes, durante, e após o tratamento. (...) Não sendo plásticos, estes sólidos estáveis não se podem trabalhar imprimindo-lhes deformações, modelando-os: a forma que se lhes dá obtém-se suprimindo substância de um bloco inicial através de um trabalho que só difere da escultura pela ausência de procura estética. (...) Os corpos tratados como sólidos estáveis são a pedra, o osso, o marfim e a concha.

As percussões que normalmente se lhe aplicam são as *percussões apoiadas*: percussão perpendicular punctiforme: buril ou espátula de retocar as pedras duras; percussão oblíqua-linear-transversal: plaina para as pedras moles; percussão oblíqua-punctiforme: polidor; percussões circulares de todas as formas: furadores.

As *percussões arremessadas*: para os sólidos estáveis de densidade fraca (pedra mole, osso, marfim) por vezes as percussões perpendiculares-lineares (machado) ou mais frequentemente oblíquas-lineares (enxó) a percussão perpendicular ou oblíqua-punctiforme

(picão para trabalhar as pedras moles, martelo de ponta) a percussão perpendicular-difusa (maço ou martelo para rachar a pedra).

As percussões apoiadas com percutor: a percussão perpendicular ou oblíqua-linear (cinzel ou goiva para pedras moles), a percussão perpendicular ou oblíqua-punctiforme (punção para furar as pedras duras, buris para traçar linhas sólidas estáveis).

Pode-se verificar por esta enumeração que se impõe uma subdivisão dentro dos sólidos estáveis. Uns como o sílex, o quartzo, o jade, o granito, as pedras duras em geral, apenas se deixam tratar por explosão brutal ou desgaste muito lento. São os sólidos estáveis de grande densidade. Os outros: calcário, esteatite, tufo, xisto, lavas pouco compactas, osso, marfim, haste de cervídeos, conchas, admitem, além dos processos apropriados a todos os sólidos estáveis, certos processos correntes para sólidos fibrosos: são os sólidos estáveis de densidade média ou fraca. (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág.122*)

Densidade média ou fraca

“Estes sólidos operam uma transição entre as pedras duras e a madeira e reportam-se a quase todos os utensílios próprios a estes dois grupos de matérias-primas. (...) É a partir da idade da Rena que os sólidos estáveis de densidade média ou fraca surgem na história humana. Desde o início deste período encontram-se grés gravados, ardósias talhadas, marfins esculpidos, punções de osso, agulhas, pontas de armas e daí em diante todos os povos, sem excepção, possuem alguns utensílios destinados ao trabalho da pedra mole ou do osso.

Todos os processos de talhar ou polir se reencontram aqui: rachar, retocar por pancadas ligeiras ou pressão, abrasão por areia interposta, mas a gama mais rica é a das percussões apoiadas com ou sem percutor. Quer se trate do osso, do marfim, ou da concha, das pedras moles para armas, adorno, construção ou escultura, os utensílios que se encontram são idênticos aos utilizados no trabalho da madeira: faca de esculpir, raspador, punção, serra e lima, polidor, cinzel e percutor, furadores de movimento alternativo de todas as formas. Verifica-se que estas matérias recebem, como todos os sólidos estáveis, tratamento por percussão arremessada, mas este tratamento provém da pedra dura (fendas e retoques) enquanto utensílios característicos da madeira; machado e enxó, apenas desempenham um papel muito reduzido.

(...) Hoje em dia, a pedra, o osso, o marfim e a concha apenas sobrevivem em raros grupos e a actividade técnica dos sólidos estáveis concentra-se na escultura e na construção que utilizam os mesmo utensílios: cinzel e martelo, serra, lima e polidor.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pp.128-130*)

4.1.2. 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 senão os aplicados aos sólidos estáveis de densidade média ou fraca, supões o manejo dos mesmos algumas particularidades que tiram partido do sentido das fibras ou previnem os acidentes naturalmente resultantes da tendência destas últimas a dividirem-se longitudinalmente. As duas acções fundamentais do tratamento são portanto deixar o utensílio seguir os planos de segmentação natural e impedir esta 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 o corno ou as barbas de baleia, que apenas se citam pois não requerem utensílios verdadeiramente especiais, e a madeira, cuja variedade de empregos é suficiente para cobrir todas as possibilidades técnicas dos corpos fibrosos.

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, por fim os utensílios apoiados com percutor que aliam a precisão das percussões apoiadas à maior força dos utensílios arremessados.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 130*)

Percussões arremessadas

“Os utensílios deste modo de aplicação tal como a faca para a madeira, podem trabalhar em percussão perpendicular ou em percussão oblíqua, verificando-se no entanto uma selecção bastante nítida: o machado, o machete e o podão são mais próprios para a percussão perpendicular, a enxó é especialmente montada para a percussão oblíqua.

O *machado*, (...) No trabalho da madeira é o utensilio brutal que se emprega para desbastar, podar, rachar rapidamente as peças de tamanho médio; certos modelos são

verdadeiras cunhas encabadas, 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.

Os povos das florestas e em particular os que vivem da caça e da colheita fazem largo uso do machado e sobretudo de utensílios mais leves adaptados ao corte rápido de ramos e lianas de pequeno diâmetro. (...) Por falta de instrumentos adequados os habitantes da floresta economizam o metal e o trabalho de execução, enquanto que os agricultores adoptam a solução cómoda do encabamento forjado que é mais sólido e reforça a cabeça do utensílio. 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 corte da madeira como um utensílio adaptado a este trabalho.

A *enxó*: é um dos objectos capitais da história técnica, quase não existindo povo que não a tenha possuído e nos próprios a conservamos em algumas especialidades como a execução das travessas de caminho-de-ferro. Num determinado estado geral da técnica, é o utensílio que permite trabalhar a madeira, isto é, o primeiro de todos os utensílios: o Egipto clássico trabalhava com a enxó, a África negra, (...) toda a América, a Oceânia, servem-se dela para fabricar os objectos mais usuais merecendo, tal como todos os elementos universais, ser estudada nas suas mínimas variações. (...) As duas partes interessantes da enxó são a lâmina e o encabamento; a terceira, o cabo, é muito menos interessante. (...)

Os encabamentos são de cinco tipos principais:

1º A lâmina é atada a um cabo em cotovelo ou em T: lâminas actuais de pedra polida e de concha da Polinésia e da Melanésia; lâminas actuais de ferro da Indonésia; lâminas pré-históricas de pedra lascada do Japão, de pedra polida da China, Coreia e Japão; lâminas de pedra polida e de osso de baleia das ilhas Curilhas e Aleutas até ao século XVIII; lâminas de pedra polida da Sibéria oriental até ao século XIX; lâminas de pedra polida do Alasca e da costa noroeste americana até ao século XIX; lâminas de ferro actuais dos Esquimós, lâminas de bronze pré-colombianas do Perú e da Argentina

2º A lâmina é inserida num cabo em cotovelo ou composto: lâminas de pedra polida da Europa neolítica, lâminas de pedra ou de conchas da Oceânia; lâminas de pedra ou de ferro dos Esquimós.

3º A lâmina é provida de um olhal, aberto ou fechado, no qual se introduz a extremidade de um cabo quase sempre em cotovelo e por vezes reforçado para dar peso ao utensílio; Eurásia da idade do bronze sobretudo a partir da Europa central e até à China do norte; Europa da idade do ferro, Sibéria actual, China e países limítrofes actuais.

4º A lâmina, terminada por uma lingueta ou um prolongamento em bico, atravessa um cabo direito: África negra.

5º A lâmina é atravessada por um anel vertical no qual penetra um cabo direito: modelo quase exclusivamente metálico, testemunhado desde o período Sumério e comum a todos os povos com utensilagem razoavelmente potente: Europa, Próximo-Oriente, Índia, China, Japão.”
(André Leroi-Gourhan, 1971, pp.136-138)

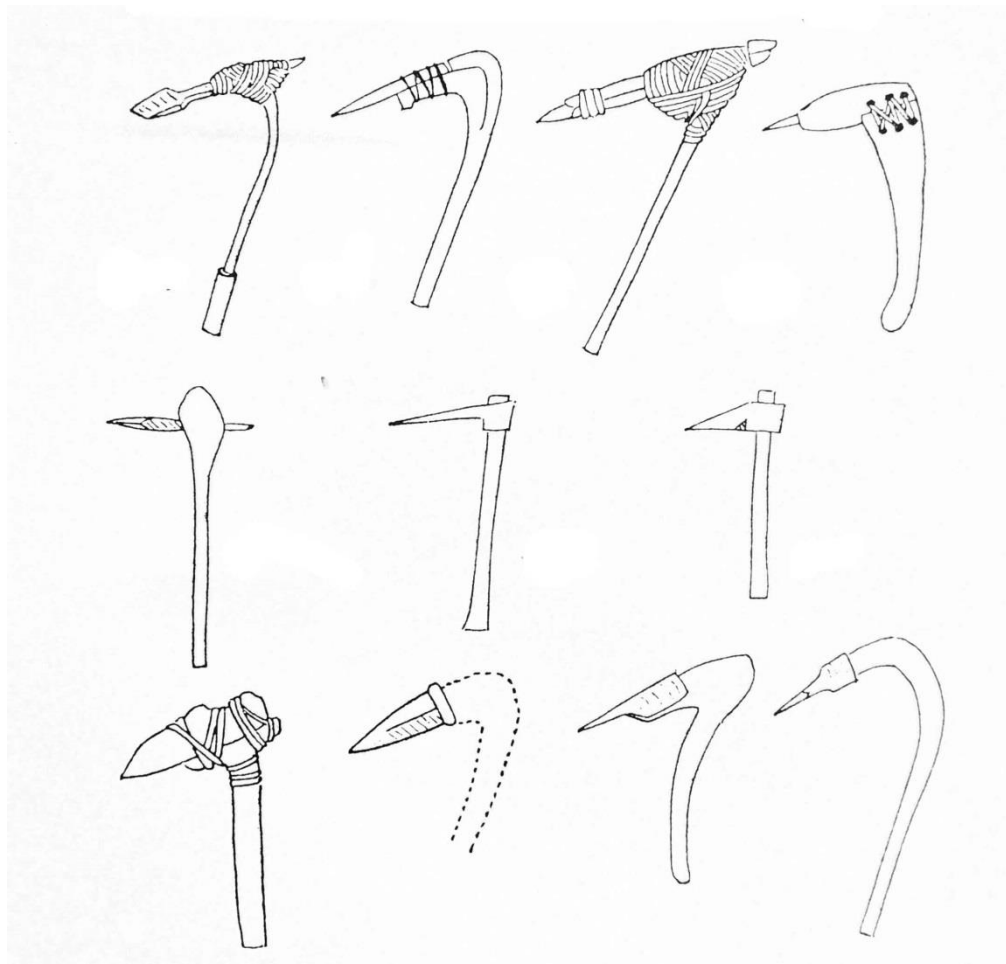


Figura 16 – Exemplos de vários tipos de encabamentos

Madeiras curvadas

“Exceptuadas as percussões, pode-se trabalhar a madeira impondo-lhe uma deformação permanente. É um trabalho que opera a transição entre os sólidos estáveis e os sólidos semi-plásticos na medida em que o estado físico da madeira é temporariamente modificado por aquecimento ou humedecimento. (...)”

O domínio das madeiras curvadas estende-se em torno do globo, da Europa setentrional à Groenlândia; constitui ainda uma característica comum a todos os povos a norte da faixa das estepes. 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, todos eles de aplicação da alavanca. (...)”

Em toda a área mencionada se encurvam placas delgadas destinadas ao fabrico de recipientes cilíndricos, as peças encurvadas à mão são seguras por tenazes ou barras solidamente atadas; para garantir as ligações cosem-se os dois bordos um sobre o outro com tiras de casca de árvore. Estes recipientes de madeira cosida limitam-se aos povos da faixa setentrional ainda que se encontrem um pouco por todo o lado as caixas de casca arredondadas e cosidas sem a acção do fogo. Na actualidade, os mais hábeis na preparação da madeira cosida são os siberianos orientais, a Coreia e o Japão e os Esquimós.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pp.141-142*)

4.1.3. Sólidos Flexíveis

“Os sólidos flexíveis têm como propriedade essencial uma flexibilidade permanente que permite juntá-los por entrelaçamento mútuo. Utilizam-se em placas (casca, de árvore, couro, tecidos reunidos por atilhos) ou em elementos alongados (lamelas, fibras e fios) cujo entrelaçamento assegura a coesão. Todos eles provêm dos sólidos fibrosos de origem vegetal ou animal, à excepção dos fios metálicos. A classificação aqui adoptada baseia-se no seu estado definitivo: uns apresentam-se em superfícies contínuas (casca, papel, feltro, couro), outros têm uma superfície irregular, feita de elementos mais ou menos estreitamente ligados (tecidos, vergas). É pois por meios diferentes dos até agora preconizados que estes corpos são ordenados, não figurando já a matéria na base da classificação já que, por um lado os utensílios não têm sobre os sólidos flexíveis a mesma influencia que têm sobre os outros sólidos (pela sua natureza estes não escapam ao rigor das percussões e todos têm por utensílio principal a mão nua) e, por

outro lado o facto de que a mesma casca, triturada, torcida ou tecida, serve para fabricar papel, corda, ou cestos, o que não sugere nenhuma relação estreita entre a matéria e modelos de utensílios determinados. Isto não significa que os sólidos flexíveis não exijam utensílios próprios, mas estes últimos (punção, agulha, tear) são próprios ao tipo de montagem e não à matéria trabalhada. Em certa medida os sólidos plásticos partilham também destas características: as argilas, os aglutinantes trabalham-se à mão nua ou com instrumentos muito simples, muito imediatos: uma vara qualquer, um caco, um esfregão de palha. Para sólidos flexíveis, o utensílio imediato e geral é a punção, mais particularmente a punção de osso. Ela presta-se a todas as operações correntes: furar uma pele, passar um fio pelos buracos, torcer as fibras de uma corda, apertar um nó dividir a urdidura de um tear, apertar um trabalho de verga, acrescentando às suas utilizações específicas todos os serviços que pode prestar na vida corrente, sendo um instrumento universal e de todos os tempos.

Casca de árvore

A casca flexível é utilizada pela maior parte dos povos pré-artesanaís compensando a falta de olaria e de tecelagem, mas o seu emprego estende-se a grupos melhor apetrechados, onde desempenha papéis acessórios. Os Pigmeus de África e da Indonésia fazem dela o essencial do seu vestuário, os cintos de casca são comuns a toda a Melanésia; a África dos Grandes Lagos, o Congo, Madagáscar, têm folhas de casca amolecida que se aproximam dos «tapas» e tecidos de fibra. Na América central e meridional, as pulseiras e coroas de casca são muitas vezes parte exclusiva do vestuário. Em todos estes grupos se encontram recipientes de casca dobrada e cosida.

Dois grupos desenvolveram especialmente o emprego das folhas de casca de grande superfície: trata-se dos Australianos, que as cosem para a construção de botes ou as juntam sobre estacas para fechar os seus abrigos, e dos Índios da América do Norte cuja canoa foi já atrás mencionada. O domínio mais homogéneo da casca cosida estende-se da Europa à América cobrindo toda a faixa setentrional. Aí se encontram, desde a Noruega até à Groenlândia, os melhores exemplos da técnica. É a casca da bétula que se emprega correntemente; a casca da cerejeira brava usa-se largamente na costa asiática do Pacífico, e há exemplos de utilização de folhas muito finas de madeira vergada na Europa, na Sibéria oriental e em todo o território

esquimó. A utilização normal destas matérias é o fabrico de recipientes cilíndricos ou cúbicos de juntas quase sempre suficientemente estanques para permitirem o transporte dos líquidos.

A casca cortada em tiras é de emprego muito corrente que na cordoaria, quer na tecelagem e na cestaria. As cascas mais flexíveis são utilizadas a maior parte das vezes em superfícies largas e em tiras.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pp.171-173*)

“O desenvolvimento lógico da classificação adoptada leva-nos agora a considerar as técnicas que, através dos meios elementares da acção, retiram da matéria-prima objectos destinados ao fabrico, à aquisição e ao consumo. (...) Mas uma lei parece ter sido esquecida: se a matéria comanda inflexivelmente a técnica, dois materiais obtidos de corpos diferentes mas possuindo as mesmas propriedades físicas gerais terão inevitavelmente a mesma manufactura. Por outras palavras, o cobre e a cortiça, susceptíveis de receber uma impressão permanente pelo choque de uma matriz de estampagem, terão como instrumento de fabrico, tanto um como o outro, a matriz e o percutor; o fio de cânhamo, as fibras de rotim, o arame, caso se trate de fazer um tecido por entrecruzamento, corresponderão ao mesmo esquema técnico. (...) Podemos assim considerar sólidos estáveis, fibrosos, semi-plásticos, plásticos ou flexíveis e fluidos.”
(André Leroi-Gourhan, 1971, pág.121)

“Os sólidos estáveis definem-se como matérias-primas cuja constituição e propriedades não variam antes, durante, e após o tratamento. (...) Não sendo plásticos, estes sólidos estáveis não se podem trabalhar imprimindo-lhes deformações, modelando-os: a forma que se lhes dá obtém-se suprimindo substância de um bloco inicial através de um trabalho que só difere da escultura pela ausência de procura estética.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pp.121-122)

“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 senão os aplicados aos sólidos estáveis de densidade média ou fraca, supões o manejo dos mesmos algumas particularidades que tiram partido do

sentido das fibras ou previnem os acidentes naturalmente resultantes da tendência destas últimas a dividirem-se longitudinalmente.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág.130*)

“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 senão os aplicados aos sólidos estáveis de densidade média ou fraca, supões o manejo dos mesmos algumas particularidades que tiram partido do sentido das fibras ou previnem os acidentes naturalmente resultantes da tendência destas últimas a dividirem-se longitudinalmente. As duas acções fundamentais do tratamento são portanto deixar o utensílio seguir os planos de segmentação natural e impedir esta 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 o corno ou as barbas de baleia, que apenas se citam pois não requerem utensílios verdadeiramente especiais, e a madeira, cuja variedade de empregos é suficiente para cobrir todas as possibilidades técnicas dos corpos fibrosos.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 130*)

4.2. Processos de fabricação por Maquinagem

“Fabricar é transformar matérias-primas em produtos finalizados através de uma grande variedade de processos. A ideia de fabricar teve início há milhares de anos, quando o homem pré-histórico percebeu que, para sobreviver, precisava de algo mais que pernas e braços para se defender e caçar. Com o desenvolvimento da sua inteligência logo se apercebeu que se ele tivesse uma pedra nas mãos, o golpe seria executado com mais força e se a pedra tivesse um cabo esse golpe daria um golpe com ainda mais força. Foi a partir da necessidade de fabricar um machado que o homem desenvolveu as operações de desbastar, cortar e furar. Durante centenas de anos a pedra foi a matéria-prima utilizada e o homem estava em condições de produzir ferramentas de pedras com arestas de corte afiadas por lascamento, mas por volta de 4000 A.C. o homem começou a trabalhar com metais, começando com o cobre, depois com o bronze e finalmente com o ferro para a fabricação de armas e ferramentas.

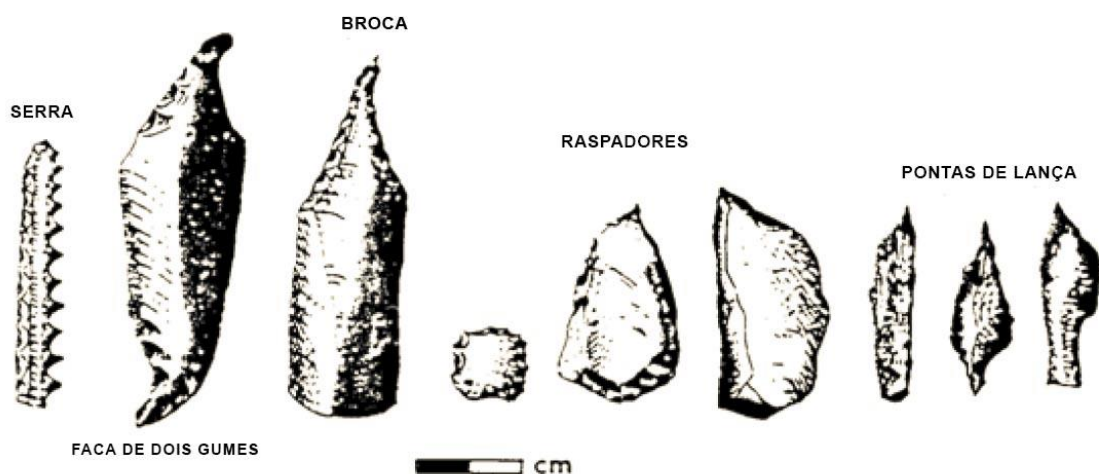


Figura 17 – Ferramentas de pedra lascada.

O projectista dos produtos, especifica a forma, dimensões, aparência, e o material a ser usado no produto. A primeira etapa é a prototipagem do produto onde é possível fazer alterações, tanto no projecto original como no material seleccionado, se as análises técnicas e económicas assim o indicarem. O método mais apropriado será então escolhido pelo engenheiro de fabricação.” (André João de Souza, 2011, pp. 4-5)

“Os processos de maquinagem envolvem operações de corte que permitem remover excessos de um material bruto com o auxílio de uma ferramenta até que este resulte numa peça pronta. Nestas operações de corte são geradas aparas que são chamadas de cavacos. Neste sentido os processos de maquinagem, invariavelmente, implicam a geração de cavacos.

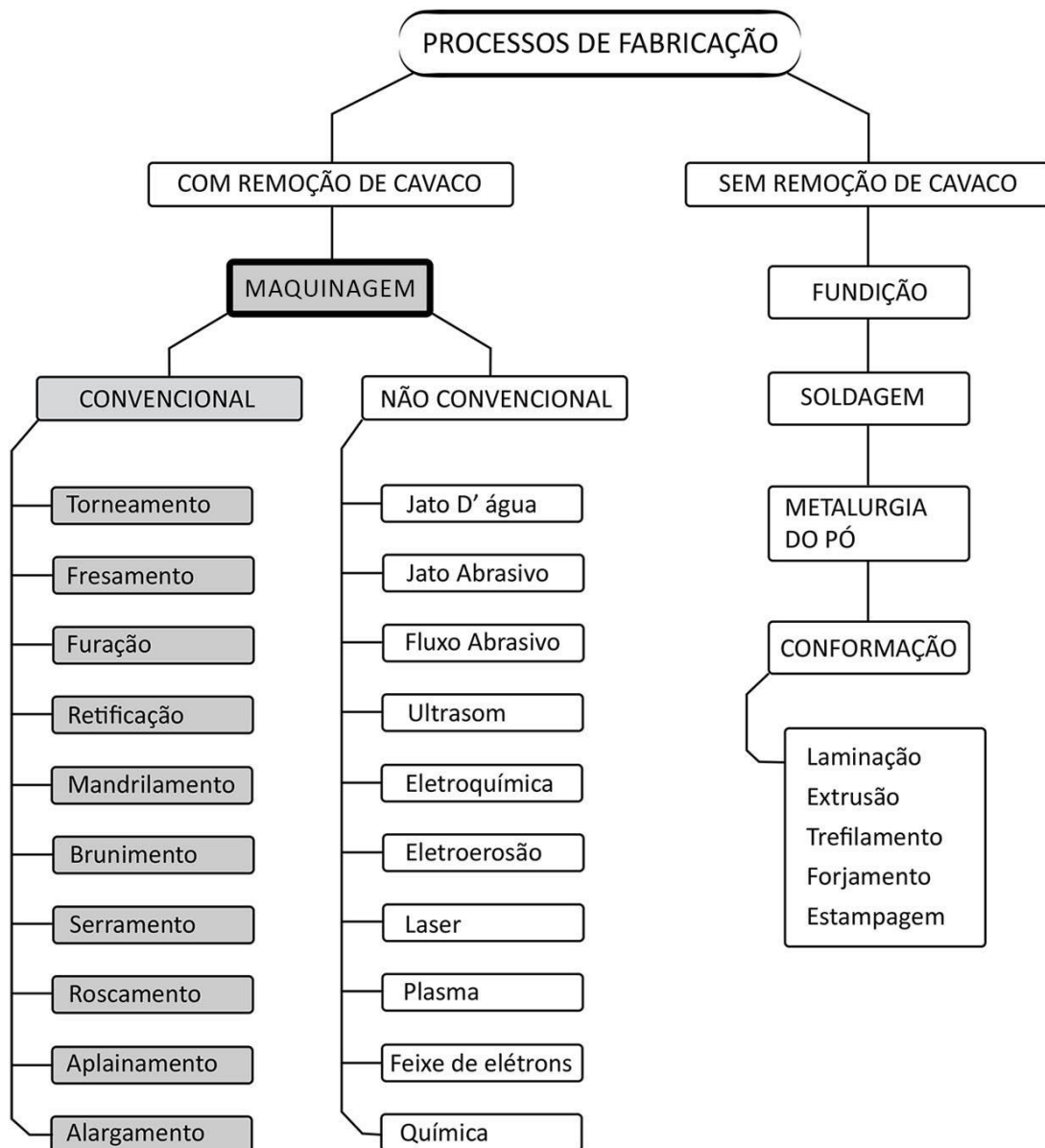


Figura 18 - Esquema da classificação dos processo de fabricação, destacando as operações convencionais de maquinagem.

“Maquinagem é o processo de fabricação com remoção de material em forma de cavaco. Contudo pode-se definir maquinagem de forma mais abrangente, como sendo o processo de remoção de material que ao conferir à peça a forma, as dimensões, o acabamento, ou ainda a combinação qualquer destes itens, produz cavaco.

Na maioria das aplicações industriais a maquinagem é usada para converter blocos de um determinado material com tamanho e acabamento específicos, de acordo com as necessidades do projecto. Quase todos os produtos manufacturados possuem componentes que precisam ser usinados, muitas das vezes com grande precisão. Assim sendo, este conjunto de processos é um dos mais importantes sistemas de manufactura, pois agrega valor ao produto final.” (André João de Souza, 2011, pág.7)

4.2.1. Torneamento

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de superfícies de revolução com auxílio de uma ou mais ferramentas monocortantes. Para tanto, a peça gira em torno do eixo principal de rotação da máquina e a ferramenta se desloca simultaneamente segundo uma trajectória coplanar com o referido eixo. Quanto à forma da trajectória, o torneamento pode ser retilíneo ou curvilíneo.

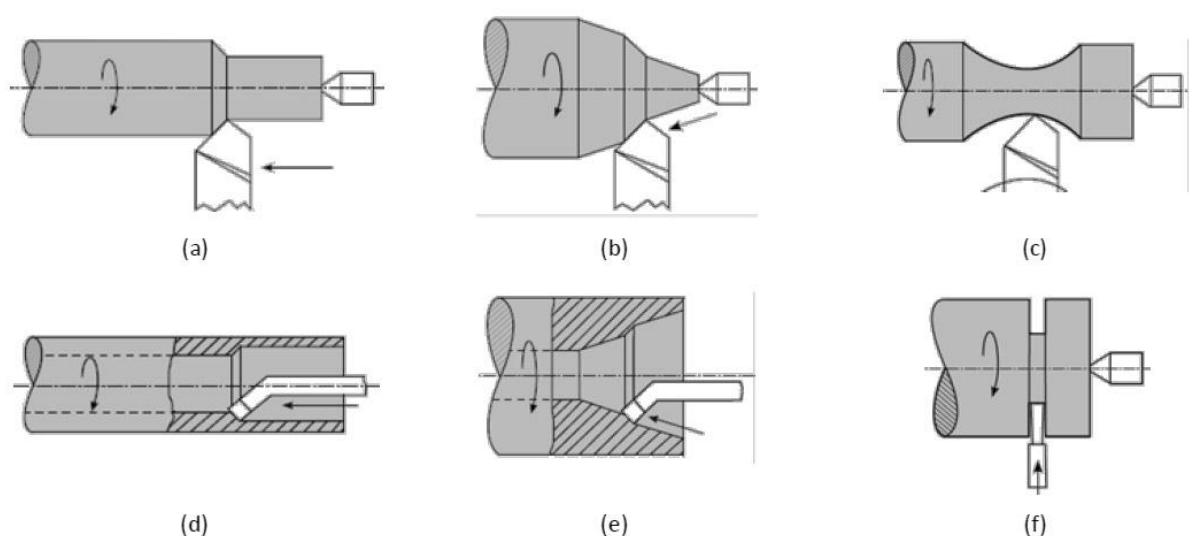


Figura 19 - Processos de torneamento: (a) cilíndrico externo; (b) cónico externo; (c) curvilíneo externo; (d) cilíndrico interno; (e) cónico interno; (f) sangramento radial

Torneamento retilíneo – Processo de torneamento no qual a ferramenta se desloca segundo uma trajetória retilínea. O torneamento retilíneo pode ser: cilíndrico, cônico, radial ou de perfil.

Torneamento curvilíneo – Processo de torneamento, no qual a ferramenta se desloca segundo uma trajetória curvilínea.” (André João de Souza, 2011, pág.10)

4.2.2. Aplainamento

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de superfícies regradas, geradas por um movimento retilíneo alternativo da peça ou da ferramenta. O aplainamento pode ser horizontal ou vertical. Quanto à finalidade, as operações de aplainamento podem ser classificadas ainda em aplainamento de desbaste a aplainamento de acabamento. (André João de Souza, 2011, pág.10)

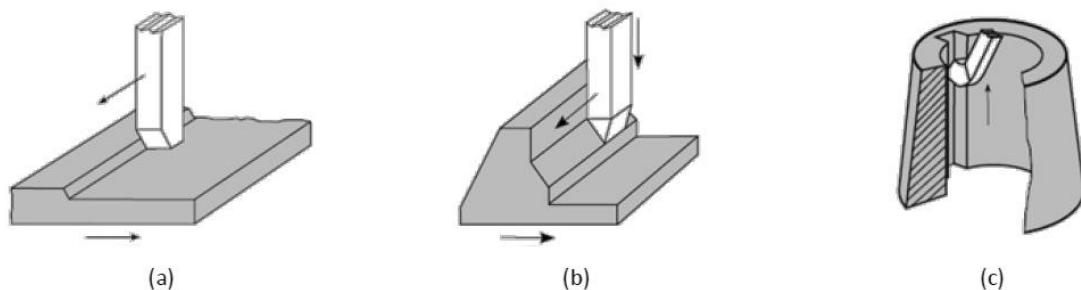


Figura 20 – Processos de aplainamento: (a) de superfícies; (b) de perfis; (c) de rasgos de chaveta

4.2.3. Furação

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de um furo geralmente cilíndrico numa peça, com auxílio de uma ferramenta geralmente multicortante. Para tanto, a ferramenta ou a peça giram e simultaneamente a ferramenta ou a peça se

deslocam segundo uma trajetória retilínea, coincidente ou paralela ao eixo principal da máquina. A furação subdivide-se nas operações:

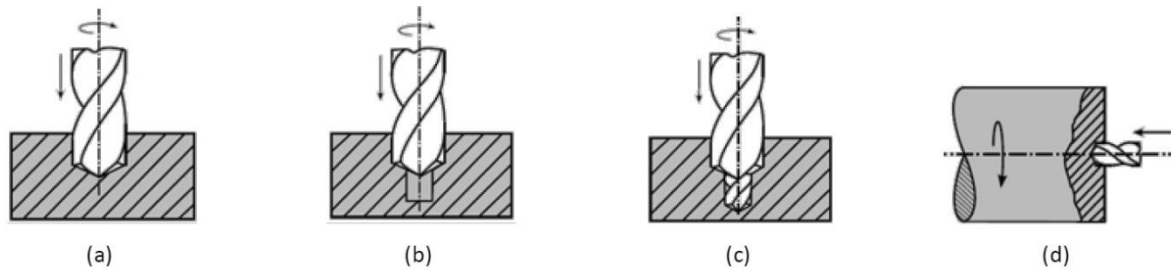


Figura 21 – Processos de furação: (a) em cheio; (b) escareamento; (c) escalonada; (d) de centro

Furação em cheio – Processo destinado à abertura de um furo cilíndrico numa peça, removendo todo o material compreendido no volume do furo final, na forma de cavaco. No caso de furos de grande profundidade há necessidade de ferramenta especial.

Escareamento – Processo destinado à abertura de um furo cilíndrico numa peça pré-furada.

Furação escalonada – Processo destinado à obtenção de um furo com dois ou mais diâmetros, simultaneamente.

Furação de centros – Processo destinado à obtenção de furos de centro, visando uma operação posterior na peça.

Trepanação – Processo de furação em que apenas uma parte de material compreendido no volume do furo final é reduzida a cavaco, permanecendo um núcleo maciço.” (André João de Souza, 2011, pág.11)

4.2.4. Alargamento

“Processo mecânico de maquinagem destinado ao desbaste ou ao acabamento de furos cilíndricos ou cônicos, com auxílio de ferramenta geralmente multicortante. Para tanto, a ferramenta ou a peça giram e a ferramenta ou a peça se deslocam segundo uma trajetória retilínea, coincidente ou paralela ao eixo de rotação da ferramenta. O alargamento pode ser de desbaste ou acabamento.” (André João de Souza, 2011, pág.11)

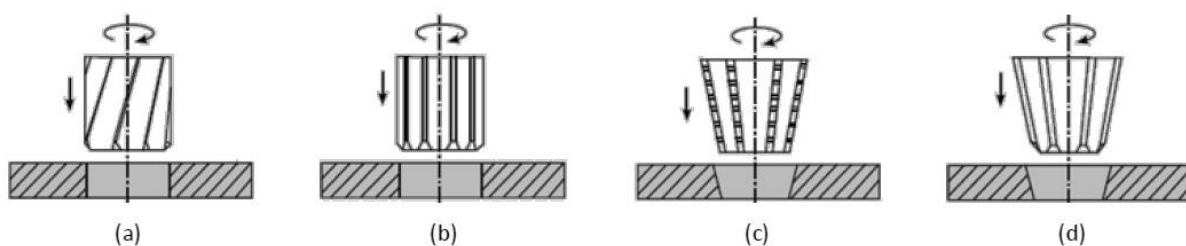


Figura 22 – Processos de alargamento; (a) cilíndrico de desbaste; (b) cilíndrico de acabamento; (c) cônico de desbaste; (d) cônico de acabamento

4.2.5. Retificação

“Processo de maquinagem destinado à obtenção de superfícies com auxílio de ferramenta abrasiva de revolução. Para tanto, a ferramenta gira e a peça ou a ferramenta se desloca segundo uma trajetória determinada, podendo a peça girar ou não. A retificação pode ser tangencial ou frontal.

Retificação tangencial – Processo de retificação executado com a superfície de revolução da ferramenta. Pode ser: cilíndrica (externa ou interna, de revolução ou não, com diferentes avanços da ferramenta ou da peça); cônica (externa ou internam, com diferentes avanços da ferramenta ou da peça); de perfis; plana; sem centros (com avanço longitudinal da peça ou radial do rebolo).

Retificação frontal – Processo de retificação executado com a face do rebolo. É geralmente executada na superfície plana da peça, perpendicularmente ao eixo do

rebolo. A retificação frontal pode ser com avanço retilíneo ou circular da peça.”
 (André João de Souza, 2011, pp.14-15)

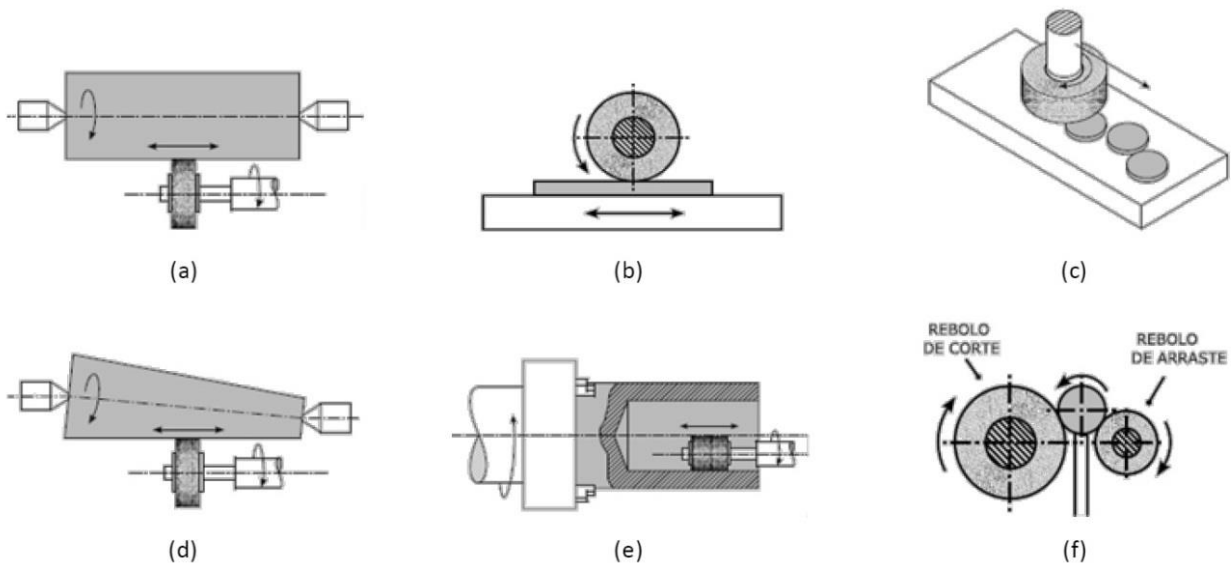


Figura 23 – Processos de retificação: (a) cilíndrica externa com avanço longitudinal; (b) tangencial plana; (c) frontal com avanço retilíneo da peça, (d) cônica externa com avanço longitudinal; (e) cilíndrica interna com avanço longitudinal; (f) cilíndrica sem centros com avanço longitudinal contínuo da peça.

4.2.6. Mandrilhamento

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de superfícies de revolução com auxílio de uma ou várias ferramentas de barra. Para tanto, a ferramenta gira e a peça ou a ferramenta se deslocam simultaneamente segundo uma trajetória determinada. O mandrilhamento pode ser cilíndrico, radial, cônico e de superfícies especiais. Quanto à finalidade, as operações de mandrilhamento podem ser classificadas ainda em desbaste e acabamento.” (André João de Souza, 2011, pág.12)

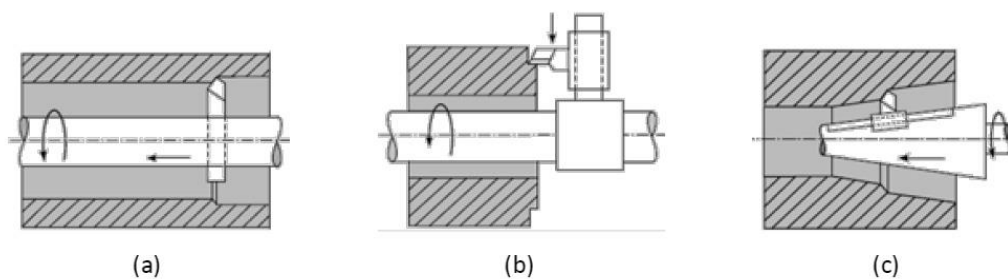


Figura 24 – Processos de mandrilhamento: (a) cilíndrico; (b) radial; (c) cônico

4.2.7. Fresamento

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de superfícies quaisquer com o auxílio de ferramentas geralmente multicortantes. Para tanto, a ferramenta gira e a peça ou a ferramenta se deslocam segundo uma trajetória qualquer. Distinguem-se dois tipos básicos de fresamento: tangencial e frontal. Há casos que os dois tipos básicos de fresamento comparecem simultaneamente, podendo haver ou não predominância de um sobre o outro.

Fresamento cilíndrico tangencial – Processo de fresamento destinado à obtenção de superfície plana paralela ao eixo de rotação da ferramenta. Quando a superfície obtida não for plana ou o eixo de rotação da ferramenta for inclinado em relação à superfície originada na peça, será considerado um processo especial de fresamento tangencial.

Fresamento frontal – Processo de fresamento destinado à obtenção de superfície plana perpendicular ao eixo de rotação da ferramenta.” (André João de Souza, 2011, pp.12-13)

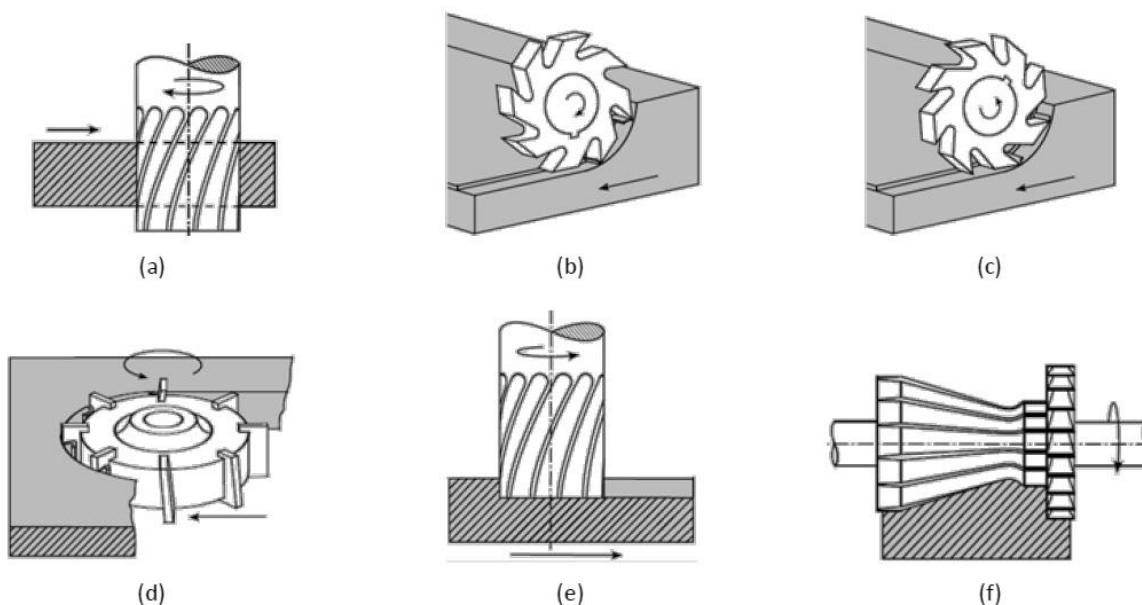


Figura 25 – Processos de fresamento: (a) cilíndrico tangencial; (b) cilíndrico tangencial concordante; (c) cilíndrico tangencial discordante; (d) frontal; (e) frontal de canal com fresa de topo; (f) composto

4.2.8. Serramento

“Processo mecânico de maquinagem destinado ao seccionamento ou recorte com auxílio, de ferramentas multicortantes de pequena espessura. Para tanto, a ferramenta gira ou se desloca, ou executa ambos os movimentos e a peça se desloca ou se mantém parada. O serramento pode ser retilíneo e circular.

