

Ministério da Educação  
Departamento do Ensino Secundário

**Programa de Oficina de Design de Equipamento**  
10º e 11º Anos

Curso Tecnológico de Design de Equipamento

**Autores**

José Viana

Paulo Parra (Coordenador)

Raul Cunha

Homologação

23/01/2004

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>2. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA</b>	<b>5</b>
FINALIDADES	5
OBJECTIVOS	5
VISÃO GERAL DOS TEMAS/CONTEÚDOS	7
SUGESTÕES METODOLÓGICAS GERAIS	9
COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER	10
AVALIAÇÃO	11
RECURSOS	12
<b>3. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA</b>	<b>14</b>
GESTÃO DOS TEMAS/CONTEÚDOS – 10º Ano	14
GESTÃO DOS TEMAS/CONTEÚDOS – 11º Ano	18
SUGESTÕES METODOLÓGICAS – 10º Ano	21
SUGESTÕES METODOLÓGICAS – 11º Ano	26
<b>4. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>35</b>
BIBLIOGRAFIA GERAL	35
BIBLIOGRAFIA ESPECÍFICA – 10º Ano	45
BIBLIOGRAFIA ESPECÍFICA – 11º Ano	46

# 1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Oficina de Design de Equipamento integra a componente de formação tecnológica do elenco curricular do Curso Tecnológico de Design de Equipamento e tem um carácter predominantemente prático.

Trata-se de uma disciplina bienal, cuja carga horária semanal nos 10º e 11º anos é, respectivamente, de 2 e de 4 tempos lectivos de 90 minutos.

Com esta disciplina pretende-se que o aluno, ao longo dos dois anos lectivos se familiarize com os processos, instrumentos e mecanismos próprios da prática projectual, bem como com os casos paradigmáticos do Design, de forma a permitir a estruturação de saberes e competências nestes domínios.

Procura-se, assim, iniciar o aluno na cultura do Design, incidindo nos conhecimentos e competências de natureza técnica da representação bi- e tridimensional, estruturando a aquisição do conhecimento por etapas relacionadas entre si e constituindo, como exigência final, um conjunto de apropriações técnicas e teóricas sequenciadas.

Com este programa propõe-se para o 10º ano uma abordagem às questões básicas do processo do Design, a qual será considerada como propedêutica das aprendizagens a desenvolver no 11º ano.

Essa abordagem é realizada no contexto da representação – uma vez que esta é fulcral no domínio da concepção, compreensão e comunicação de ideias –, caracterizando-se pela apropriação de instrumentos, métodos e conhecimentos complementares ao projecto de Design.

Os dois anos da formação são concluídos com um exercício de síntese que pretende aglutinar os conhecimentos e competências adquiridas ao longo de todo o percurso. Este exercício orienta-se para desempenhos idênticos aos da prática profissional, permitindo a utilização das tecnologias informáticas como meio de informação e instrumento de representação.

A natureza predominantemente prática da disciplina não invalida que se realizem breves introduções teóricas de contextualização das aprendizagens, nas suas vertentes histórica, social e tecnológica.

O desenvolvimento da aprendizagem de forma contextualizada e evolutiva permite que os conhecimentos sejam permanentemente alicerçados em práticas e em referentes teóricos, de modo a estruturar, desde o início, a apropriação de realidades cada vez mais complexas.

Prevê-se também a utilização de metodologias transversais que articulem, preferencialmente, esta disciplina com as de Tecnologias do Equipamento, de Geometria Descritiva B e de Desenho B. Esta articulação é fundamental para

uma formação que possibilite aos alunos desenvolver conhecimentos, capacidades e atitudes, conducentes à aquisição de um conjunto de competências-base na área do Design de Equipamento, competências essas apropriadas ao desempenho de funções no mundo de trabalho, quer em *ateliers*, quer na produção industrial.

No contexto do *atelier*, o aluno poderá desempenhar funções orientadas para o apoio à representação e simulação bi- e tridimensional associadas à prática projectual, bem como ao desenvolvimento e implementação do projecto.

No contexto industrial, poderá assumir funções de técnico de equipamento nas áreas da planificação e da produção, inserido nos quadros intermédios de uma empresa.

## 2. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA

### FINALIDADES

- Desenvolver capacidades e competências no domínio da representação bi- e tridimensional.
- Desenvolver as competências teóricas e práticas necessárias à comunicação e à concretização de ideias.
- Contextualizar a formação do aluno no universo da cultura do projecto e da produção material.
- Sensibilizar para as potencialidades das novas tecnologias como instrumento de representação e simulação.
- Desenvolver o sentido crítico e perceptivo na interpretação de realidades e estereótipos.
- Desenvolver mecanismos de percepção estética.
- Promover o sentido crítico e a capacidade de intervenção nos domínios técnico e cultural.
- Promover uma atitude ecológica na gestão dos recursos materiais e tecnológicos.
- Promover o espírito de cooperação e de responsabilidade.

### OBJECTIVOS

- Representar bidimensionalmente modelos naturais e/ou artificiais.
- Representar tridimensionalmente modelos naturais e/ou artificiais.
- Utilizar, na representação, materiais, instrumentos e metodologias no âmbito dos diferentes meios de simulação e de expressão.

- Reconhecer a representação como instrumento mediador entre a concepção e a execução dos artefactos.
- Observar analiticamente e interpretar sinteticamente formas naturais e/ou artificiais.
- Recriar formas naturais e/ou artificiais.
- Usar métodos adequados na apresentação e discussão de um projecto.
- Utilizar a linguagem gráfica normalizada que contenha informações precisas sobre determinantes de um objecto e que o relacione com a sua execução.
- Utilizar signos convencionais reconhecidos por quem os usa e por quem os lê.
- Representar, salvaguardando o sentido comunicativo da representação.
- Reconhecer as características estruturais, funcionais, formais e simbólicas de um artefacto nas relações com o Homem e os seus espaços.
- Trabalhar em equipa.
- Identificar materiais recicláveis e prever a sua utilização na concepção de objectos.

## VISÃO GERAL DOS TEMAS/CONTEÚDOS – 10º Ano

### **1. Módulo inicial**

- 1.1. Competências técnicas e expressivas no contexto da representação bidimensional

### **2. Introdução às técnicas de representação no Design de Equipamento**

- 2.1. Design de Equipamento e métodos de representação
- 2.2. Representação bidimensional
- 2.3. Representação tridimensional
- 2.4. Representação digital

### **3. Representação dos elementos espaciais, orgânicos e técnicos – meios manuais e digitais**

- 3.1. Introdução às representações dos elementos espaciais
- 3.2. Representação à vista de um espaço interior
- 3.3. Introdução às representações dos elementos orgânicos
- 3.4. Representação analítica de um elemento orgânico
- 3.5. Introdução às representações dos elementos técnicos
- 3.6. Representação rigorosa de um artefacto segundo as suas projecções ortogonais
- 3.7. Introdução aos meios de representação digital
- 3.8. Representação digital de um elemento

## **1. A bidimensão e sua correlação com a tridimensionalidade**

- 1.1. Noções de escala – ampliação/redução e proporção
- 1.2. Competências técnicas e expressivas no contexto da representação bi- e tridimensional

## **2. As superfícies, as estruturas e os volumes**

- 2.1. Superfícies naturais e artificiais
- 2.2. Análise de superfícies
- 2.3. Do plano ao volume
- 2.4. Planificação de uma forma/volumetização do plano
- 2.5. Do volume à estrutura
- 2.6. A estruturação de uma forma

## **3. O Homem, o objecto e o espaço**

- 3.1. A percepção espacial
- 3.2. A proxémia
- 3.3. A Ergonomia e a Antropometria
- 3.4. Análise de um sistema

## **4. O projecto de Design**

- 4.1. Metodologia projectual
- 4.2. O material como condicionante projectual: tecnologias de produção e de transformação

## SUGESTÕES METODOLÓGICAS GERAIS

O programa está estruturado segundo conteúdos sequenciados de aprendizagem, que permitem a aquisição progressiva dos conhecimentos teóricos e a consecução das actividades práticas.

