

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

1. INTRODUÇÃO	3
2. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA	5
FINALIDADES	5
OBJECTIVOS	5
VISÃO GERAL DOS TEMAS/CONTEÚDOS	7
SUGESTÕES METODOLÓGICAS GERAIS	9
COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER	10
AVALIAÇÃO	11
RECURSOS	12
3. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA	14
GESTÃO DOS TEMAS/CONTEÚDOS – 10º Ano	14
GESTÃO DOS TEMAS/CONTEÚDOS – 11º Ano	18
SUGESTÕES METODOLÓGICAS – 10º Ano	21
SUGESTÕES METODOLÓGICAS – 11º Ano	26
4. BIBLIOGRAFIA	35
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	A bidimensão e sua correlação com a tridimensionalidade	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	As superfícies, as estruturas e os volumes	
	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 selecção 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 – Ensaios 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.