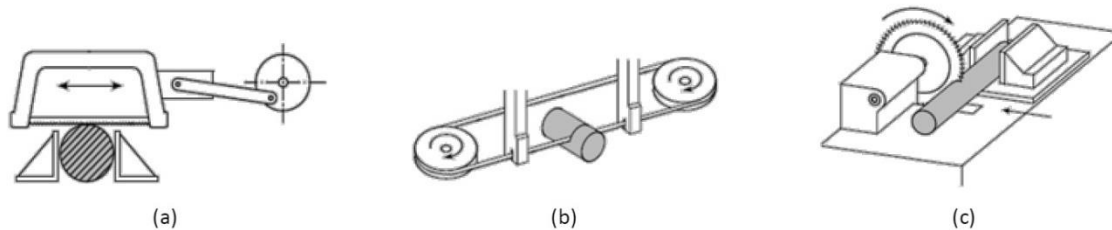


Figura 26 – Processos de serramento: (a) alternativo; (b) contínuo; (c) circular

Serramento retilíneo – Processo de serramento no qual a ferramenta se desloca segundo uma trajetória retilínea com movimento alternativo ou não (contínuo).

Serramento circular – Processo de serramento no qual a ferramenta gira ao redor de seu eixo e a peça ou ferramenta se desloca. (André João de Souza, 2011, pág. 13)

4.2.9. Brochamento

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de superfícies quaisquer com auxílio de ferramentas multicortantes. Para tanto, a ferramenta ou a peça se deslocam em trajetória retilínea, coincidente ou paralela ao eixo da ferramenta. O brochamento pode ser interno ou externo.” (André João de Souza, 2011, pág. 14)

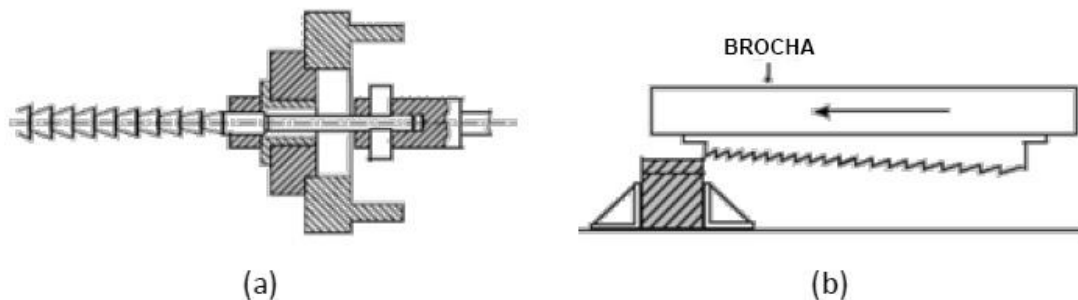


Figura 27 – Processos de brochamento: (a) interno; (b) externo

4.2.10. Roscamento

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de filetes, por meio da abertura de um ou vários sulcos helicoidais de passo uniforme, em superfícies cilíndricas ou cónicas de revolução. Para tanto, a peça ou a ferramenta gira e uma delas se desloca simultaneamente segundo uma trajetória retilínea paralela ou inclinada ao eixo de rotação. O roscamento pode ser interno ou externo.” (André João de Souza, 2011, pág. 14)

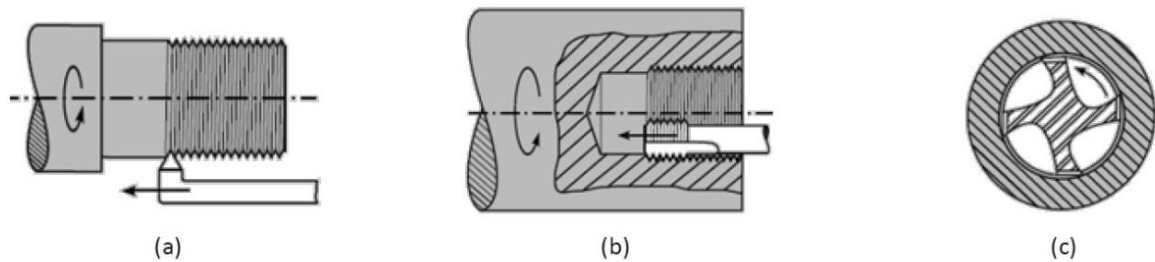


Figura 28 – Processos de roscamento: (a) externo com ferramenta de perfil único; (b) interno com ferramenta de perfil múltiplo; (c) interno com macho

“Na maioria das aplicações industriais a maquinagem é usada para converter blocos de um determinado material com tamanho e acabamento específicos, de acordo com as necessidades do projecto. Quase todos os produtos manufacturados possuem componentes que precisam ser usinados, muitas das vezes com grande precisão. Assim sendo, este conjunto de processos é um dos mais importantes sistemas de manufactura, pois agrega valor ao produto final.” *(André João de Souza, 2011, pág.7)*

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de superfícies regradas, geradas por um movimento retilíneo alternativo da peça ou da ferramenta. O aplainamento pode ser horizontal ou vertical. Quanto à finalidade, as operações de aplainamento podem ser classificadas ainda em aplainamento de desbaste a aplainamento de acabamento. *(André João de Souza, 2011, pág.10)*

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de um furo geralmente cilíndrico numa peça, com auxílio de uma ferramenta geralmente multicortante. Para tanto, a ferramenta ou a peça giram e simultaneamente a ferramenta ou a peça se deslocam segundo uma trajetória retilínea, coincidente ou paralela ao eixo principal da máquina.” *(André João de Souza, 2011, pág.11)*

“Processo mecânico de maquinagem destinado à obtenção de superfícies quaisquer com o auxílio de ferramentas geralmente multicortantes. Para tanto, a ferramenta gira e a peça ou a ferramenta se deslocam segundo uma trajetória qualquer. Distinguem-se dois tipos básicos de fresamento: tangencial e frontal. Há casos que os dois tipos básicos de fresamento comparecem simultaneamente, podendo haver ou não predominância de um sobre o outro.” *(André João de Souza, 2011, pp.12-13)*

“Processo mecânico de maquinagem destinado ao secionamento ou recorte com auxílio, de ferramentas multicortantes de pequena espessura. Para tanto, a ferramenta gira ou se desloca, ou executa ambos os movimentos e a peça se desloca ou se mantém parada. O serramento pode ser retilíneo e circular.” (*André João de Souza, 2011, pág. 13*)

4.3. Maquinaria

4.3.1. A máquina CHRONO

“A máquina de 5 eixos, finalmente, acessível também para empresas de pequeno porte. Precisa, rápida e confiável, Chrono irá se tornar o seu "colega de trabalho" indispensável para a realização de peças complexas e proporcionar também a eficiência na produção de pequenas séries.” (PADE,Chrono Series catálogo, 2013, pág.2)

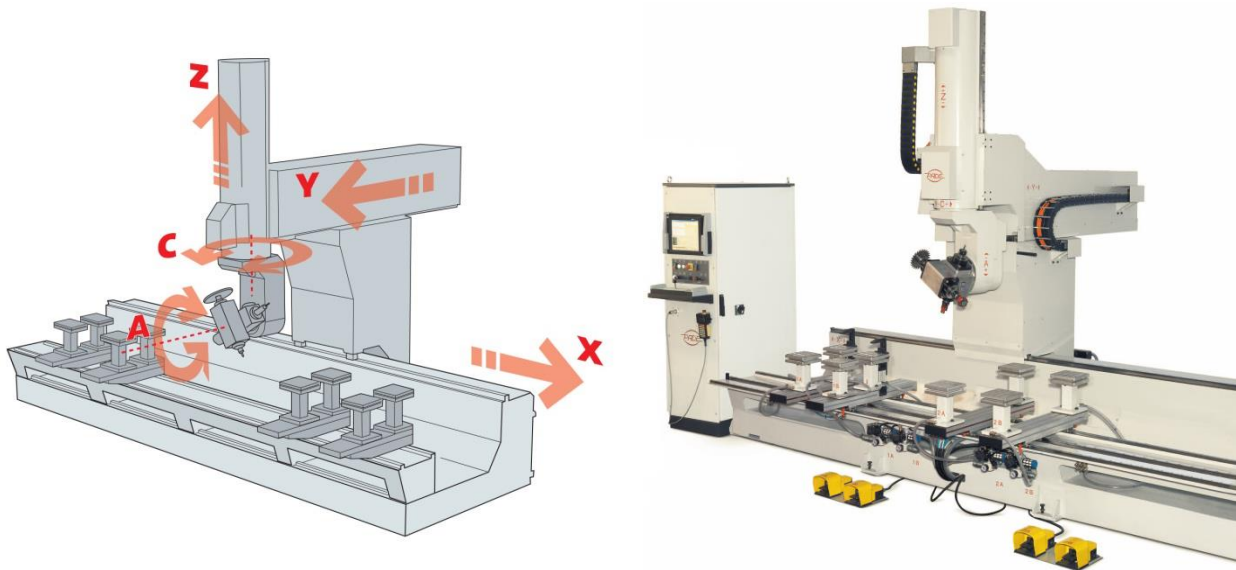


Figura 29 – Chrono solo

4.3.2. Componentes e processos

“CHRONO é equipada com 4 travessas móveis cada uma das quais com 2 "Ventosas" (TANDEM) - A plataforma pode ser dividida em duas zonas de trabalho ou como toda uma zona de trabalho para trabalhar peças de comprimento relevante. O design modular da plataforma permite a aplicação de partes dedicadas suportando sistemas como o M3 e DOUBLECLAMP.” (PADE,Chrono Series catálogo, 2013, pág.5)



Figura 30 – Motor giratório duplo em um único braço de apoio

“Um motor giratório duplo em um único braço de apoio. É possível a utilização de ferramentas, combinadas com três diâmetros diferentes e 3 diferentes alturas para gerenciar, com velocidade de rotação relevante. É usado em todas as aplicações onde algumas ferramentas são necessárias (máximo 2) como verniz dobrado, conchas, bancos ou componentes de plástico depois de ter sido pressionada.” (PADE, *Chrono Series catálogo*, 2013, *pág.4*)



Figura 31 – Quatro fusos

“Quatro fusos montados em um único braço de suporte com 2 duplos eixos. A distância mínima entre os eixos permite movimentos curtos entre as várias obras a serem executadas concedendo assim um trabalho mais rápido. É possível utilizar ferramentas combinadas com três diâmetros diferentes e 3 diferentes alturas para gerenciar, com velocidade de rotação relevante.” (PADE, *Chrono Series catálogo*, 2013, *pág.4*)

“TANDEM - 4 travessas móveis (2 por cada área), cada uma com 2 ventosas. As travessas são ajustáveis em X enquanto copos em Y de modo a ser mais fácil de adaptar o sistema de dimensões às formas das peças. Os copos estão prontos para a conexão de vácuo e também tem um sulco ao redor para equipá-los com cilindros pneumáticos de aperto. Será possível eliminar os copos e colocar o gabarito diretamente sobre as travessas.” (PADE, *Chrono Series catálogo*, 2013, *pág.6*)

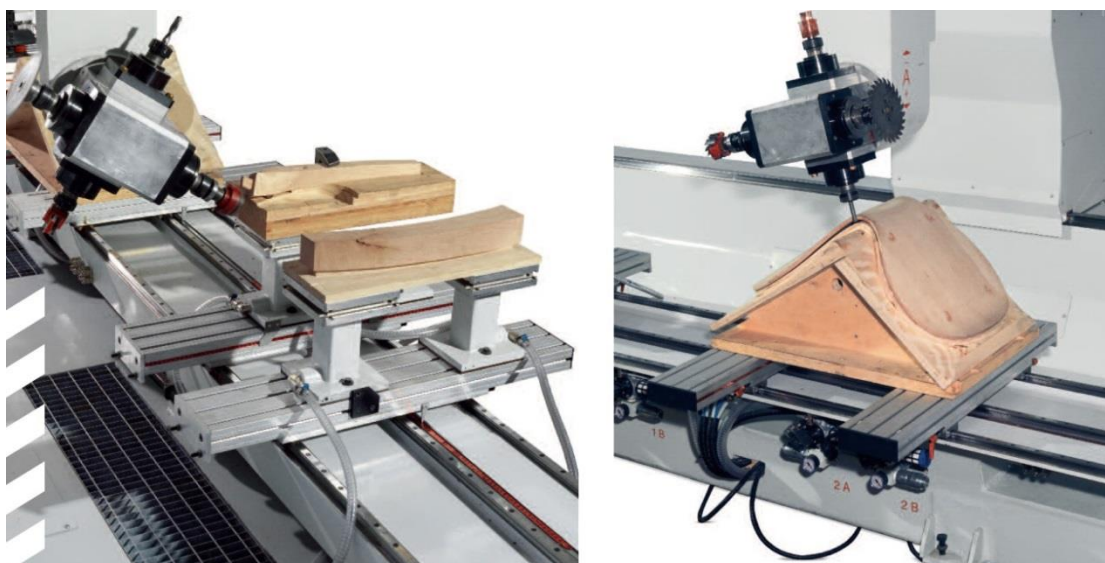


Figura 32 – Sistema TANDEM

“**M3** - Uma solução inovadora para vários componentes de bloqueio (Até três peças) para obter o máximo de eficiência para trabalhar peças em grande série e também o máximo de flexibilidade de ser capaz de trabalhar três diferentes componentes de um item (na linha de produção).” (PADE, *Chrono Series catálogo*, 2013, *pág.6*)

“**DOUBLE CLAMP** - Sistema para travar simultaneamente duas peças. De grande vantagem especialmente em casos de direito e peças deixadas que permitem ao funcionam ambos em apenas uma posição. Isso acontecerá em uma área de trabalho e, por outro, é possível trabalhar a outros itens. O objetivo é completar todas as operações de um produto em um ciclo único (por exemplo: esquerda e cadeira perna direita de um lado e

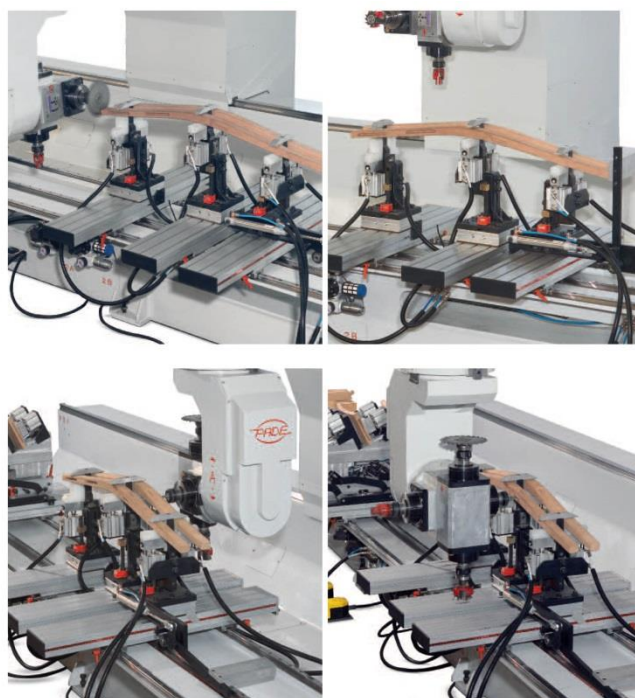


Figura 33 - Sistema DOUBLE CLAMP

encosto e atravessa a outra).” (PADE,Chrono Series catálogo, 2013, pág.6)

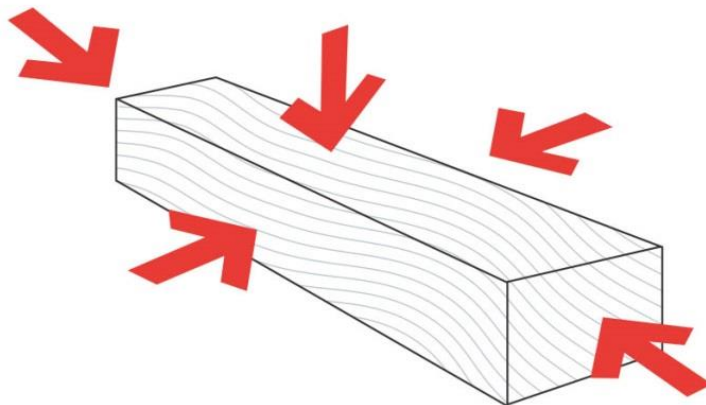


Figura 34 – Processamento dos cinco lados da peça

“A geometria da máquina permite realizar o processamento de todos os cinco lados da peça de trabalho de um único ciclo.” (PADE,Chrono Series catálogo, 2013, pág.9)

“**CHRONO DUO** com cabeças tipo de trabalho T2 +2: as duas unidades funcionam em simultâneo na mesma peça.” (PADE,Chrono Series catálogo, 2013, pág.10)

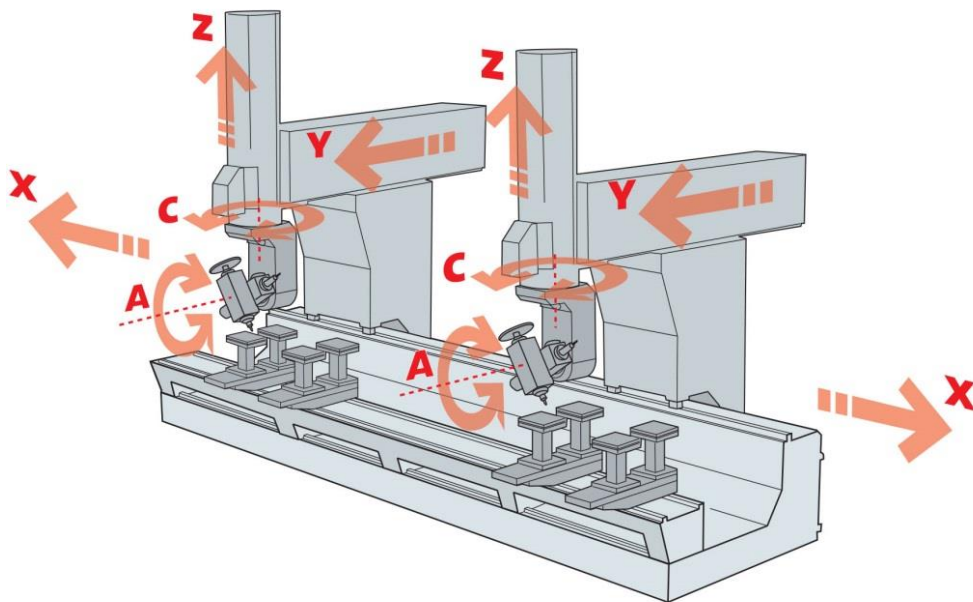


Figura 35 – Imagem representativa das possíveis movimentações da Chrono Duo

“Máxima flexibilidade e maior produtividade: agora é possível com CHRONO DUETO, uma escolha sem compromisso. É uma dupla CNC com 5 + 5 eixos com duas cabeças de trabalho independentes. Cada uma delas pode funcionar em simultâneo no mesmo componente ou executar uma peça na sua área de trabalho.” (PADE, *Chrono Series catálogo*, 2013, pág.10)



Figura 36 – Chrono Duo

4.3.3. Funções

Programação

“Uma aplicação de software exclusivo para simplificar o uso de centros de trabalho PADE.

Principais funções:

- Optimização da trajetória dos movimentos de ferramenta rápidos. Esta característica otimiza e acelera o principal do programa.
- Rotação translativa de maquinagem em-planos de trabalho diretamente na máquina, sem precisar do operador para modificar o programa na estação de CAD / CAM.
- Pré-começo da ferramenta, enquanto outro está trabalhando atualmente, para reduzir ao mínimo o tempo de troca de ferramentas, enquanto trabalhava.

- Compensação rádio 3D ferramenta no espaço.
- Execução imediata das operações individuais dentro do principal do programa.
- Sequência de operações de edição diretamente na máquina.
- Integração das operações básicas, buracos, encaixes, encaixes etc no programa principal, sem a necessidade da estação de CAD / CAM.
- As funções que são diretamente inseríveis no programa podem ser modificadas na máquina

Análise de viabilidade

O software verifica as viabilidades reais das peças de trabalho, em tempo real, evidenciando uma eventual colisão, com a possibilidade de se pesquisar rapidamente rotas alternativas. Ela calcula o tempo de ciclo real antes proceder a fase de equipar o aparelho. Isso permitirá avaliar imediatamente e precisamente o custo de produção previamente. Custos para testes, materiais, preparação, etc, são inteiramente guardados e em poucas horas a cotação de um produto final pode ser estabelecida. Os equipamentos necessários (grampos pneumáticos i.a. de diversos tipos, jogos, etc) podem ser logisticamente parametrizados para o posicionamento correto na plataforma da máquina.

Maquinagem da peça

GENIUS permite decidir em que aparelho a peça de trabalho tem de ser produzida, depois de ter avaliado a viabilidade e os diferentes ciclos de tempo. Nenhum tempo será perdido na execução de operações de teste em máquinas diferentes, todos os riscos de danos causados por possíveis enganos ou erros serão totalmente evitados. O programa é então elaborado e transferido diretamente on-line via Ethernet para o WorkCentre PADE selecionado. A redução drástica do tempo ocioso e custos de ensaios para otimização do programa, é consequentemente obtido. A ligação entre PADEASY (interface padrão de todos os WorkCentres Pade) e GENIUS permitirá memorizar todos os programas gerados.” (PADE, Chrono Series catálogo, 2013, pp.14-15)

“CHRONO é equipada com 4 travessas móveis cada uma das quais com 2 "Ventosas" (TANDEM) - A plataforma pode ser dividida em duas zonas de trabalho ou como toda uma zona de trabalho para trabalhar peças de comprimento relevante. O design modular da plataforma permite a aplicação de partes dedicadas suportando sistemas como o M3 e DOUBLECLAMP.” (PADE, *Chrono Series catálogo*, 2013, *pág.5*)

“A geometria da máquina permite realizar o processamento de todos os cinco lados da peça de trabalho de um único ciclo.” (PADE, *Chrono Series catálogo*, 2013, *pág.9*)

“O software verifica as viabilidades reais das peças de trabalho, em tempo real, evidenciando uma eventual colisão, com a possibilidade de se pesquisar rapidamente rotas alternativas. Ela calcula o tempo de ciclo real antes proceder a fase de equipar o aparelho. Isso permitirá avaliar imediatamente e precisamente o custo de produção previamente. Custos para testes, materiais, preparação, etc, são inteiramente guardados e em poucas horas a cotação de um produto final pode ser estabelecida. Os equipamentos necessários (grampos pneumáticos i.a. de diversos tipos, jogos, etc) podem ser logisticamente parametrizados para o posicionamento correto na plataforma da máquina.” (PADE, *Chrono Series catálogo*, 2013, *pp.15*)

4.4. A produção da 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 transformação é produzir objectos 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.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág. 212)

4.4.1. 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*
- Produtos de *cortiça aglomerada*

Os produtos de cortiça natural são constituídos exclusivamente por cortiça, sem qualquer transformação para além de operações de preparação, corte e acabamento. Incluem principalmente rolhas e discos.

Os aglomerados de cortiça são habitualmente classificados em *aglomerados* genericamente designados por *rubbercork*, são utilizados para juntas, vedações e revestimentos;

- Os aglomerados puros de partículas de cortiça, também designados por aglomerados negros ou aglomerados de cortiça expandida, são obtidos pela auto-aglomeração térmica dos grânulos de cortiça e utilizam-se como materiais de isolamento.(...)

De acordo com as matérias-primas que utiliza e os produtos que fabrica, a indústria da cortiça pode englobar diferentes tipos de processamento, que se distinguem pela tecnologia e operações unitárias que incluem. (...) Em geral, o processamento segue duas vias, de acordo com o tipo de cortiça que constitui a matéria-prima: cortiça amadia ou cortiça virgem ou segundeira. O processamento da cortiça amadia inclui uma operação inicial, chamada *preparação*, que engloba a *cozedura*, o *traçamento* e a *classificação* das pranchas de cortiça.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág. 212)

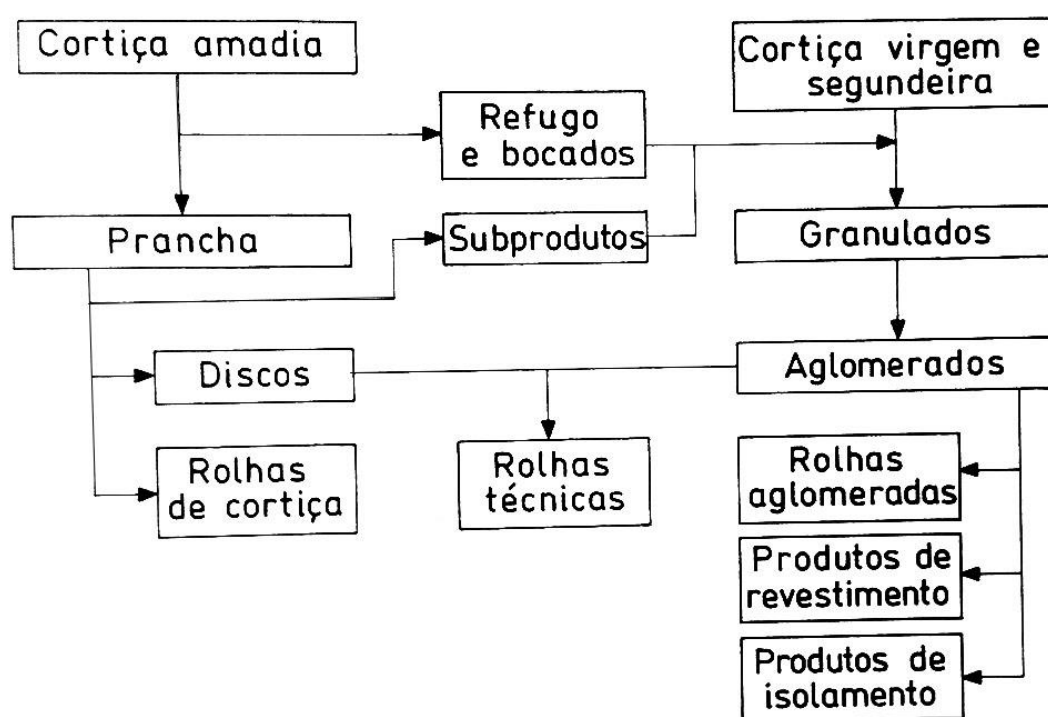


Figura 37 - Esquema geral do fluxo de materiais nas principais linhas de processamento industrial da cortiça.

4.4.2. Produtos de cortiça aglomerada

“Os aglomerados constituem, em termos económicos, o segundo produto mais importante da indústria corticeira, a seguir às rolhas. O seu aparecimento importante para o sector, já que permitiu o aproveitamento das cortiças de qualidades inferiores e dos desperdícios provenientes do fabrico de rolhas, deste modo abrindo a possibilidade da utilização integral de toda a cortiça produzida. (...) Durante o fabrico das rolhas de

cortiça natural são originados desperdícios (pó, aparas, rolhas defeituosas, bocados) que representam cerca de 75 a 80% do peso inicial da cortiça preparada. Estes desperdícios são utilizados, juntamente com as cortiças virgem, segundeira e amadia de má qualidade, no fabrico de aglomerados de cortiça. Para tal são previamente triturados, obtendo-se o que se designa por *granulado* de cortiça (ou seja, bocados de cortiça com granulometria entre 0.25 e 45mm). Esta operação de trituração é realizada em moinhos apropriados de vários tipos (principalmente moinhos de estrela e facas), sendo os granulados obtidos seguidamente passados por crivos adequados para separação dimensional e decimétrica, secos e limpos. A qualidade e a distribuição granulométrica do granulado a utilizar no fabrico de um dado tipo de aglomerado depende das características pretendidas para o produto final.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág. 235)

4.4.3. Aglomerados compostos

“Os aglomerados compostos pretendem conseguir um produto semelhante à cortiça natural mas permitindo a obtenção de produtos com formas geométricas mais complexas. Estes aglomerados, também chamados aglomerados *brancos*, são constituídos por grânulos de cortiça unidos entre si por meio de aglutinantes, ligantes ou adesivos vários, alheios à própria cortiça.

- **Fabrico** – o fabrico de aglomerados compostos pode ser feito por *prensagem em moldes* ou *por extrusão*. Embora as condições específicas possam variar de acordo com os produtos pretendidos e o adesivo utilizado, os princípios de fabrico



Figura 38 - (a) Autoclave para produção de aglomerado negro de cortiça; (b) Blocos de aglomerado negro de cortiça à saída da autoclave.

baseiam-se na mistura do granulado de cortiça com o adesivo e na prensagem e aquecimento para promover o contacto e a polimerização do adesivo. No processo mais tradicional são produzidos blocos paralelepípedicos ou cilíndricos, que depois são cortados nas formas pretendidas.

O granulado de cortiça é colocado num misturador onde se faz a adição do adesivo devidamente preparada (adesivo misturado com solvente ou plastificante, por exemplo), se possível por um pulverizador de aspersão para que a mistura fique homogénea. (...) A mistura é vazada para o molde, de forma uniforme, a fim de garantir a uniformidade dos blocos produzidos. Em seguida, os moldes são fechados e prensados. A operação de prensagem provoca uma redução do volume da mistura e facilita o contacto entre os grânulos de cortiça e a distribuição do adesivo. (...) Os moldes prensados passam depois para um estufa onde são aquecidos para facilitar a cura (polimerização) do adesivo. A temperatura e o tempo de cura dependem do tipo de adesivo (resinas ureia-formaldeído: 12-18 horas a 50-60°C; resinas fenólicas: 120°C durante intervalos de tempo semelhantes) e das dimensões dos moldes. “(Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pp. 236-237)



Figura 39 - Produtos feitos com aglomerados compostos de cortiça. Fonte: Manuel Amaral

- **Aplicações** – As aplicações de maior importância dos aglomerados brancos concentra-se em duas grandes áreas: as rolhas de aglomerado e as rolhas compostas (ou seja, rolhas que incluem cortiça natural e aglomerado), utilizadas no engarrafamento de vinhos de qualidade média ou de consumo a curto prazo e de vinhos espumantes; e os aglomerados para revestimento de pavimentos e paredes.

Os aglomerados compostos de cortiça são classificados em dois grandes grupos.

1. Aglomerados para revestimento de pavimentos, comercialmente conhecidos por *parquet*, que têm densidades entre 450 e 600 kg.m³
2. Aglomerados flexíveis, também designados por aglomerados *soft*, onde se incluem as rolhas de aglomerados e os revestimentos para paredes, e que apresentam normalmente densidades entre 200 e 350 kg.m³.

Os aglomerados brancos possuem ainda outras aplicações, como sejam juntas para utilizações várias, artefactos de pesca, desportivos e domésticos, e discos adaptáveis ao interior de cápsulas metálicas para vedação de garrafas.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág, 238)

4.4.4. Compósitos cortiça-borracha

“Um tipo de aglomerado de cortiça que combina grânulos de cortiça com borracha é designado comercialmente por *rubbercork*. Estes aglomerados são utilizados como isolantes acústicos, vibráticos e eléctricos em ambientes geralmente exigentes do ponto de vista de comportamento técnico, tais como as juntas de motores, o revestimento de pavimentos de alto desgaste ou os sistemas de isolamento acústico e vibrático em construção técnica e industrial.

A mistura da cortiça com a borracha procura aliar as propriedades dos dois materiais, evitando algumas das suas desvantagens. Assim, a menor resistência mecânica e instabilidade dimensional da cortiça é compensada pela borracha. Por outro lado, a

borracha oxida-se, altera-se com as amplitudes térmicas e o envelhecimento, na compressão possui coeficientes de Poisson (positivos) relativamente elevados e não recupera totalmente após a compressão, que constituem desvantagens importantes em muitas aplicações e que são ultrapassadas pela associação à cortiça.

Consoante as proporções dos constituintes do compósito cortiça-borracha, assim são mais valorizadas as propriedades de um ou outro dos constituintes, o que permite obter produtos com diferentes propriedades e orientados para aplicações específicas.”

(Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pp, 248-249)

“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 transformação é produzir objectos 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.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág. 212)

“Os produtos de cortiça natural são constituídos exclusivamente por cortiça, sem qualquer transformação para além de operações de preparação, corte e acabamento. Incluem principalmente rolhas e discos.

Os aglomerados de cortiça são habitualmente classificados em *aglomerados* genericamente designados por *rubbercork*, são utilizados para juntas, vedações e revestimentos;” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág. 212)

“De acordo com as matérias-primas que utiliza e os produtos que fabrica, a indústria da cortiça pode englobar diferentes tipos de processamento, que se distinguem pela tecnologia e operações unitárias que incluem. (...) Em geral, o processamento segue duas vias, de acordo com o tipo de cortiça que constitui a matéria-prima: cortiça amadia ou cortiça virgem ou segundeira. O processamento da cortiça amadia inclui uma operação inicial, chamada *preparação*, que engloba a *cozedura*, o *traçamento* e a *classificação* das pranchas de cortiça.” (Manuel A. Fortes, Maria E. Rosa, Helena Pereira, 2004, pág. 212)

Titulo II

Estudo Projectual

Introdução ao Projecto

Após a conclusão do processo de investigação e retida toda a informação recolhida, processa-se a análise detalhada da mesma, surgindo várias ideias e hipóteses de projecto. Contudo este projecto é proveniente de um estágio realizado para a empresa *JANS studio contemporany craft* e de alguma forma condicionado, devido às condições impostas do cliente.

É nesta fase do projecto, que se relaciona toda a informação de diversas áreas de estudo e de diferentes conhecimentos recolhidos, que darão lugar ao cruzamento de três temáticas distintas. Essas temáticas irão dar lugar a três conceitos possíveis de projecto onde só um é que será o conceito impulsionador do projecto.

Serão apresentadas três triangulações onde surgem três questões, cada uma com o respectivo conceito principal, das quais a última é a mais desenvolvida e por consequência originará o conceito que dará seguimento ao projecto.

05 TRIANGULAÇÕES

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

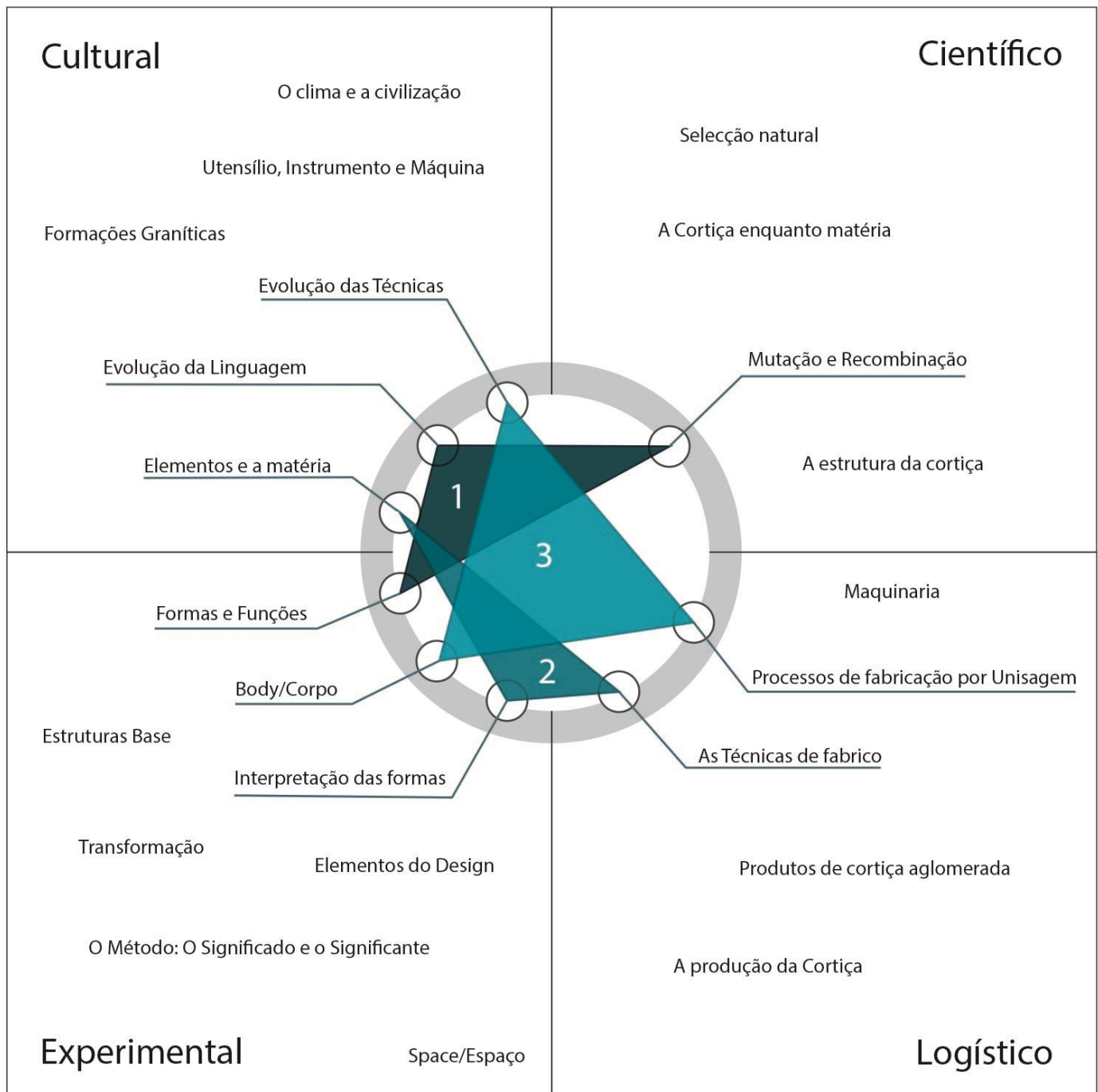


Figura 40 – Gráfico das triangulações

Triangulações

Triangulação 1

- Evolução da Linguagem
- Formas e funções
- Mutação e Recombinação

Como gestualizar a forma de um produto?

“A libertação da mão implica quase forçosamente uma actividade técnica diferente da dos macacos e a sua liberdade durante a locomoção, aliada a uma face curta e sem caninos ofensivos, comanda a utilização dos órgãos artificiais constituídos pelos utensílios. Posição ereta, face curta, mão livre durante a locomoção e posse de utensílios amovíveis são verdadeiramente os critérios fundamentais da humanidade. (*André Leroi-Gourhan, 1964, pp.26*) (...) Há possibilidade de linguagem a partir do momento em que a Pré-História apresenta utensílios, uma vez que utensílios e linguagem estão ligados neurologicamente e ainda por um e outro serem indispensáveis na estrutura social da humanidade.” (*André Leroi-Gourhan, 1964, pp. 116*)

“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 objeto 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.” [*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

recombinações ou mutações. [Anon.2014] (...) 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 aspeto necessário a qualidade de uma população, ou pode aumentar a qualidade ou o próprio número de uma determinada população. [Anon.2014] (...) 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 acima referidas.” [Anon.2014]

O objectivo desta triangulação é elaborar um conceito que dê resposta à questão de como gestualizar a forma de um produto, com isto quero dizer, que através do gesto podemos criar uma linguagem técnica de acções que executamos sobre uma determinada matéria e conseguinte podemos criar formas e dar funções às mesmas.