Com as sugestões apresentadas não se pretende estipular de forma rígida a aplicação e interpretação dos conteúdos, mas constituir um suporte flexível de orientação pedagógica.

Prevê-se neste programa o trabalho em equipa, promovendo as relações entre alunos e, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de competências indispensáveis à discussão e convergência de opiniões, numa aproximação à realidade profissional, uma vez que a prática profissional do Design pressupõe a interdisciplinaridade e o relacionamento com profissionais de outras áreas fundamentais para o êxito do projecto.

O 10º ano é o início de um novo ciclo de formação, pretendendo habilitar o aluno com competências científicas e técnicas que possibilitem, no final da mesma, a sua inserção no contexto de trabalho.

O ano lectivo deve ser iniciado com a realização do exercício de diagnóstico proposto. Com este exercício não se pretende avaliar os conhecimentos adquiridos pelo aluno nos anos anteriores, mas possibilitar ao docente o delinear de estratégias que orientem de forma mais eficaz o percurso formativo do aluno. Permitirá, também, ao aluno, tomar consciência das responsabilidades que lhe cabem no desenvolvimento da sua aprendizagem.

A representação é encarada como um instrumento privilegiado de apropriação cognitiva, de substanciação da ideia e de apresentação comunicativa, conducente à concretização do projecto de Design. Desta forma, é enunciada a abordagem ao contexto da representação em três etapas específicas implícitas na utilização da metodologia de projecto de Design.

A primeira é dedicada à representação bidimensional, sendo o desenho abordado como instrumento técnico e comunicativo, essencial, na cultura projectual, ao desenvolvimento das capacidades e competências de expressão e materialização de ideias.

Na segunda, são abordadas as questões associadas à representação tridimensional, tanto ao nível da estrutura como da definição volumétrica. Também aqui são tratadas as diferentes potencialidades deste método através de variação da escala e da qualidade de representação.

Esta etapa completa-se com uma referência às representações digitais, não apenas numa perspectiva de confronto com os meios manuais da representação, mas também como tecnologia alternativa, pelas suas potencialidades na rápida

execução e reformulação do projecto.

A terceira assenta na aplicação prática dos conhecimentos e competências adquiridos anteriormente. Os exercícios utilizam uma metodologia de pesquisa, selecção, recolha, organização e manipulação de informação, dirigida para o desenvolvimento das capacidades e competências de representação bi- e tridimensional.

## COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Serão consideradas três áreas correlacionadas de competências a desenvolver no contexto da representação:

**Representar para analisar** – Serão desenvolvidas nesta área as competências concernentes à observação analítica, fazendo uso das potencialidades da representação como instrumento de monitorização e compreensão de realidades, através do registo gráfico. O aluno ficará apto a representar os aspectos notáveis de realidades observáveis, desenvolvendo a capacidade de atenção e de inferência sobre estas. O conhecimento e reconhecimento do observável tornam-se, assim, formadores de uma atitude conseqüente para o equacionar de mudanças e transformações construtivas próprias da acção projectual.

**Representar para concretizar** – O aluno ficará apto a fazer uso dos meios de representação como primeiro recurso para a concretização da “ideia”. Deste modo, poderá exteriorizar o próprio pensamento e o raciocínio conceptual, expondo-os de uma forma visível, bi- ou tridimensionalmente, criando novos referentes sobre os quais poderá seguidamente actuar e onde, através da simulação, antecipa, experimenta e verifica a procura de novas soluções. O aluno encontrar-se-á, deste modo, dotado de um meio para desenvolver e potenciar a própria criatividade.

**Representar para comunicar** – A prática das competências acima mencionadas pressupõe desde logo o desencadear do próprio processo comunicativo inerente à representação. Nesta fase, o aluno ficará munido de um meio privilegiado de comunicação, tornando-se apto a fazer uso de uma linguagem gráfica. O aluno dominará as regras convencionadas, relacionadas com o desenho técnico e rigoroso, bem como o desenho expressivo, e ainda a relação com os meios tridimensionais de simulação material – maquetas, modelos e protótipos – e virtual.

## AVALIAÇÃO

A avaliação desta disciplina processa-se de forma contínua e sistemática.

Constituem objecto de avaliação:

- a aquisição de conceitos e competências
- a consecução prática de competências
- o desenvolvimento de comportamentos/atitudes

No que se refere à aquisição de conceitos e competências, deverá ser considerada a compreensão da noção de escala e de proporção, de ponto de fuga e de perspectiva, de estrutura portante e organizacional, bem como as capacidades de abstracção e de visualização espacial.

Na consecução prática deverá ser avaliado o modo como o aluno utiliza os conhecimentos adquiridos, aplicando-os à prática e à concretização de ideias. Neste contexto podem ser considerados, a título de exemplo, o desenvolvimento da destreza manual, a capacidade expressiva e de rigor e a selecção e utilização adequada de materiais e instrumentos.

No domínio dos comportamentos/atitudes deverão ser avaliados aspectos como a motivação e a participação, a assiduidade, a iniciativa e a autonomia, bem como a relação com os outros (por exemplo, cooperação e responsabilização no âmbito do trabalho em equipa).

Deverão ser consideradas objecto de avaliação as produções decorrentes das práticas metodológicas, nomeadamente nas fases de pesquisa, desenvolvimento e conclusão. Nestas fases, para além dos parâmetros relacionados com as competências a desenvolver, deverão ser também consideradas as capacidades de organização e de cumprimento de prazos.

Assim, todo o material produzido e organizado pelo aluno, decorrente da prática dos exercícios, deverá constituir-se como base para a elaboração de um *portfolio* representativo do percurso escolar.

Poderão ser utilizadas grelhas de avaliação e listas de verificação relativas ao percurso do aluno no contexto do grupo.

## RECURSOS

Dada a especificidade desta disciplina, no âmbito do Curso Tecnológico de Design de Equipamento, considera-se necessário o uso de equipamento técnico e informático. As salas de aula devem ser equipadas com cadeiras, estiradores, armários para materiais e ferramentas, iluminação adequada e água corrente.

### Equipamento e Ferramentas

Projector de diapositivos e ecrã

Televisão e vídeo

Bancadas *workmate*

Máquina de cortar esferovite

Ferro de soldar

Conjunto de ferramentas de mão: serra de recorte, serra de costas, serra para metal, limas para metal e madeira, tesoura para chapa e outros materiais, conjunto de alicates, conjunto de chaves de fendas, martelos, “x-actos”.

Agrafadores

Pistola de cola

*Kit minicraft*

Meios informáticos compatíveis com a utilização de programas de *CAD* e de tratamento de imagem

### Instrumentos

Paquímetros

Esquadros

Fitas métricas

Réguas metálicas

Compasso de pontas secas

Compasso de pernas

Compasso de volta

Esquadro regulável

Programas de *CAD* e de tratamento de imagem

## Consumíveis

Lixas várias

Arames

Chapas

Soldas

Colas várias

Madeiras de balsa

Contraplacados

Materiais plásticos – placas de poliestireno ou PVC (espumas), folhas de polipropileno

Cartões e cartolinas

Máscaras para pó e outro equipamento de protecção

### 3. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Na gestão dos temas/conteúdos, os conteúdos assinalados com asterisco (\*) serão de sensibilização e os restantes de aprofundamento.

GESTÃO DOS TEMAS/CONTEÚDOS – 10º Ano

(Tempos lectivos de 90 min)

Módulo

inicial

#### **Exercício de diagnóstico**

1.1. Competências técnicas e expressivas no contexto da representação bidimensional

1.1.1. Composição e traçado

1.1.2. Selecção de meios e materiais gráficos – cor, textura e claro-escuro

4

Módulo 2

#### **Introdução às técnicas de representação no Design de Equipamento**

2.1. Design de Equipamento e métodos de representação\*

2.2. Representação bidimensional\* - a elementaridade e a potencialidade do desenho como meio de representação e visualização

2

2.2.1. Desenho de esboço\* - imediatismo e expressão livre. O traço linear na sugestão representativa das formas e dos espaços

2.2.2. Desenho analítico\* - representação realista. Os valores cromáticos e luminosos na definição mais rigorosa do pormenor e das características notáveis do referente representado

2.2.3. Desenho técnico\* - o desenho condicionado pelo rigor e precisão métrica. Métodos e códigos normativos de representação e apresentação: o seu carácter objectivo e universal

2.3. Representação tridimensional\* - a passagem da bidimensionalidade à tridimensionalidade; sua relação com a necessidade de manipulação dos objectos no espaço real

2.3.1. Estrutura e volume\*

2.3.1.1. A estrutura interna e externa como suporte (esqueleto) das formas

- 2.3.1.2. O volume - sua relação com superfície e conteúdo; superfícies regradas e não regradas; poliedros: sua terminologia e caracterização
- 2.3.2. Maqueta, modelo, protótipo\*
  - 2.3.2.1. A maqueta - sua relação com a escala de ampliação ou redução. Níveis de simulação\* - a maqueta de pormenor; a maqueta volumétrica. A possibilidade de emprego e reaproveitamento de diversos materiais ligeiros
  - 2.3.2.2. O modelo\* - sua relação com a escala natural. Representação da sua aparência formal (textura e cor) utilizando simulatórios na visualização e manipulação das formas em tamanho real
  - 2.3.2.3. O protótipo\* - meio de experimentação e de teste de formas; materiais, tecnologias e funcionalidades na aproximação à realidade
- 2.4. Representação digital\* - o incremento dos meios digitais como potenciador dos meios “manuais”. A economia de tempo e de espaço no processo de representação: capacidade e facilidade de arquivo, de manipulação, de visualização, de verificação (simulação) e de correção
  - 2.4.1. Representação bidimensional\* - a programação digital no seguimento da utilização dos processos de representação rigorosa. Correlação com os métodos da Geometria Descritiva
  - 2.4.2. Representação tridimensional\* - conceito de simulação 3D e de realidade virtual
  - 2.4.3. Processos de prototipagem rápida

**Módulo 3      Representação dos elementos espaciais, orgânicos e técnicos – meios manuais e digitais**

- 3.1. Introdução às representações dos elementos espaciais
  - 3.1.1. Noções elementares de perspectiva\* - a invenção da perspectiva e a introdução de vários planos no desenho

1

3.1.2. A perspectiva rigorosa - a distorção perspéctica e a sua relação com a imagem fotográfica. Noção de observador, plano de projecção e ponto de fuga	
3.1.3. Perspectiva rápida - as axonometrias: perspectivas trimétrica, dimétrica e isométrica	
3.1.4. A perspectiva cavaleira	
3.1.5. A perspectiva da circunferência e sua deformação elíptica	
3.2. Representação à vista de um espaço interior - correlação com a regra da perspectiva cónica	2
3.2.1. Planificação do espaço interior - o desenho de esboço cotado como documento de registo métrico. Planificação de um espaço/volume/sólido, correlacionados	4
3.2.2. Representação tridimensional à escala - passagem de desenhos à escala (executados segundo o método de projecção ortogonal) para a ordem tridimensional, utilizando materiais adequados à execução de maquetas	6
3.3. Introdução às representações dos elementos orgânicos	1
3.4. Representação analítica de um elemento orgânico	
3.4.1. O desenho científico e a objectividade na representação	
3.4.2. O desenho como instrumento de análise, de registo e de informação acerca da aparência, constituição e funcionamento dos elementos naturais	6
3.4.3. A legibilidade da representação: exploração e depreensão das formas através do desenho analítico. Representação dos valores de aparência e dos aspectos mais ocultos dos elementos naturais	
3.4.4. Representação tridimensional estrutural de um elemento orgânico - a biométrica: estudo das estruturas biológicas (projecto natural) e sua relação com as estruturas artificiais. Estrutura organizacional e estrutura portante	6

3.5. Introdução às representações dos elementos técnicos*	
3.5.1. A representação no contexto das produções materiais e a sua relação com o projecto técnico-artificial	1
3.6. Representação rigorosa de um artefacto segundo as suas projecções ortogonais	7
3.6.1. Representação tridimensional à escala do artefacto	
3.6.1.1. Do esboço cotado às projecções ortogonais: reconstituição rigorosa na representação das vistas significativas de um artefacto	8
3.6.1.2. Do desenho técnico à execução tridimensional: o desenho como documento informativo e referencial na especificação dos aspectos técnico-produtivos	
3.7. Introdução aos meios de representação digital - breve abordagem aos programas de representação e de projecto (programas de <i>CAD</i> e de tratamento de imagem)	2
3.8. Representação digital de um elemento	
3.8.1. Representação digital de um elemento segundo as suas projecções ortogonais	8
3.8.2. Representação digital perspéctica de um elemento - correlação com o método de projecção ortogonal e com os métodos de representação perspéctica (cónica e axonométrica)	8

Total: 66 Tempos lectivos

Módulo 1	<b>A bidimensão e sua correlação com a tridimensionalidade</b>	12
	1.1. Noções de escala - ampliação/redução e proporção	
	1.2. Competências técnicas e expressivas no contexto da representação bi- e tridimensional	
Módulo 2	<b>As superfícies, as estruturas e os volumes</b>	
	2.1. Superfícies naturais e artificiais*	1
	2.1.1. Materiais laminares e qualidades das superfícies - qualidades visuais e funcionais	
	2.1.2. Factores estético e/ou funcional - preservação; Interface interior/exterior; contenção, invólucro, epiderme, sinalização, simbolização e mimética	
	2.2. Análise de superfícies - análise das características de aparência visual e de comportamento mecânico. Pesquisa e catalogação	12
	2.3. Do plano ao volume* - conformação e deformação da superfície plana, na transposição da bidimensionalidade para a tridimensionalidade	1
	2.3.1. Planificação de sólidos geométricos*	3
	2.4. Planificação de uma forma/volumetização do plano – composição volumétrica por adição ou subtracção. Análise da decomponibilidade de volumes em superfícies	4
	2.4.1. Planificações – representação bidimensional à escala	5
	2.4.2. Volumetização - representação tridimensional: utilização de materiais laminares na construção/ composição de formas volumétricas	8
	2.5. Do volume à estrutura* - estruturas básicas e estruturas compostas	
	2.5.1. Estruturas portantes - construção e manutenção das formas	2
	2.5.2. Estruturas de superfície activa e superfície de vector activo	

2.5.3. Tensão e esforços – tracção, compressão e torção	
2.6. A estruturação de uma forma - “volumetização” de materiais foliformes: processos de dobragem e encurvamento cilíndrico e cónico	6
2.6.1. Superfície activa - construção de uma estrutura e verificação do seu desempenho face a esforços de tracção, compressão e/ou torção	10
2.6.2. Vector activo - construção de uma estrutura com montagem triangulada, formando uma composição estável de peças lineares resistentes à compressão e tracção	6