Materialização da Triangulação 1

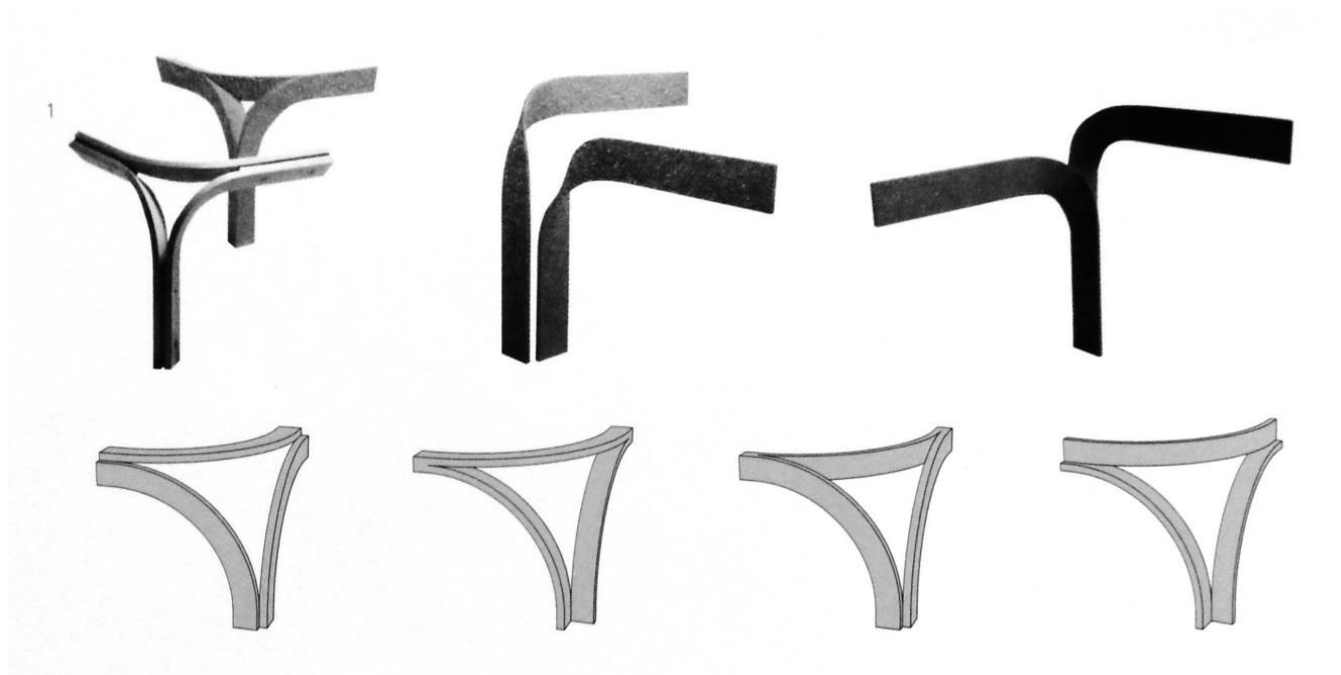


Figura 41 - Formas conceptuais que enfatizam uma linguagem técnica através de ações gestuais

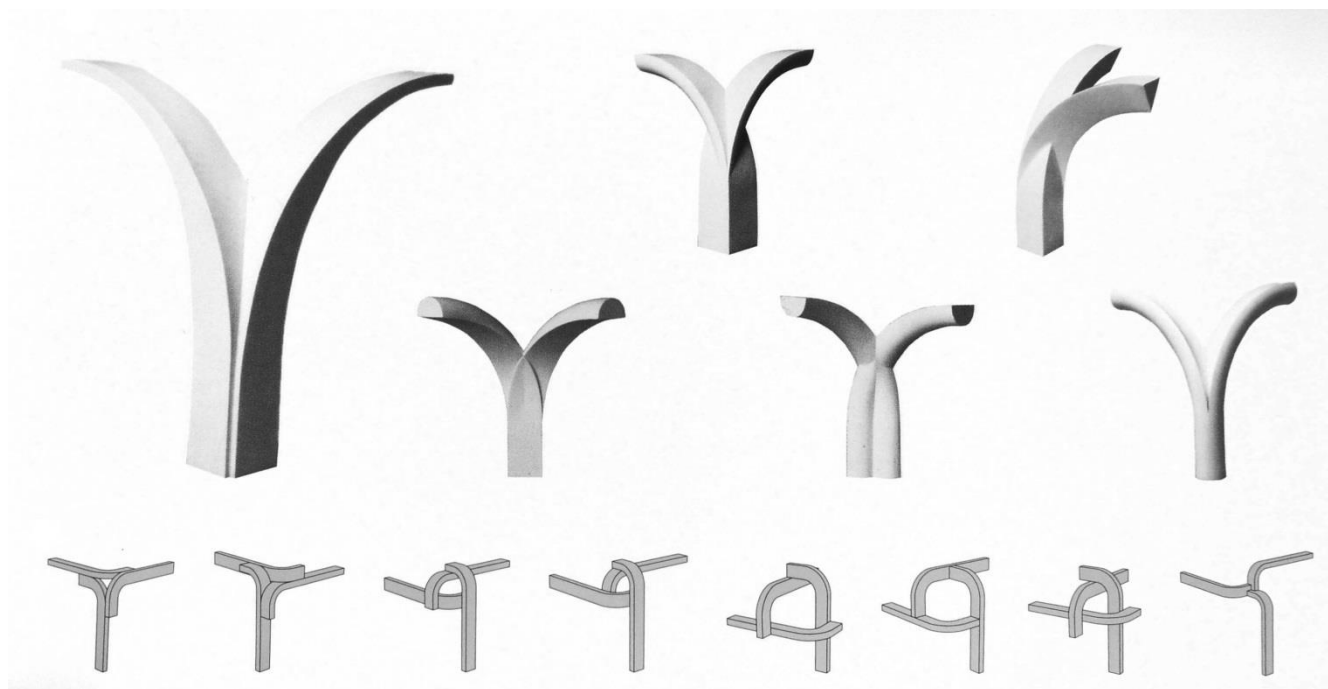


Figura 42 - Formas que enfatizam uma linguagem técnica através de ações gestuais

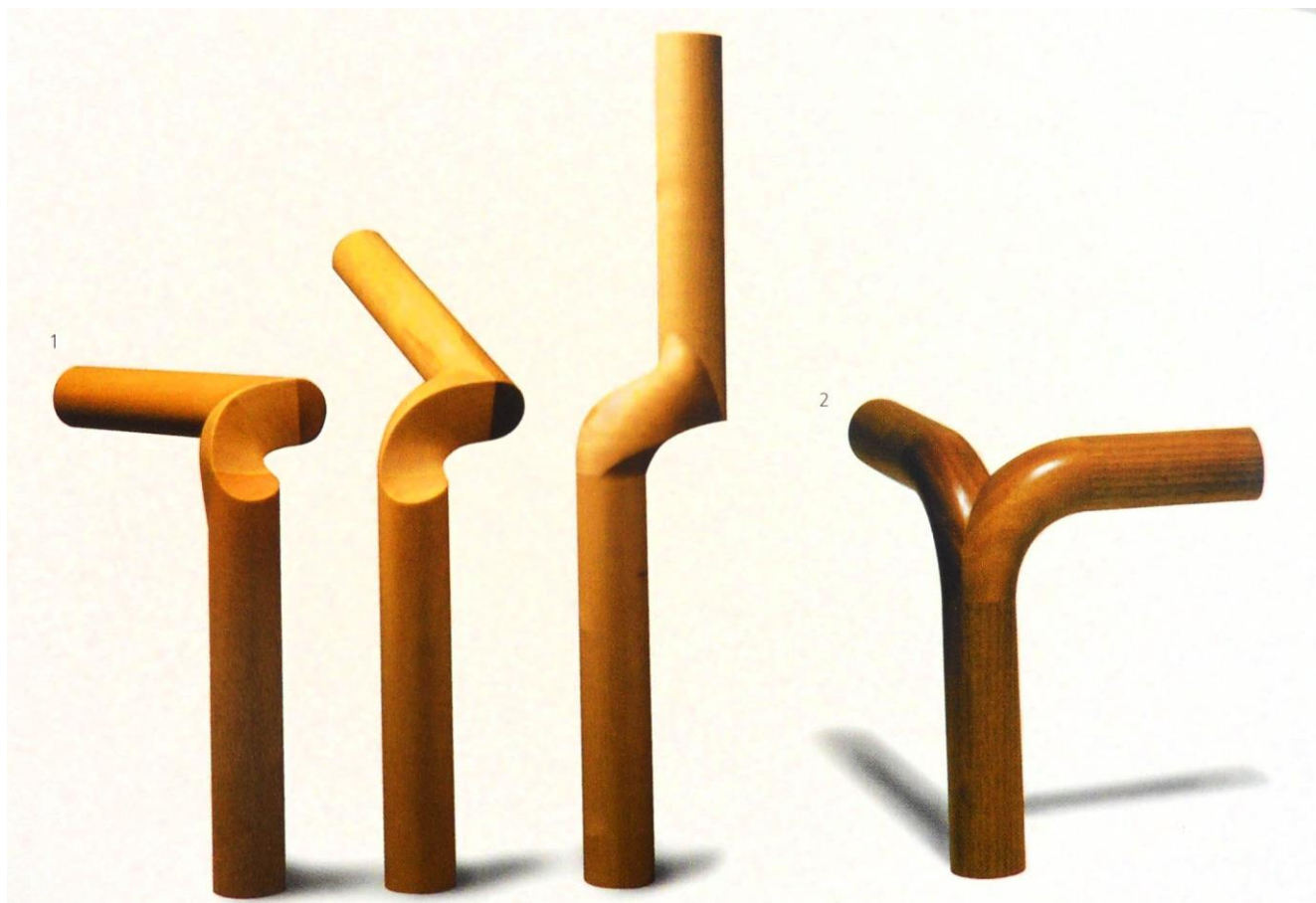


Figura 43 – Materialização das formas que enfatizam uma linguagem técnica através de acções gestuais que executamos sobre uma determinada matéria

Triangulação 2

- Elementos e a matéria
- Interpretações das formas
- Técnicas de fabrico

Como criar um produto onde os elementos provoquem interpretações formais?

“Estes meios elementares – as percussões, o fogo, a água e o ar – constituem o primeiro nível sistemático das técnicas. (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág.67*) A nossa classificação dos processos para obter fogo põe em relevo a importância das percussões, em que já atrás se insistiu, 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.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 53*)

“O desenvolvimento sintáticos das formas, é muitas vezes influenciado pela tecnologia, pela inovação, pelas mudanças de padrões, por ajustes rápidos, mudanças de utilização e por aí adiante. Esses fatores influenciam diversas ideias sobre a aparência dos objetos 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 aspetos da reformulação. (Roland Knauer, 2008, pp. VII-VIII) Numa época contraditória com diversas abordagens da vida, a projeção de formas e objetos 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.” (*Roland Knauer, 2008, pp. VII-VIII*)

“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 senão os aplicados aos sólidos estáveis de densidade média ou fraca, supões o manejo dos mesmos algumas particularidades que tiram partido do sentido das fibras ou previnem os acidentes naturalmente resultantes da tendência destas últimas a dividirem-se longitudinalmente. As duas acções fundamentais do tratamento são portanto deixar o utensílio seguir os planos de segmentação natural e impedir esta 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 o corno ou as barbas de baleia, que apenas se citam pois não requerem utensílios verdadeiramente especiais, e a madeira, cuja variedade de empregos é suficiente para cobrir todas as possibilidades técnicas dos corpos fibrosos.” (*André Leroi-Gourhan, 1971, pág. 130*)

O objectivo desta triangulação é elaborar um conceito que dê resposta à questão de como criar um produto onde os elementos provoquem interpretações formais. Surge então a ideia de criar um produto onde os elementos naturais influenciam directamente a matéria e a forma do produto.

Materialização da Triangulação 2

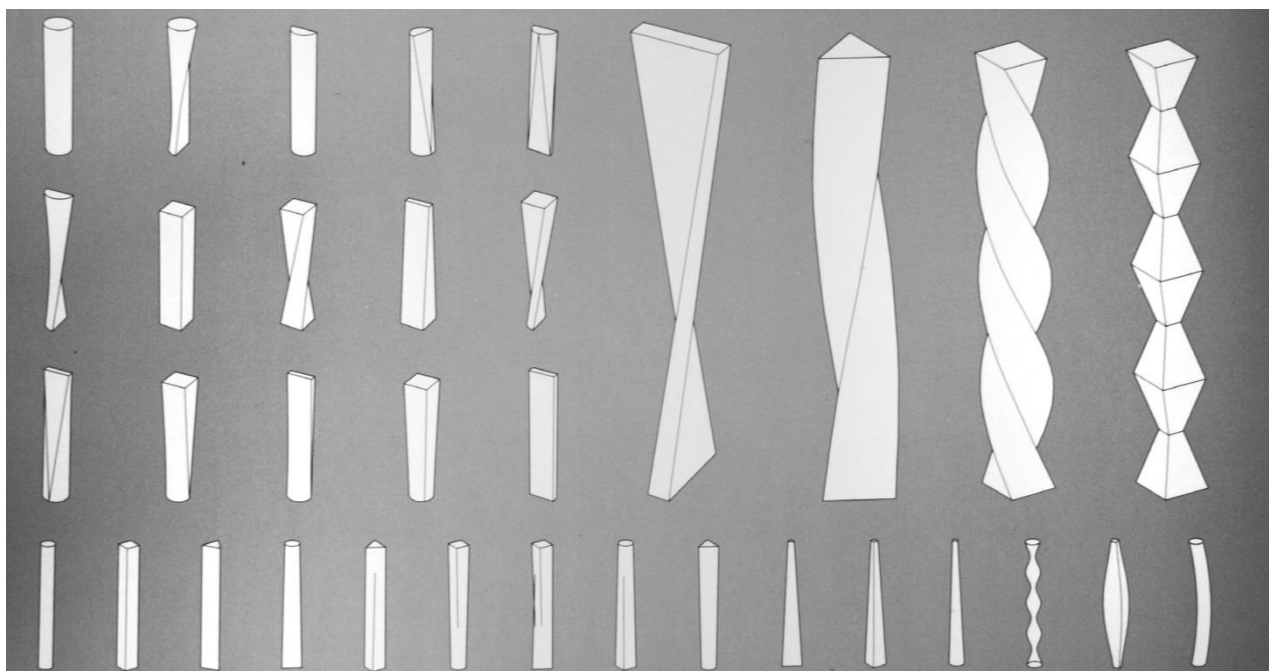


Figura 44 – Formas conceituais que enunciam deformações possíveis através dos elementos naturais



Figura 45 – Materialização das formas que enunciam deformações possíveis através dos elementos naturais

Triangulação 3

- Evolução das Técnicas
- Body/Corpo
- Processos de fabricação

Como interpretar os processos técnicos através da forma?

“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 utensilio e a matéria; são também elementos que prolongam e completam os efeitos técnicos da mão humana, a saber: o *fogo*, a *água* e o *ar*. Os utensílios, na sua parte actuante, são estreitamente solidários com o gesto que os anima. (André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 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: fogo, a água, e o ar fornecem-lhe a possibilidade de fundir os metais, dissolver as substâncias solidas e secar os líquidos – mas apenas intervém num segundo plano, muito atrás dos actos violentos que conferem uma forma utilizável à matéria. Fender, martelar, talhar, polir, dividir a matéria para seguidamente a recompor são finalidades que absorvem o melhor da inteligência técnica.” (André Leroi-Gourhan, 1971, pp. 38)

“A análise da civilização, no âmbito da sua tecnologia, demonstra aos criadores perspectivas conservadoras ou vanguardistas de inúmeros objetos do nosso cotidiano projetados 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 objetos e formas híbridas, significativamente ou discretamente, fundidos numa

conjunta homogénea. Inúmeros meios de informação e comunicação, no ambiente de projeção, oferecem os elementos inspiradores e ilustrativos. Desta forma, o ambiente pode transformar-se num modelo de seleção e criatividade, um reservatório de significantes e significados, para uma lógica de projeto que pode ser perceptível pelos sentidos. (Roland Knauer, 2008, pág. VIII) O grau de organização dos *corpos* é um importante factor na perceção da forma. Um alto grau de organização corresponde à lei do *good design*. Enquanto o nível de organização aumenta, a redundância da ordem também o faz. (...) Um caso de especial referente ao *rule-based design* é reconhecido como *good design*. Como uma regra, os poliedros e as formas e os seus derivados preferem uma estrutura pouco clara das suas formas, porque são formas cubicas muito difundidas e contêm muito pouca informação.” (Roland Knauer, 2008, pág. IX)

“Na maioria das aplicações industriais a maquinagem é usada para converter blocos de um determinado material com tamanho e acabamento específicos, de acordo com as necessidades do projecto. Quase todos os produtos manufacturados possuem componentes que precisam ser usinados, muitas das vezes com grande precisão. Assim sendo, este conjunto de processos é um dos mais importantes sistemas de manufactura, pois agrega valor ao produto final.” (André João de Souza, 2011, pág.7)

O objectivo desta triangulação é elaborar um conceito que dê resposta à questão de como interpretar os processos técnicos através da forma, e a resposta obtém-se quando observamos um produto e logo de imediato obtemos a percepção de como é que o produto foi concebido. Os Processos técnicos e de fabricação têm de ser simples e com um limite de número de acções executadas no corpo do produto.

Materialização da Triangulação 3

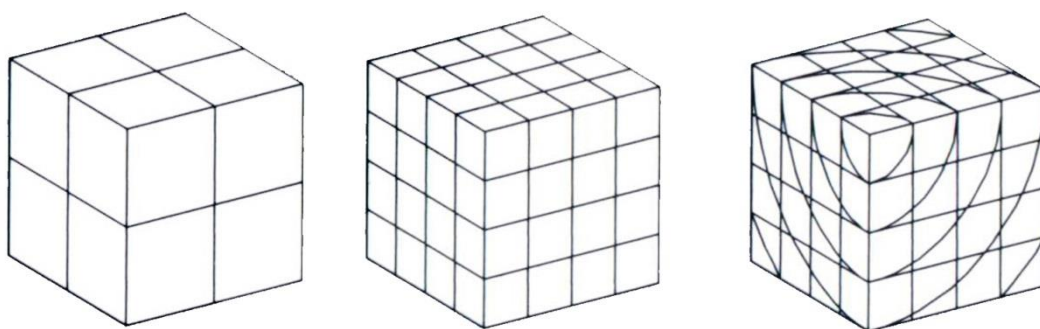


Figura 46 – Interpretações geométricas de um cubo

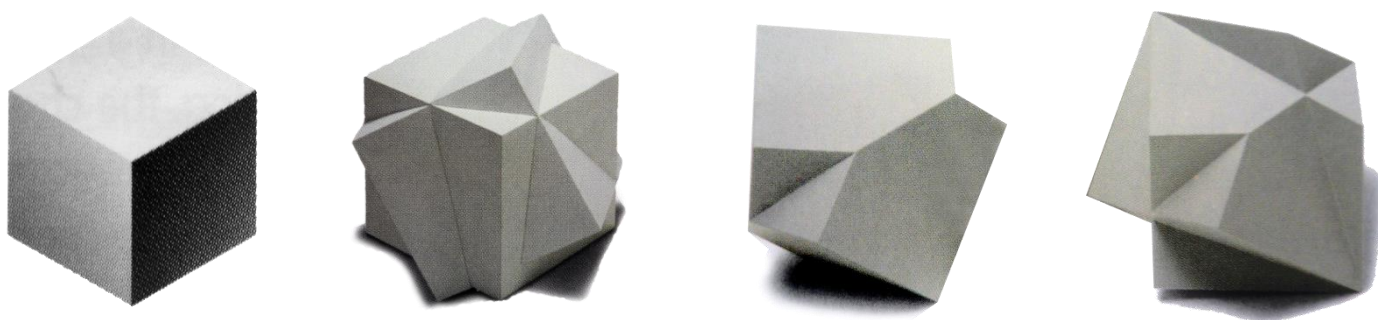


Figura 47 – Acções comuns numa matéria através de um cubo



Figura 48 – Acções comuns numa matéria através de um cubo

06 PROJECTO

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

Conceito

Tendo por base o conceito gerado através da Triangulação 3 e das conclusões que daí se retirou, surgiu a ideia de conceber um conjunto de peças colecionáveis de candeeiros e centros de mesa fabricados em cortiça. A inspiração para estes produtos advém das formações graníticas da região de Nisa (Alto-Alentejo) na sua forma mais robusta e geométrica e não na sua aparência orgânica por natureza, proporcionando a ideia de conceber produtos em que a sua percepção visual resulte num entendimento directo dos processos de fabrico em que as formas foram sujeitas, recombinação com as necessidades impostas, como iluminar e decorar um espaço.



Figura 49 – Conjunto de pedras graníticas recolhidas na visita a Nisa que servem de inspiração para o projecto

Para a elaboração deste projecto utilizou-se uma metodologia projectual, que consiste em várias fases das quais são:

1. Formas e Produtos – É elaborado um gráfico que tem como objectivo analisar e interpretar as acções que foram exercidas numa determinada matéria, sólido ou produto. O gráfico ilustra no início, sólidos na sua forma original, como por exemplo um cubo, num processo de retirar matéria da forma até chegar ao limite da percepção visual que foi considerada das acções exercidas sobre a mesma.

2. Validação das formas – É elaborado um gráfico em que tem como objectivo a apresentação de produtos existentes no mercado que validem as

formas produzidas num determinado sólido, ou seja, explicar que produtos já materializados foram inspirados no estudo geométrico de sólidos.

3. Interpretação das formas – É nesta fase do projecto que se começa a dar importância às formações graníticas de Nisa como principal motivo de inspiração. É através das pedras dessa região que surge a observação directa das formas e assim representa-las no seu sentido geométrico, dando sequência à próxima fase.

4. Transformação das formas – Dando continuidade à fase anterior pode-se então proceder à transformação da forma original, obtida na fase três, deformando a forma segundo os eixos cartesianos, originando então novas formas impulsionadoras de projecto.

5. Conjuntos de formas – Após a transformação das formas segue-se a formação de conjuntos das formas produzidas, dando várias hipóteses de produto.

6. Desenho Técnico do produto – Nesta fase processa-se os desenhos técnicos das peças elaboradas implementando os sistemas eléctricos nas formas materializadas em cortiça. As ilustrações técnicas ajudam a preceber os processos de produção das peças e como estas interagem com os sistemas de assemblagem (sistemas electricos, casquilhos, lâmpadas).

7. Processo de fabrico – Depois de entender todo o processo técnico das formas pretende-se explicar que através de um bloco (cúbico ou paralelepípedo) de cortiça é possível obter a forma do produto pretendida retirando matéria por processos de fresamento, aplainamento, serramento e furação.

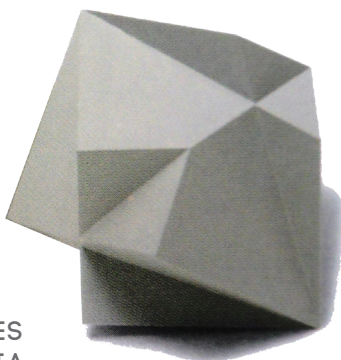
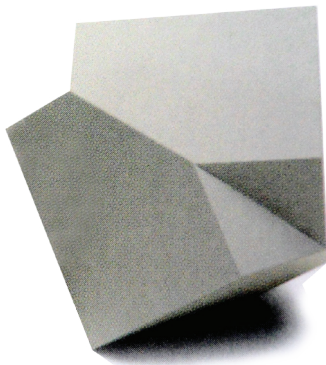
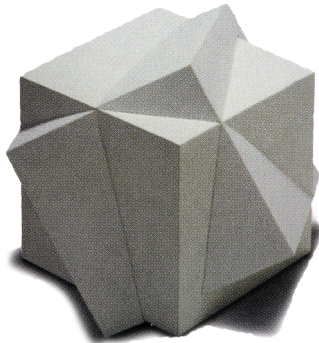
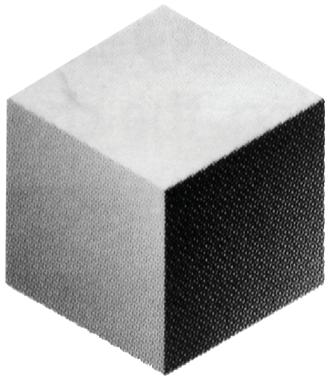
8. Renderização do produto – Após a conclusão de todas as fases acima descritas segue-se a renderização e implementação do produto num determinado espaço de modo a explicar como resultaria o objecto na vida real e como seria percebido num contexto local.

INSPIRAÇÃO



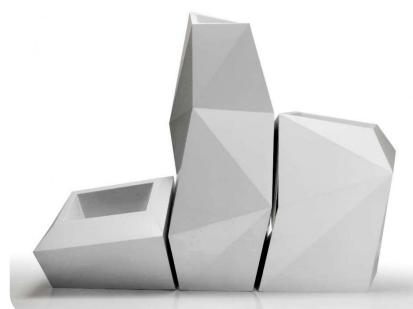
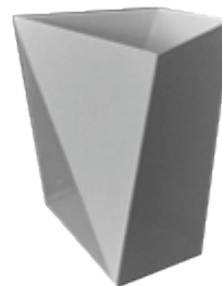
1. FORMAS E PRODUTOS

AÇÕES SOBRE
A MATÉRIA



LIMITE DE AÇÕES
SOBRE A MATÉRIA

AÇÕES SOBRE A
MATÉRIA
EM PRODUTOS



LIMITE DE AÇÕES
SOBRE A MATÉRIA
EM PRODUTOS

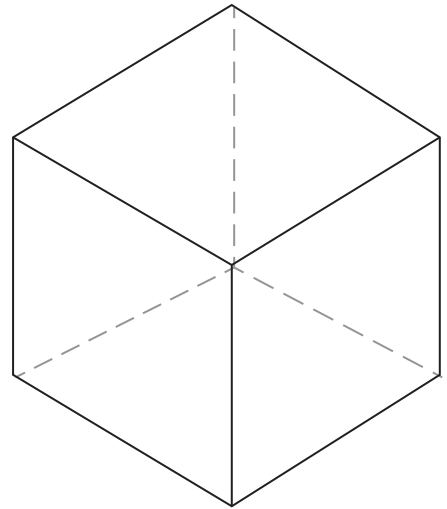
2. VALIDAÇÃO DAS FORMAS



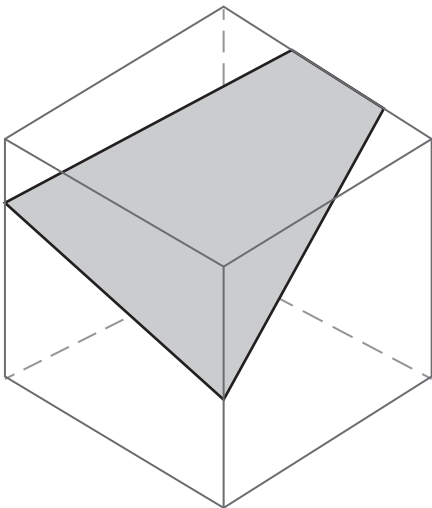
3. INTERPRETAÇÃO DA FORMA



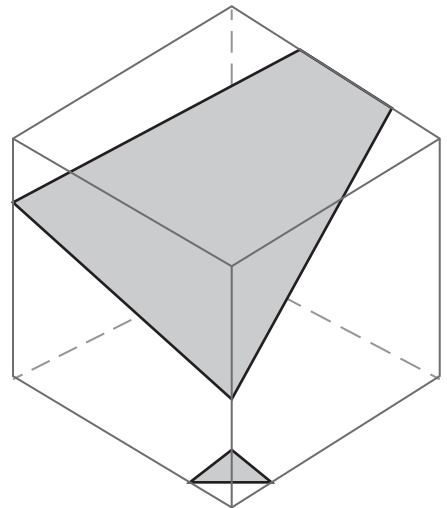
1



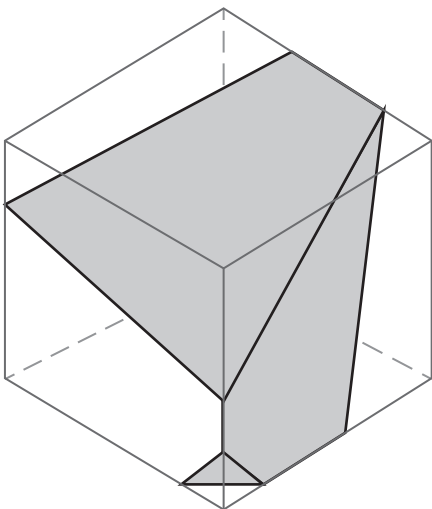
2



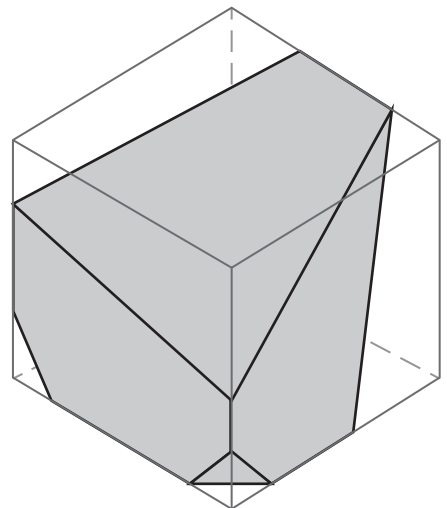
3



4



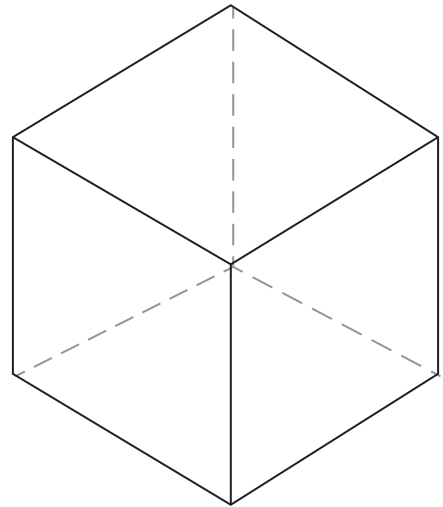
5



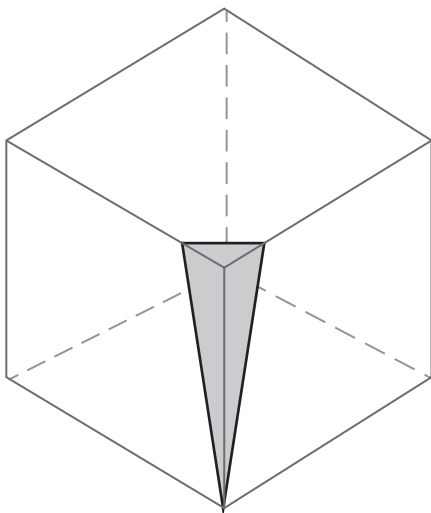
3. INTERPRETAÇÃO DA FORMA



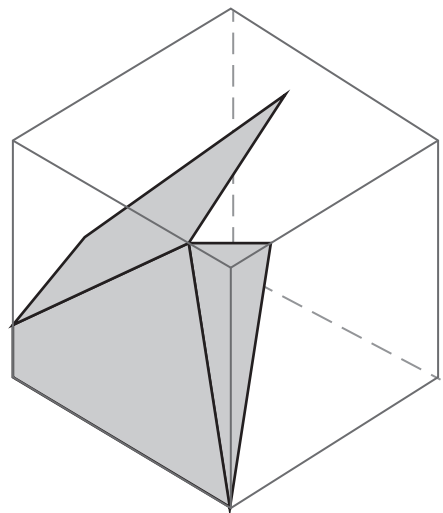
1



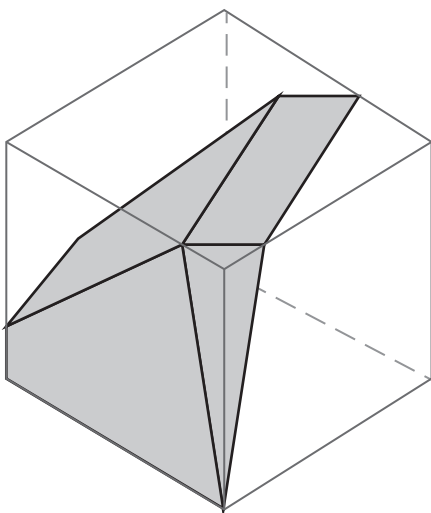
2



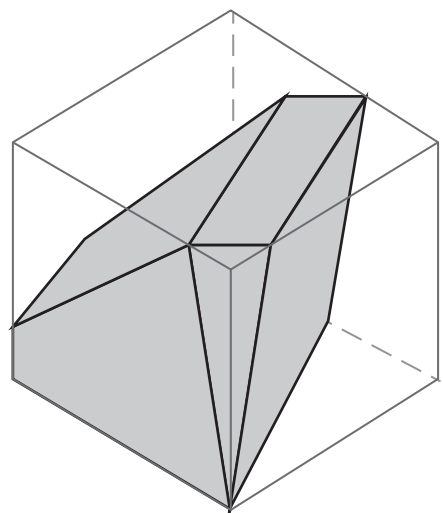
3



4



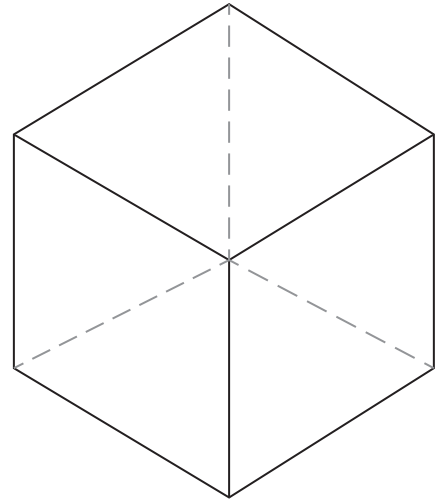
5



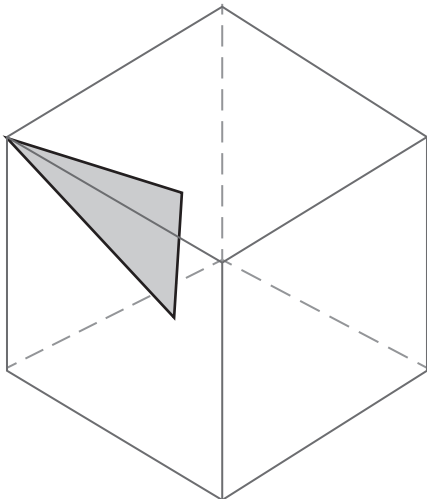
3. INTERPRETAÇÃO DA FORMA



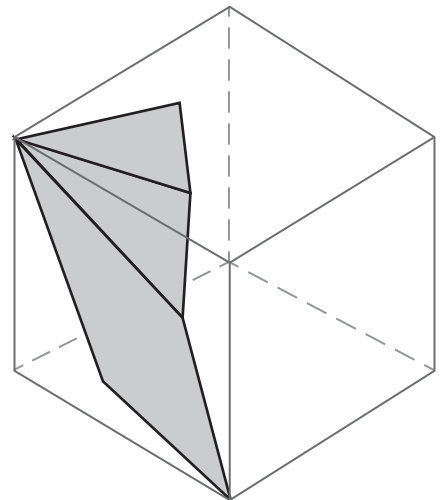
1



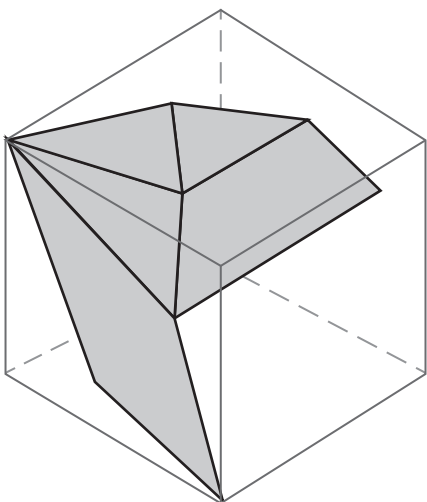
2



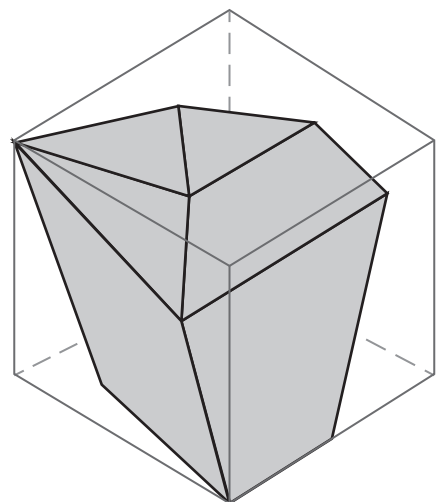
3



4



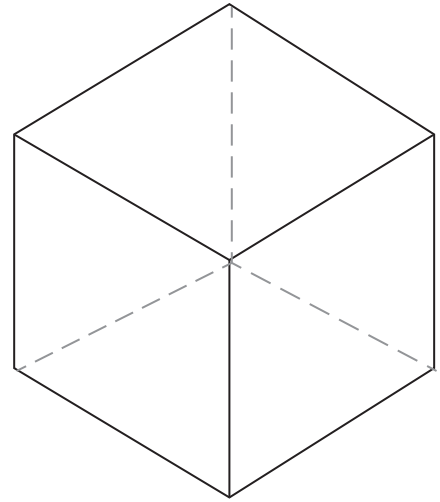
5



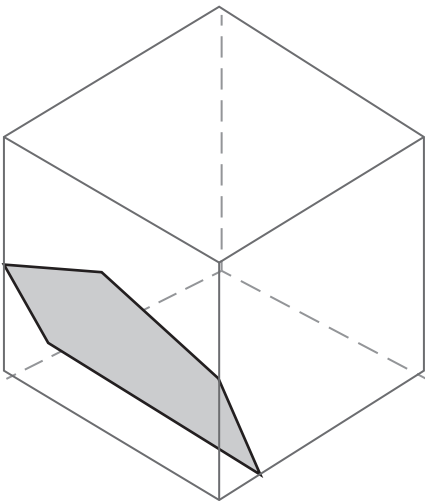
3. INTERPRETAÇÃO DA FORMA



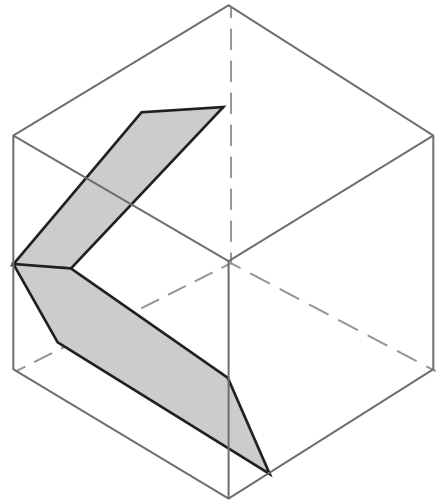
1



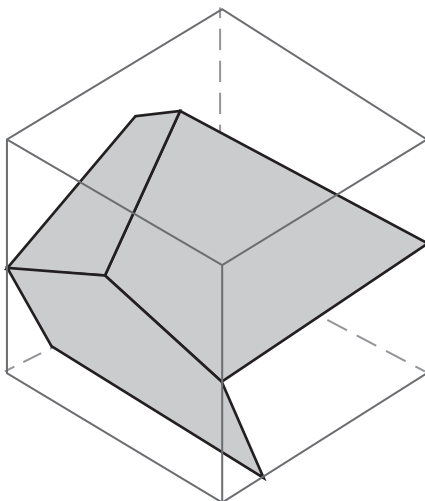
2



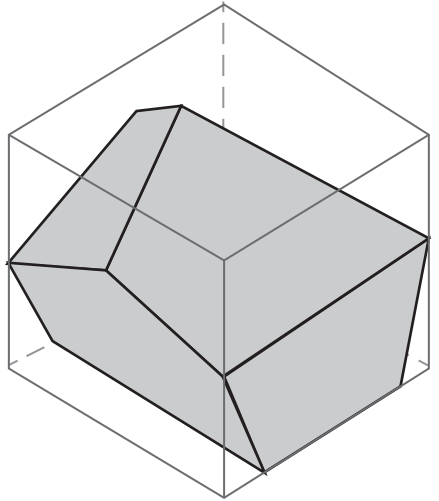
3



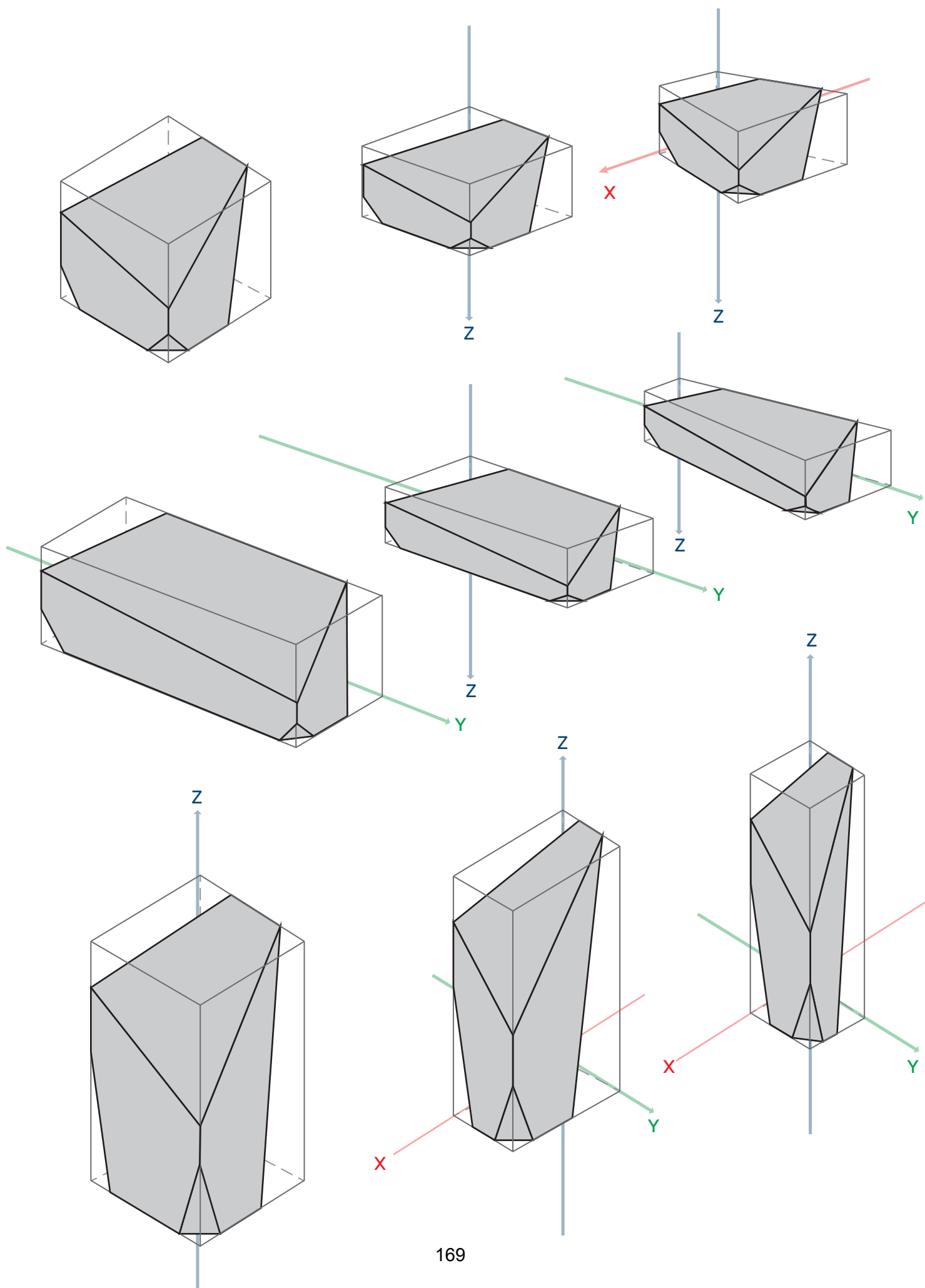
4



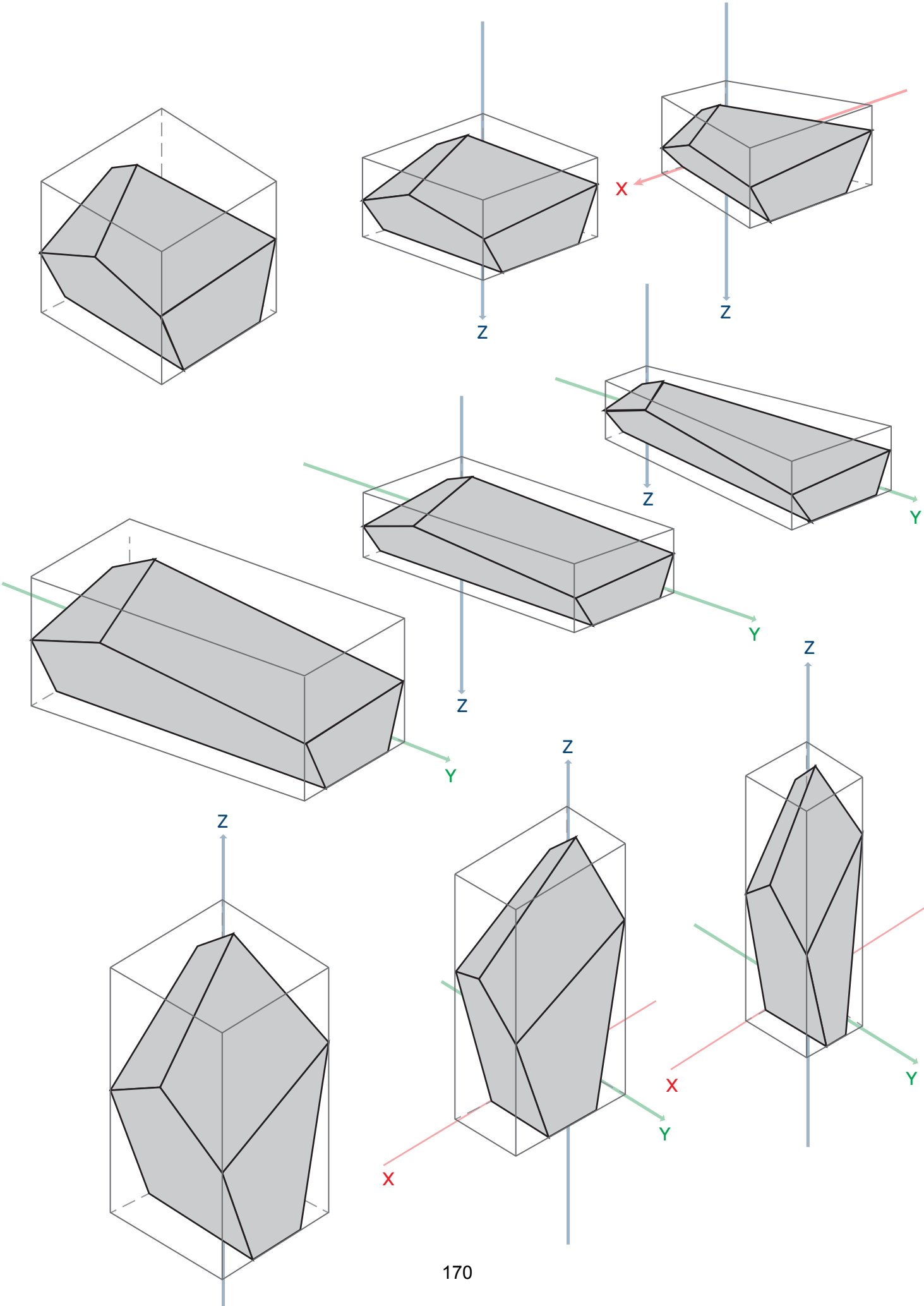
5



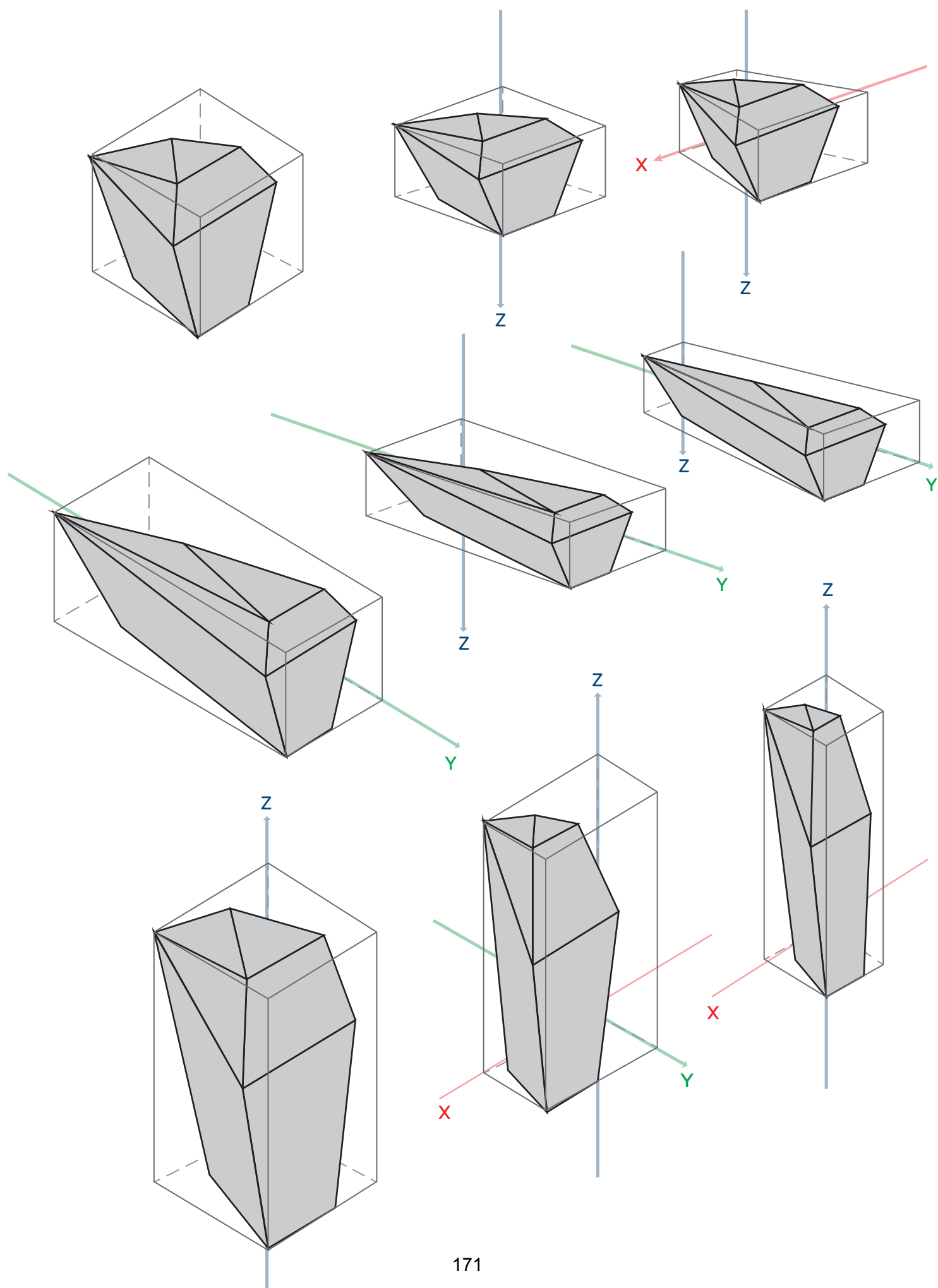
4. TRANSFORMAÇÃO DAS FORMAS



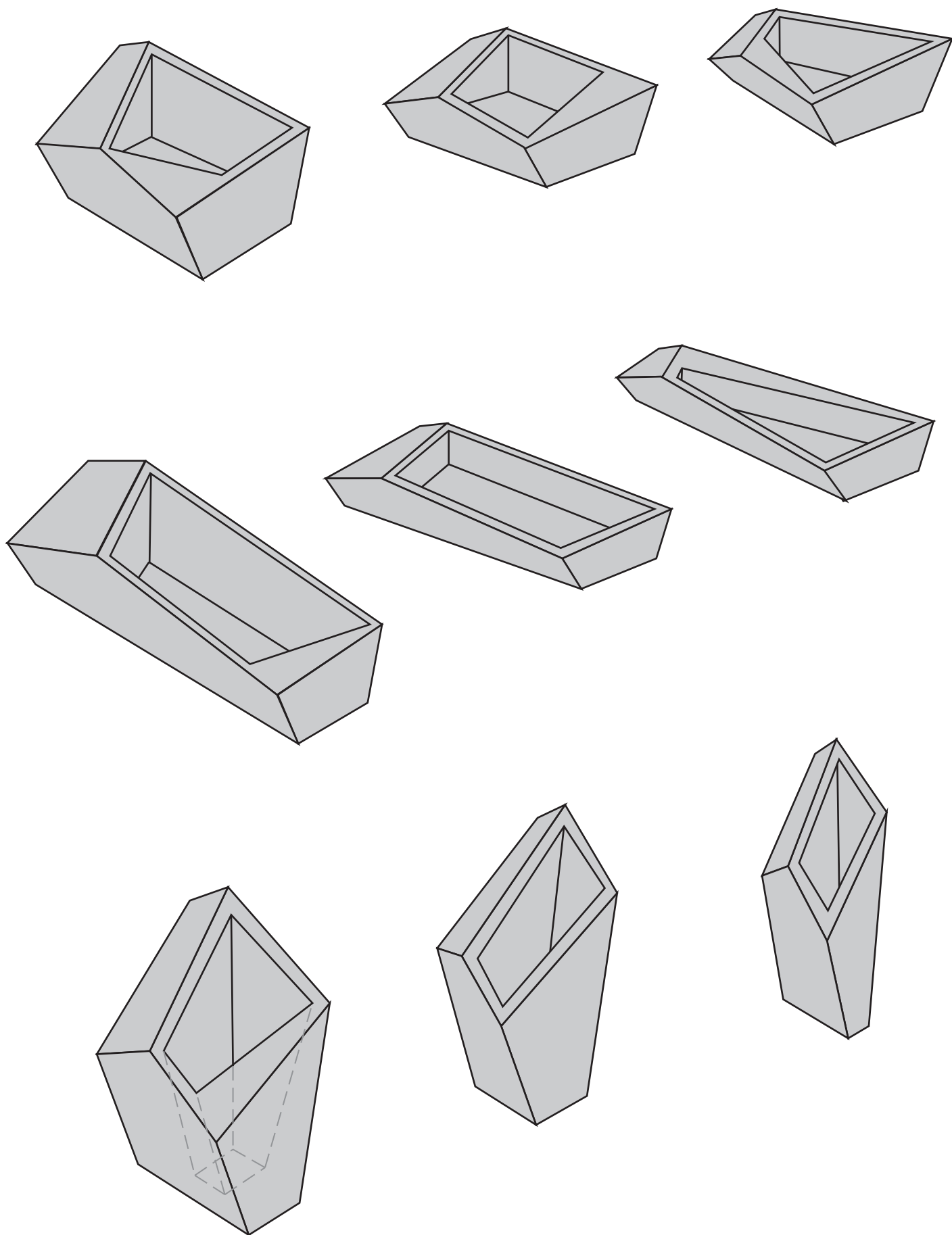
4. TRANSFORMAÇÃO DAS FORMAS



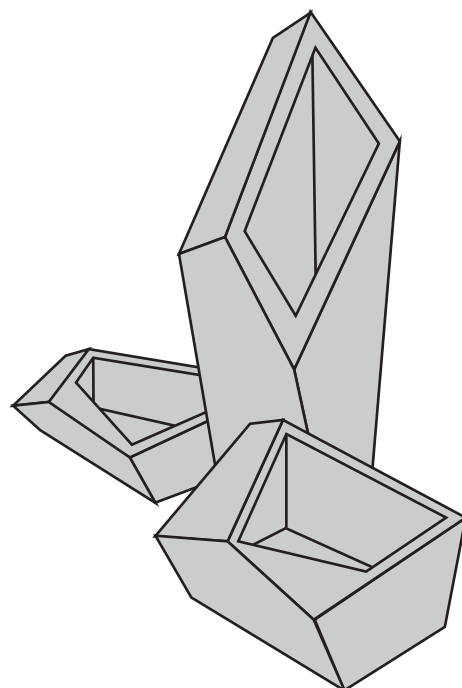
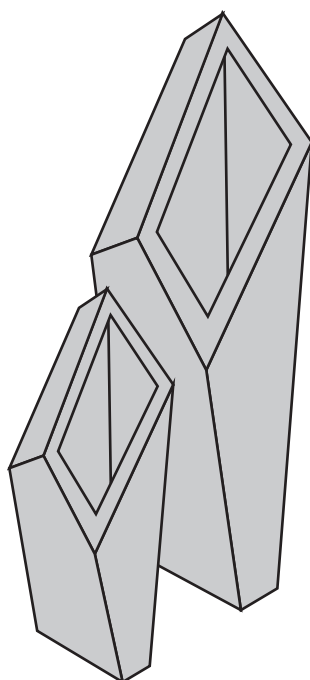
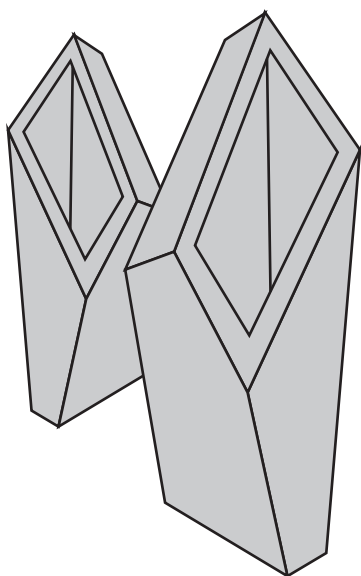
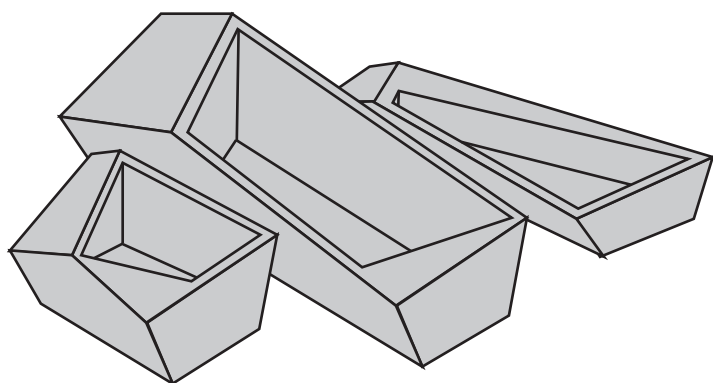
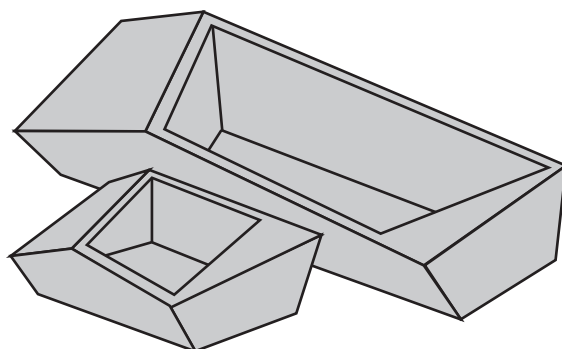
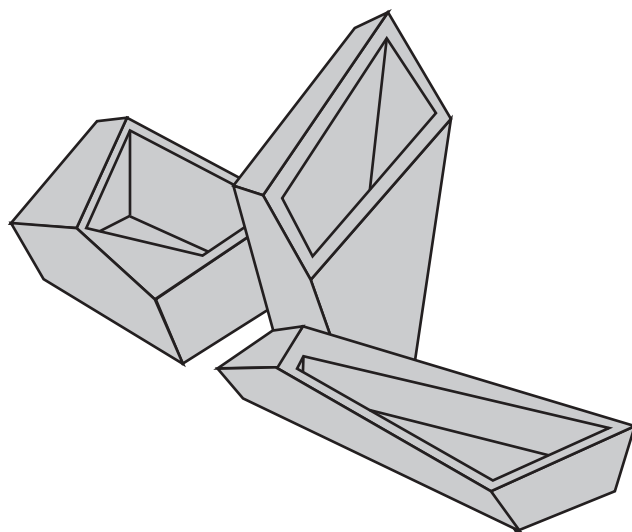
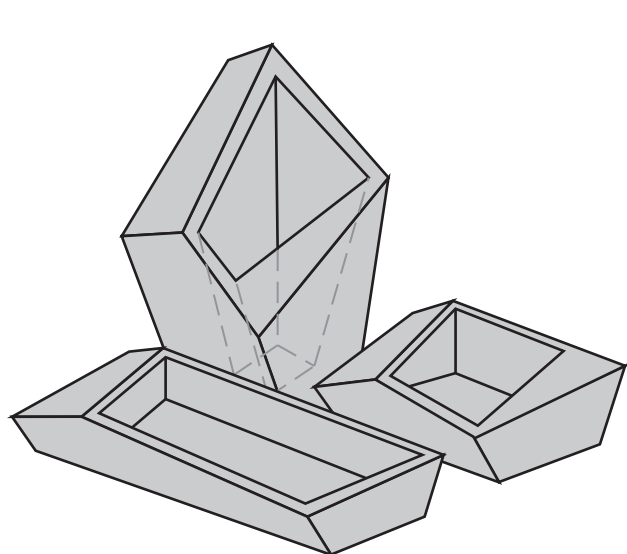
4. TRANSFORMAÇÃO DAS FORMAS



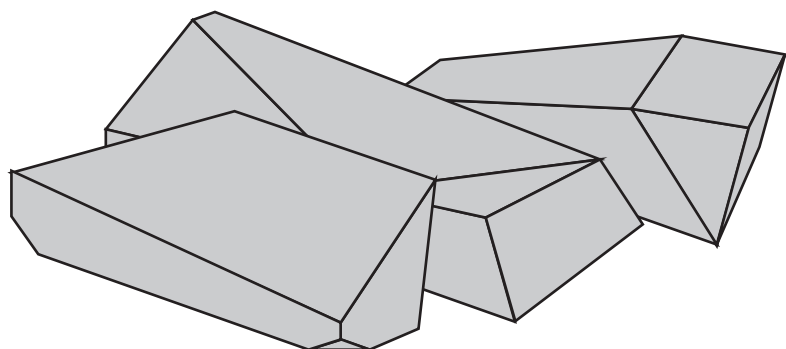
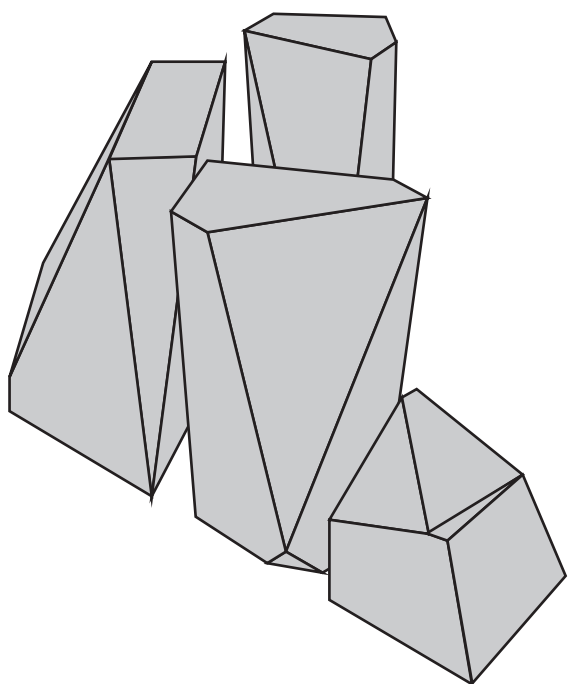
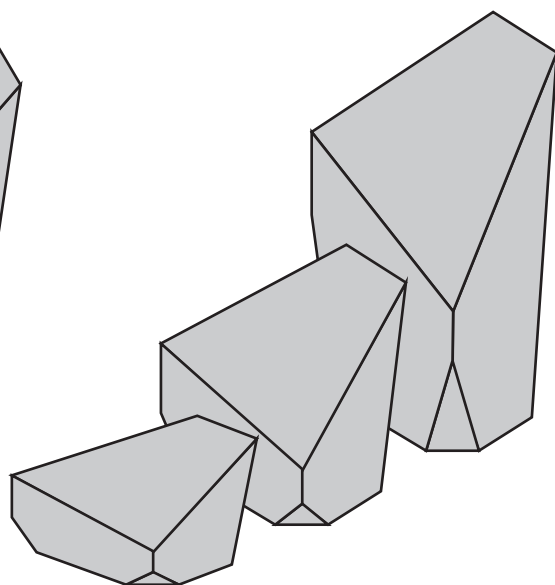
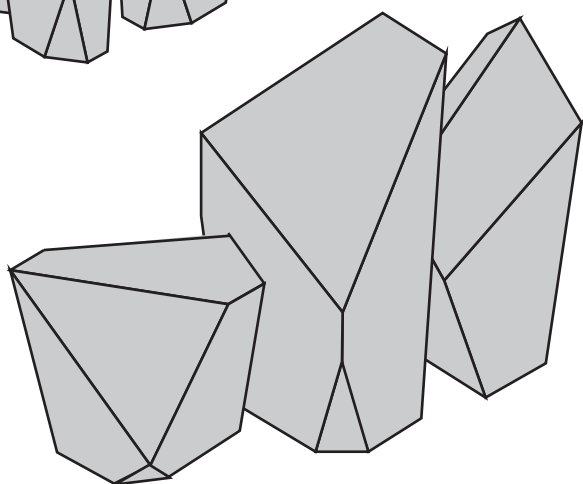
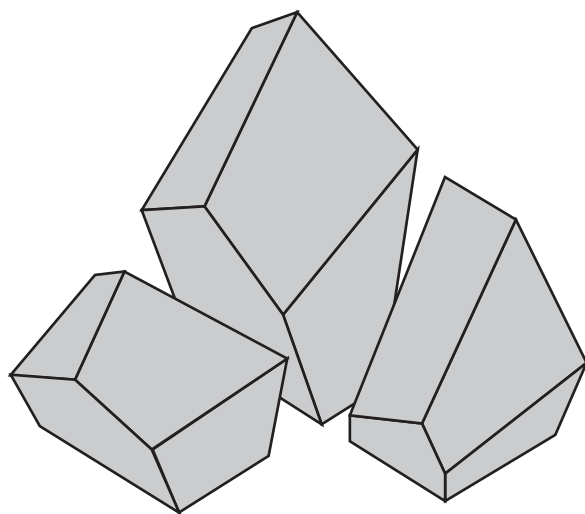
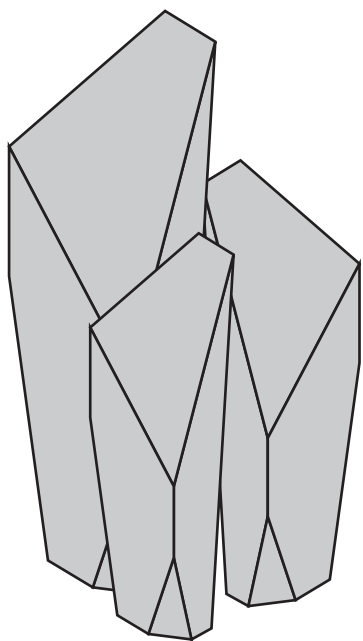
4. TRANSFORMAÇÃO DAS FORMAS



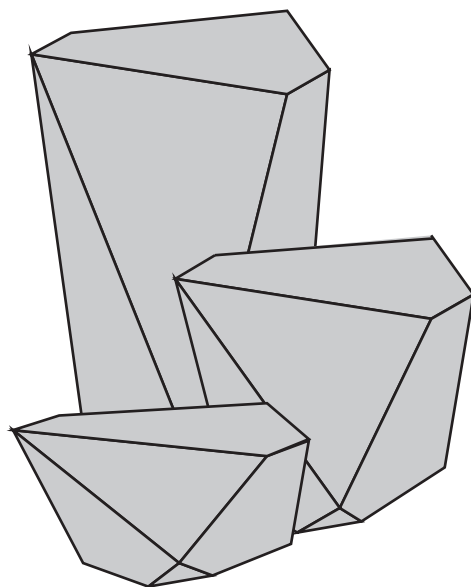
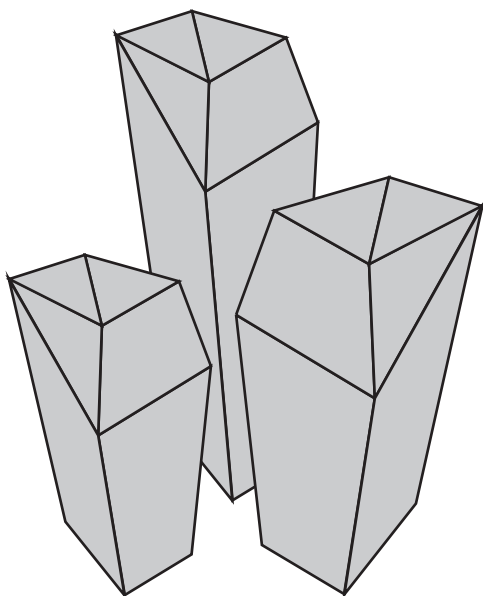
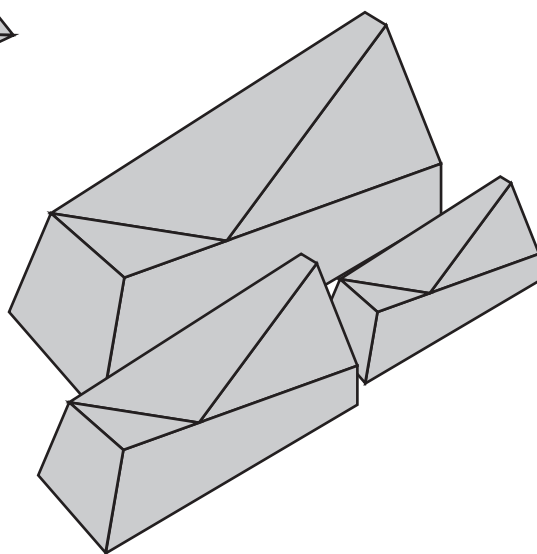
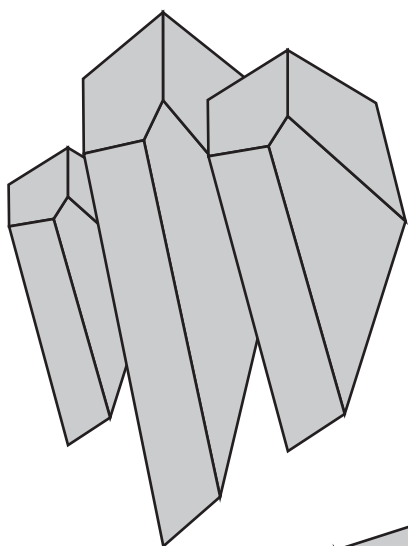
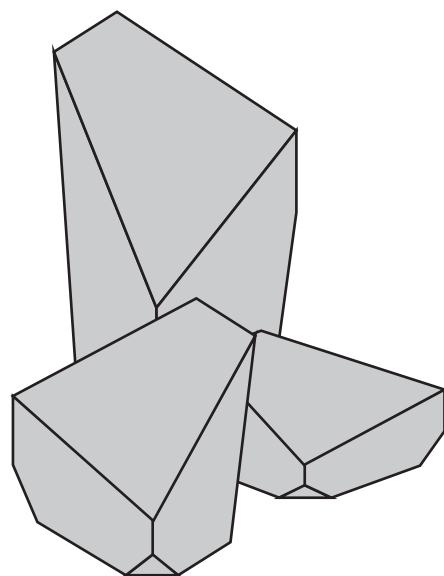
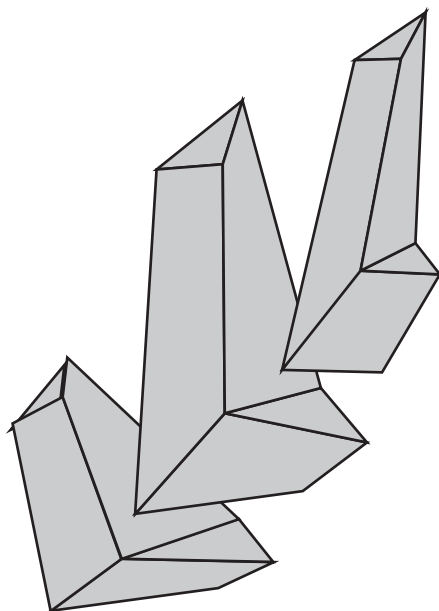
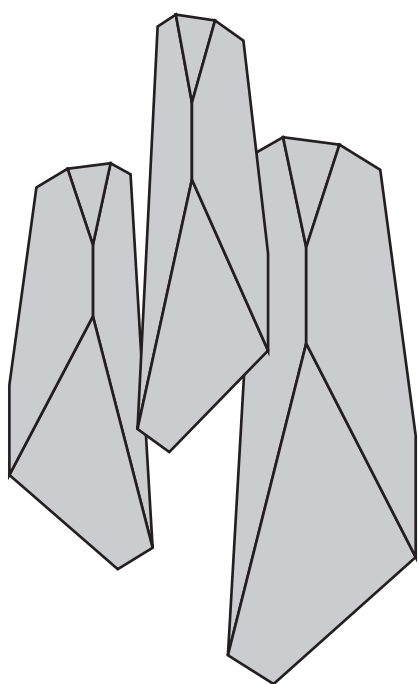
5. CONJUNTOS DE FORMAS



5. CONJUNTOS DE FORMAS



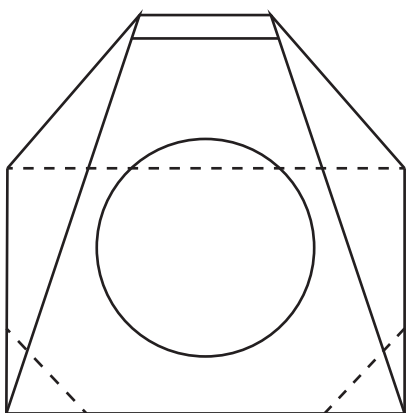
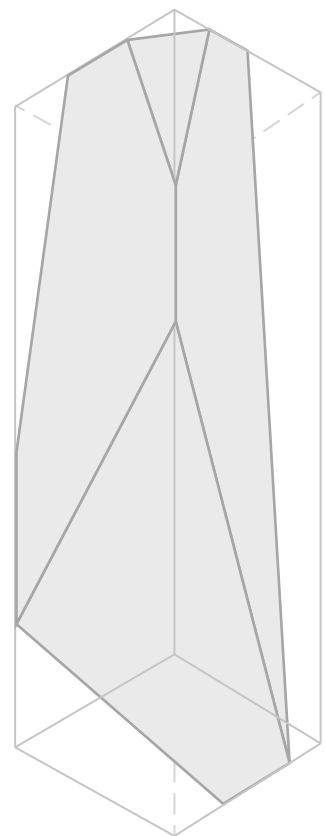
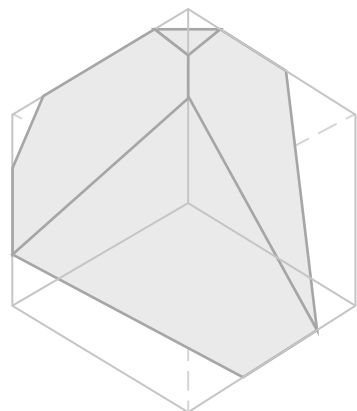
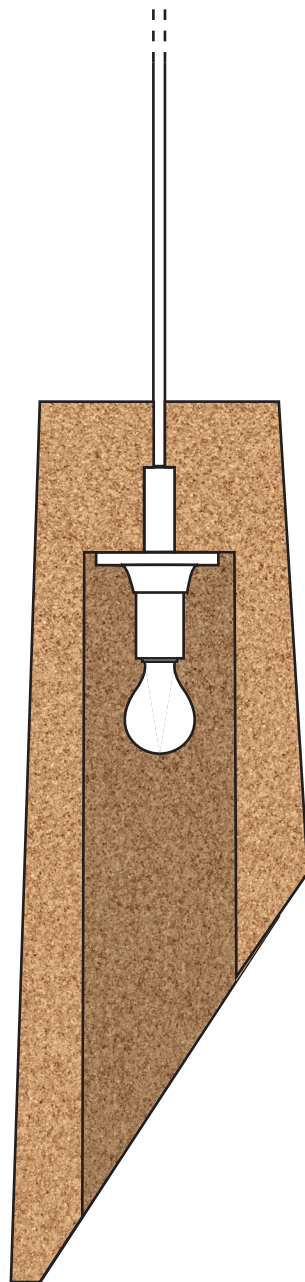
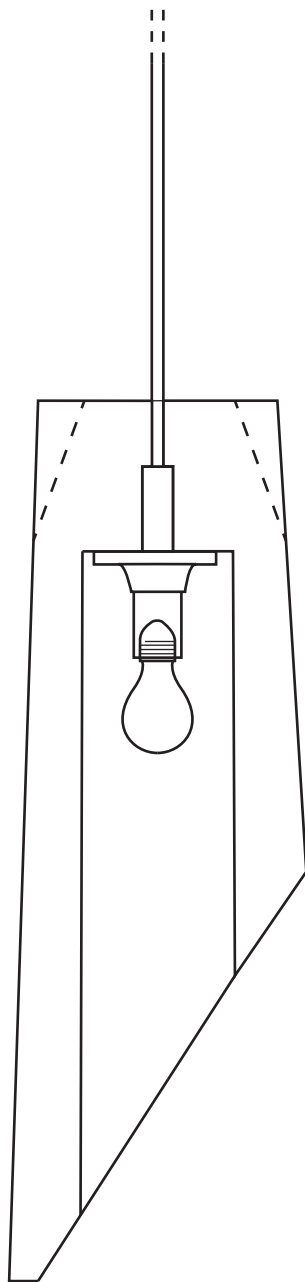
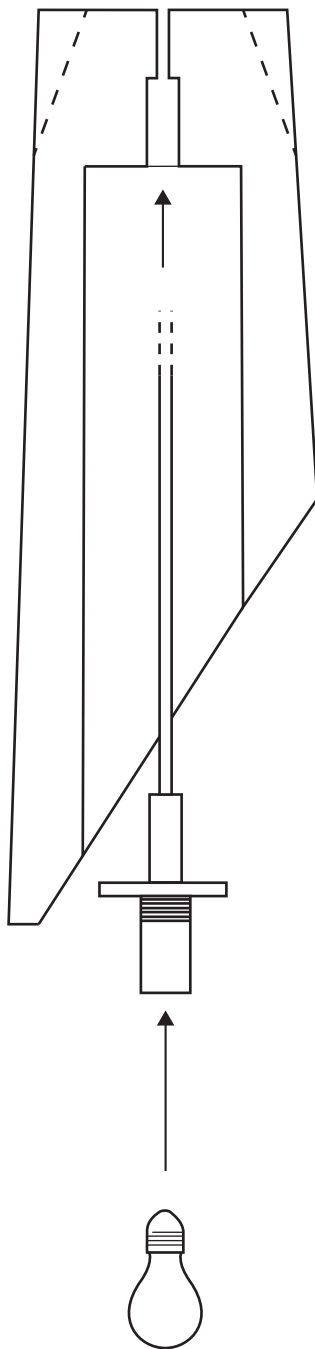
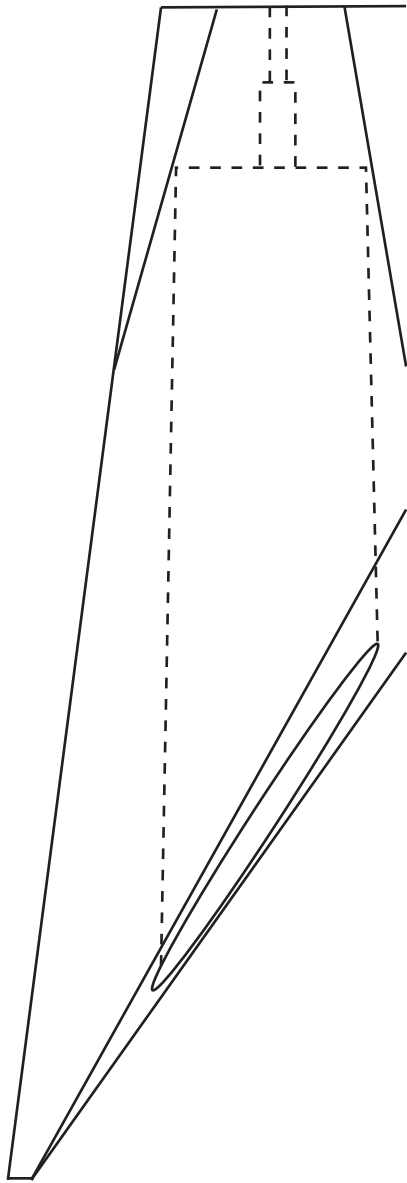
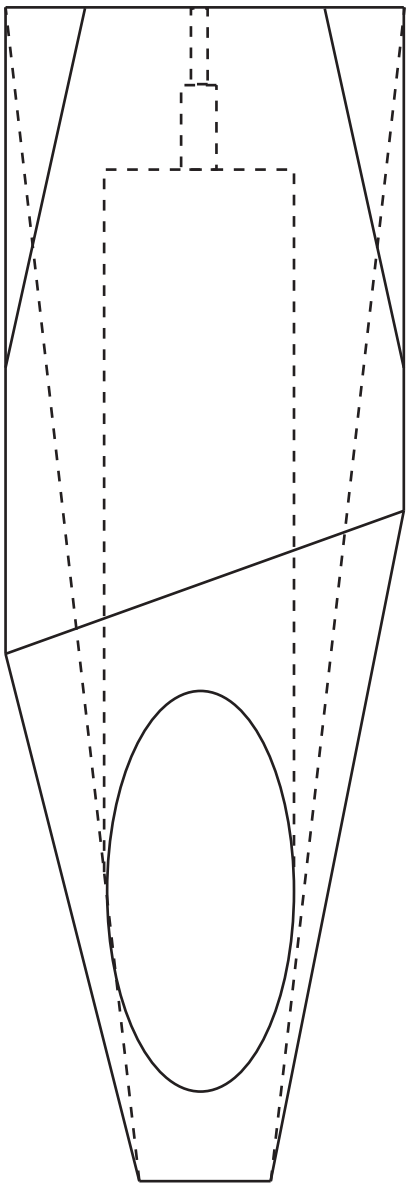
5. CONJUNTOS DE FORMAS



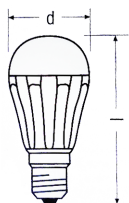
CANDEEIROS

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

PROPOSTA 1



OSRAM PARATHOM CLASSIC
A60 Advanced



Especificações:

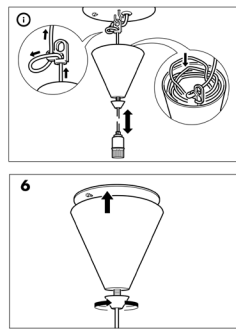
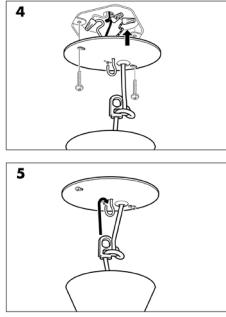
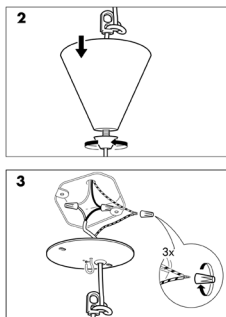
Lampada-12W LED
Casquilho - E27
Temperatura - 2700K
Cor - Branco quente
Tempo de vida - 25.000 horas
Lumens - 850
Angulo de feixe - 150°
Baixo consumo de energia -
até 80%

Notas de Aplicação

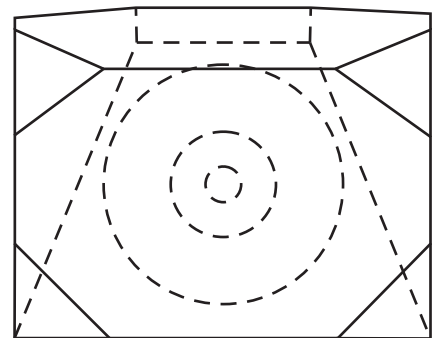
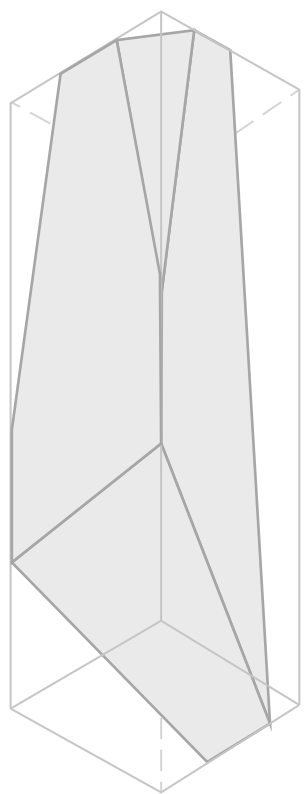
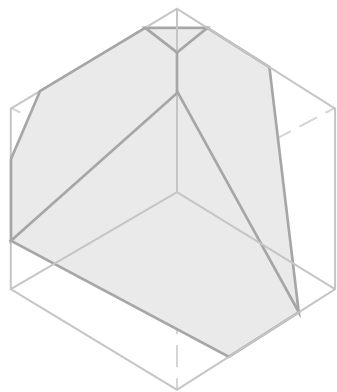
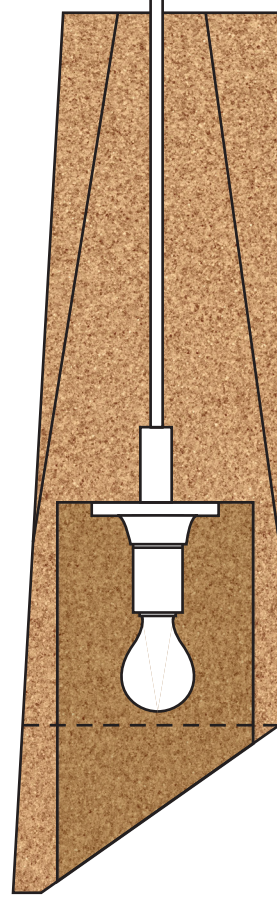
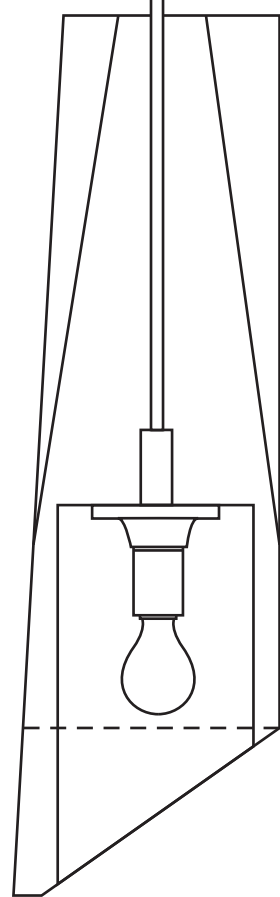
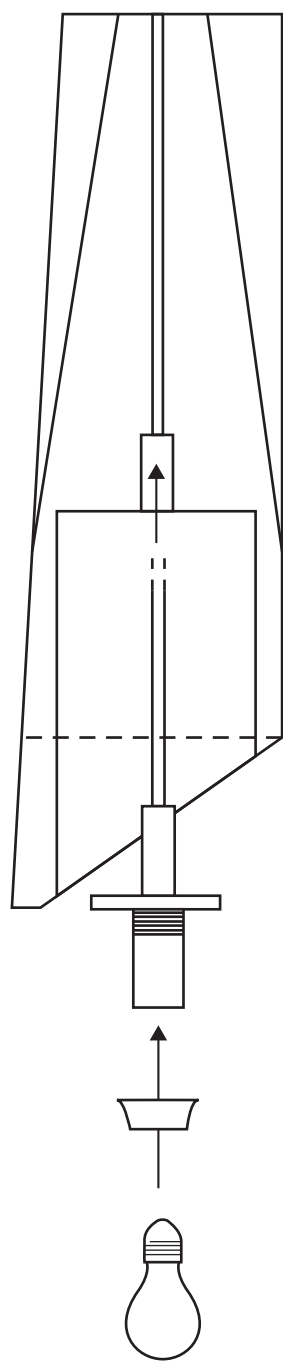
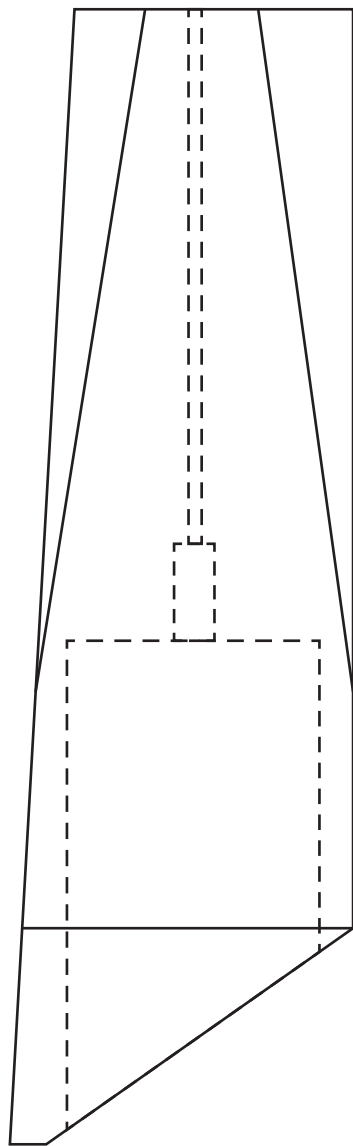
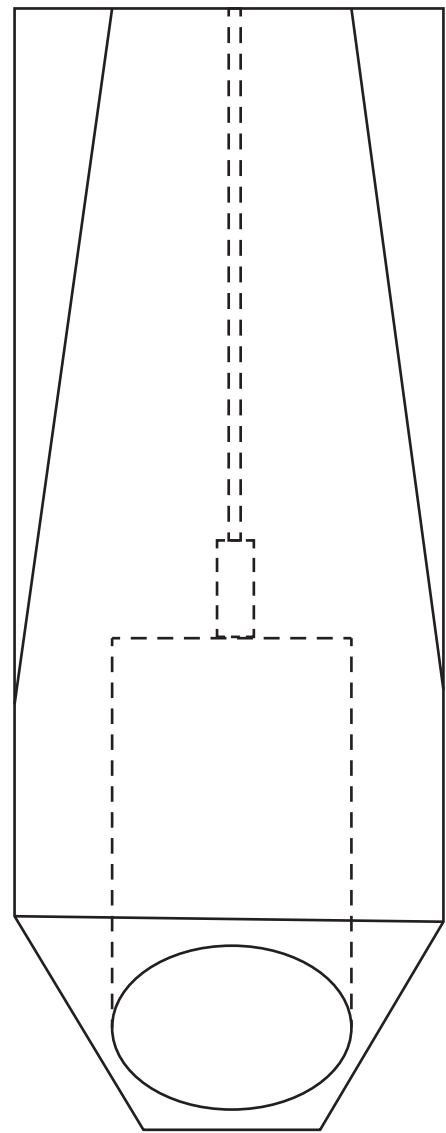
1. Adequada para aplicação em espaços interiores.
2. Para aplicações ao ar livre e operações em locais húmidos são necessários acessórios especiais.
3. Voltagem: 230V (40mA)
4. Temperatura entre -20°C e 40°C