### Módulo 3 **O Homem, o objecto e o espaço**

3.1. A percepção espacial* - ocupação, percurso, contemplação. Os objectos e suas interacções no espaço habitado. Os sentidos na apropriação espacial	1
3.2. A proxémia* - análise de distância íntima, pessoal, social e pública	1
3.3. A Ergonomia e a Antropometria* - o desempenho humano no uso adequado dos espaços e objectos; as relações métricas e anatómicas do corpo humano com o desenho dos mesmos	2
3.4. Análise de um sistema (ambiente de trabalho) - relações ergonómicas e antropométricas	
3.4.1. Levantamento métrico e caracterização dos componentes do sistema	6
3.4.2. Os componentes que caracterizam o ambiente de trabalho: relações com dados antropométricos e com normas de desempenho ergonómico	3
3.4.3. Aplicação prática no projecto das condicionantes antropométricas e ergonómicas: facilidade de utilização, correcção de posturas e comportamentos, factores perceptivos. Métodos de elaboração de um projecto: o esboço, a representação rigorosa e a memória descritiva	10

## Módulo 4 **O projecto de Design**

- 4.1. Metodologia projectual\* - utilização de métodos na análise do problema (reconhecimento, avaliação, formulação), na procura de alternativas (*brainstorming*, pesquisa) e na adequação de soluções (hierarquização, simulação, experimentação); a análise de valor como parâmetro projectual para optimização de custos 2
- 4.2. O material como condicionante projectual: tecnologias de produção e de transformação 6
  - 4.2.1. Utilização de um material laminar - experimentação e simulação de métodos de transformação e de aplicação de soluções técnicas – maquetas, modelos e protótipos 8
  - 4.2.2. A maqueta como forma de representação e apresentação no projecto de Design 13
  - 4.2.3 A representação técnica inerente à tecnologia da “embalagem”
  - 4.2.4. Prototipagem - a aplicação/verificação do projecto na produção e na utilização dos artefactos 10

Total: 132 Tempos lectivos

## SUGESTÕES METODOLÓGICAS – 10º Ano

Neste capítulo de desenvolvimento do programa, os enunciados dos exercícios deverão ser considerados como exemplos das orientações pedagógicas subjacentes à implementação dos conteúdos programáticos. São também indicados os materiais e instrumentos necessários ao desenvolvimento das actividades. O desenvolvimento de competências decorrente da aquisição e aplicação de conhecimentos teóricos e práticos constitui o objecto da avaliação.

### **Módulo inicial**

#### **Exercício de diagnóstico (4 Tempos lectivos)**

Com o exercício proposto para este módulo pretende-se reconhecer as competências técnicas e expressivas do aluno adquiridas no contexto da representação, nos anos anteriores, bem como delinear estratégias de superação de futuras dificuldades.

#### Actividade

Produzir uma composição bidimensional, utilizando como meios o desenho, o recorte e a colagem. Tendo em conta as características gráficas e cromáticas dos recortes, elaborar uma composição através de elementos e construções geométricas.

1. Pesquisa e selecção dos materiais para recorte
2. Estudo e planificação da composição
3. Execução do traçado geométrico para elaboração dos recortes
4. Colagem e construção da composição

#### Conteúdos

Componentes técnicas e expressivas no contexto da representação bidimensional  
Regras de traçado e composição

#### Materiais e Instrumentos

Meios riscadores de grafite, papéis impressos, papel “cavalinho” e vegetal, cola, instrumentos rigorosos de traçado e medida, “x-acto” e tesoura.

## Avaliação

Avaliar a destreza manual e as competências técnicas expressivas na utilização dos recursos gráficos e construtivos.

### **Módulo 3**

#### **Exercício – representação de um espaço interior (12 Tempos lectivos)**

Com este exercício pretende-se desenvolver no aluno a capacidade de percepção espacial, relacionada com o desenho perspéctico e com a construção tridimensional, ampliando o seu sentido intuitivo de proporção e escala.

## Actividade

1. Levantamento métrico de um espaço de permanência dos alunos
2. Representação perspéctica do espaço à mão levantada
3. Execução de esboços cotados dos principais elementos caracterizadores do espaço
4. Representação à escala, utilizando como fonte a informação anterior
5. Execução, à escala, de uma maquete do espaço

## Conteúdos

Noções de escala e proporção

Noções de ponto de fuga e perspectiva

Representação de elementos espaciais (noções elementares)

Representação à vista

Planificações

A escala na representação bi- e tridimensional

Cotagem e legendagem (normalizações)

## Materiais e Instrumentos

Meios riscadores de grafite, papel “cavalinho”, papel vegetal, cartolinas, cartões, balsa, esferovite, colas, instrumentos de medida e instrumentos de corte.

## Avaliação

Avaliar a destreza manual nos domínios da expressão e do rigor.

Avaliar o domínio da prática do desenho na representação e no reconhecimento do real.  
Avaliar a prática da representação tridimensional, bem como a de selecção e utilização de materiais e instrumentos.

### **Módulo 3**

#### **Exercício – a estrutura de um elemento orgânico (13 Tempos lectivos)**

Neste exercício são abordadas as noções básicas de estrutura portante e organizacional, utilizando um elemento orgânico como referente.

#### Actividade

1. Selecção de um elemento orgânico
2. Representação bidimensional da aparência externa do elemento, em geral e em pormenor
3. Representação bidimensional caracterizadora do elemento
4. Construção tridimensional da síntese estrutural decorrente do estudo do elemento orgânico

#### Conteúdos

Representação analítica (elementos orgânicos)  
Representação tridimensional estrutural  
Estrutura portante e estrutura organizacional

#### Materiais e Instrumentos

Meios riscadores de grafite e de cor, papel “cavalinho”, cartolinas, cartões, colas, lixas, arame, madeira e outros considerados convenientes. Instrumentos de corte, instrumentos de medida e ferramentas de mão.

#### Avaliação

Avaliar a destreza manual na prática do desenho e da construção tridimensional.  
Avaliar a capacidade preceptiva de análise e de síntese.

## **Módulo 3**

### **Exercício – representação rigorosa de um artefacto (16 Tempos lectivos)**

Neste exercício é desenvolvida a aproximação ao contexto dos objectos. Neste sentido, pretende-se confrontar o aluno com as questões relacionadas com os aspectos formais e técnicos do uso e da produção de artefactos.

#### Actividade

1. Selecção de um objecto com volumetria predominante de revolução. Este objecto deverá apresentar uma relativa complexidade que poderá advir da integração de outros elementos e da composição das linhas que definem a própria geratriz. Exemplos: chávena e pires ou outros contentores que contenham pegas e encaixes ou ainda objectos de revolução que apresentem subdivisões radiais
2. Levantamento cotado das vistas do objecto, através de esboço à mão levantada
3. Organização das vistas do objecto num suporte normalizado, prevendo a aplicação das cotagens e da legenda
4. Execução das vistas, cortes e pormenores em desenho rigoroso à escala
5. Representação tridimensional do objecto à escala real
6. Reprodução dos originais, dobragem e arquivo dos duplicados

#### Conteúdos

Representação dos elementos técnicos

Representação segundo o sistema de representação ortogonal (normalizações)

Representação tridimensional à escala

Cortes e secções

Visibilidade e invisibilidade

Escalas de redução e ampliação

Cotagem e legendagem (normalizações)

Meios de reprodução de originais

## Materiais e Instrumentos

Meios riscadores de grafite, papel “cavalinho”, papel vegetal, instrumentos rigorosos de medida, outros materiais e ferramentas adequados à execução de modelos de simulação tridimensional.