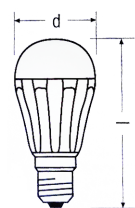
BASISK



PROPOSTA 2



OSRAM PARATHOM CLASSIC
A60 Advanced



Especificações:

Lampada-12W LED
Casquilho - E27
Temperatura - 2700K
Cor - Branco quente
Tempo de vida - 25.000 horas
Lumens - 850
Angulo de feixe - 150°
Baixo consumo de energia -
até 80%

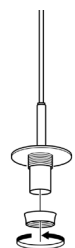
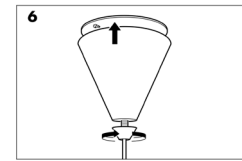
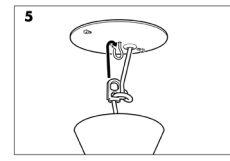
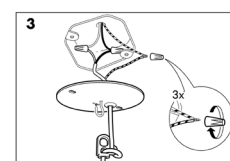
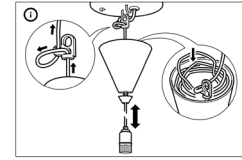
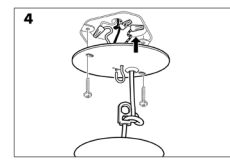
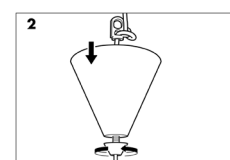
Notas de Aplicação

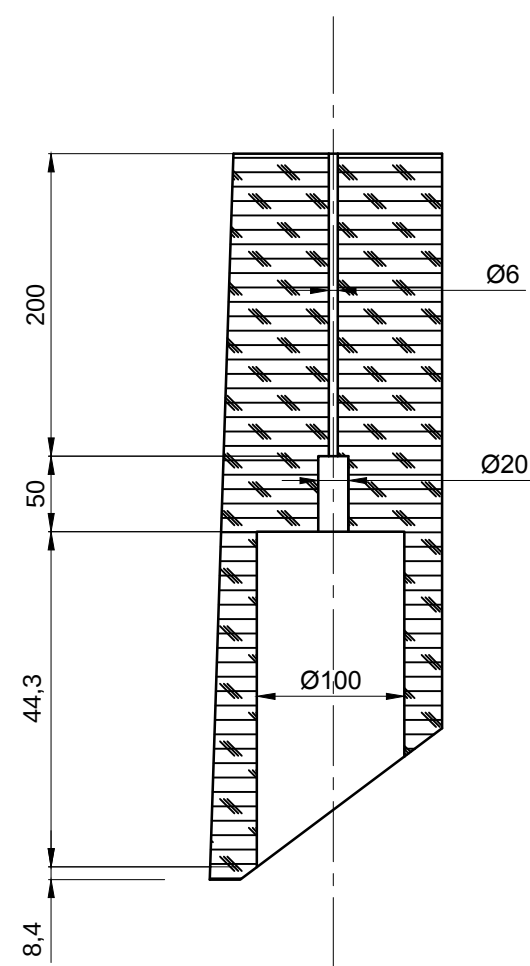
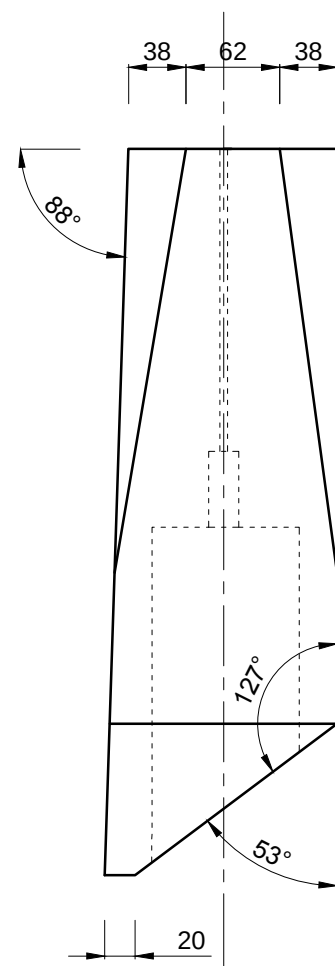
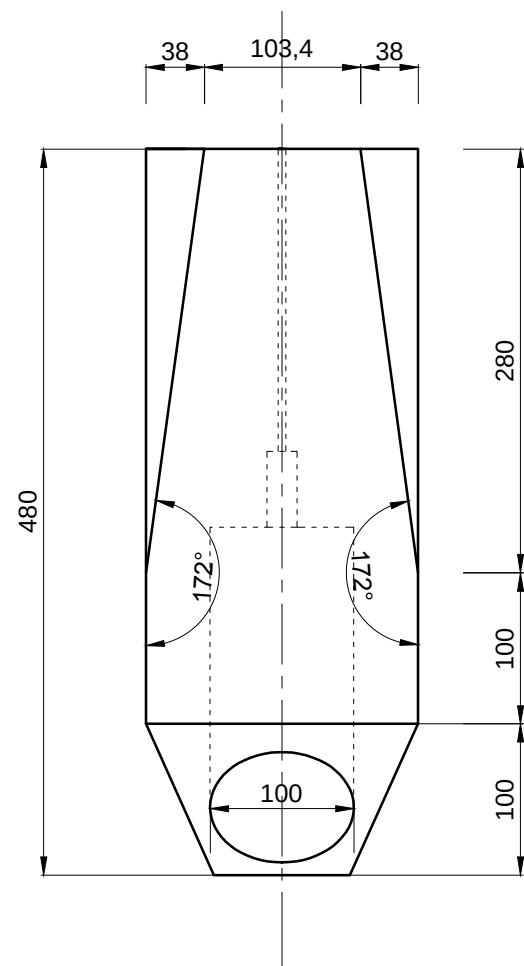
1. Adequada para aplicação em espaços interiores.
2. Para aplicações ao ar livre e operações em locais húmidos são necessários acessórios especiais.
3. Voltagem: 230V (40mA)
4. Temperatura entre -20°C e 40°C

183

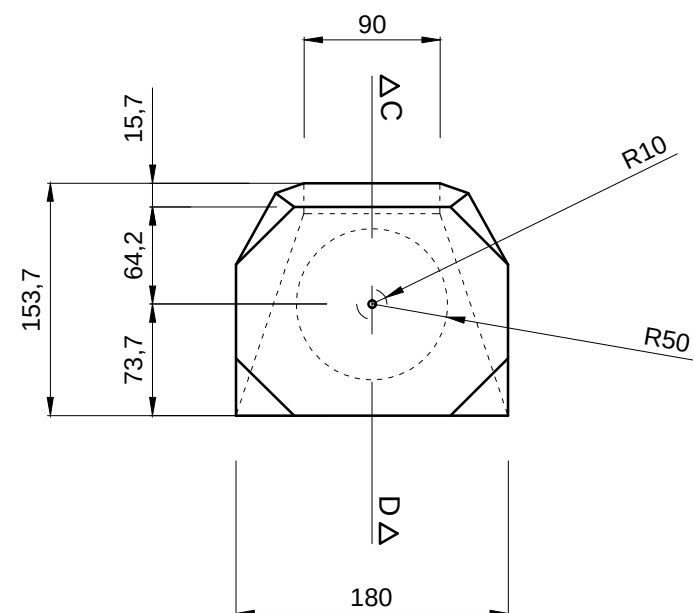


BASISK



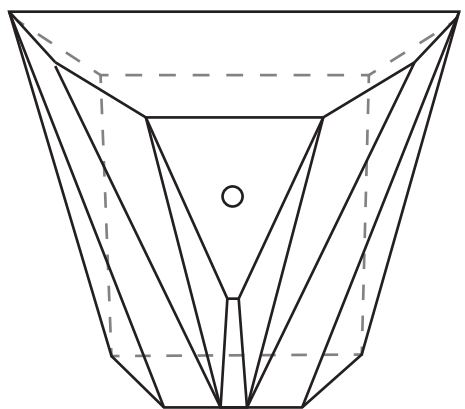
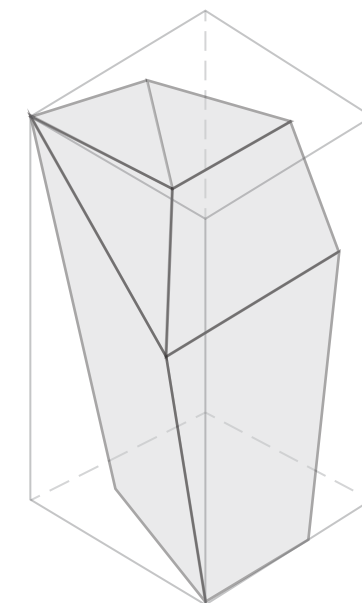
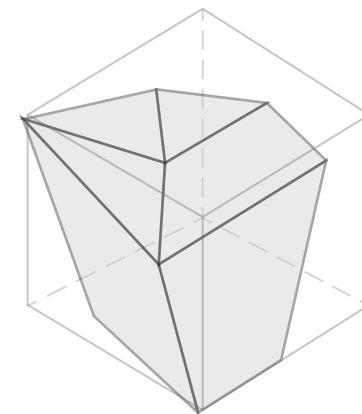
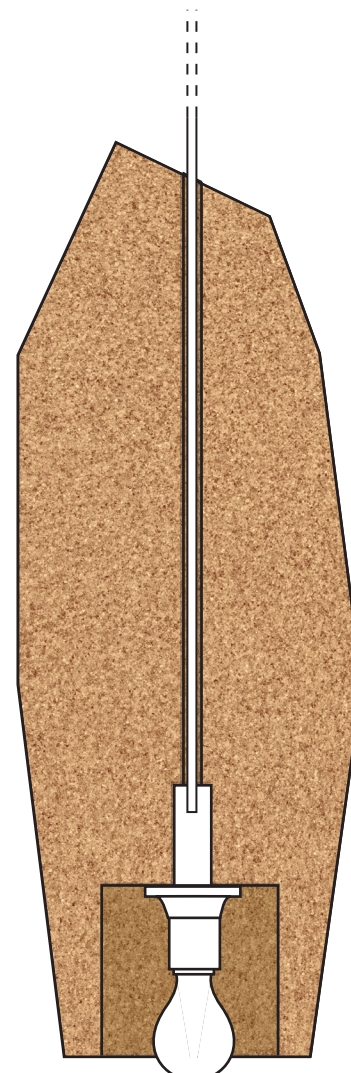
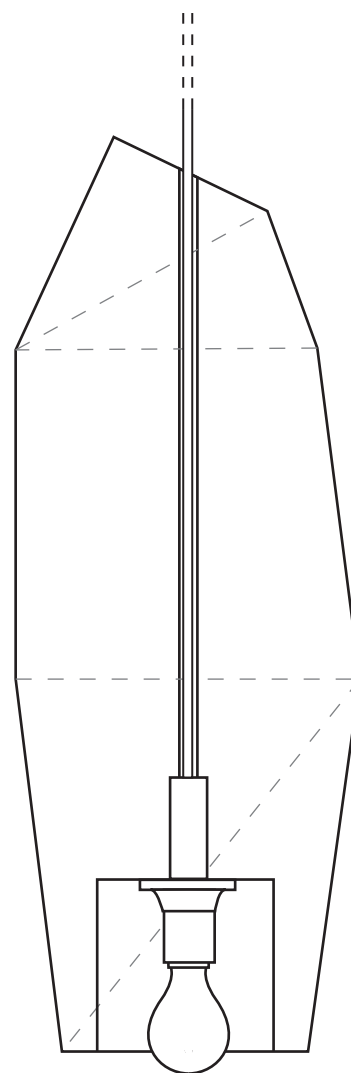
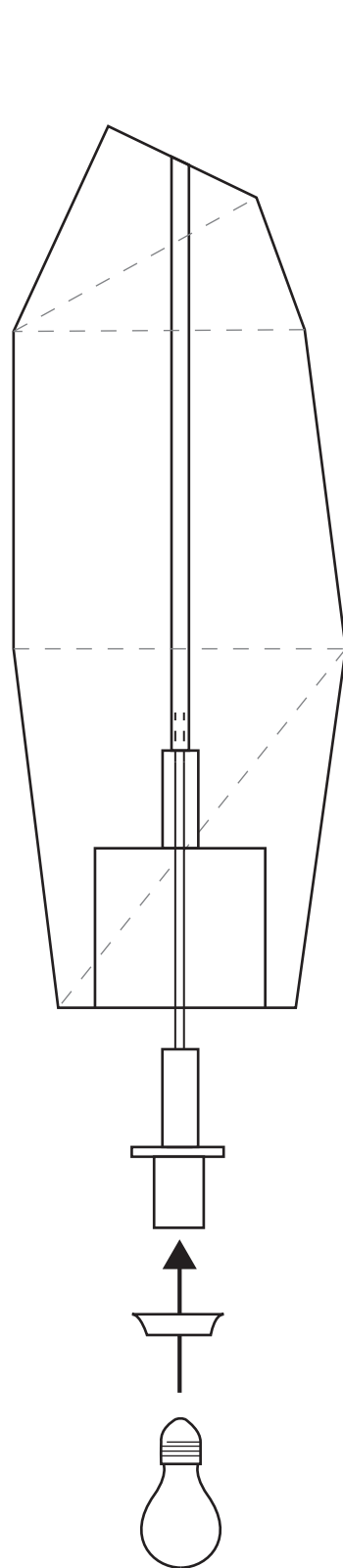
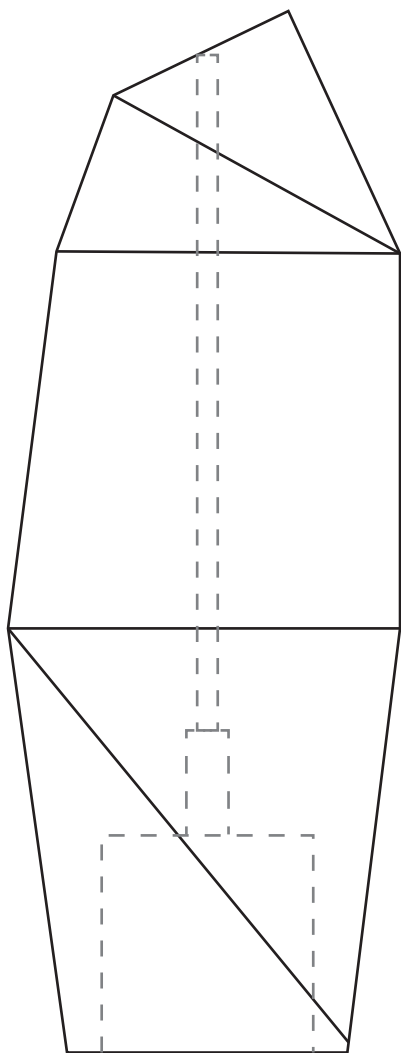
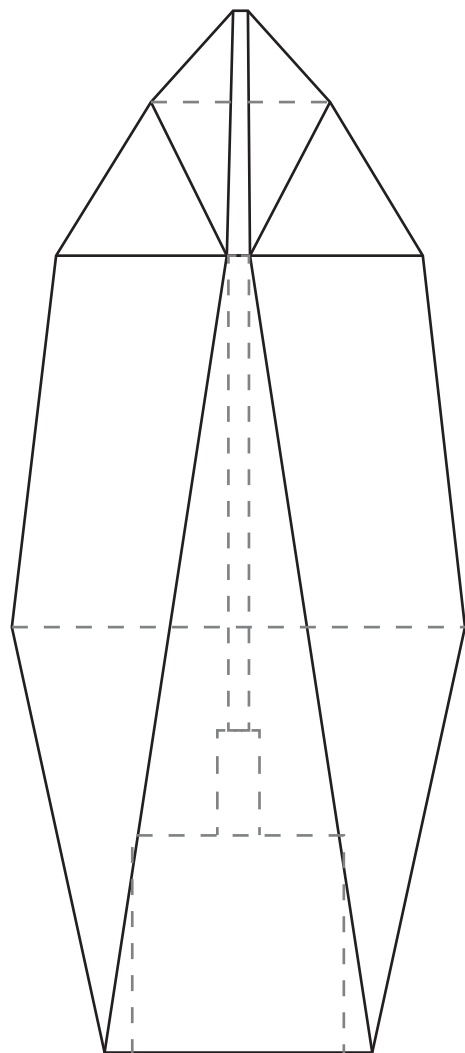


Corte CD

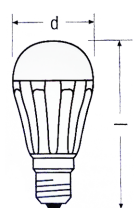


 CREATIVE UNIVERSITY		João Borlido Martins
Título: Proposta 2		
Descrição: Vistas Candeeiro 2		Escala: 1:5
		A3
Material: CORTIÇA	Página 1	Data: 2013/14

PROPOSTA 3



OSRAM PARATHOM CLASSIC
A60 Advanced



Especificações:

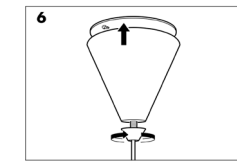
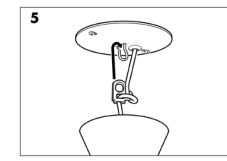
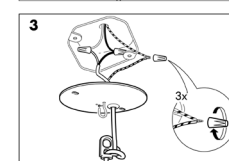
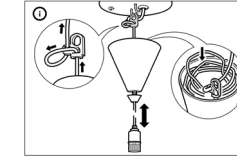
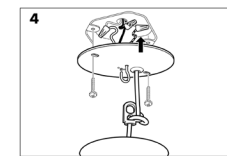
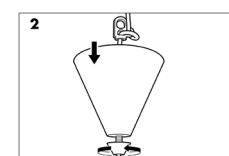
Lampada-12W LED
Casquilho - E27
Temperatura - 2700K
Cor - Branco quente
Tempo de vida - 25.000 horas
Lumens - 850
Angulo de feixe - 150°
Baixo consumo de energia -
até 80%

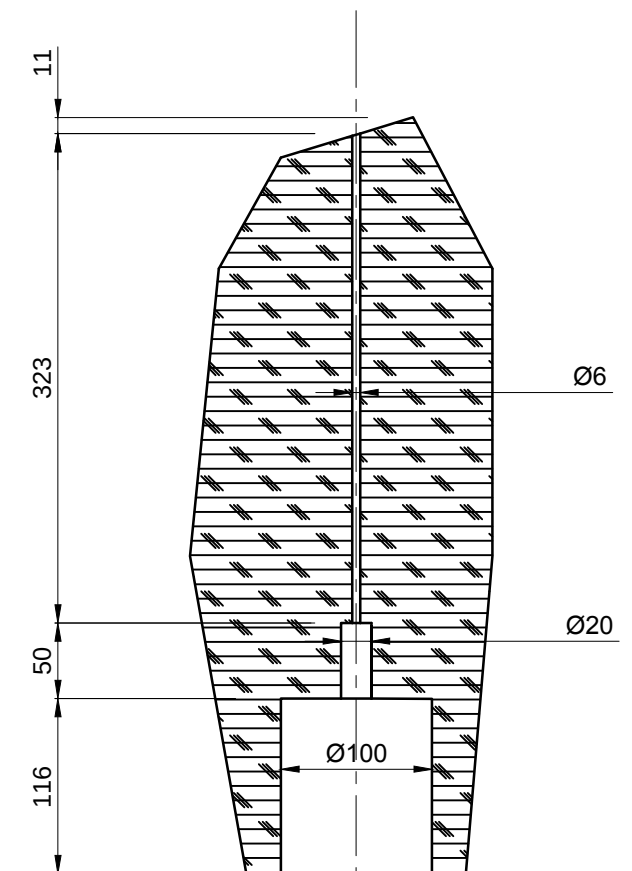
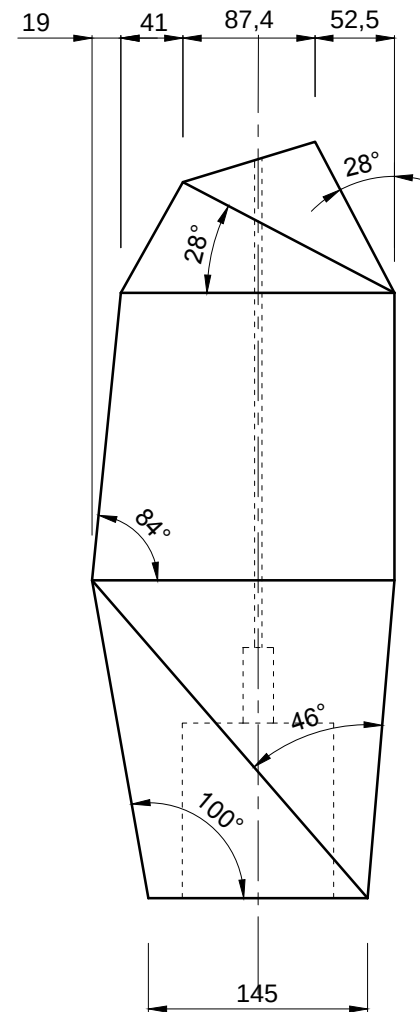
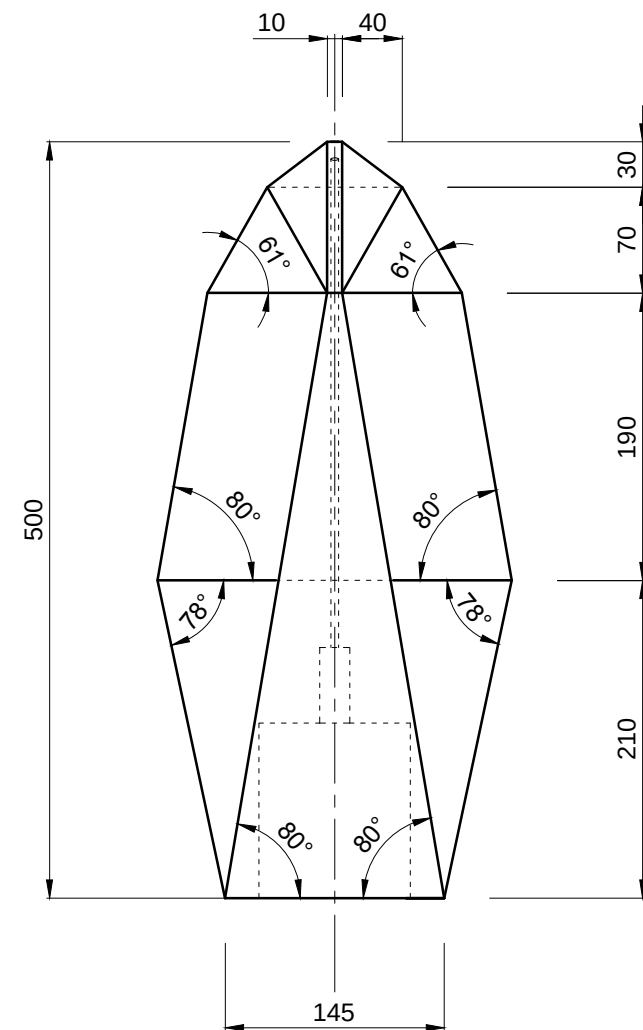
Notas de Aplicação

1. Adequada para aplicação em espaços interiores.
2. Para aplicações ao ar livre e operações em locais húmidos são necessários acessórios especiais.
3. Voltagem: 230V (40mA)
4. Temperatura entre -20°C e 40°C

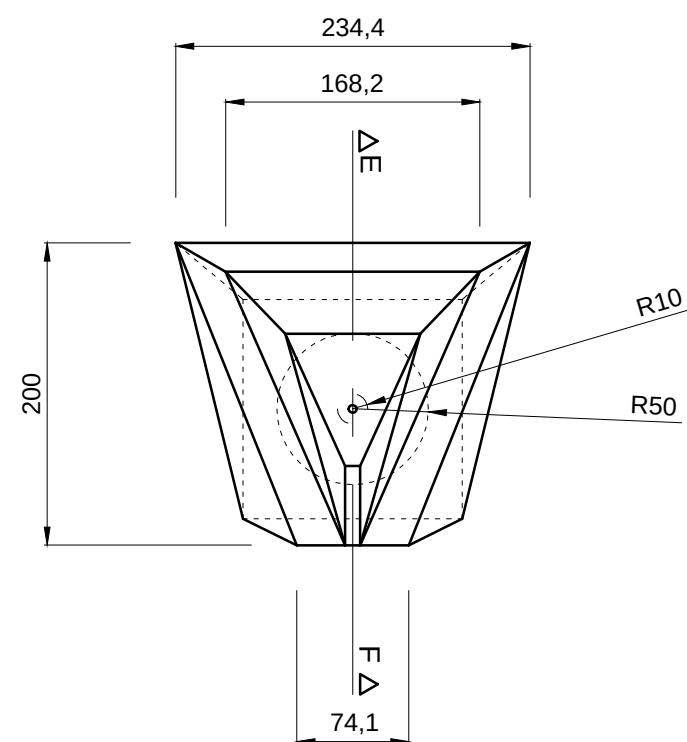


BASISK





Corte EF

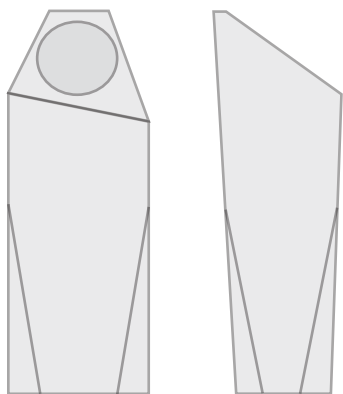
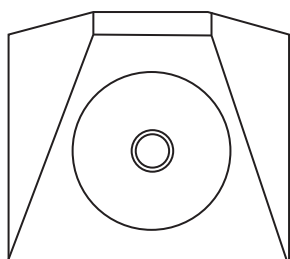
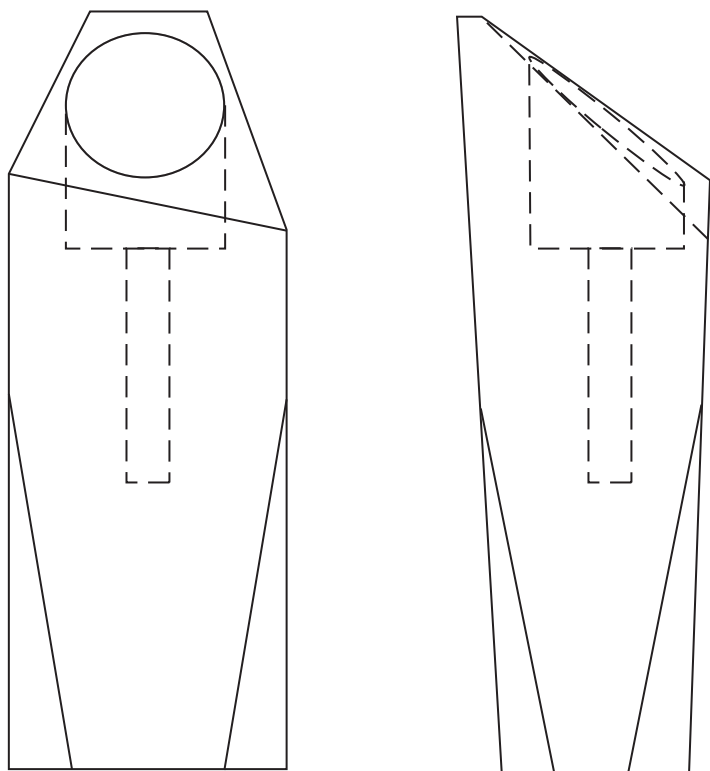


UDE CREATIVE UNIVERSITY		João Borlido Martins
Título: Proposta 3		
Descrição: Vistas Candeeiro 3		Escala: 1:5
		A3
Material: CORTIÇA	Página 1	Data: 2013/14

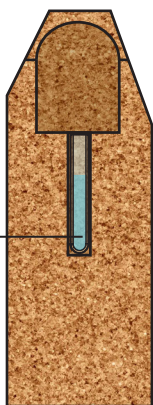
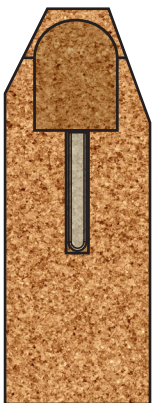
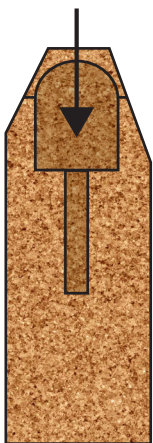
CENTROS DE MESA

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

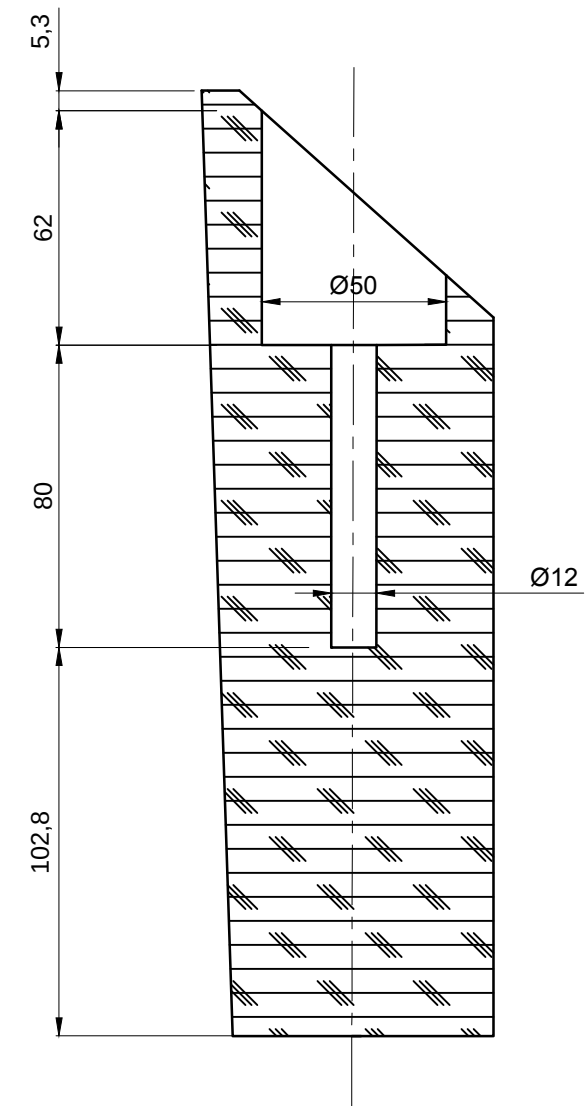
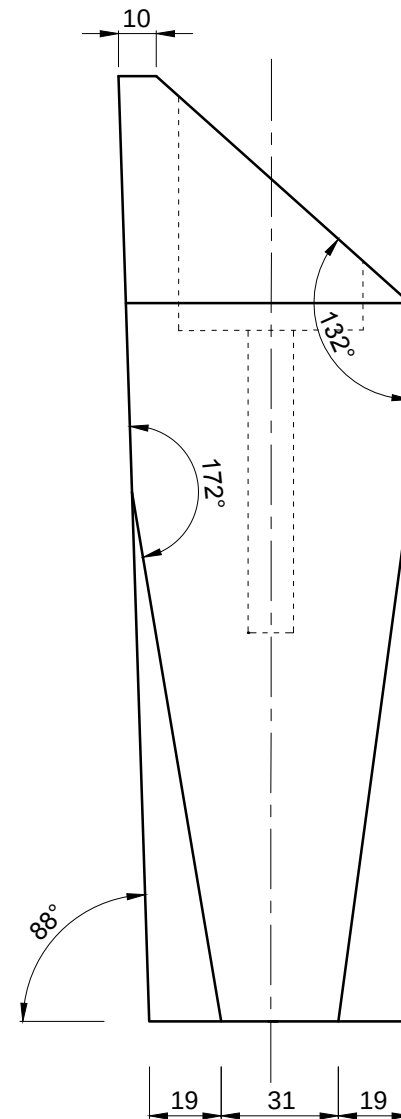
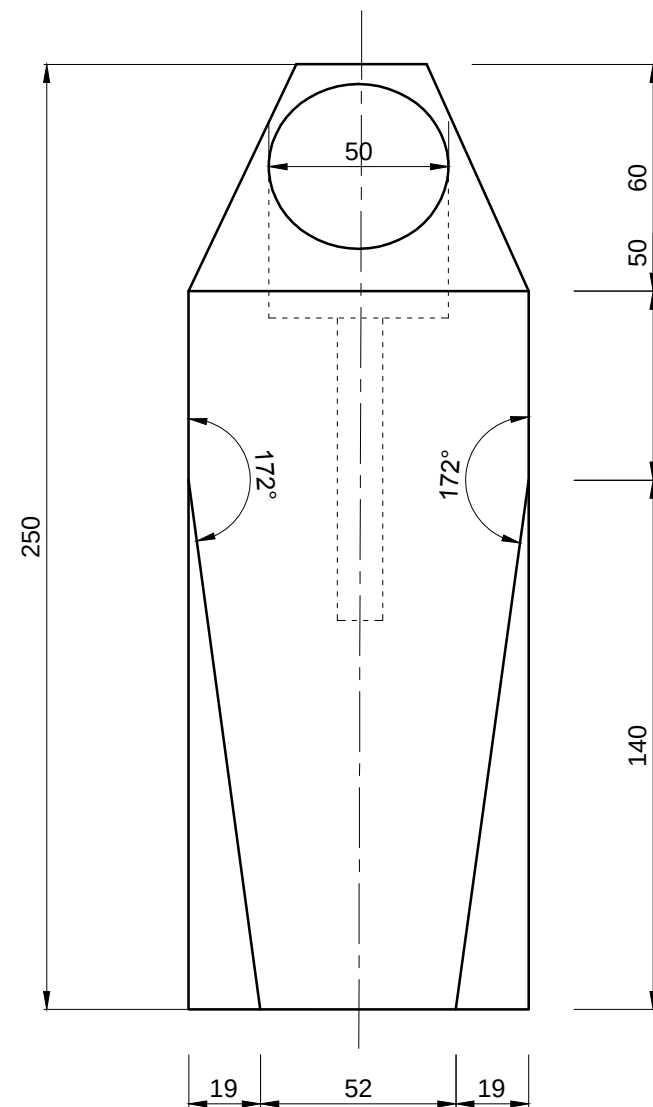
PROPOSTA 1



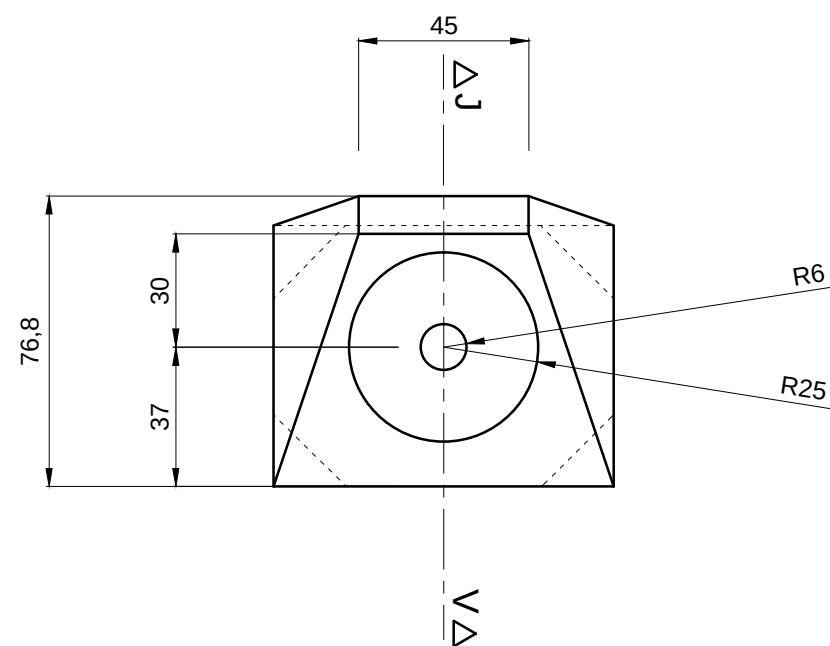
CORTE DA PEÇA



ÁGUA

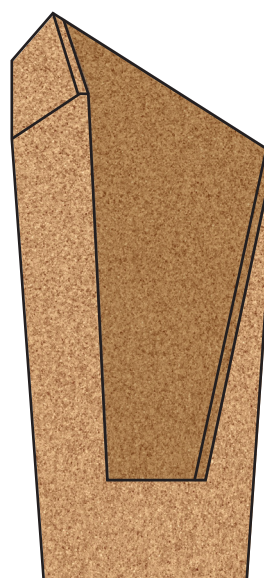
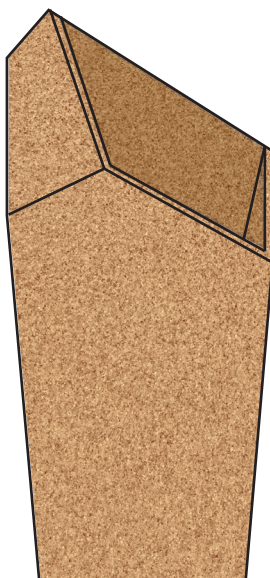
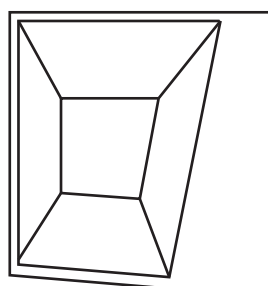
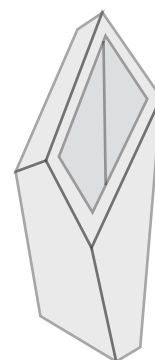
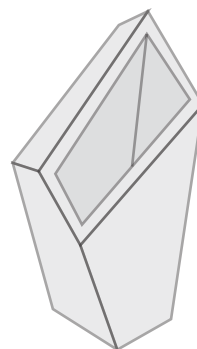
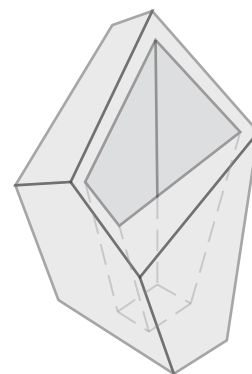
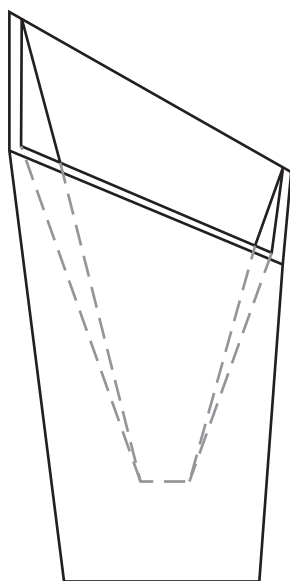
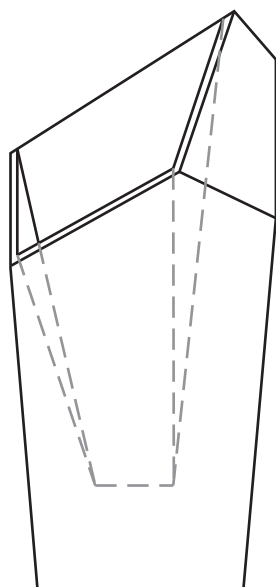


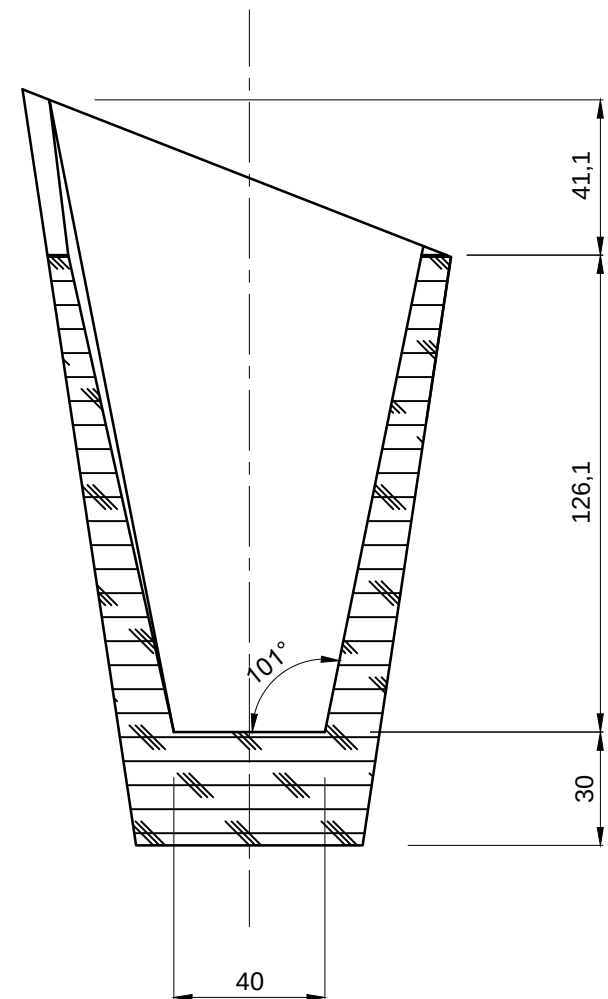
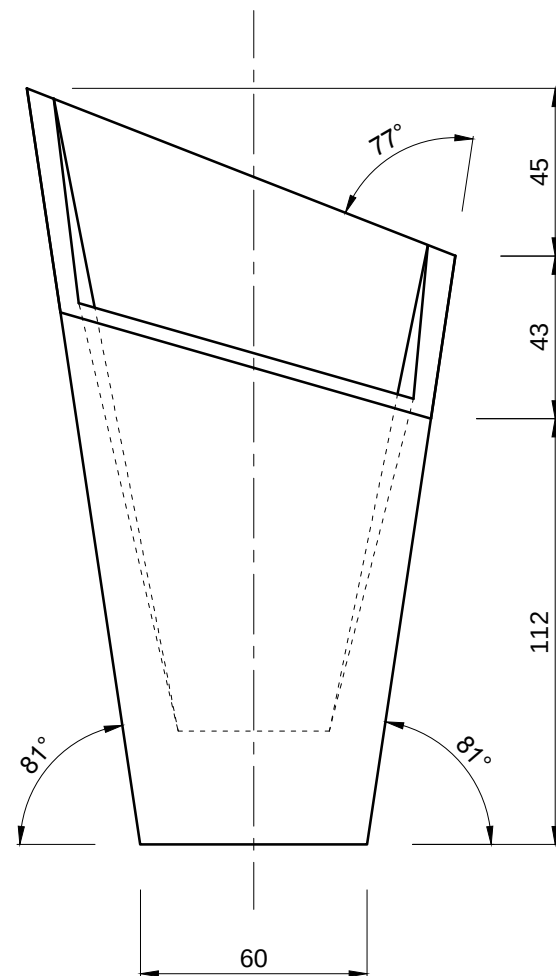
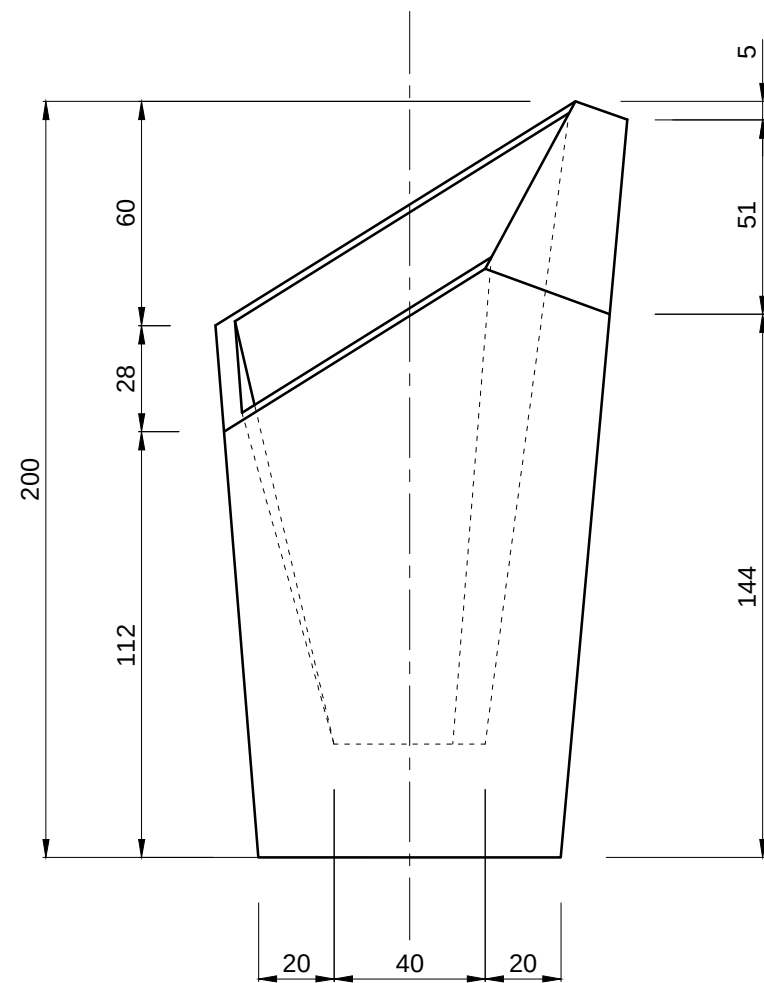
Corte JV