## Avaliação

Avaliar a destreza manual, bem como a utilização e adequação dos materiais e instrumentos na prática da representação tridimensional.

## **Módulo 3**

**Exercício – representação digital de uma composição volumétrica** (16 Tempos lectivos)

Com este exercício pretende-se promover a utilização do computador como instrumento de informação e representação. Os meios técnicos de representação digital devem ser considerados como uma tecnologia ao serviço do projecto.

## Actividade

Utilizando como elemento de estudo uma composição de sólidos geométricos, o aluno desenvolve um percurso que principia na observação, passa pelo esboço à mão levantada, e termina na realização virtual que pressupõe diferentes etapas de execução: projecções ortogonais, perspectiva, cotagem e legendagem.

## Conteúdos

Sistema de projecção ortogonal e perspectiva na representação digital  
Simulação virtual

## Materiais e Instrumentos

Programas de *CAD* e de tratamento de imagem.

## Avaliação

Avaliar a capacidade de adequação e potenciação dos meios digitais na representação e simulação.

Avaliar a capacidade operativa na utilização de *software*.

## SUGESTÕES METODOLÓGICAS – 11º Ano

Neste capítulo de desenvolvimento do programa, os enunciados dos exercícios deverão ser considerados como exemplos das orientações pedagógicas subjacentes à implementação dos conteúdos programáticos. São também indicados os materiais e instrumentos necessários ao desenvolvimento das actividades. O desenvolvimento de competências decorrente da aquisição e aplicação de conhecimentos teóricos e práticos constitui o objecto da avaliação.

### **Módulo 1**

#### **Exercício – a bidimensão e sua correlação com a tridimensionalidade (12 Tempos lectivos)**

Com este exercício pretende-se que o aluno demonstre as suas competências técnicas e expressivas no contexto da representação, as quais constituem um elemento de transição entre o currículo do 10º e do 11º ano.

#### Actividade

Utilizando a representação bidimensional, desenhar um pormenor de um elemento natural ou artificial, cuja observação necessite de um instrumento óptico de ampliação.

Representar tridimensionalmente a uma escala de ampliação o pormenor seleccionado e desenhado anteriormente.

### Conteúdos

Representação bidimensional e análise do pormenor

Relações de ampliação, proporção e escala na representação bi- e tridimensional

O pormenor e os aspectos menos visíveis do observável

Representação bidimensional e a sua relação com a tridimensionalidade

### Materiais e Instrumentos

Meios riscadores de grafite, instrumentos ópticos auxiliares de observação, papel “cavalinho”, cartolinas, esferovite, colas e instrumentos de corte.

### Avaliação

Avaliar as competências no contexto da representação bi- e tridimensional.

## **Módulo 2**

### **Exercício – análise das superfícies (12 Tempos lectivos)**

Considerando a superfície como a “pele” que reveste as formas, pretende-se, neste exercício, que os alunos desenvolvam um contacto directo com esta temática, procedendo à pesquisa e análise de superfícies, ordenando-as pelas suas qualidades estruturais e de aparência.

### Actividade

Recolha, avaliação e classificação de materiais laminares, atendendo às suas qualidades visuais e tácteis, bem como às suas qualidades mecânicas e estruturais, avaliando os seus comportamentos: elástico, plástico e de resistência à rotura.

1. Pesquisa e recolha de amostras de materiais laminares (naturais/artificiais)
2. Avaliação das amostras, segundo as suas características aparentes e mecânicas

3. Catalogação das amostras de acordo com os parâmetros anteriormente estabelecidos: qualidades visuais, comportamento elástico, plástico e de resistência à rotura

### Conteúdos

As qualidades das superfícies e dos materiais: qualidades visuais e funcionais

O revestimento como factor estético e/ou funcional – preservação, sinalização, mimética

A textura e as suas qualidades visuais e/ou funcionais

O factor de interface – relação de interior com exterior, contenção volumétrica, invólucro e epiderme

Prática de trabalho de campo: pesquisa, classificação e catalogação

### Materiais e instrumentos

Materiais e instrumentos adequados para a catalogação e arquivo dos materiais recolhidos, incluindo meios informáticos.

### Avaliação

Avaliar as capacidades de análise, de classificação, de catalogação e de apresentação.

## **Módulo 2**

### **Exercício – planificação de uma forma, volumetização do plano (17 Tempos lectivos)**

Com este exercício pretende-se que o aluno analise formas tridimensionais, com o objectivo de compreender e avaliar as possíveis composições volumétricas de uma forma, através de superfícies planas. Esta abordagem permitirá a interpretação do referente tridimensional numa nova volumetria sintetizada, que se traduz numa nova composição de superfícies bidimensionais planificáveis.

## Actividade

Seleção de um objecto cujas características formais apresentem uma composição de volumes de geometria regradada ou não regradada. Na seleção do objecto, o aluno deverá considerar a possibilidade de este se constituir ou decompor em superfícies planificáveis.

1. Analisar a superfície do objecto seleccionado, com o objectivo de encontrar as linhas de decomposição do mesmo, determinando os volumes, suas concordâncias e intersecções
2. Representar bidimensionalmente, a uma escala adequada, a planificação dos volumes que constituem o objecto
3. Construir tridimensionalmente a síntese geométrica decorrente da prática anterior, recorrendo a materiais laminares adequados à escala e às características volumétricas

## Conteúdos

Figuras planas como elementos compositivos do volume

Deformação e conformação da superfície plana, na transposição da bidimensionalidade para a tridimensionalidade

Planificações

## Materiais e instrumentos

Materiais laminares com carácter de conformabilidade cilíndrica, cónica e passíveis de corte e dobragem; instrumentos de medida e traçado rigoroso inerentes à prática do projecto; meios informáticos para determinação das planificações e visualização das formas.

## Avaliação

Avaliar a capacidade de relacionar a bidimensionalidade com a tridimensionalidade.

Avaliar a capacidade de utilização dos materiais laminares na construção de formas tridimensionais.

## **Módulo 2**

### **Exercício – a estruturação de uma forma (22 Tempos lectivos)**

Considerando que a estrutura é a condição para a estabilização das formas, evitando as deformações e conferindo a rigidez das mesmas, pretende-se, com este exercício, iniciar o aluno no entendimento do conceito de estrutura, contrapondo os factores de deformação com a estruturação e com a estabilização de formas.

#### Actividade

1. Pesquisa gráfica e fotográfica de exemplos práticos e observáveis no quotidiano, e de elementos e sistemas de estruturas, recorrendo aos meios adequados de registo e documentação
2. Ensaio de volumetização de folhas de papel, utilizando os processos de dobragem e encurvamento do material (cónico ou cilíndrico)
3. Construção de uma estrutura obedecendo à seguinte condicionante: resistência à deformação exercida por uma força exterior [fazendo uso de uma folha de papel de gramagem e formato normalizado, construir uma forma estruturada com tipologia a definir (ponte, cobertura, volume) de modo a suportar um peso determinado]
4. Reprodução a uma escala de ampliação, das linhas estruturais da volumetria anterior (linhas de quebra), utilizando materiais em forma de vareta, para que a construção resultante seja uma estrutura estável

#### Conteúdos

Conceito de estrutura portante e seus sistemas, inerentes à construção e manutenção das formas tridimensionais

Estruturas de superfície activa e estruturas de vector activo

Tensões e esforços aplicados aos materiais: tracção, compressão e torção

## Materiais e Instrumentos

Folhas de papel de gramagem e formatos determinados, varetas de madeira (balsa), plásticos (placas ou folhas) e metais, colas diversas, instrumentos de corte e medida. Meios informáticos de simulação tridimensional.