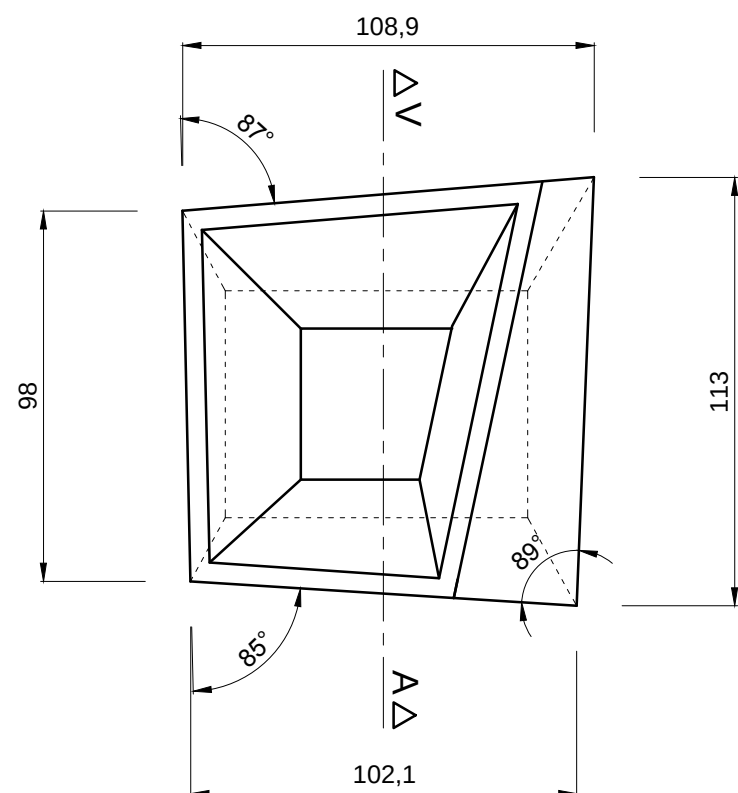
UDE CREATIVE UNIVERSITY		João Borlido Martins
Título: Proposta 1		
Descrição: Vistas Centro de mesa 1		Escala: 1:2
		A3
Material: CORTIÇA	Página 1	Data: 2013/14

PROPOSTA 2



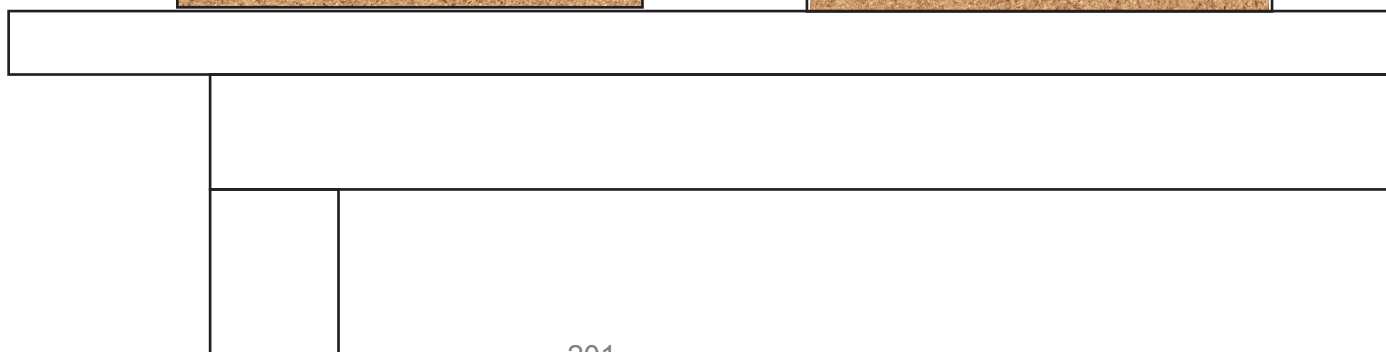
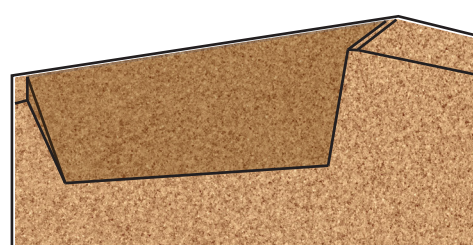
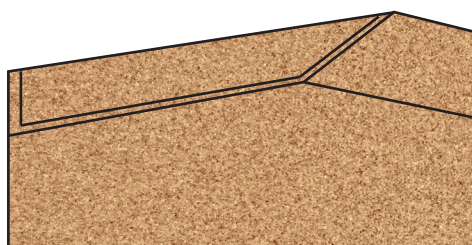
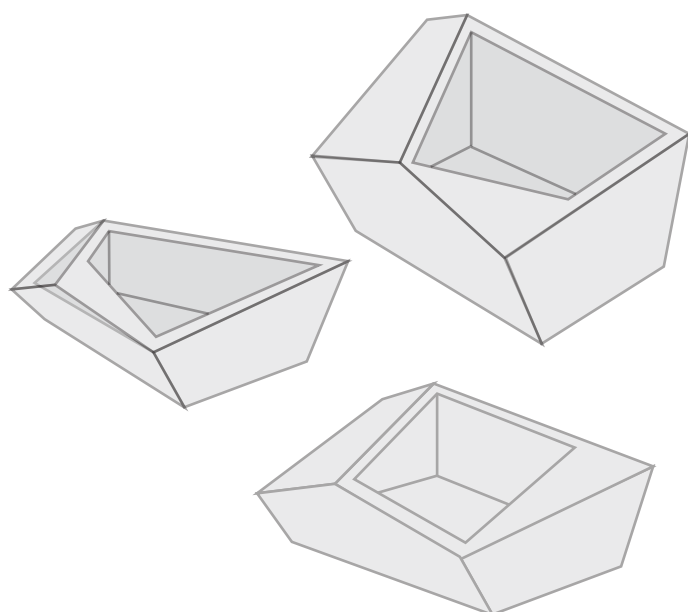
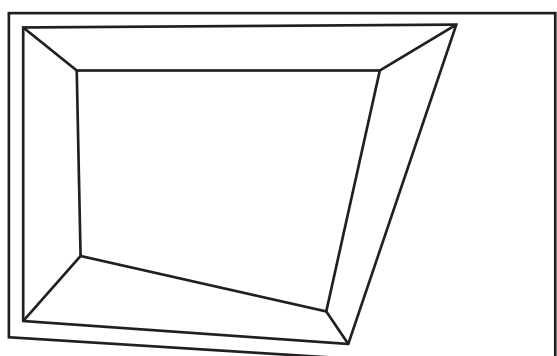
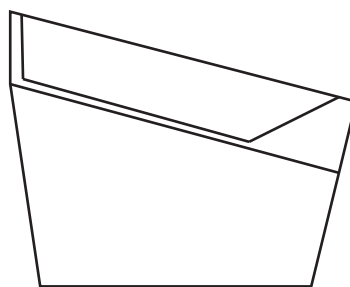
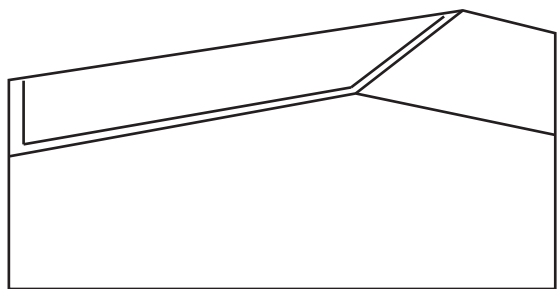


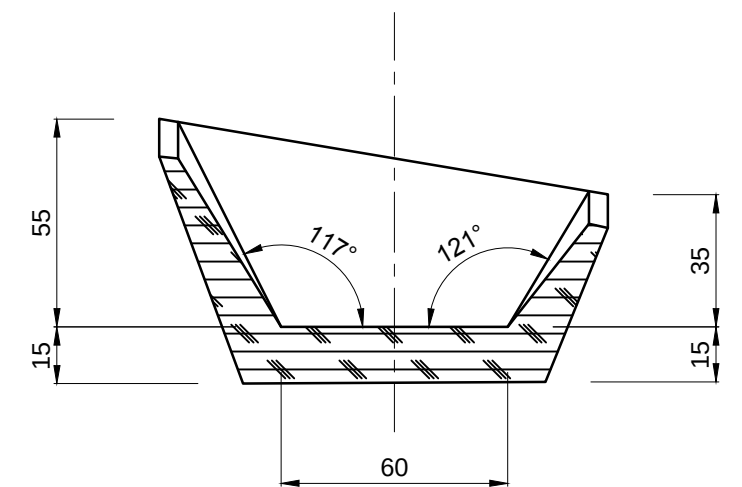
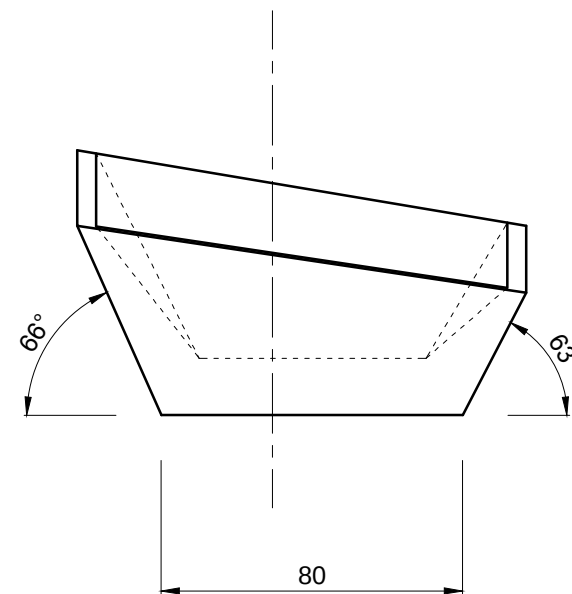
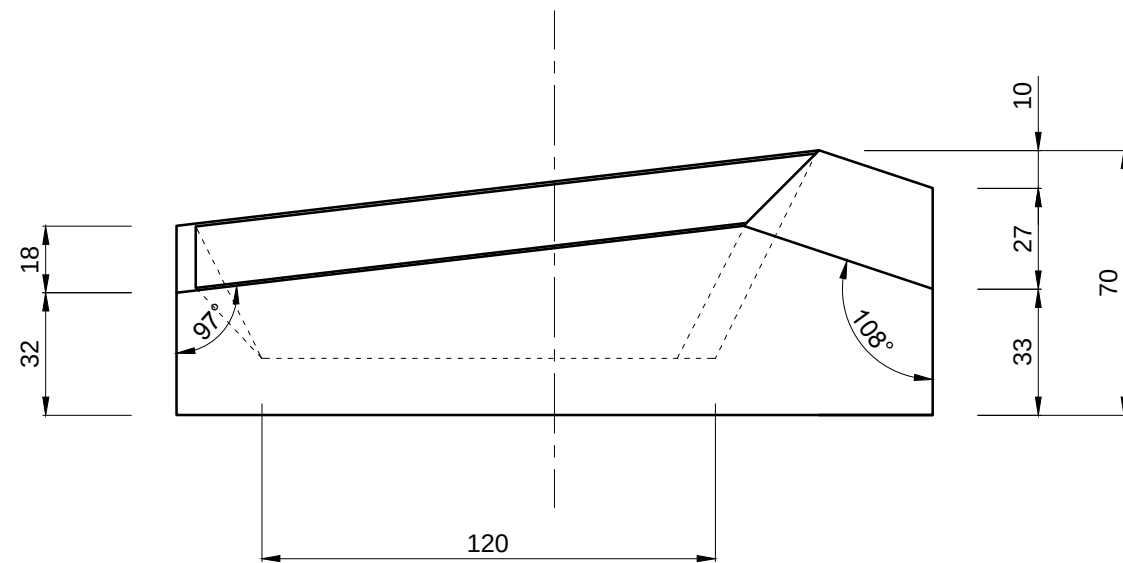
Corte VA



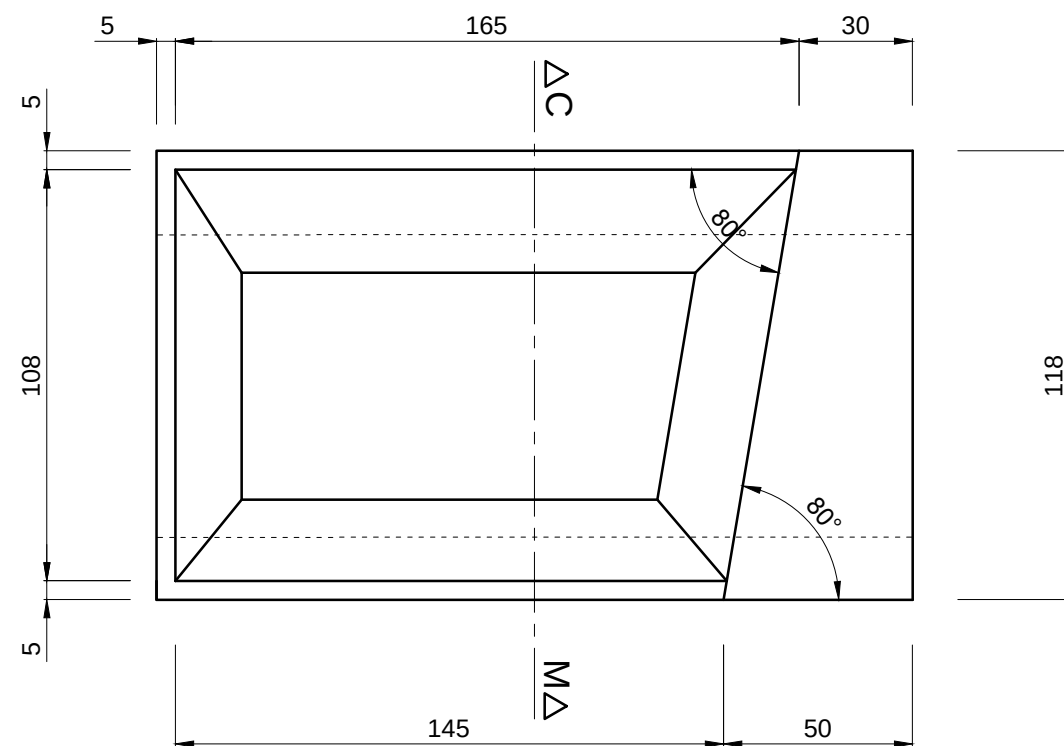
I4DE CREATIVE UNIVERSITY		João Borlido Martins
Título: Proposta 2		
Descrição: Vistas Centro de mesa 2		Escala: 1:2
		A3
Material: CORTIÇA	Página 1	Data: 2013/14

PROPOSTA 3





Corte CM



UDE

CREATIVE UNIVERSITY

João Borlido Martins

Título: Proposta 3

Descrição: Vistas Centro de mesa 3

Escala: 1:2

A3

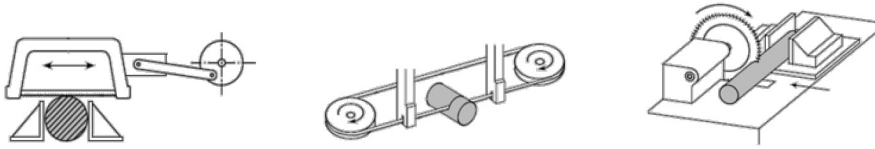
Material: CORTIÇA

Página 1

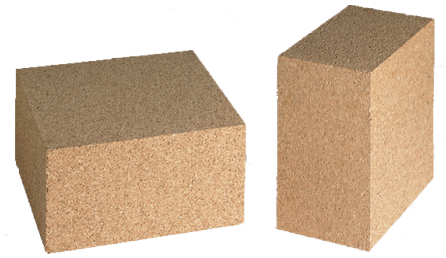
Data: 2013/14

7. PROCESSOS DE FABRICO

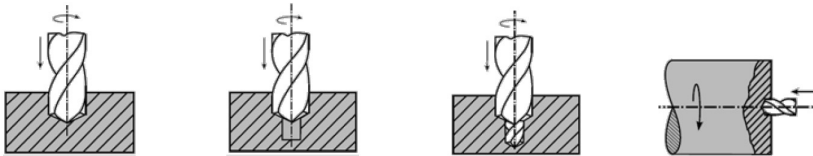
SERRAMENTO



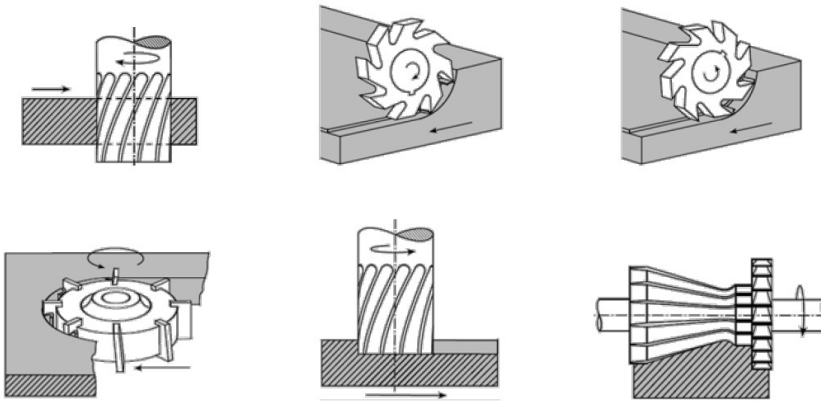
BLOCOS DE CORTIÇA



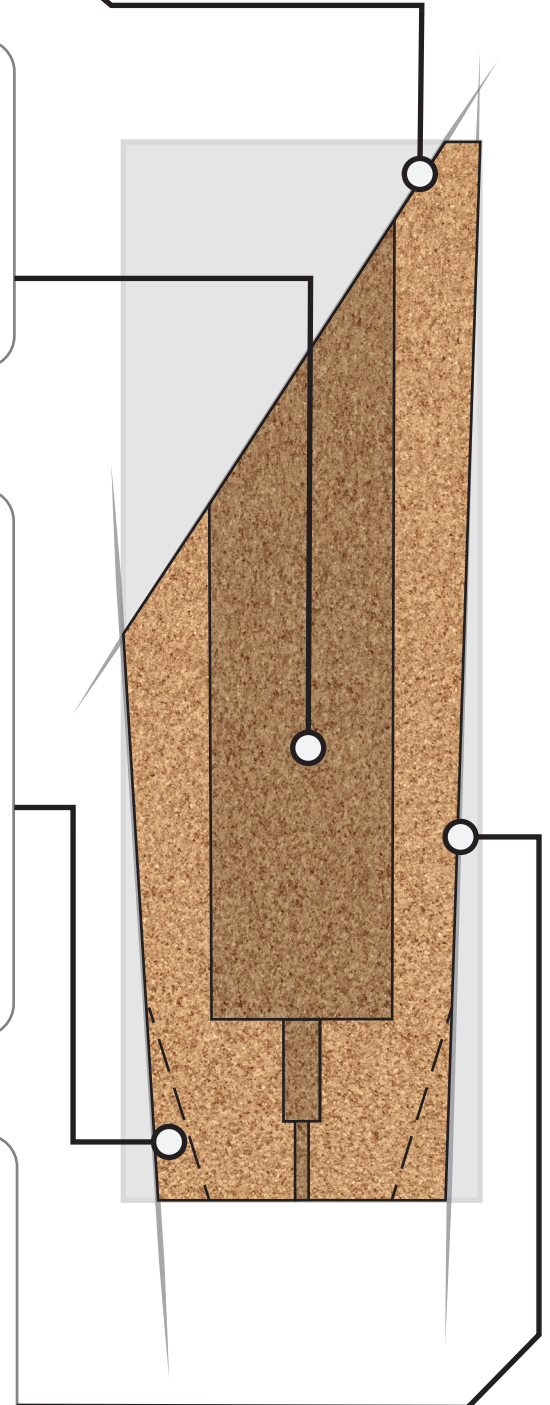
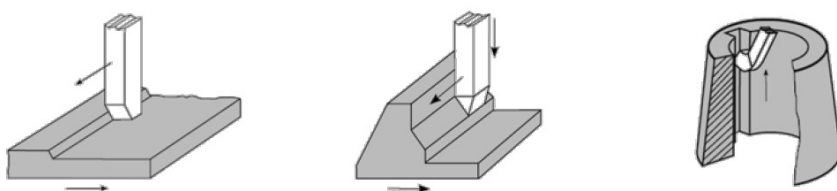
FURAÇÃO



FRESAMENTO



APLAINAMENTO



8. RENDERIZAÇÃO



8. RENDERIZAÇÃO

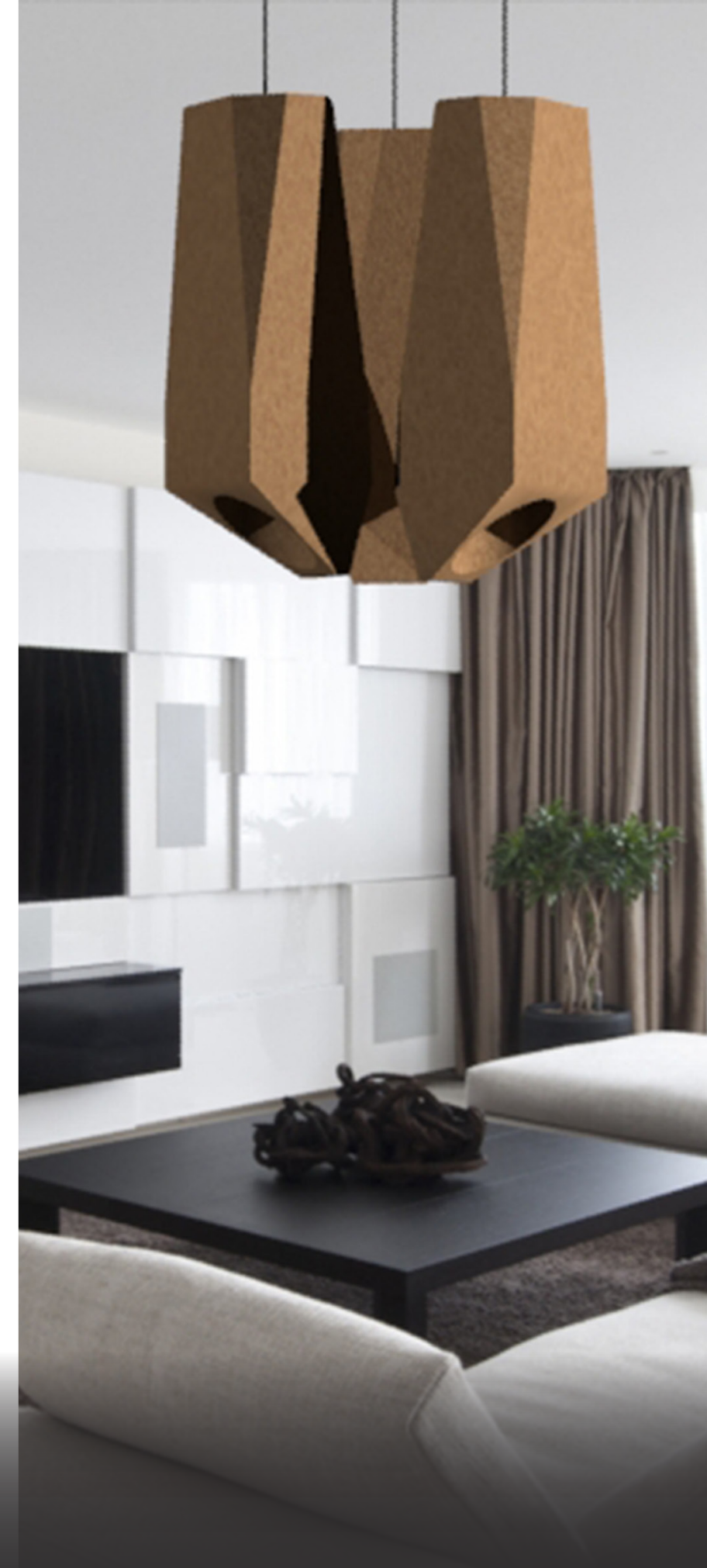


8. RENDERIZAÇÃO



8. RENDERIZAÇÃO





8. RENDERIZAÇÃO

8. RENDERIZAÇÃO



8. RENDERIZAÇÃO



8. RENDERIZAÇÃO



8. RENDERIZAÇÃO



CONCLUSÃO

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

Conclusão

A cortiça é uma matéria-prima com propriedades únicas que até à data, nenhuma tecnologia é capaz de imitar, é um dos produtos mais extraordinários da natureza e tem grandes potencialidades no que diz respeito à leveza e ao isolamento, quer térmico, quer sonoro. Por mais que possamos pensar que esta matéria-prima tem muitas aplicações, é de refutar a ideia que através da cortiça podemos produzir o que quisermos.

Após a elaboração deste projecto constatou-se que não é assim tão linear como se previa de início. De facto, tem-se verificado, nos dias de hoje, uma super produção e comercialização de produtos em cortiça, embora o conceito aplicado neste projeto, deve concluir que o uso desta matéria de elevada importância, não esteja a ser aplicada da melhor forma.

A maioria dos produtos em cortiça que se comercializam hoje em dia, são produtos que muitas vezes aplicam a matéria em questão, como substituição de outro material, o que não valoriza o potencial valor da mesma tornando-a assim, numa matéria-prima vulgar, sendo esta uma matéria-prima única, de produção tradicional e característica de Portugal, tendo assim um valor inigualável.

Tendo em conta o conceito explanado e desenvolvido neste projecto, houve a preocupação de produzir produtos em cortiça que transmitam uma história, um conceito, que reflitam uma região e a natureza envolvente, potenciando sempre o valor material da cortiça, tendo como base, investigação precisa sobre diversos temas específicos, analisados neste projecto, que lançou este novo conceito de produto.

Os produtos que foram apresentados, são produzidos simplesmente a partir de blocos de cortiça através dos processos de fabrico comuns, onde o objectivo é a percepção visual desses mesmos processos que são interpretados através da forma. Com esta maneira de proceder em relação à cortiça, está-se a contribuir para a produção de produtos 100% em cortiça que têm uma determinada função, sempre aliada a um conceito, concedendo assim valor material e funcional à cortiça e aos produtos desenvolvidos.

Como conclusão final, esta matéria-prima tem grandes potencialidades, já referidas, contudo tem algumas implicações e restrições quanto, à sua produção, ao seu uso e manutenção, pois ao contrário da madeira trata-se de uma matéria-prima fibrosa de baixa densidade que pode causar alguns problemas se não for trabalhada com os processos de fabrico adequados. Com isto quero dizer que com aglomerados de cortiça onde o granulado de cortiça é maior, o bloco de cortiça tende a ser mais flexível e portanto mais difícil de ser trabalhado, posto isto, para a produção de produtos em cortiça recomenda-se o uso de blocos aglomerados de cortiça mais fino tornando o bloco mais denso, tornando-se assim mais fácil de trabalhar a cortiça.

BIBLIOGRAFIA

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

Bibliografia

Obras Impressas

Abreu, J. 2012. *Estudo Geoquímico de Zircão de Granitos do NW Português*. [pdf]

Disponível em:

http://sigarra.up.pt/fcup/en/publs_pesquisa.FormView?p_id=11651;

Fagan, B., 2007. *O Longo Verão – Como o Clima Mudou a Civilização*, Lisboa, edições 70;

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

Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Leroi-Gourhan, A., 1964. *O Gesto e a Palavra: 1 - Técnica e Linguagem*, Lisboa, edições 70;

Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: 1 - O Homem e a Matéria*, Lisboa, edições 70;

OSRAM, 2012. *LED program incl. Light management systems*, Munich;

PADE the clever way to produce, 2013. *Chrono Series*, [pdf] ficheiro do catálogo técnico fornecido pela empresa PADE;

Rosa, L. *OMA - Oficina Mecânica para Automação, Prática 02 Fresadora e o Processo de Fresamento*. [pdf] Disponível em:
http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/luizrosa/index_arquivos/OMA%20P2%20Fresamento.pdf;

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

Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte 1*. [pdf] Disponível em: http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Webgrafia

Portal do Folclore Português. Alentejo (2014), Disponível em:
http://www.folclore-online.com/regioes/alentejo.html#.U6_c0fldVHV,
acessado em 29 Junho 2014

Costasur. Historia do Alentejo (2014). Disponível em:
<http://alentejo.costasur.com/pt/geografia-historia.html>, acessado em 29 Junho 2014

Wikipédia, Evolução, Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Evolu%C3%A7%C3%A3o>, acessado em 29 Junho 2014

Paula, M. (1999), “Mutações e Seleção Natural: fatores evolutivos?”. Disponível em: <http://origins.swau.edu/papers/evol/marcia3/defaultp.html>, acessado em 29 Junho 2014

IKEA, “Threads in Category”. Disponível em: [http://www.ikeafans.com/forums/ikea-instructions/?filter\[109\]=Lighting](http://www.ikeafans.com/forums/ikea-instructions/?filter[109]=Lighting), acessado em 29 Junho 2014

Osram, “Tecnologia Led”. Disponível em: http://www.osram.pt/osram_pt/, acessado em, 29 Junho 2014

Herdade das Jans, “Filosofia da Marca”, Disponível em: <http://www.herdadedasjans.pt/>, acessado em 29 Junho 2014

Amorim, “Produção da Cortiça”, Disponível em: <http://www.amorim.com/a-cortica/o-que-e/>, acessado em 29 Junho 2014

Iconografia:

Figura 1 : retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1964. *O Gesto e a Palavra: 1 - Técnica e Linguagem*, Lisboa, edições 70;

Figura 2 : retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1964. *O Gesto e a Palavra: 1 - Técnica e Linguagem*, Lisboa, edições 70;

Figura 3 : retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: 1 - O Homem e a Matéria*, Lisboa, edições 70;

Figura 4 : retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: 1 - O Homem e a Matéria*, Lisboa, edições 70;

Figura 5 : retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: 1 - O Homem e a Matéria*, Lisboa, edições 70;

Figura 6 : retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: 1 - O Homem e a Matéria*, Lisboa, edições 70;

Figura 7 : Fotografias da autoria do autor

Figura 8 : retirada do livro: Fortes, M. A., Rosa, M.E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*. Lisboa: IST Press;

Figura 9 : retirada do livro: Fortes, M. A., Rosa, M.E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*. Lisboa: IST Press;

Figura 10 : retirada do livro: Fortes, M. A., Rosa, M.E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*. Lisboa: IST Press;

Figura 11 : retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 12 : retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 13 : retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 14: retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 15: retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 16: retirada do livro: Leroi-Gourhan, A., 1971. *Evolução e Técnicas: 1 - O Homem e a Matéria*, Lisboa, edições 70;

Figura 17: retirada do pdf: Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte 1*. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 18: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte*

1. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 19: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte*

1. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 20: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte*

1. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 21: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte*

1. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 22: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte*

1. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 23: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte*

1. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 24: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte*

1. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 25: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte 1*. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 26: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte 1*. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 27: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte 1*. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 28: retirada do pdf : Souza, A. 2011. *Processos de Fabricação por Usinagem - Parte 1*. [pdf] Disponível em:

http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~ajsouza/ApostilaUsinagem_Parte1.pdf

Figura 29: retirada do pdf: PADE the clever way to produce, 2013. *Chrono Series*, [pdf]
ficheiro do catálogo técnico fornecido pela empresa PADE;

Figura 30: retirada do pdf: PADE the clever way to produce, 2013. *Chrono Series*, [pdf]
ficheiro do catálogo técnico fornecido pela empresa PADE;

Figura 31: retirada do pdf: PADE the clever way to produce, 2013. *Chrono Series*, [pdf]
ficheiro do catálogo técnico fornecido pela empresa PADE;

Figura 32: retirada do pdf: PADE the clever way to produce, 2013. *Chrono Series*, [pdf]
ficheiro do catálogo técnico fornecido pela empresa PADE;

Figura 33: retirada do pdf: PADE the clever way to produce, 2013. *Chrono Series*, [pdf]
ficheiro do catálogo técnico fornecido pela empresa PADE;

Figura 34: retirada do pdf: PADE the clever way to produce, 2013. *Chrono Series*, [pdf]
ficheiro do catálogo técnico fornecido pela empresa PADE;

Figura 35: retirada do pdf: PADE the clever way to produce, 2013. *Chrono Series*, [pdf]
ficheiro do catálogo técnico fornecido pela empresa PADE;

Figura 36: retirada do pdf: PADE the clever way to produce, 2013. *Chrono Series*, [pdf]
ficheiro do catálogo técnico fornecido pela empresa PADE;

Figura 37: retirada do livro: Fortes, M. A., Rosa, M.E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*.
Lisboa: IST Press;

Figura 38: retirada do livro: Fortes, M. A., Rosa, M.E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*.
Lisboa: IST Press;

Figura 39: retirada do livro: Fortes, M. A., Rosa, M.E. and Pereira, H., 2004. *A Cortiça*.
Lisboa: IST Press;

Figura 40: da autoria do autor

Figura 41: retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 42 - retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 43 – retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 44 – retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 45 – retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 46 – retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 47 – retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser;

Figura 48 – retirada do livro: Knauer, R., 2008. *transformation - Basic Principles and Methodology of Design*, Basel, Switzerland: Birkhäuser; e do site:
[<http://www.chictip.com/outdoor/mostro-steel-planter-boxes-by-breckbuilt>]

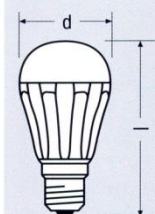
Figura 49 – Fotografias da autoria do autor

ANEXOS

CORTIÇA: A percepção dos processos de fabrico no desenvolvimento de produtos

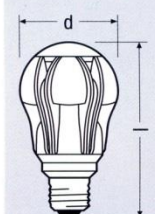
LED LAMPS

OSRAM PARATHOM® CLASSIC A 50/A 60 Advanced



Product reference	Product number	W	lm	K	R _a					
OSRAM PARATHOM® CLASSIC A 50/A 60 Advanced										
CL A 50 827 Adv FR ¹⁾	4008321965165	12	650	2700	80	E27	yes	126	62	10
CL A 60 927 Adv FR ¹⁾	4008321973672	13	810	2700	90	E27	yes	126	62	10
CL A 60 Adv FR WW LEDOTRON ^{1) 2)}	4008321988553	12	^{1) 2)}	2700	80	E27	yes	126	62	10

OSRAM PARATHOM® CLASSIC A 320° Advanced



Product reference	Product number	W	lm	K	R _a					
OSRAM PARATHOM® CLASSIC A 320° Advanced										
CL A 40 320° 827 Adv FR ¹⁾	4008321979124	8	470	2700	80	E27	yes	116	62	10
CL A 60 320° 827 Adv FR ^{1) 2)}	4008321973498	12	810	2700	80	E27	yes	116	62	10
CL A 75 320° 827 Adv FR ^{1) 2)}	4008321973511	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
- For guarantees, go to: www.osram.com/guarantee

For current photometric data and important safety, installation and application information, see www.osram.com/ledlamps

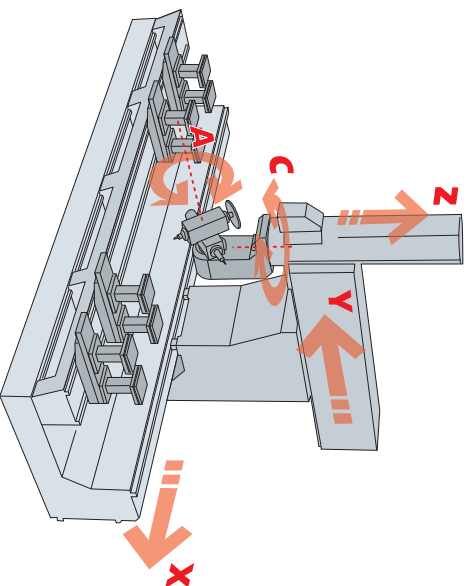


chrono
series

SPIN



↳ the clever way to produce ↳



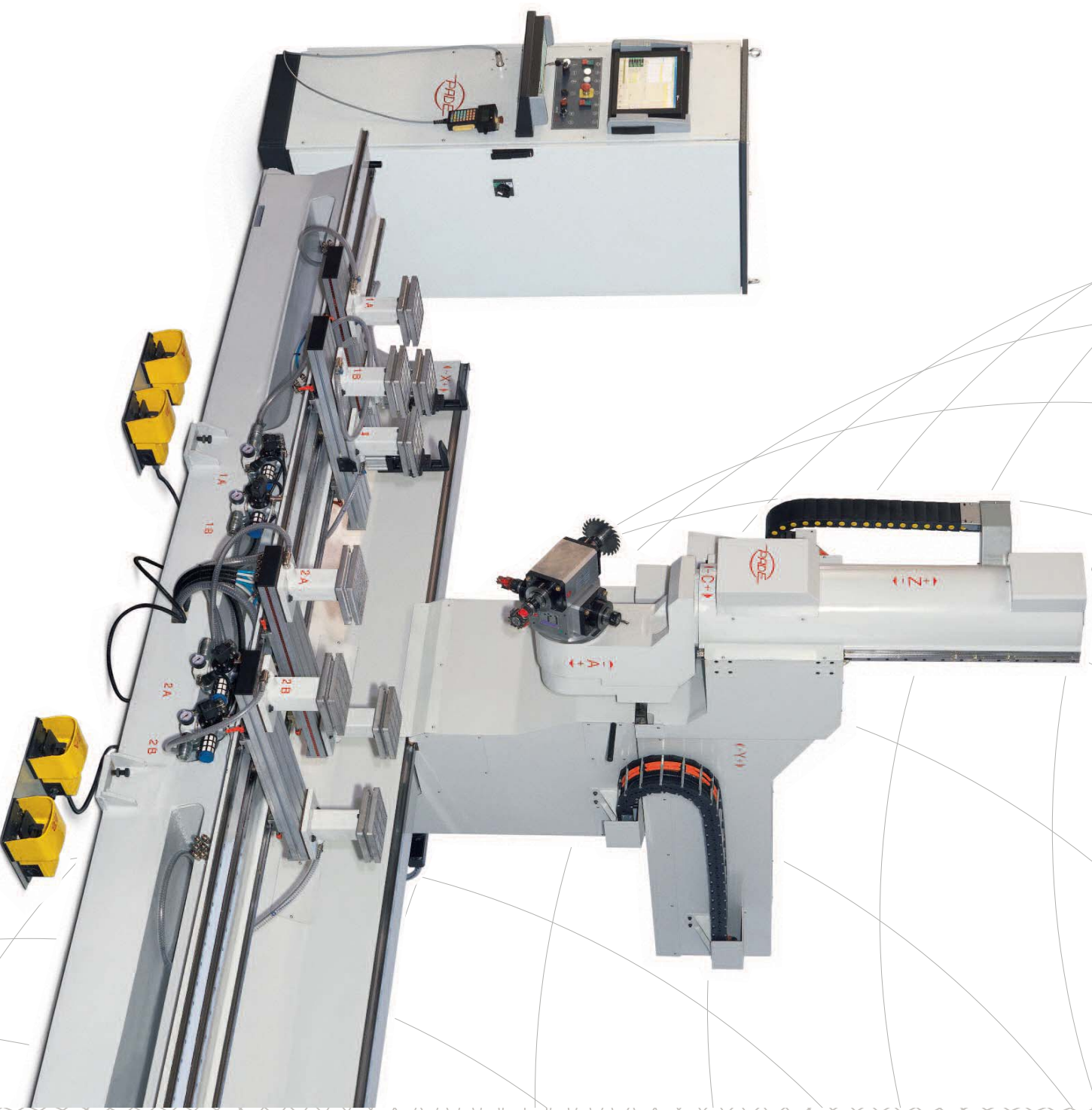
» Il 5 assi finalmente accessibile anche alle aziende di piccole dimensioni. Preciso, rapido e affidabile, CHRONO si rivelerà 'compagno di lavoro indispensabile per la lavorazione di pezzi complessi e la produzione efficiente anche di piccoli lotti.

» The 5 axis machine finally affordable also to small size companies. Precise, fast and reliable, chrono will turn to be the indispensable "workmate" for the execution of complex pieces and provide efficiency also in the production of small series.

» Endlich ein 5-Achs CNC-Bearbeitungszentrum zum kleinen Preis für große Aufgaben! Zuverlässig, präzise und schnell ist die CHRONO unentbehrlich bei der Bearbeitung von komplexen Teilen bei kleinen Losgrößen.

» Le 5 axes finalement accessible aux entreprises de petites dimensions. Précis, rapide et fiable, CHRONO deviendra un ami indispensable pour l'usinage de pièces complexes et pour la production rentable même de petites séries.

» La máquina de 5 ejes finalmente accesible también a las pequeñas empresas. Preciso, rápido y fiable, chrono se convertirá en el "compañero de trabajo imprescindible" para la ejecución de piezas complejas y para producir con eficacia de la misma manera las series pequeñas.



➤ 1 motore bimandrino montato su un supporto monobraccio. È possibile utilizzare frese composte fino a 3 diametri e 3 diverse altezze, con relative velocità di rotazione. Tipicamente usata in lavorazioni dove non sono necessari diversi utensili (massimo 2), ad esempio lavorazione di scocche in legno oppure fresatura di componenti plastici dopo la pressatura.

➤ 1 double spinele motor on a single support arm. It is possible to use combined tools with 3 different diameters and 3 different heights to manage, with relevant rotating speed. It is used in all those applications where few tools are needed (maximum 2) such as veneer banded seat shells or plastic components after being pressed.

➤ 1 doppelspindeliger Motor auf einem Auslegerarm gelagert. Das System ermöglicht die Verwendung von Kombi-Werkzeugen mit 3 unterschiedlichen Durchmessern und 3 unterschiedlichen Laengen, bei entsprechenden Drehzahlen. Diese Spindelanzordnung ist bestens geeignet für Anwendungen mit wenigen Werkzeugen (max. 2 Stk), z.B. bei Ausfraesen von Sitzschalen oder Kunststoffteilen nach dem Pressen.

➤ 1 moteur a deux sorties, logé dans un support mono-structure. Il est possible d'utiliser des fraises composées jusqu'à 3 diamètres et 3 hauteurs différentes avec relatives vitesses de rotation. Typiquement utilisé dans certains usinage ou l'emploi de nombreux outils n'est pas requis (max. 2), comme par exemple, l'usinage des coques de chaises en bois ou bien pour des opérations de fraisage de composants en plastique après le pressage en forme.

➤ 1 motor de doble mandril sobre un soporte mono-brazo. Se pueden utilizar herramientas combinadas con 3 diámetros diversos y 3 alturas diversas, con velocidad de rotación apropiada. Ideal para aplicaciones que no necesitan de muchas herramientas (máximo 2) como por ejemplo asientos y respaldos en contrachapados ("casco") o resado de componentes plásticos después de la prensa.

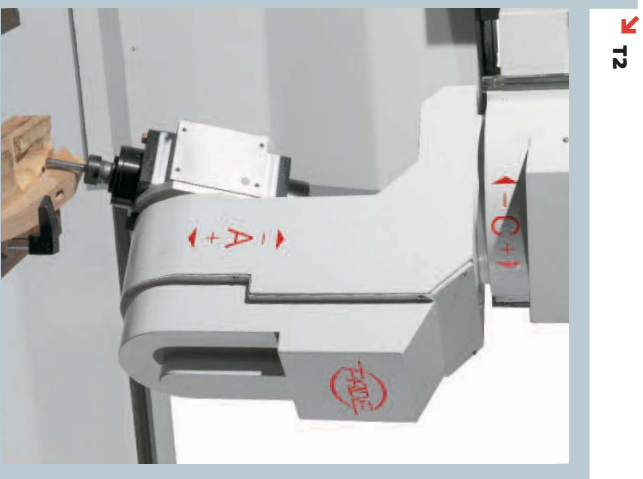
➤ 4 mandrini montati su un supporto monobraccio dove sono alloggiati 2 motori bimandrino. La distanza minima tra i 4 mandrini permette spostamenti ridotti tra le varie lavorazioni sul pezzo permettendo quindi minori tempi di lavorazione. È possibile utilizzare frese composte fino a 3 diametri e 3 diverse altezze, con relative velocità di rotazione.

➤ 4 spindles mounted on a single arm support with 2 double spindle motors. The minimum distance between the spindles allows short movements between the various works to be executed thus granting faster working times. It is possible to use combined tools with 3 different diameters and 3 different heights to manage, with relevant rotating speed.

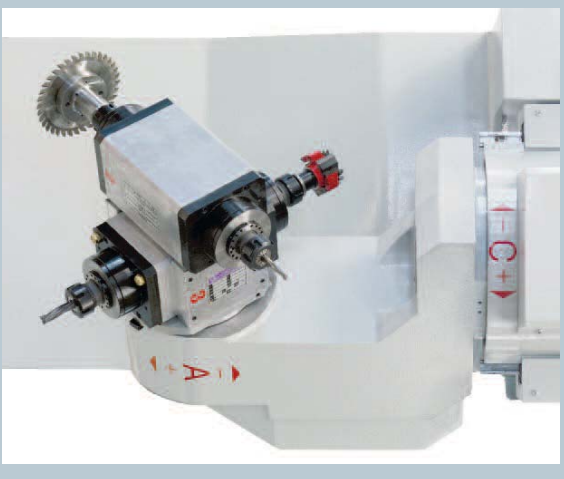
➤ 4 Spindeln an 2 doppelseitigen Elektromotoren, auf einem Auslegerarm. Der geringe Abstand zwischen den Spindeln ermöglicht sehr kurze Span-zu-Span Wege und somit sehr schnelle Bearbeitungszeiten. Der Einsatz von Kombi-Werkzeugen von bis zu 3 Durchmessern und 3 unterschiedlichen Laengen ist bei angepaßten Drehzahlen moeglich.

➤ 4 électro-mandrins montés sur un support mono-structure où sont logés les 2 moteurs à deux sorties. La distance minimale entre les 4 mandrins permet d'effectuer des déplacements brefs d'un point de travail à l'autre et donc avec des temps d'usinage fortement réduits. Il est possible d'utiliser des fraises combinées jusqu'à 3 diamètres et 3 hauteurs différentes, avec relatives vitesses de rotation.

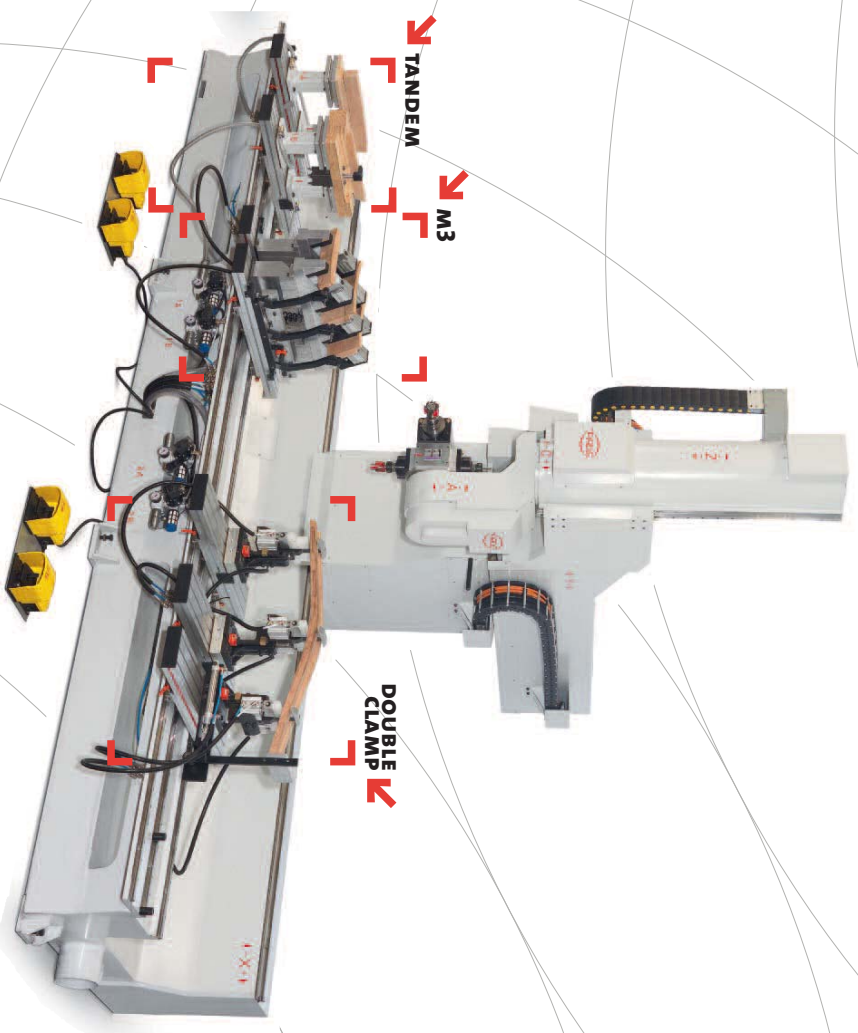
➤ 4 mandrils de trabajo montados sobre un soporte mono-brazo donde se alojan 2 motores bimandriles. La distancia mínima entre los 4 mandriles consiente desplazamientos reducidos entre las varias mecanizaciones en la pieza consiguiendo así reducir el tiempo de mecanización. Se pueden utilizar herramientas combinadas con 3 diámetros diversos y 3 alturas diversas, con velocidad de rotación apropiada.



➤ T2



➤ T2+2



➤ TANDEM

➤ M3

➤ DOUBLE CLAMP

Worktables

➤ CHRONO è equipaggiata di serie con 4 traverse mobili, ognuna delle quali ha 2 pianetti (sistema TANDEM). La tavola può essere divisa in 2 distinte zone di lavoro oppure utilizzata come zona unica per lavorare pezzi particolarmente lunghi. Il sistema modulare dei tavoli permette l'applicazione di attrezzature dedicate a singole lavorazioni e cioè i sistemi **M3 e DOUBLECLAMP**. ➤ CHRONO is equipped with 4 mobile traverses each of which with 2 "vacuum cups" (TANDEM). The table can be divided in 2 working zones or as a whole working area to work pieces of relevant length. The modular design of the table allows the application of dedicated piece holding systems such as **M3 and DOUBLECLAMP**. ➤ Die CHRONO wird in der Standardversion mit 4 beweglichen Querkonsolen, mit je 2 Auflage Supporten (System TANDEM) geliefert. Die Tische können getrennt eingesetzt werden oder gekoppelt, hier die Bearbeitung von langen Teilen. Die modulare Bauart der Tische ermöglicht ferner den Einsatz von speziellen Vorrichtungen wie den Doppelspanner **DOUBLECLAMP** und die 3-fach Spannvorrichtung **M3**. ➤ CHRONO est équipée en série avec 4 traverses mobiles et sur chaque traverse sont logé 2 supports (système TANDEM). La table peut être divisée en 2 champs de travail distingués ou bien utilisée comme un seul champ de travail pour permettre l'usage de pièces particulièrement longues. Le système modulaire des tables permet l'application d'équipements dédiés à des usinages spécifiques: **M3 et DOUBLECLAMP**. ➤ CHRONO lleva de serie 4 travesaños móviles cada uno con 2 planos (sistema TANDEM). La mesa puede ser dividida en 2 zonas distintas de trabajo o utilizada como una única mesa para el mecanizado de piezas largas. El diseño modular de la mesa permite la aplicación de sistemas dedicados como por ejemplo **M3 y DOUBLECLAMP**.

➤ CHRONO OFFRE DIVERSE ATTREZZATURE PER IL BLOCCAGGIO DEI PEZZI, INTERCAMBIABILI FRA LORO IN MODO SEMPLICE E VELOCE.

TANDEM ➤ 4 traversi mobili (2 per ogni zona), ognuna delle quali con 2 pianetti. Le traversi sono regolabili in X e i pianetti in Y così da poter essere regolate secondo dimensioni e forma dei pezzi (foto 01). I pianetti sono scanalati per il passaggio del vuoto ed hanno una cava lungo tutto il perimetro per l'applicazione di pressori pneumatici. Possibilità di asportare i pianetti per appoggiare il pezzo direttamente sulle traversi (foto 02).

M3 ➤ Carico multiplo di 3 pezzi per ottenere la massima produttività nella lavorazione di pezzi di serie nonché la massima flessibilità potendo lavorare 3 distinti componenti di un prodotto per assemblarlo in processo.

DOUBLE CLAMP ➤ Bloccaggio contemporaneo di 2 pezzi. Di notevole utilità soprattutto nei casi di pezzi destri e sinistri, permette la lavorazione dei 2 componenti in un unico piazzamento. Questo avviene in un campo di lavoro, mentre l'altro è disponibile per altre lavorazioni complementari, con l'obiettivo di poter completare tutte le lavorazioni di un prodotto in un solo ciclo (ad esempio: gamba di sedia destra e sinistra in una zona di lavoro; schienale e traversi nell'altro).

➤ CHRONO ALLOWS DIFFERENT SYSTEMS OF PIECE LOCKING, DESIGNED IN ORDER TO SWAP FROM ONE TO THE OTHER SIMPLY AND FAST.

TANDEM ➤ 4 mobile traverses (2 per each area) each with 2 vacuum cups. Traverses are adjustable in X while cups in Y so that it will be easy to adapt the system to dimensions and shape of the pieces (photo 1). The cups are ready for vacuum connection and also have a groove around to equip it with pneumatic clamping cylinders. It will be possible to remove the cups and lay the jig directly on the traverses (photo 02).

M3 ➤ An innovative solution to multiple components blocking (up to 3 pieces) to get maximum efficiency to work pieces in large series and also maximum flexibility being able to work 3 different components of an item (on line production).

DOUBLE CLAMP ➤ System to concurrently lock 2 pieces. Of great advantage specially in cases of right and left pieces. It allow to work both of them in one positioning only. This will happen in one working area while on the other it is possible to work other items. Objective is to complete all operations of one product in a unique cycle (for instance: left and right chair legs on one side and back-rest and traverses on the other).

➤ FÜR DIE CHRONO SIND DIVERSE SCHNELLEWECHSEL-AUFSAN-
NVRICHTUNGEN IM PROGRAMM.

TANDEM ➤ 4 bewegliche Quer-Konsolen (2 je Arbeitszone), bestehend aus je 2 Auftragesupporten. Die Konsolen sind in X-Richtung einstellbar, die Auftragesupporte in Y-Richtung (Bild 1). Die gerillten Alu-Teiler Auftragesupporte sind fuer die Vakuumspannung vorgesehen. Die T-Nuten an den Teilerseiten ermöglichen die Befestigung von pneumatischen Spannzyhlindern. Es ist auch moeglich die Auftragesupporte zu entfernen und die Werkstücke direkt auf die Quer-Konsole aufzuspannen (Bild 2).

M3 ➤ Patentierte Aufspannvorrichtung von 3 Teilen, wenn z. B. 3 unterschiedliche Komponenten eines Produktes gleichzeitig bearbeitet werden sollen, um anschließend sofort endmontiert zu werden.

DOUBLE CLAMP ➤ Fuer die Aufspannung von unterschiedlichen Werkstuecken, max. 2, auf jeder Tischseite: z. B. 1 rechtes und ein linkes Stuhlbein auf Tischseite rechts und auf der 2., linken Tischseite die dazugehoerende Rueckenlehne und Querzange.

➤ CHRONO OFFRE DES EQUIPEMENTS DIFFERENTS POUR LE BLO-
CAGE DE PIECES INTERCHANGABLES ENTRE ELUX D'UNE FACON
SIMPLE ET RAPIDE.

TANDEM ➤ 4 traverses mobiles (2 pour chaque champ) et cha-
que traverse est équipée avec 2 supports. Les traverses sont
réglables en X et les supports en Y, de façon à être positionnés
selon la forme et dimension des pièces à usiner (photo 1).
Chaque support a une surface rainurée pour le passage de l'air
sous vide et une rainure sur le côté pour permettre l'application
de vérins de blocage pneumatiques. Il est aussi possible d'enle-
ver les supports et fixer la pièce directement sur les traverse
(photo 2).

M3 ➤ Chargement multiple de 3 pièces pour obtenir une capaci-
té de production supérieure dans l'usinage de pièces en série
aussi bien que une flexibilité totale permettant le travail de 3
éléments distingués d'un produit et achever par conséquent
l'assemblage d'un produit complet à chaque procés d'usinage.

DOUBLE CLAMP ➤ Système de blocage simultané de 2 pièces.
Notamment utile surtout en cas d'usinage de pièces droites et
gauches, ce système permet l'usinage de 2 éléments dans un
seul blocage sur un champ de travail pendant que l'autre
champ se rend disponible pour d'autres travaux complémentai-
res, toujours avec le but de compléter toutes les opérations
relatives à un produit, dans un seul cycle (par exemple: jambe
de chaise droite et gauche à usiner sur un champ de travail;
dossier et traverses de chaise sur l'autre).

➤ CHRONO OFFERE VARIOS SISTEMAS PARA EL BLOQUEO DE LAS
PIEZAS, INTERCAMBIABLES UNOS CON OTROS, DE MANERA SIMPLE Y
RÁPIDA.

TANDEM ➤ 4 travesaños móviles (2 por zona), cada uno con 2
planos. Las travesaños son regulables en X y los planos en Y, con
la finalidad de que se puedan adaptar fácilmente a las dimen-
siones y geometría de las piezas (foto 1). Los planos incorporan
ranuras para el paso del vacío y tienen una canal alrededor del
perimetro para la eventual aplicación de prensos neumáticos.
Es posible quitar los planos para trabajar directamente sobre
los travesaños (foto 02).

M3 ➤ Bloqueo múltiple de 3 piezas para obtener la máxima pro-
ductividad en series largas y máxima flexibilidad ya que permi-
te que se puedan trabajar 3 piezas distintas de un determinado
modelo en una sola fase de carga/descarga y su ensablado
posterior.

DOUBLE CLAMP ➤ Sistema de bloqueo de 2 piezas a la vez. Muy
eficaz sobre todo en caso de piezas izquierdas y derechas, per-
mite ejecutar 2 componentes con un único posicionamiento.
Esto en un campo de trabajo, mientras el otro está disponible
para otras operaciones sobre otras piezas distintas. El objetivo
es el poder trabajar todas las piezas de un producto en un solo
ciclo de trabajo (por ejemplo: pata izquierda y derecha de una
silla en un lado, y respaldo y travesaños en el otro).

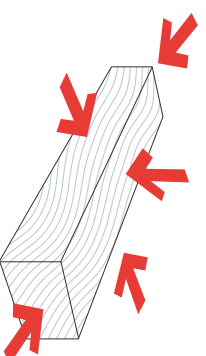
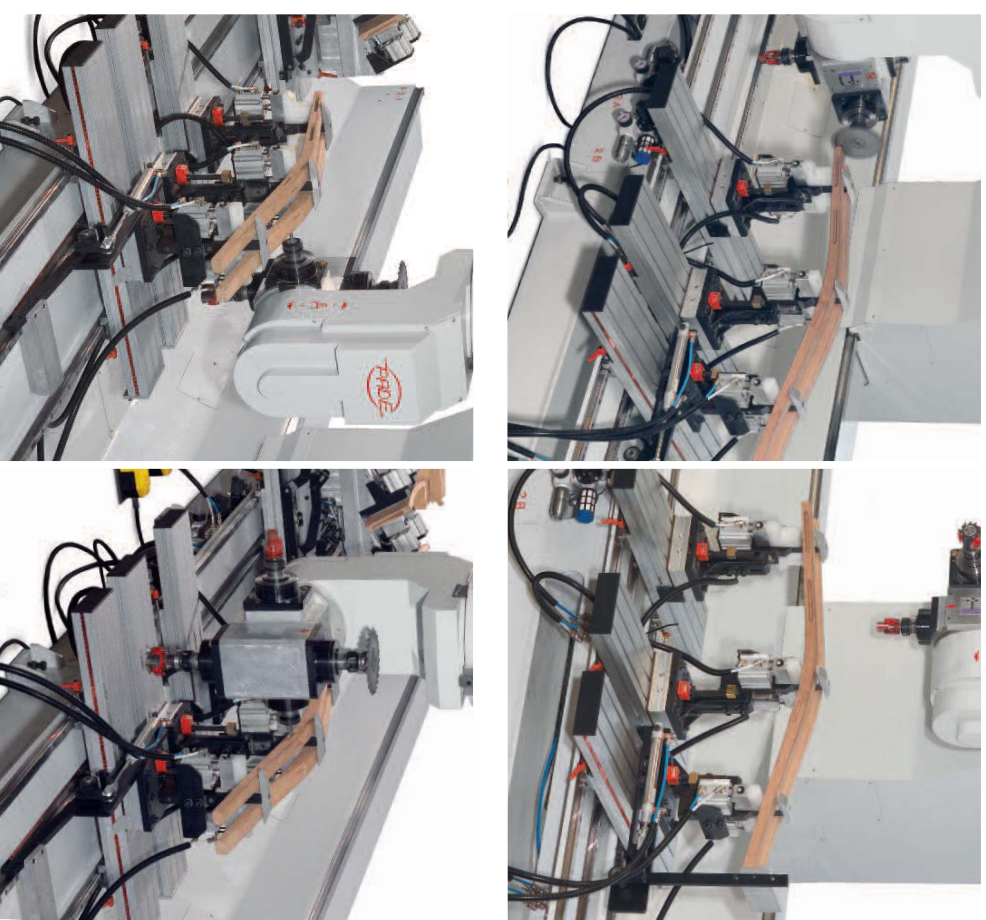
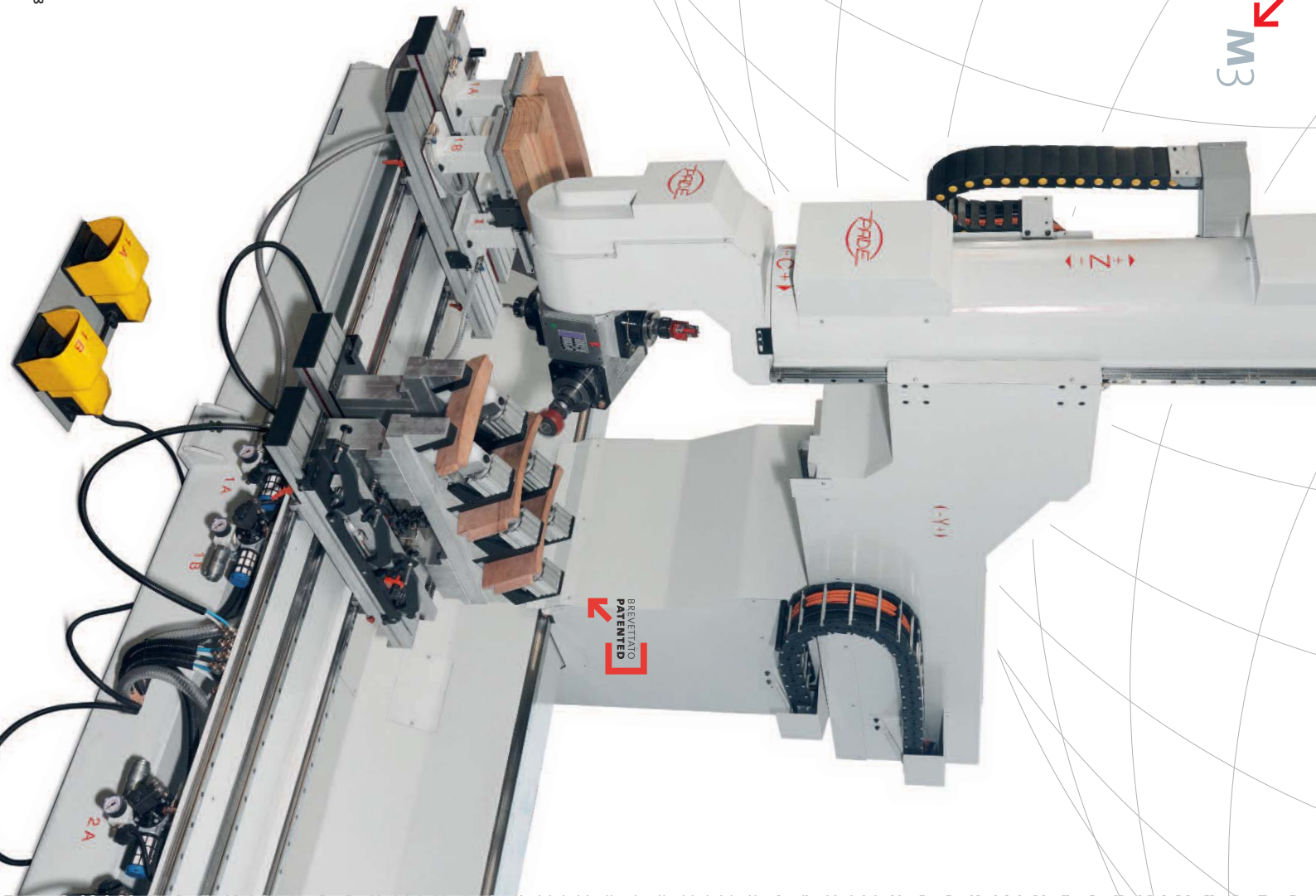
TANDEM



01

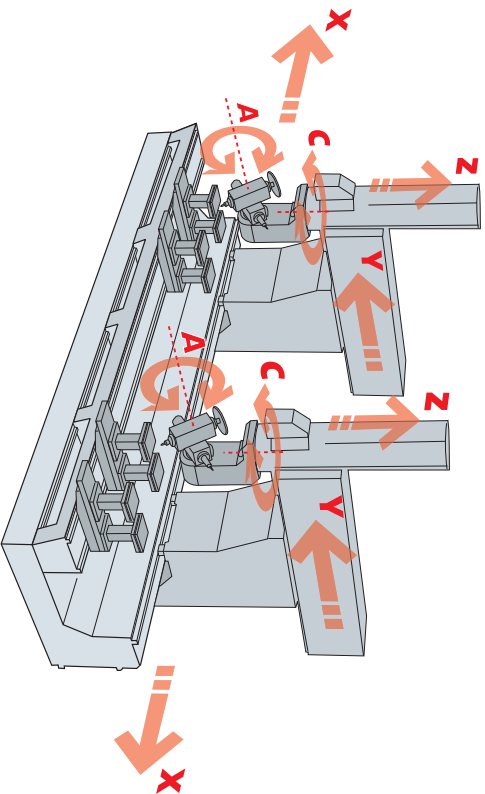


02



➤ La geometria della macchina permette la lavorazione delle 5 facce del pezzo in un unico piazzamento ➤ The machine geometry allows to perform the machining of all 5 sides of the work piece in one unique cycle ➤ Die Maschine ist so konstruiert, daß fünf Seiten eines Werkstücks in einer Aufspannung bearbeitet werden können ➤ La géométrie de la machine permet d'usiner les 5 cotés d'une pièce en un seul positionnement ➤ La geometría de la máquina permite la mecanización de las 5 caras de la pieza en un único posicionamiento

↗ chrono Duet

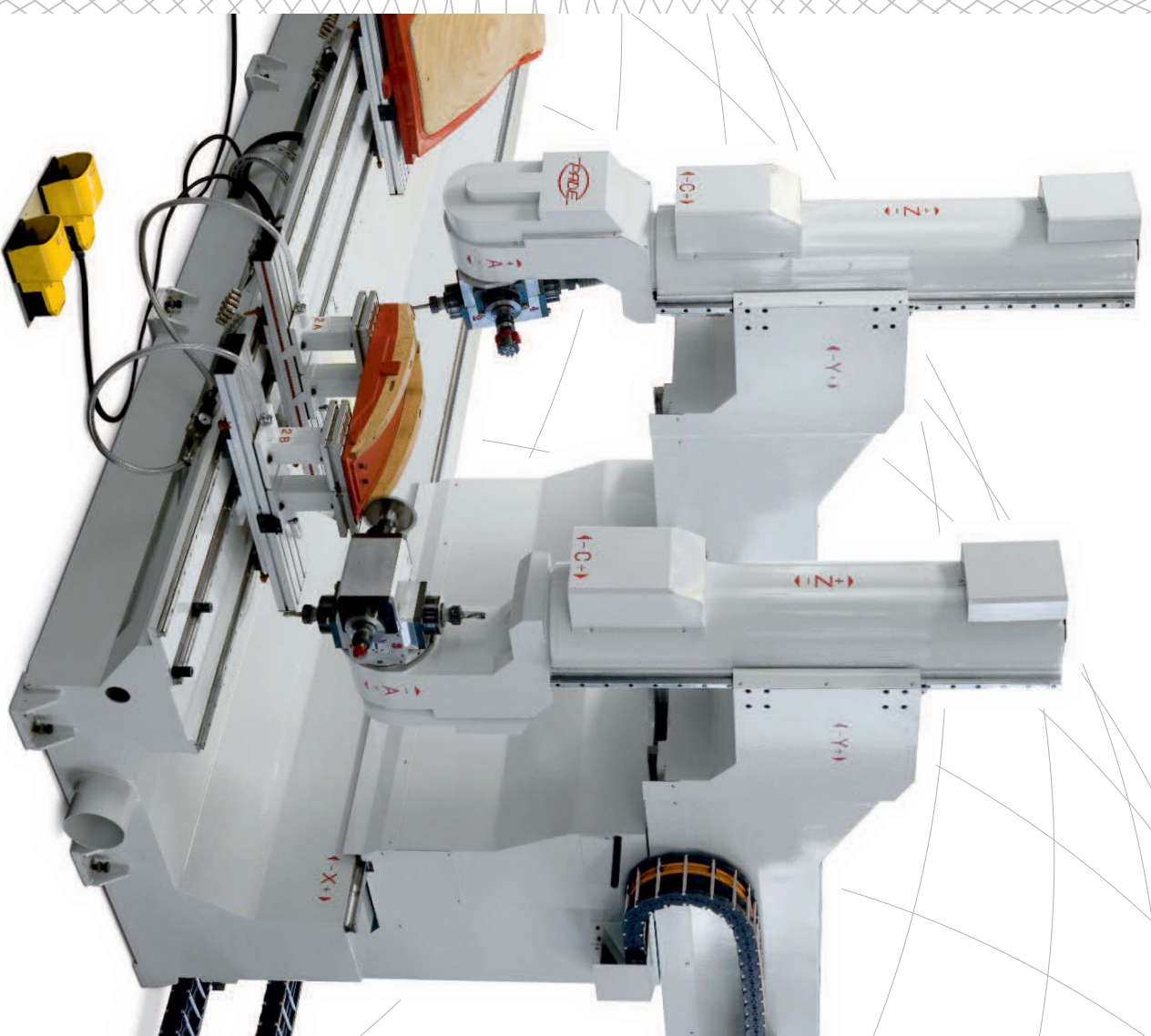


- » Massima flessibilità ed alta produttività insieme: ora è possibile con CHRONO DUET, una scelta senza compromesso. Doppio centro di lavoro 5+5 assi con 2 teste indipendenti, le quali possono lavorare contemporaneamente sullo stesso pezzo oppure ognuna nella sua zona di lavoro.
- » Maximum flexibility and highest productivity: now possible with CHRONO DUET, a choice without compromise. It is a double CNC 5+5 axis centre with 2 independent working heads. Each of them can work simultaneously on the same component or execute a piece in its working area.
- » CHRONO DUET, die kompromislose Vereinigung von Flexibilität und Produktivität. Doppelseitiges Bearbeitungszentrum mit 2 unabhängigen Bearbeitungseinheiten mit je 5 CNC-Achsen. Die Bearbeitungseinheiten können simultan an einem einzigen Werkstück eingesetzt werden oder

jede Einheit ein beliebiges Werkstück unabhängig von der anderen bearbeiten.

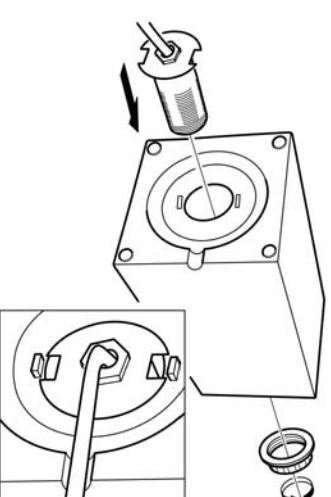
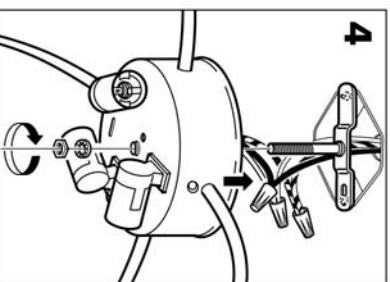
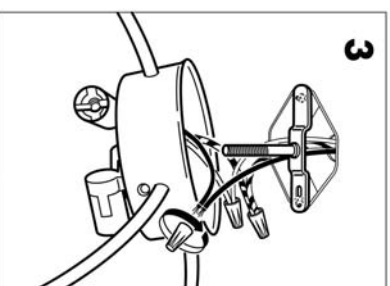
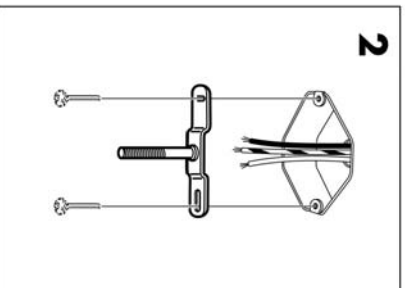
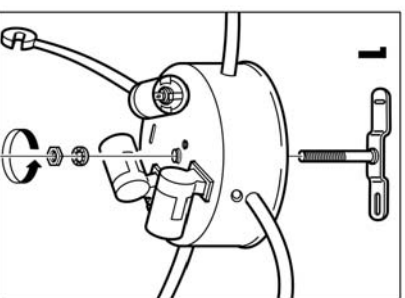
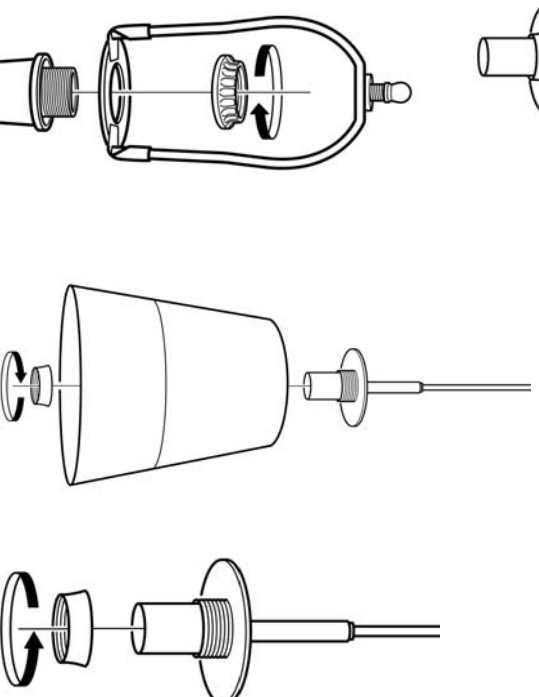
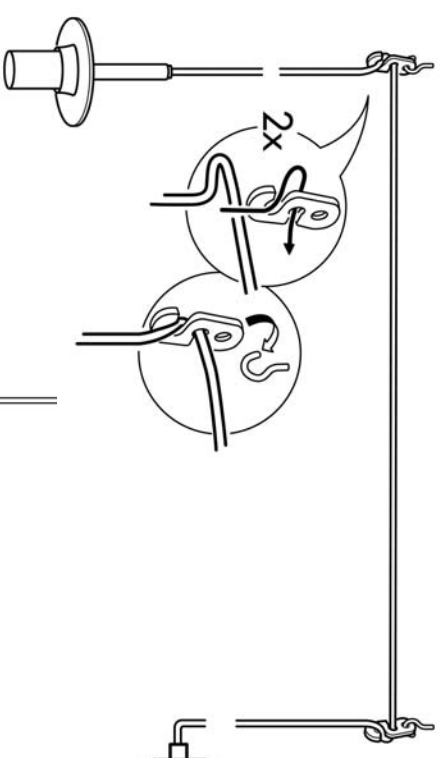
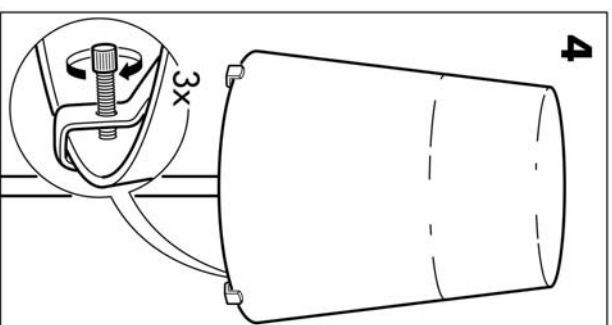
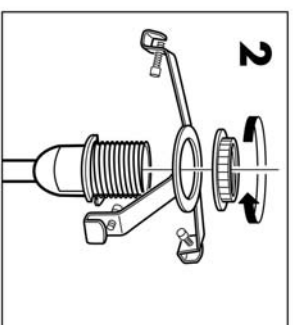
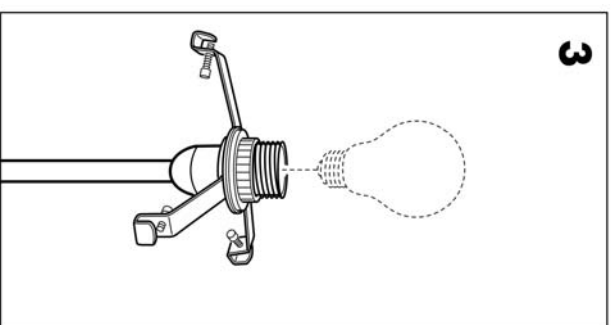
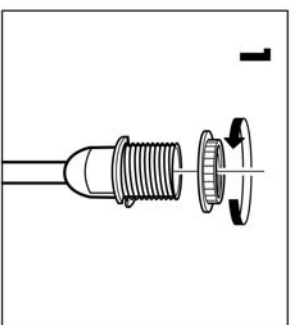
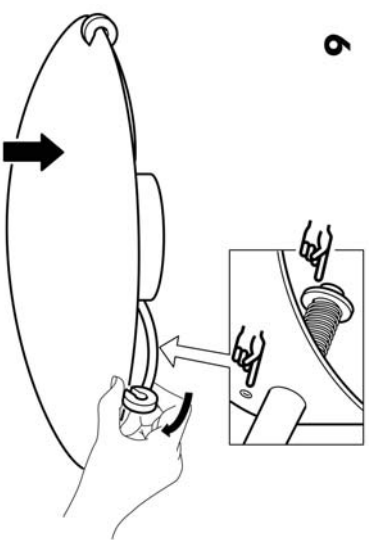
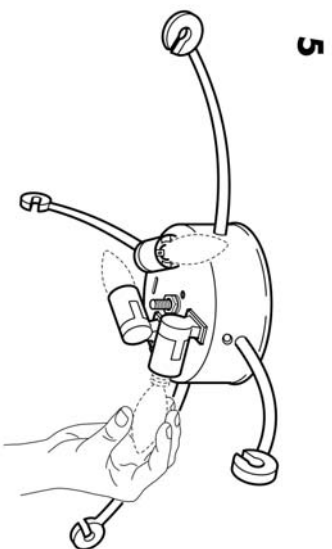
- » Flexibilité totale et haute productivité: maintenant possible avec CHRONO DUET: une choix sans compromis. C'est un double centre d'usinage CNC 5+5 axes avec 2 têtes opératrices indépendantes. Chaque tête peut opérer sur la même pièce ou bien usiner une pièce dans son champ de travail.
- » Máxima flexibilidad y alta productividad al mismo tiempo: posible con CHRONO DUET, una elección sin compromiso. Doble centro de trabajo 5+5 ejes con 2 cabezales independientes, los cuales pueden trabajar simultáneamente sobre una misma pieza, o bien cada uno en su zona de trabajo.