## Avaliação

Avaliar a capacidade crítica e analítica na observação e compreensão de referentes da realidade quotidiana.

Avaliar o entendimento dos princípios estruturais na determinação e construção das formas produzidas.

## **Módulo 3**

### **Exercício – análise de um sistema – assento, plano de trabalho e iluminação** (19 Tempos lectivos)

Com este exercício pretende-se que o aluno compreenda as condicionantes antropométricas e ergonómicas inerentes aos objectos e aos espaços, considerados vitais para o bom desempenho físico e psicológico.

## Actividade

1. Seleccionar e caracterizar um ambiente de trabalho, segundo o desempenho de uma função específica e dos equipamentos implicados
2. Proceder ao levantamento métrico do ambiente de trabalho escolhido, utilizando o esboço cotado, como meio de representação
3. Confrontar os dados que caracterizam o ambiente de trabalho com as informações fornecidas pelas tabelas antropométricas e as regras de desempenho ergonómico
4. Reformular ou reajustar o ambiente de trabalho, segundo as análises antropométricas e ergonómicas processadas anteriormente, recorrendo às técnicas de elaboração e apresentação de um projecto – Desenho Técnico (incluindo

perspectiva e memória descritiva)

### Conteúdos

Normas relacionadas com a Antropometria e com a Ergonomia e a sua aplicação no sistema: Homem, ambiente, artefactos

Tabelas antropométricas

O interface do Homem com o meio, nos seus aspectos funcionais: a facilidade de utilização, as posturas e os comportamentos, os factores preceptivos (cromático e lumínico)

### Materiais e Instrumentos

Meios riscadores, suportes adequados, instrumentos de medida e tabelas antropométricas. Programas de *CAD*.

### Avaliação

Avaliar o sentido intuitivo e reflexivo na análise e resolução de problemas inerentes à relação do homem com os objectos e com os espaços.

Avaliar a capacidade de utilização e implementação das normas antropométricas e ergonómicas.

Avaliar o sentido crítico na detecção e avaliação de anomalias observáveis no ambiente de trabalho.

## **Módulo 4**

### **Exercício – projecto de Design (37 Tempos lectivos)**

A representação bi- e tridimensional, a utilização dos meios digitais, a prática oficial, o conhecimento dos materiais e seus comportamentos, a noção de estrutura, bem como o conhecimento de normas antropométricas e ergonómicas, constituem uma

aproximação ao carácter multidisciplinar e convergente da prática projectual.

Com este exercício pretende-se que o aluno aplique os conhecimentos e as capacidades adquiridas, decorrentes da teoria e das práticas ministradas ao longo destes dois anos de formação.

### Actividade

Considerando que a metodologia de projecto é um processo e um suporte da prática projectual, neste exercício procura-se estabelecer a sequência das fases determinantes desse processo. Assim, são sugeridos os seguintes exemplos: assento em cartão canelado, candeeiro em tela plástica ou embalagem para um conteúdo específico.

#### Metodologia projectual

- 1ª Fase – Contacto com o material laminar e com a tecnologia inerente. Pesquisa de informação acerca de objectos que utilizem este tipo de material e respectivas soluções técnicas (encaixe, dobragem, corte, assemblagem e outros). Elaboração de um dossier que documente a pesquisa efectuada
- 2ª Fase – Ensaio relacionados com o comportamento dos materiais e soluções de aplicação dos mesmos, tendo em conta a tipologia do objecto a projectar. Utilização de maquetas e modelos de aproximação, experimentação e simulação à escala real, utilizando o material seleccionado, e/ou a uma escala de redução, utilizando materiais correlativos
- 3ª Fase – Execução da maqueta da solução escolhida, utilizando um material e uma escala adequados, e dos desenhos técnicos da planificação do objecto
- 4ª Fase – Execução do protótipo no material seleccionado, utilizando o desenho da planificação efectuado na fase anterior

## Conteúdos

Prática da metodologia projectual

A interdisciplinaridade no Design

Planificações

Estruturas

Materiais laminares, os seus desempenhos e tecnologias

Aspectos ecológicos e económicos, a qualidade e a quantidade dos materiais

## Materiais e Instrumentos

Meios riscadores, papel “cavalinho” e vegetal, cartolinas, cartão canelado, cartão prensado, instrumentos de corte e medida, telas plásticas. Programas de *CAD*.

## Avaliação

Avaliar a capacidade crítica, analítica e de síntese do aluno, face às questões inerentes ao processo do Design.

Avaliar a consecução das aprendizagens anteriormente adquiridas pelo aluno no seu percurso curricular.

## 4. BIBLIOGRAFIA

### BIBLIOGRAFIA GERAL

Aldersey-Williams, H. (1992). *World Design*. New York: Rizzoli.

**Conteúdos:** Olhar crítico sobre as tendências do Design contemporâneo no contexto das visões nacionalistas e globalistas.

Aldersey-Williams, H. (1988). *New American Design*. New York: Rizzoli.

**Conteúdos:** Selecção da produção, métodos de trabalho e influências de vinte e uma das mais importantes empresas norte-americanas nas áreas do Design Gráfico e Industrial.

Banham, R. (1981). *Design by choice*. Londres: Academy Editions.

**Conteúdos:** Série de ensaios divididos em duas partes. Na primeira parte uma selecção de artigos sobre arquitectura e *Design* como expressão e como tecnologia e, na segunda, uma selecção representativa dos seus escritos sobre a Cultura Pop.

Banham, R. (1960). *Theory and Design in the First Machine Age*. Londres: The Architectural Press.

**Conteúdos:** A Era da Máquina – as vanguardas históricas em Itália, Holanda, França e Alemanha na definição do Estilo Internacional e nas relações entre tecnologia e sociedade humana.

Baudrillard, J. (1997). *O Sistema dos Objectos*. S. Paulo: Editora Perspectiva.

**Conteúdos:** O mundo da cultura através do objecto, estudado como instrumento e como signo. O consumo de objectos e a sociedade contemporânea numa análise que vincula a Sociologia à Semiologia.

Blaich, R. (1995). *New Notable Product Design II*. Massachussets: Rockport Publishers.

**Conteúdos:** Análise de uma selecção de novos produtos, em 1995, nas várias áreas do Design de produto industrial com imagens e comentários .

Blaich, R. (1991). *New Notable Product Design*. Massachussets: Rockport Publishers.

**Conteúdos:** Análise de uma selecção de novos produtos em 1991, nas várias áreas do Design de produto industrial com imagens e comentários.

Bistagnino, L. & Giordani, M. (1992). *Percorsi tra Reale e Virtuale*. Turim: Celid.

**Conteúdos:** Representações tridimensionais. Modelação real e virtual. A virtualidade como simulação da realidade.

Burdek, B. (1994). *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Manual muito completo que aborda os principais estádios de desenvolvimento do Design industrial desde o século XIX, assim como as principais tendências actuais na Alemanha, França, Itália, Japão, Áustria, Suíça, Escandinávia e Estados Unidos.

Centro Studi Alessi (1996). *L'oggetto dell'equilibrio*. Milão: Electa.

**Conteúdos:** Balanço da produção do Centro de Estudos da Alessi entre 1990-96.

Collins, M. et . al (1987). *The Post-Modern Object*. New York: St. Martin's Press.

**Conteúdos:** Conjunto de textos e de reproduções de objectos de designers e de arquitectos associados ao Pós-Modernismo.

Costa, D. (1998). *Design e Mal-Estar*. Lisboa: Centro Português de Design.

**Conteúdos:** Sequência cronológica de textos e ilustrações de desenhos e fotografias de projectos do Designer Daciano da Costa.