LA MACCHINA ↗ the machine | die Maschine | la máquina

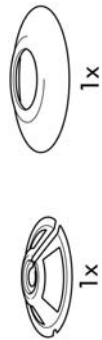


- » CHRONO DUET con teste tipo T2+2: le 2 unità intervengono contemporaneamente sullo stesso pezzo » CHRONO DUET with working heads type T2+2: the 2 units work simultaneously on the same piece » CHRONO DUET mit Bearbeitungseinheiten des Typs T2+2: Die beiden Bearbeitungsköpfe können ein und dasselbe Werkstück simultan bearbeiten » CHRONO DUET avec têtes type T2+2: les 2 unités peuvent opérer simultanément sur la même pièce » CHRONO DUET con 2 cabezales T2+2: las 2 unidades intervienen simultáneamente sobre una misma pieza

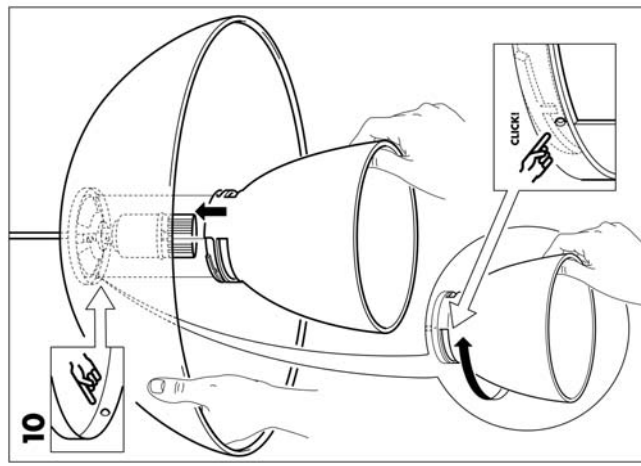
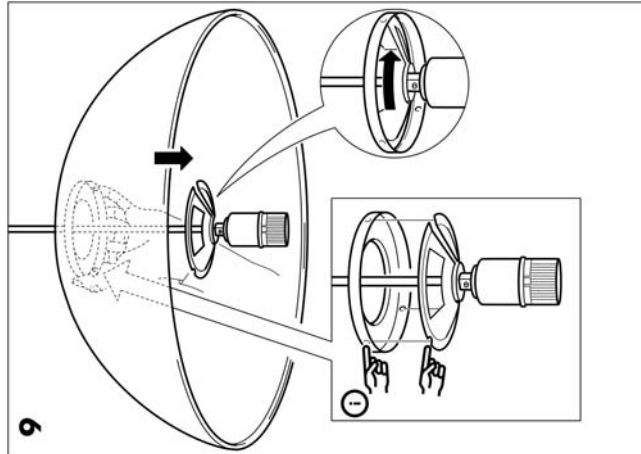
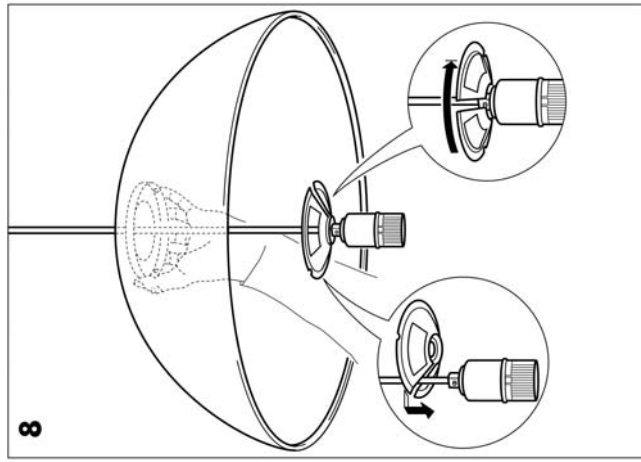
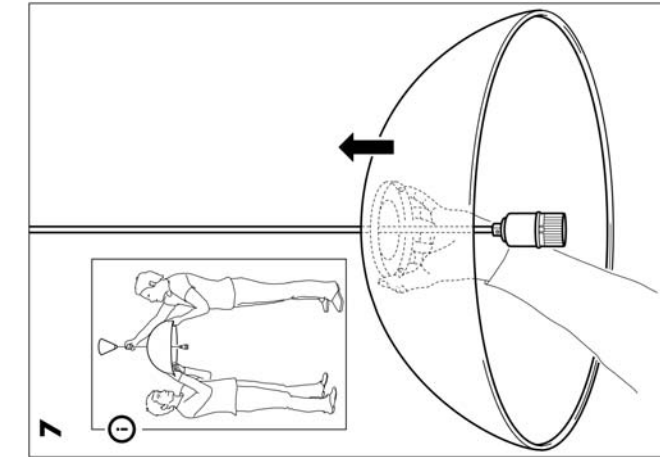
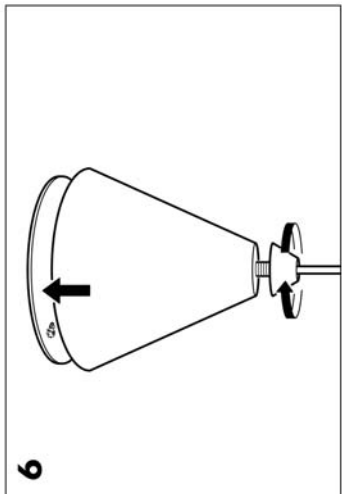
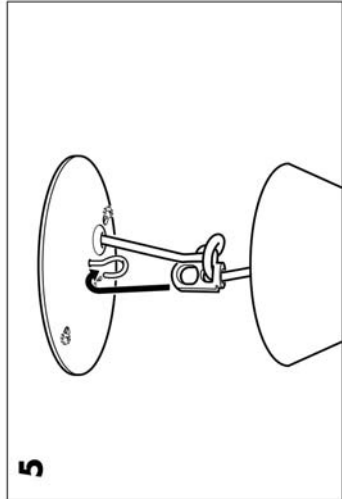
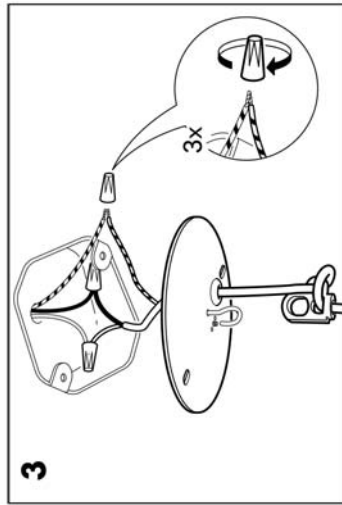
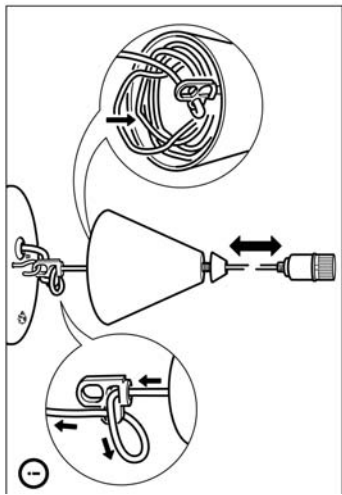
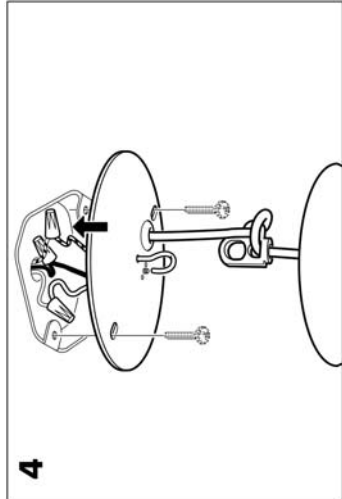
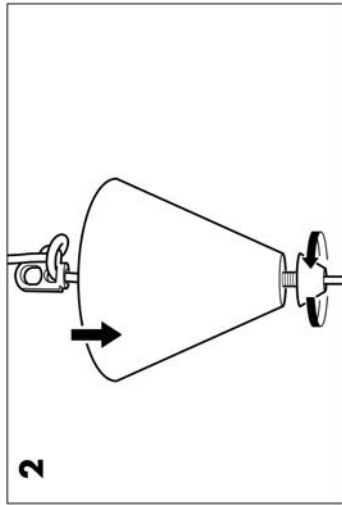
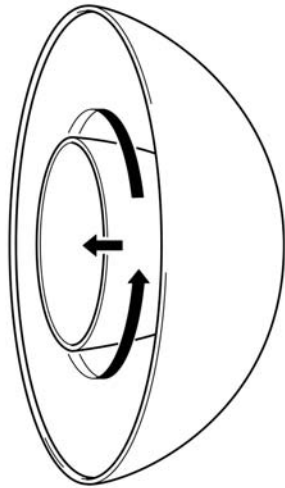
SISTEMAS DE ASSEMBLAGEM PESQUISA



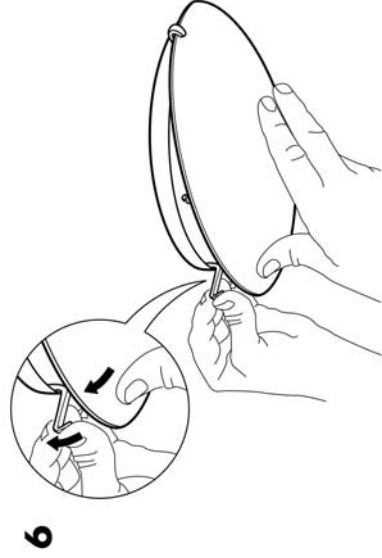
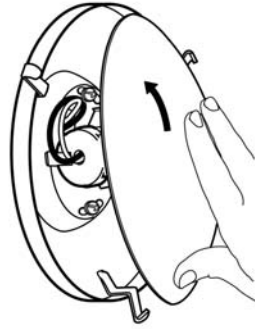
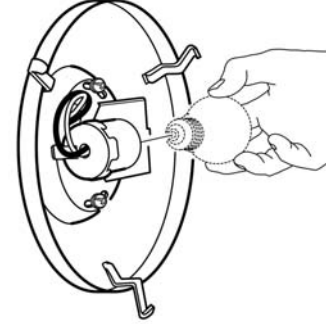
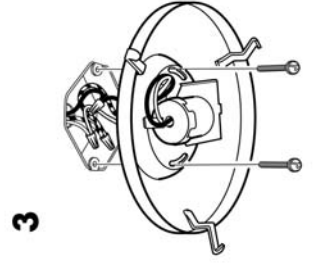
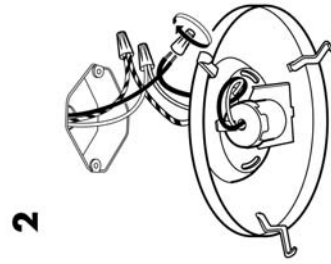
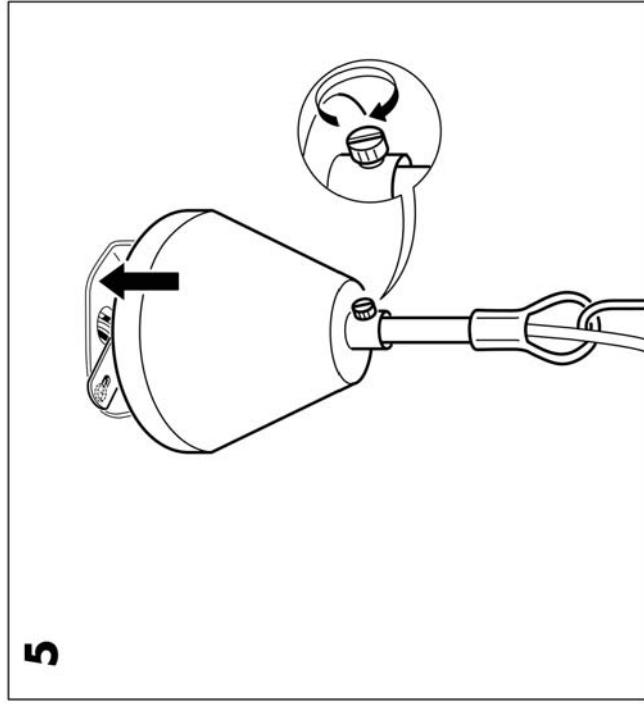
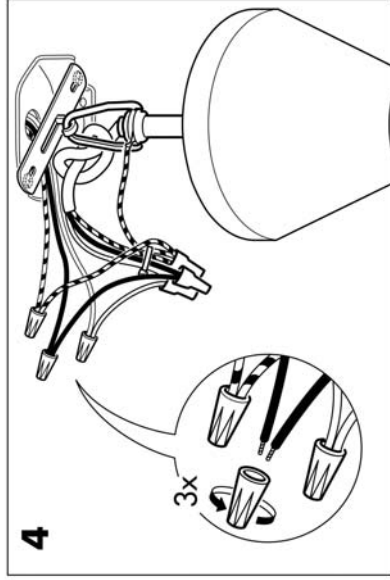
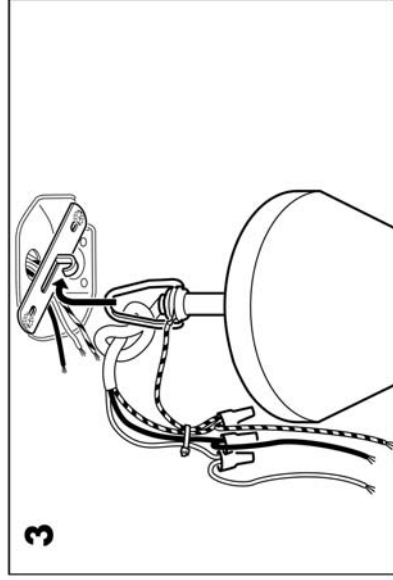
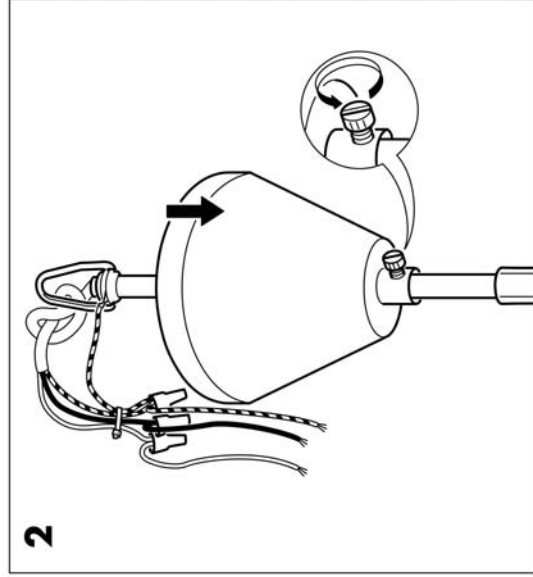
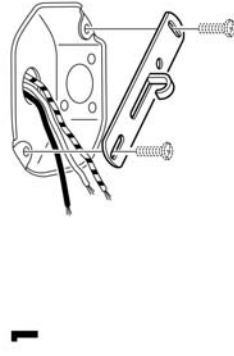
SISTEMAS DE ASSEMBLAGEM PESQUISA



1



SISTEMAS DE ASSEMBLAGEM PESQUISA





➤ CHRONO DUET con teste tipo T2+2: le 2 unità eseguono ognuna un componente diverso ➤ CHRONO DUET with working heads type T2+2: each one of the 2 units works on a different piece ➤ CHRONO DUET mit T2+2 Bearbeitungseinheiten: jede der beiden Einheiten im Einsatz an verschiedenen Werkstücken ➤ CHRONO DUET avec têtes opératrices type T2+2: chacune des 2 unités peut opérer sur des pièces différentes ➤ CHRONO DUET con 2 cabezales T2+2: las 2 unidades ejecutan cada una un componente diferente



➤ SOFTWARE APPLICATIVO CON CARATTERISTICHE ESCLUSIVE PER RENDERE PIÙ FACILE E CONVENIENTE L'UTILIZZO DEI CENTRI PADE.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE:

- Ottimizzazione delle traiettorie di passaggio dell'utensile. Questa caratteristica ottimizza e velocizza il programma principale.
- Rototraslazione della lavorazione sul piano, direttamente in macchina, senza quindi obbligare l'operatore a riprendere il programma alla stazione CAD/CAM.
- Precensione dell'utensile mentre l'altro sta ancora lavorando, per ridurre al minimo i tempi di cambio utensile in lavorazione.
- Compensazione raggio utensile nello spazio.
- Esecuzione immediata di singole operazioni all'interno del programma principale.
- Edit delle sequenze delle operazioni direttamente in macchina.
- Integrazione al programma principale di operazioni base quali fori, cave, tenoni senza dover tornare alla stazione CAD/CAM.
- Funzioni inseribili direttamente nel programma con possibilità di modifiche in macchina.

➤ AN EXCLUSIVE SOFTWARE APPLICATION FOR SIMPLIFYING THE USE OF PADE WORK CENTRES.

MAIN CHARACTERISTICS:

- Optimisation of the trajectory of the the rapid tool movements. This characteristic optimises and speeds up the main program.
- Rototranslation of machining in work-planes directly at the machine without need the operator to modify the program in the CAD/CAM station.
- Prefstarting of the tool while another is currently working, to reduce to the minimum the time for tool changing while working.
- 3D tool radius compensation in space.
- Immediate execution of the single operations inside the main program.



➤ **SERVIZIO ASSISTENZA** Con Teleservice il cliente riceve l'assistenza diretta tramite collegamento a distanza. È così possibile per il servizio assistenza PADE fare una diagnosi sulla funzionalità della macchina (es. azionamenti, schede, ecc) e sulla programmazione pezzo direttamente dalla propria sede.

➤ **ASSISTANCE** With Teleservice the client receives assistance direct by remote link. It is therefore possible for Service Assistance at PADE to diagnose the machine (power packs, servo drivers, electronic boards, etc). Let alone component programming directly from the office.

- Operation sequence editing directly at the machine.
- Integration of the basic operations, holes, mortises, tenons etc in the main program without the need of the CAD/CAM station.
- The functions that are directly insertable in the program can be modified at the machine.

➤ BETRIEBSOFTWARE MIT EINMALIGEN EIGENSCHAFTEN FUER EINE VEREINFACHTE UND PRAKTIISCHE BEDIENUNG DER PADE-BEARBEITUNGSZENTREN.

WICHTIGSTE MERKMALE:

- Optimierung der Werkzeugstrecken. Diese Eigenschaft verbessert und verschnellt das Hauptprogramm.
- Dreh-mit Verschiebbewegung der Bearbeitung auf einer Ebene, direkt am Maschinenplatz OHNE Aenderung des schon hergestellten CAD-CAM Programms.
- Spindelmotoranschlüssen schon waehrend Bearbeitung des anderen Elektrospindel, die Span zu span ist damit extrem reduziert.
- Radiuskorrektur im Raum.

- Prompte Ausfuehrung der einzelnen Bearbeitungen von Hauptprogramm.
- Edit der Reihenfolge der Bearbeitungen direkt von Maschinenplatz.
- Direkte Integrierung von zusätzlich programmierten Bearbeitungen, wie Loecher, Langloecher, Zapfen, ohne Rueckgang zum CAD/CAM Programmierungstation.
- Funktionen direkt ins Programm einsetzbar mit der Moeglichkeit von Aenderungen am Maschinenplatz.

➤ LOGICIEL D'APPLICATION AVEC CARACTÉRISTIQUES EXCLUSIVE SPOURENDEE PLUS SIMPLE ET AANTAGEUSE L'UTILISATION DES CENTRES D'USINAGE PADE.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES:

- Optimisation des trajectoires de passage de l'outil. Cette caractéristique optimise et accélère la réalisation du programme principal.

➤ **KUNDENDIENST** Unser Teleservice garantiert Ihnen den direkten Kundendienst. Mit diesem System haben unsere Service Techniker die Möglichkeit, direkt vom Werk aus, die wesentlichen Maschinenfunktionen, wie z.B. Servocontroller, Endstufen, IO Boards, zu testen und gegebenenfalls neu zu programmieren.

➤ **ASSISTANCE** Avec Teleservice, le client reçoit l'assistance directe à travers la connexion à distance. De cette manière, le service assistance PADE a la possibilité de faire un diagnostic sur la fonctionnalité de la machine (ex: servo drive, cartes,

- Rototranslation de l'usinage sur le plan, directement à la machine, sans obliger l'opérateur à reprendre le programme à la station DAO/FAO.
- Pré-allumage de l'outil pendant qu'un autre usine pour réduire au minimum les temps de changement de l'outil en usinage.
- Eécution immédiate d'opération simple à l'intérieur du programme principal.
- Edition des séquences des opérations directement à la machine.
- Intégration au programme principal d'opération base tels que perçages, mortaises, tenons sans avoir à revenir sur la station DAO/FAO.
- Fonctions à insérer directement dans le programme avec possibilité de modifications à la machine.

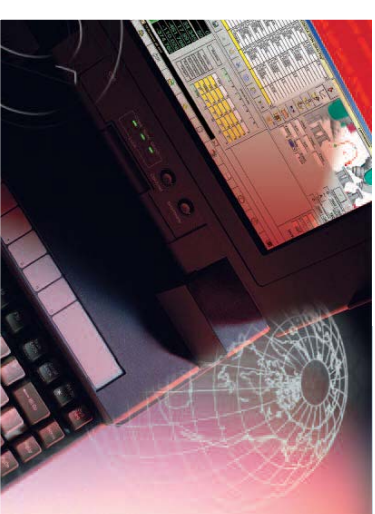
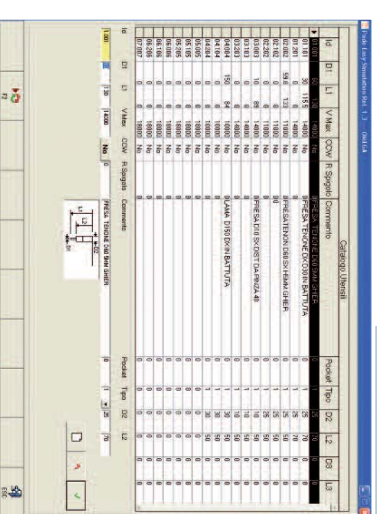
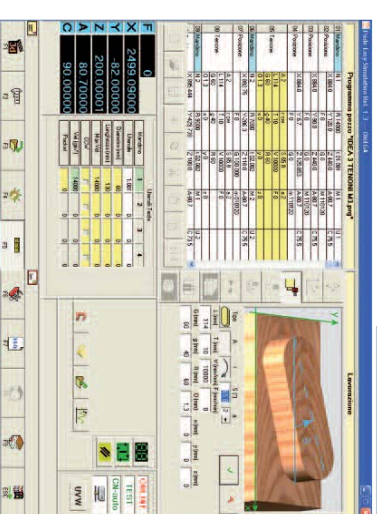
➤ SOFTWARE APPLICATIVO CON CARACTERÍSTICAS EXCLUSIVAS PARA HACER MÁS FACIL Y VENTAJOSA LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS PADE.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS:

- Optimización de las trayectorias de paseo de la herramienta. Esta característica optimiza y acelera la preparación del programa principal.
- Rototranslación de la mecanización en el plano, directamente a la máquina, sin obligar al operador a volver al programa a la estación CAD/CAM.
- Pre-encendido de la herramienta mientras otra está trabajando, para reducir al mínimo los tiempos de cambio de herramienta en mecanización.
- Compensación radio herramientas en el espacio.
- Ejecución inmediata de operaciones sencillas dentro del programa principal.
- Edición de las secuencias de las operaciones bases tales taladros, mortajas, espigas sin necesidad de volver a la estación CAD/CAM.
- Funciones a insertar directamente en el programa con posibilidad de modificaciones a la máquina.

etc...), ainsi que sur la programmation pièce, directement du propre siège.

➤ **ASISTENCIA** Con Teleservice el cliente recibe la asistencia directa por en medio de una conexión a distancia. De este modo el servicio asistencia PADE tiene la posibilidad de hacer un diagnóstico tan en la funcionalidad de la máquina (ex: accionamientos, tarjetas, etc...) como en la programación piezas, directamente desde su oficina.



» SEMPLICE, INTUITIVO, VISUALE: IL SOFTWARE INDISPENSABILE PER LA GESTIONE OTTIMALE DEI CENTRI DI LAVORO PADE.

L'ANALISI DI FATTIBILITÀ » Il software verifica la reale fattibilità dei pezzi, evidenziando in tempo reale le eventuali collisioni, con la possibilità di ricercare velocemente percorsi alternativi. Calcola anche i tempi ciclo reali prima di avere fisicamente le attrezzature montate sulla macchina.

Questo consente di valorizzare immediatamente e con certezza il costo già nella fase di prevenzione. Non si generano costi prima dell'acquisizione della commessa (attrezzaggio, prove, ecc.) e si riducono i tempi di emissione dell'offerta a poche ore. Le varie attrezzature (es pressori pneumatici di vario tipo per bloccaggio pezzo, contrasgome, ecc) possono essere immerse sul tavolo di lavoro in maniera parametrica.

ESECUZIONE DEL PEZZO » GENIUS consente di decidere su quale macchina produrre i pezzi, dopo aver valutato la fattibilità e i diversi tempi ciclo. Il tutto senza tempi di attesa, senza eseguire prove sui modelli diversi di macchina, senza correre rischi di danneggiamenti dovuti ad errori ed omissioni. Eseguita l'elaborazione, il programma può venire inviato direttamente via ethernet al centro di lavoro PADE prescelto.

Consente una drastica riduzione dei tempi morti e dei costi di prove e messa a punto del programma. La combinazione di GENIUS con PADEASY (interfaccia di tutti i centri PaDe) permette l'archiviazione di tutti i programmi generati.

» EASY, INTUITIVE VISUAL: THE INDISPENSABLE SOFTWARE FOR THE EFFICIENT MANAGING OF PADE WORK-CENTRES.

ANALYSIS OF FEASIBILITY » The software verifies the real feasibility of the work pieces, evidencing in real time any eventual collision, with the possibility of quickly researching alternative routing. It calculates the real cycle time before proceeding in equipping the machine. This will allow you to immediately and precisely evaluate the production cost already in advance. Costs for testings, materials, preparation, etc, are entirely saved and in a few hours a final product quotation can be established. The necessary equipments (i.a. pneumatic clamps of various type, fixtures, etc) can be logically parametrized for correct positioning on the machine table.

WORKPIECE MACHINING » GENIUS allows to decide on which machine the work piece has to be produced, after having evaluated the feasibility and the different cycling time. No time will be lost in executing testing operations on different machines, all risks of damages caused by possible misleads or errors are entirely avoided. The program

is then elaborated and directly transferred on-line via Ethernet to the selected PADE workcentre. A drastic reduction of idle times and trial costs for program optimising, is consequently obtained. The link between PADEASY (standard interface of all PADE workcentres) and GENIUS will allow to memorize all generated programs.

» EINFACH, INTUITIV ÜBERSICHTLICH: DIE UNENTBEHRICHE SOFTWARE FÜR DIE PROGRAMMIERUNG VON PADE BEARBEITUNGSZENTREN.

ÜBERSICHT DER MÖGLICHKEITEN » Die Software übernimmt die Prüfung der Ausführbarkeit der Werkstücke, in Echtzeitsimulation mit Kollisionsprüfung, und der Möglichkeit alternative Fräswege zu erstellen zur Optimierung der Bearbeitungszeiten. Sie können die Werkstückzykluszeiten berechnen ohne die Maschine zu rüsten. Die Produktionskosten können schon im Vorfeld der Fertigung optimiert werden. Sie sparen gänzlich die Kosten für Probebearbeitungen, Material und die Rüstzeiten. In kürzester Zeit erreichen Sie somit die höchst mögliche Produktivität. Das notwendige Maschinenzubehör (Spannmittel verschiedener Formen etc.) kann per Parameter abgelegt werden und zur Positionierung im Arbeitsbereich abgerufen werden.

TEILERFABERUNG » GENIUS gibt Ihnen eine Entscheidungshilfe auf welcher Maschine die Fertigung Ihrer Werkstücke möglich und sinnvoll ist, auch unter dem Gesichtspunkt Zykluszeiten. Sie verlieren ab sofort keine Zeit mehr beim festen Ihrer Arbeitsabläufe auf verschiedenen Maschinen. Die Risiken durch Fehlprogrammierung werden ausgeschlossen. Das ausgearbeitete Programm wird direkt online über eine Schnittstelle an Ihr PADE-Bearbeitungszentrum gesandt. Dies bringt Ihnen eine drastische Reduzierung der Rüstzeiten, sowie der Stillstandszeiten im laufenden Betrieb, durch den Wegfall der Bearbeitungsoptimierung. Die Verknüpfung PADEASY (Schnittstelle fuer alle PADE CNC Zentren) mit GENIUS ermöglicht Ihnen alle erstellten Programme bequem zu archivieren.

» SIMPLE, INTUITIF, VISUEL: LE LOGICIEL INDISPENSABLE POUR LA GESTION OPTIMALE DES CENTRES D'USINAGE PADE.

L'ANALYSE DE RÉALISATION » Le logiciel vérifie la réelle réalisation des pièces, en mettant en évidence, en temps réel, les éventuelles collisions, avec la possibilité de rechercher rapidement les parcours alternatifs. Il calcule aussi les temps cycles réels avant d'avoir monté les équipements sur la machine. Ceci permet de valoriser le coût, immédiatement et avec certitude, dans la phase d'évaluation budgét.

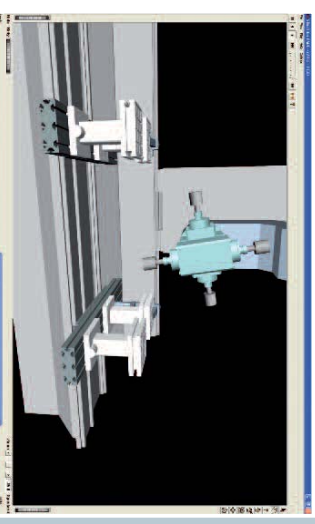
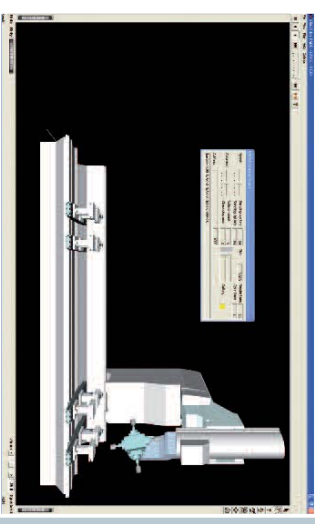
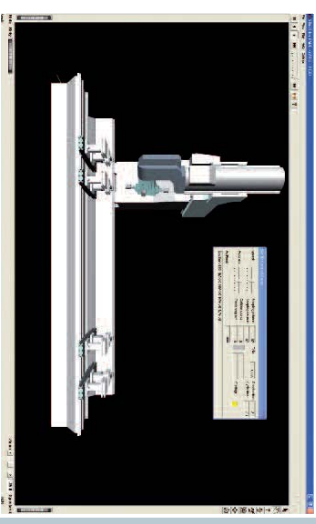
Les coûts ne sont pas générés avant l'acquisition de la commande (équipement, essais, etc...) et les temps d'émission de l'offre sont réduits à quelques heures. Les différents équipements (ex: cylindres pneumatiques de différent type pour blocage pièce, contre-formes, etc...) peuvent être placés sur la table de travail de manière paramétrique.

EXECUTION DE LA PIÈCE » GENIUS permet de décider sur quelle machine produire les pièces, après avoir évalué le degré de réalisation et les différents temps cycle. Le tout sans temps d'attente, sans réaliser les essais sur les modèles, différents selon les machines, sans courir le risque d'endommagements dus aux erreurs et omissions. Une fois le programme élaboré, il peut être envoyé directement par Ethernet au centre d'usinage PADE choisi précédemment. Consent un réduction remarquable des temps morts et des coûts d'essais et mise au point du programme. L'association PADEASY (interface de tous les centres PADE) avec GENIUS permet d'archiver tous les programmes générés.

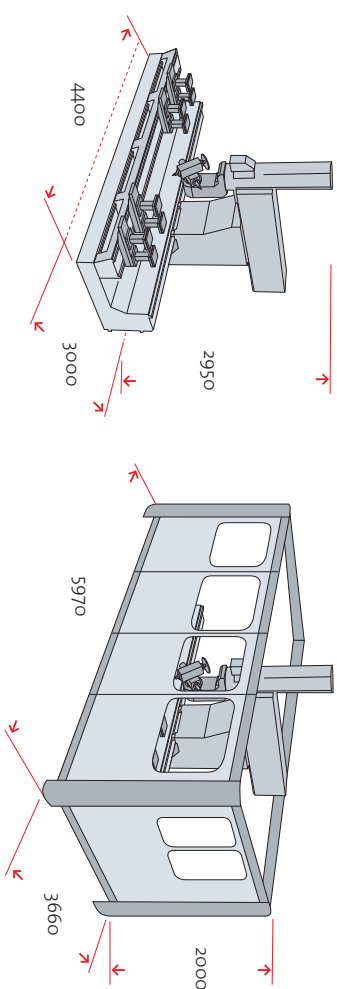
» SENCILLO, INTUITIVO, VISUAL. EL SOFTWARE INDISPENSABLE PARA LA GESTION OPTIMAL DE LOS CENTROS DE MECANIZADO PADE.

EL ANALISIS DE REALIZACION » El software verifica la real realizacion de las piezas, poniendo en evidencia en tiempo real, las eventuales colisiones, con la posibilidad de buscar rapidamente recorridos alternativos. También calcula los tiempos reales antes de montar físicamente los equipos en la maquina. Esto permite de valorizar inmediatamente y con certeza, el coste, ya en la fase de evaluación de presupuesto. No se generaran costes antes de la adquisición del pedino (equipo, pruebas, etc...) y se reducen los tiempos de emisión de la oferta a pocas horas. Los varios equipos (ejemplo: prensos neumáticos de vario tipo para bloquear la pieza, contra-moldes) pueden ser puestos sobre la mesa de trabajo de manera paramétrica.

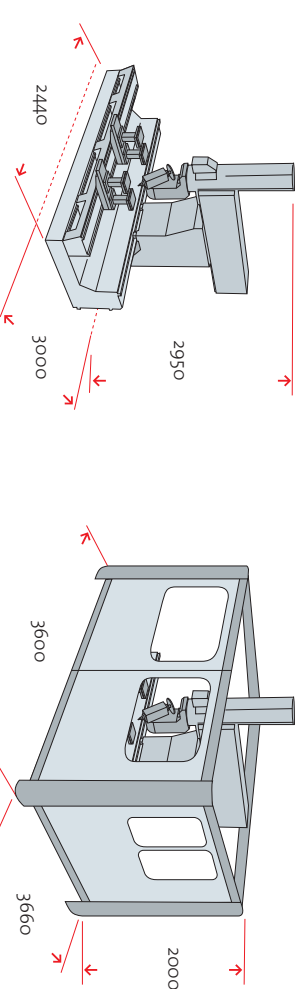
EJECUCION DE LA PIEZA » GENIUS permite decidir en cual maquina producir las piezas, después de la evaluación de realización y varios tiempos ciclo. El todo sin tiempo de espera, sin realizar las pruebas en los modelos, varios según las máquinas, sin arriesgar daños debidos a errores y omisiones. Ejecutada la elaboración del programa, puede ser enviada directamente via Ethernet al centro de mecanizado PADE elegido anteriormente. Permite una drástica reducción de los tiempos muertos y de los costes de pruebas y puesta a punto del programa. La asociación de PADEASY (interfaz de todos los centros de PADE) y GENIUS permite archivar todos los programas generados.



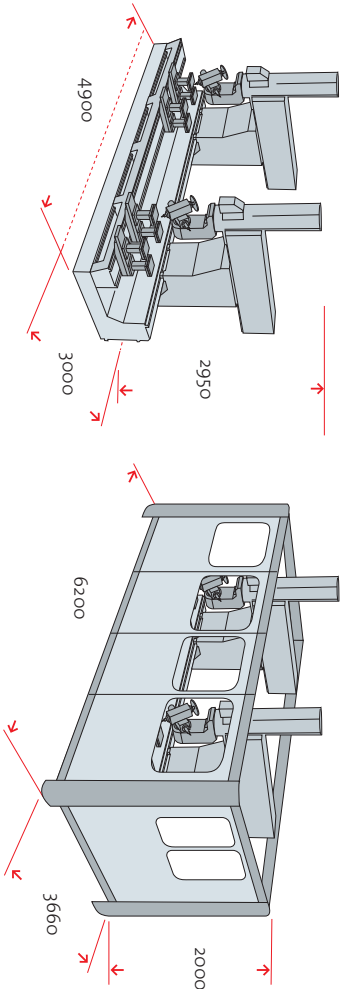
chrono//



chronoSolo



chronoDuet



▶ CORSE ASSI // axes strokes

▶ chrono// ▶ chronoSolo ▶ chronoDuet

asse X // X axis	mm	3450	1610	3950
asse Y // Y axis	mm	950	950	950
asse Z // Z axis	mm	750	750	750
asse A // A axis	gradi // degrees	∞	∞	∞
asse C // C axis	gradi // degrees	± 370°	± 370°	± 370°

▶ TAVOLO DI LAVORO // working table

▶ chrono// ▶ chronoSolo ▶ chronoDuet

zone di lavoro // working zones	num. // nr.	2	1	2
supporti Tandem // Tandem supports	num. // nr.	4+4	4	4+4
presselli pneumatici // clamping cylinders (opzione)	num. // nr.	2+2	2	2+2
CONTROLLO NUM.* // NUM. CONTROL*	marca // brand	OSAI	OSAI	OSAI

* con PC Industriale // with industrial PC

▶ TESTE OPERATRICI // operating heads

mandrini // spindles	num. // nr.	2
motori biabbero // double spindle motors	num. // nr.	1
potenza di ciascun motore/power for each spindle	kW // kW	7,5
velocità rotazione // rotating speed	g/min // rpm	18000
attacco utensile // tool attachment	tipo // type	ER32

▶ T2

mandrini // spindles	num. // nr.	4
motori biabbero // double spindle motors	num. // nr.	2
potenza di ciascun motore/power for each spindle	kW // kW	7,5
velocità rotazione // rotating speed	g/min // rpm	18000
attacco utensile // tool attachment	tipo // type	ER32

▶ T2+2

OS

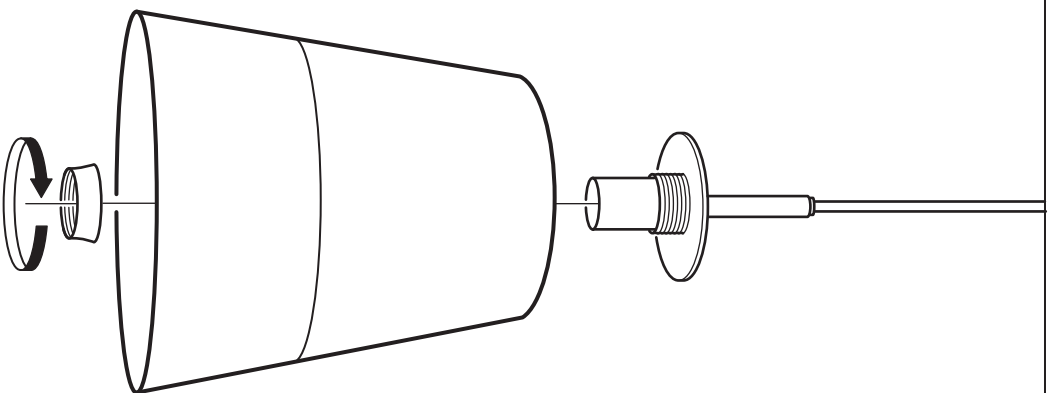
PADE
PRODUCES
IN
ITALY

I dati tecnici non sono impegnativi
Technical data are not binding and can be modified without notice
Die technische Eigenschaften sind nicht verbindlich
Les caractéristiques techniques sont indicatives
Los datos técnicos pueden ser rectificados sin previo aviso



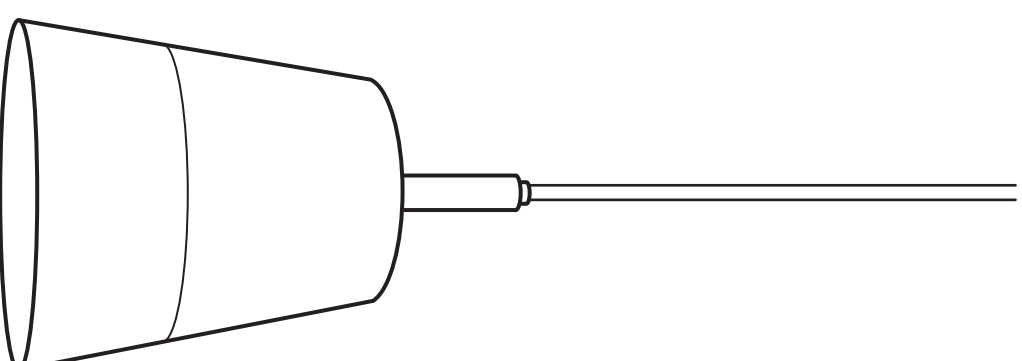
22060 CABIATE (Como)
ITALIA
tel. +39 031 766 080
fax +39 031 768 268
pade@pade.it
www.pade.it

4



BASISK

ENGLISH
FRANÇAIS
ESPAÑOL



ENGLISH

IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS

defeat the safety purpose of the polarized attachment plug. Do not alter the plug.

CAUTION: TO PREVENT ELECTRICAL SHOCK, MATCH WIDE BLADE OF PLUG TO WIDE SLOT, FULLY INSERT.

This product has a polarized plug (one blade is wider than the other) as a feature to reduce the risk of electric shock. This plug will fit in a polarized outlet only one way. If the plug does not fit fully in the outlet, reverse the plug. If it still does not fit, contact a qualified electrician. Never use with an extension cord unless plug can be fully inserted. Do not attempt to

ENGLISH
ATTENTION:
CAUTION: Injury to persons and damage to the lamp and/or mounting surface may result if the lamp is pulled from the surface. To reduce the likelihood of such injury or damage, mount only on a surface that is mechanically sound.

FRANÇAIS

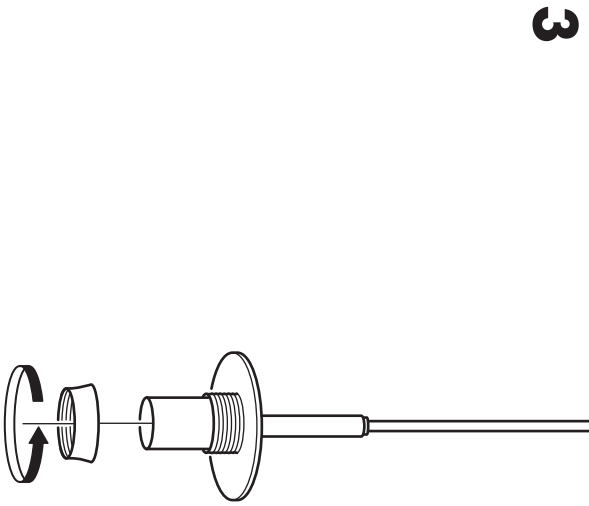
CONSIGNES DE SÉCURITÉ IMPORTANTES

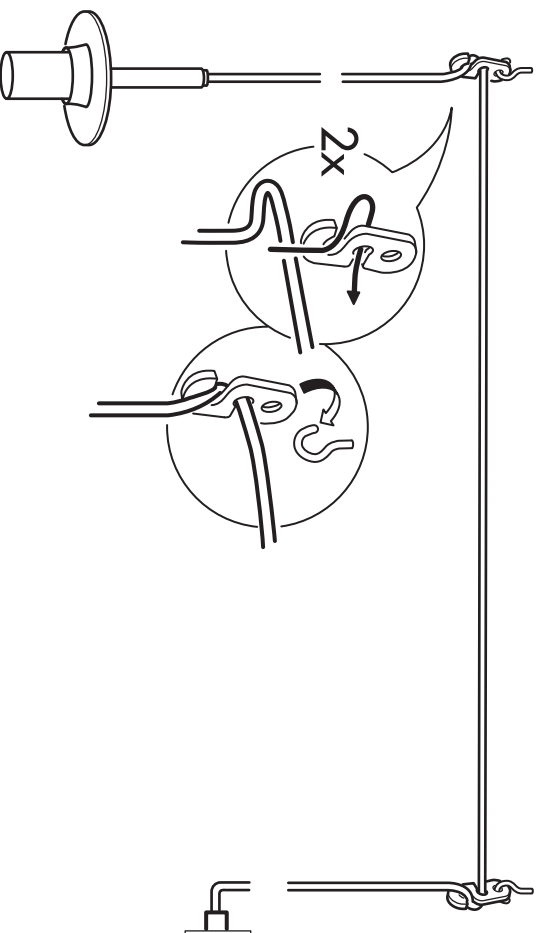
Ce produit est muni d'une fiche polarisée (une lame est plus large que l'autre). Pour des raisons de sécurité, cette fiche ne s'insère que d'une seule façon dans la prise polarisée. Si la fiche ne s'insère pas complètement dans la prise, inversez la fiche. Si vous n'arrivez toujours pas à insérer la fiche dans la prise, consultez un électricien qualifié. Ne jamais utiliser un fil de rallonge à moins que la fiche ne puisse être insérée complètement. Ne jamais tenter de déjouer le disposi-

tif de sécurité de la fiche. Ne jamais modifier la fiche.

AVERTISSEMENT : POUR EVITER TOUT RISQUE DE CHOQUE ELECTRIQUE, INTRODUIRE LA FICHE LARGE DANS LA FENTE LARGE DE LA PRISE DE COURANT EN S'ASSURANT QU'ELLE S'INSERE COMPLETEMENT.

FRANÇAIS
IMPORTANT!
MISE EN GARDE. Ne pas arracher le luminaire. Cela peut provoquer des blessures ou l'endommagement du luminaire ou du support auquel il est fixé. Pour des raisons de sécurité, fixer le luminaire à une surface solide et adaptée.





ESPAÑOL

INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD

Este producto tiene un enchufe polari-
zado (una patilla es más ancha que la
otra) para reducir el riesgo de ca-
lambres. Este enchufe sólo se podrá
enchufar de una forma. Si el enchufe
no se puede introducir completa-
mente en la toma, giralo. Si sigue sin
poderse enchufar, contactar con un
electricista cualificado. Nunca se debe
usar un alargador si el enchufe no se
puede enchufar de forma correcta.
Nunca se debe alterar el dispositivo

de seguridad del alargador polari-
zado. No manipular el enchufe.

**ADVERTENCIA: PARA EVITAR CA-
LAMBRES, LA PATILLA ANCHA DEL
ENCHUFE DEBE COINCIDIR CON LA
RANURA ANCHA E INTRODUCIRSE
COMPLETAMENTE.**

ESPAÑOL
¡ATENCIÓN!
¡ADVERTENCIA! No extraer la lám-
para de la superficie de montaje. Esto
puede ocasionar daños a las perso-
nas, a la lámpara y/o a la superficie
de montaje. Para reducir el riesgo
de daños, la lámpara sólo se debe
montar en una superficie adecuada y
resistente.