Diderot, A. (1751). *L'Encyclopédie*. Paris: L'Aventurine.

**Conteúdos:** Selecção de mais de 300 pranchas com descrição e grande qualidade de desenho, retiradas da *Encyclopédie* e escolhidas para que ilustrem a vida em França no século XVIII.

Dorfles, G. (1978). *O Design Industrial e a sua estética*. Lisboa: Editorial Presença.

**Conteúdos:** Abordagem ao Design Industrial e as suas mais importantes manifestações no campo da história, da estética, da sociologia.

Dormer, P. (1995). *Os Significados do Design Moderno*. Lisboa: Centro Português de Design.

**Conteúdos:** O contexto económico do Design, o papel das novas tecnologias e a relação entre fabrico, consumo e realização pessoal.

Engel, H. (1981). *Sistemas de Estruturas*. São Paulo: Hermus Editora.

**Conteúdos:** Análise detalhada dos diversos sistemas estruturais, apoiada em esquemas detalhados, desenhos e imagens de modelos.

Fiell, C. & Fiell, P. (1997). *1000 Chair*. Koln: Taschen.

**Conteúdos:** Mais de 1000 ilustrações comentadas de assentos desde 1808 até aos nossos dias. Importante manual sobre a evolução da cadeira.

Fisher, V. (1989). *Design Now*. Munich: Prestel Verlag.

**Conteúdos:** Volume ilustrado sobre as diversas tendências contemporâneas do Design, comentadas e analisadas através de ensaios críticos.

Fusco, R.(1998). *Stória del Design*. Roma: Editori Laterza.

**Conteúdos:** Importante referência nos estudos da história do Design.

Gibbs-Smith, C. (1985). *The Inventions of Leonardo da Vinci*. Londres: Peerage Books.

**Conteúdos:** Levantamento bem ilustrado das invenções de Leonardo da Vinci, dividido por secções: Aeronáutica, Máquinas de Guerra, Elementos de Máquinas, Água, Veículos Terrestres e Investigações da Natureza e Arquitectura.

Grandjean, E (1998). *Manual de Ergonomia, Adaptando o Trabalho ao Homem*. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora.

**Conteúdos:** Análise das questões da Ergonomia e adaptação ao trabalho editada em língua portuguesa.

Hall, E. (1994). *A Linguagem Silenciosa*. Lisboa: Editora Relógio d' Água.

**Conteúdos:** O Espaço e o Tempo como instrumentos de comunicação. Vocabulário e tabela da Cultura.

Hall, E. (1986). *A Dimensão Oculta*. Lisboa: Editora Relógio d' Água.

**Conteúdos:** Cultura e comunicação. Espaço e percepção. As distâncias nos seres humanos e nos animais. A Proxémia em diversas culturas.

Hauffe, T. (1998). *Design - a concise history*. Londres: Laurence King Publishing.

**Conteúdos:** Enciclopédia de bolso com referências à História, Teoria, Empresas, Designers, Bibliografia e Museus de Design de todo o mundo.

Heskett, J. (1987). *Industrial Design*. Londres: Thames & Hudson.

**Conteúdos:** História do Design Industrial em que se abordam as inovações técnicas, económicas e sociais no desenvolvimento dos produtos.

Janjigian, R. (1987). *High Touch*. New York: Running Heads Book.

**Conteúdos:** Volume que cataloga, define e ilustra o mundo tátil e expressivo do mobiliário e dos objectos que caracterizam o High Touch.

Jones, C. (1978). *Métodos de Diseño*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Desenvolvimento do processo e métodos de Design.

Julier, G. (1993). *Encyclopedia of 20th Century Design and Designers*. Londres: Thames & Hudson.

**Conteúdos:** Enciclopédia de bolso com referências à História, Teoria, Empresas, Designers, Bibliografia nas áreas de Design Gráfico, de Produto, Interiores, Mobiliário e Industrial.

Le Corbusier (1996). *L'Art Décoratif d'Aujourd'hui*. Paris: Flammarion.

**Conteúdos:** Série de textos sobre artes decorativas, arquitectura, arte e indústria

Le Corbusier (1924). *Vers une Architecture*. Paris: Crès.

**Conteúdos:** Conjunto de ensaios publicados na revista *Esprit Nouveau* sobre arquitectura.

Leroi-Gourhan, A. (1987). *O Gesto e a Palavra - 1 Técnica e Linguagem*. Lisboa: Edições 70.

**Conteúdos:** Conjunto de dois volumes que analisa o comportamento material do homem numa perspectiva simultaneamente paleontológica e etnológica.

Leroi-Gourhan, A. (1987). *O Gesto e a Palavra -2 Memória e Ritmos*. Lisboa: Edições 70.

**Conteúdos:** Continuação do volume anterior mas, como contrapartida, situa-se numa perspectiva predominantemente sociológica e estética.

Leroi-Gourhan, A. (1984). *Evolução e Técnicas - 1 O Homem e a Matéria*. Lisboa: Edições 70.

**Conteúdos:** Dois volumes em que, no primeiro, se faz uma abordagem à estrutura técnica das sociedades humanas, os meios elementares de acção sobre a matéria, transportes e técnicas de fabrico.

Leroi-Gourhan, A. (1984). *Evolução e Técnicas - 2 O meio e as Técnicas*. Lisboa: Edições 70.

**Conteúdos:** Continuação do volume anterior, em que o autor faz uma abordagem à produção humana de utensílios e meios de subsistência, vestuário e habitação numa perspectiva antropológica.

Lôbach, B. (1981). *Diseño Industrial*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Manual que aborda as dimensões sociais, psíquicas, históricas, económicas e estéticas do Design.

Maldonado, T. (1993). *El diseño industrial reconsiderado*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Revisão histórica e teórica do Design Industrial. Processos produtivos, filosofia da produção e realidade tecnológica. Bibliografia extensa sobre a matéria. Manual para a compreensão da evolução da civilização técnica.

Maldonado, T. (1992). *Il Futuro della Modernità*. Milão: Feltrinelli.

**Conteúdos:** O "Projecto Moderno", a arquitectura e cultura material. Moderno e PósModerno.

Maná, J (1979). *O Desenho Industrial*. Rio de Janeiro: Edições Salvat.

**Conteúdos:** Condicionantes estéticas, tecnológicas e sociais. Metodologia, Antropometria, Ergonomia, Biónica e Pedagogia.

Marcolli, A. (1984). *Teoria del Campo*. Florença: Sansoni Editore.

**Conteúdos:** Campo geométrico, ghestáltico, topológico e fenomenológico. Estrutura, composição, interação, tensão, movimento e cor nos objectos.

Massironi, M. (1983). *Ver pelo Desenho*. Lisboa: Edições 70.

**Conteúdos:** O desenho nos seus aspectos técnicos, cognitivos e comunicativos. As suas componentes estruturais e o desenho como instrumento de pesquisa e informação científica.

Munari, B. (1979). *Artista e Designer*. Lisboa: Editorial. Presença.

**Conteúdos:** Pequeno manual dedicado às afinidades e divergências entre Arte e Design.

Munari, B. (1978). *A Arte como Ofício*. Lisboa: Editorial. Presença.

**Conteúdos:** Livro introdutório à compreensão do *Design* Visual, Gráfico, Industrial e de Pesquisa.

Neufert, E. (1981). *Arte de Projectar em Arquitectura*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Extensa obra sobre sobre princípios, normas e previsões sobre construção, instalações, distribuição e programa de necessidades. Dimensões de edifícios, locais e utensílios.

Noblet, J. (1988). *Design, le geste et le compas*. Paris: Aimery Somogy.

**Conteúdos:** O objecto no seu contexto sociológico e técnico. Pesquisa histórica enriquecida de estudos específicos como a indústria militar ou a ficção-científica. Documentação, cronologia e repertório de Designers.

Noblet, J. (1993). *Design, miroir du Siècle*. Paris: Flammarion.

**Conteúdos:** Catálogo da exposição com o mesmo nome. Uma “História das Formas de 1851 a 1993”.

Norman, D: (1998). *La Psicología de los Objetos Cotidianos*. Madrid: Editorial Nerea.

**Conteúdos:** Análise de objectos e actividades do quotidiano do ponto de vista da psicologia.

Pbc International (1991). *Designing for Humanity*. New York: Mcnally & Loftin Publishers.

**Conteúdos:** Catálogo dos prémios IDEA, entre 1988-90, centrados na importância da responsabilidade social do Design em diversas áreas da produção norte-americana.

Powell, D. (1993). *Técnicas de Presentación*. Madrid: Ed. Hermann Blume.

**Conteúdos:** Manual de Técnicas de Apresentação com mais de 300 ilustrações: Materiais, Desenho de Perspectiva, Desenho Assistido por Computador, Cor, a Caneta de Feltro, o Aerógrafo, o Papel colorido, Desenho automóvel, Desenho descritivo e Fundos e Montagem.

Quarante, D. (1992). *Diseño Industrial*. Barcelona: CEAC.

**Conteúdos:** O Design Industrial como uma pluridisciplina. Estratégia de empresa, imagem de marca, gestão de projecto e processo de concepção. Ergonomia, Marketing, valor de uso, gestão da qualidade, fiabilidade e durabilidade do produto, análise de valor, concepção de custos, grafismo e concepção assistida por computador. Estudos de caso.

Rocha, C. S. (2000). *Plasticidade do papel e Design*. Lisboa: Plátano Editora.

**Conteúdos:** Tecnologia de produção e transformação do papel. Volumetriação, estruturação e aplicações práticas.

Sausmarez, M: (1995). *Diseño Básico - Dinámica de la Forma Visual en las Artes Plásticas*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Os elementos básicos do desenho: Elementos e Forças Primários, o Campo Bidimensional, Forças especiais, Desenho Analítico, Cinética Visual e Cor.

Schmitel, W: (1975). *Design, Concept, Realization. (s.l):* Blume.

**Conteúdos:** O Design Global. Alguns exemplos de sucesso: Braun, Citroën, Herman Miller, Olivetti, Sony e Swissair.

Toffler, A. (1994). *A terceira vaga*. Lisboa: Editora Livros do Brasil.

**Conteúdos:** A segunda e a terceira vaga analisadas e comparadas num contexto sociológico.

Weldbur, P. &, Burke, M. (1998). *Infográfica - Soluciones inovadoras en el Diseño Contemporáneo*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Manual de infografica.

Wucius, W. (1999). *Principios del Diseño en color - Diseñar con colores electrónicos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Manual sobre a aplicação de cor.

Wucius, W. (1998). *Principios de Forma e Desenho*. São Paulo: Martins Fontes.

**Conteúdos:** Manual sobre a avaliação dos princípios de representação bidimensional.

Wucius, W. (1986). *Fundamentos del Diseño bi y tridimensional*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Metodologias do desenho bi- e tridimensional. Suas regras e leis.

Zanna, G. (1995). *Uomo, Disabilità, Ambiente*. Milão: Abitare Segesta.

**Conteúdos:** O ambiente construído, o mundo real e as questões da acessibilidade. A pesquisa.

## Catálogos (Design Português)

Catálogo “*Design Lisboa 94*”, Ed. Electa, Lisboa, 1994.

Catálogo “Tendências”, CPAI, Lisboa, 1991.

Catálogo “Manufacturas, Création Portugaise Contemporaine”, SEC, Brussels, 1991.

Catálogo “1º Fórum *Design* Qualidade”, CPD, Lisboa, 1992.

Catálogo “2º Fórum *Design* Qualidade”, CPD, Lisboa, 1993.

Catálogo “*Design* como Desígnio”, Casa da CERCA, Almada, 1995.

Catálogo “Objectos Convenientes, Diseño Portugués Actual”, ICEP, Barcelona, 1997.

Catálogo “*Design* aus Portugal, Eine Anthologie”, ICEP, Frankfurt, 1997.

## Revistas

*Cadernos de Design* (Centro Português de Design)

*Design Report*

*Domus*

*ID*

*Interni*

*Modo*

*Ottagono*

*Page*

## BIBLIOGRAFIA ESPECÍFICA - 10º ANO

Benevolo, L. (1994). *La captura del infinito*. Madrid: Celeste Ediciones.

**Conteúdos:** Perspectiva; cultura do espaço no contexto histórico. Da perspectiva na ilustração à projectação urbana.

Benevolo, L. (1988). *La casa dell'uomo*. Roma: Laterza.

**Conteúdos:** O desenho como instrumento de exploração dos ambientes. As medidas do homem, do objecto, do alojamento, do quarteirão, da cidade e do território.

Bonsiepe, G. (1992). *Teoria e prática do Design industrial*. Lisboa: Centro Português de Design.

**Conteúdos:** Manual extenso sobre Design industrial. Política tecnológica, Design industrial e modelos de desenvolvimento. Metodologia e aspectos pedagógicos. Elementos da prática projectual; exemplos práticos aplicados em países de periferia.

Chiesa, C. (s.d.) *Perspectiva - Elementos racionais para uso prático*. São Paulo: Hermus Editora.

**Conteúdos:** Manual sobre regras de utilização prática da perspectiva.

Coradeschi, S. (1986) *Il disegno per il Design*. Milão: Ulrico Hoepli.

**Conteúdos:** O objecto e as suas representações. O metaprojecto como experimentação. Modelos de metaprojectos.

Cunha, L. V. (1999). *Desenho técnico*. Lisboa: F. Gulbenkian.

**Conteúdos:** Desenho técnico - construções geométricas, projecções, cortes e secções, perspectiva, planificação e cotagem. Vários tipos de desenho técnico: de construção mecânica, estruturas, arquitectónico e instalações.

Panero, J. & Zelnik, M. (1989). *Las dimensiones humanas em los espacios interiores*. México: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Manual de Antropometria dividido em três partes: teoria e aplicação da Antropometria; tábuas antropométricas ilustradas, organizadas por grupos de idades e percentis; desenhos cotados que ilustram em planta e secção a correcta relação antropométrica entre utilizador e espaço.

## BIBLIOGRAFIA ESPECÍFICA - 11º ANO

Beylerian, G. & Osborne, J. (1990). *Materials and Ideas for the Future*. New York: Abrams.

**Conteúdos:** Pequeno manual de novos materiais e suas possibilidades de integração no espaço habitado através de exemplos concretos.

Bonsiepe, G. (1985). *El diseño de la Periferia*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Conteúdos:** Design para o Centro e Design para a Periferia. Políticas tecnológicas autocentradas. O Design Industrial como ferramenta de inovação nos países periféricos.

Castro, T. L. (s.d.). *Resistência de Materiais e Volumetria. (s.l.): Cetop*.

**Conteúdos:** Manual sobre resistência de materiais e sua utilização.

Guidot, R. (2000). *Histoire du Design 1940-2000*. Paris: Hazam.

**Conteúdos:** O Design colocado num movimento histórico que engloba os acontecimentos políticos, o cinema, as artes plásticas, a banda desenhada e a exploração do espaço numa descrição do desenvolvimento técnico do século.

Montmollin, M. (1990). *A Ergonomia*. Lisboa: Instituto Piaget.

**Conteúdos:** Manual sobre ergonomia.