

Docente: Luís Mateus

**Nota:** Todos os exercícios a entregar deverão ser realizados em folhas A3 ao baixo devidamente identificadas. Estas folhas poderão ser fornecidas pelo docente (em formato digital) ou pelo aluno dependendo dos exercícios em causa. Serão critérios de avaliação dos exercícios a sua correcção, clareza gráfica e nível de desenvolvimento. Cada aluno poderá propor a realização de outros exercícios para além dos indicados, devendo resolvê-los sempre em formato A3 nas condições descritas. Por norma, as entregas dos exercícios são devidas nas aulas fixadas no planeamento. Não serão aceites exercícios entregues fora de prazo. O conjunto dos exercício entregues corresponde a 50% da avaliação. Os restantes 50% correspondem à frequência.

---

## AULA 1 – 20/09/2017

- Apresentação do programa da disciplina, planeamento semanal e enunciados dos exercícios de Portfolio.
- Relação entre a geometria e a arquitectura (exemplos de produção arquitectónica e seu entendimento formal através de uma análise da geometria das formas e sua relação com as opções construtivas):
  - Representação e Concepção
  - Estruturação espacio-formal
  - Escala e Proporção
  - Flexibilidade, rigor e precisão
- Geometria no plano (revisões)
  - Centros dos triângulos (incentro, circuncentro, baricentro, ortocentro, excentros)
  - Relação entre o ângulo inscrito e o ângulo ao centro numa circunferência
  - Rectângulo raiz de dois
  - Rectângulo de ouro
  - Triângulo de ouro
  - Espiral de ouro
  - Polígonos regulares (triângulo, quadrado, pentágono, hexágono)
  - Noção de lugar geométrico
  - Fórmula de Euler aplicada a uma tesselação plana ( $V+F=A+1$ )
  - Transformações geométricas no plano (euclidianas, afins, projectivas, topológicas)
  - Operações booleanas no plano (união, intersecção, subtracção)
- Exercícios de portfolio (**folhas 1, 2, 3 e 4**):
  - construir uma circunferência dadas duas rectas tangentes e um ponto da curva
  - determinar o centro de uma circunferência dada
  - construir uma circunferência com um raio dado, passante por um ponto e tangente a uma circunferência dada
  - construir o lugar geométrico dos pontos equidistantes de duas circunferências dadas com raios diferentes

- construir o lugar geométrico dos pontos equidistantes de uma circunferência e de uma recta
- construir um triângulo equilátero com os vértices pertencentes a três rectas dadas
- inscrever um quadrado num triângulo
- Transformações Euclidianas (translação, rotação, reflexão) e homotetia:
  - dada uma figura e um vector, efectuar uma translação
  - dada uma figura, um centro e um ângulo, efectuar uma rotação
  - dada uma figura e um eixo, efectuar uma reflexão
  - dadas duas figuras com as mesmas dimensões, determinar uma rotação que aplique uma na outra
  - dadas duas figuras com as mesmas dimensões, determinar uma sequência de transformações que aplique uma na outra
  - dada uma figura, um centro de homotetia e dois pontos homotéticos, determinar a figura homotética
- Transformação afim:
  - dados um quadrado, o ponto afim de um dos seus vértices e o eixo da afinidade, determinar a figura afim do quadrado
- Transformações projectivas:
  - dados um quadrado, o ponto homólogo de um dos seus vértices, o eixo da homologia e o centro da homologia, determinar a figura homóloga do quadrado
- Transformações topológicas:
  - dadas duas grelhas topologicamente equivalentes e uma figura associada a uma das grelhas, determinar a figura correspondente associada à outra grelha
- Operações booleanas
  - dadas duas regiões planas, determinar a região que resulta da união das duas regiões
  - dadas duas regiões planas, determinar a região que resulta da intersecção das duas regiões
  - dadas duas regiões planas, determinar a região que resulta da subtracção de uma à outra
  - dadas duas ou mais regiões planas, determinar uma sequência de operações booleanas que produza um dado resultado
  - (outros a definir pelo estudante)

---

## AULA 2 – 27/09/2019

- Estudo das linhas (geração, tipos de linhas, tangente, secante, normal, bi-normal, curvatura, torção)
- Linhas cónicas (definição no plano)
- Exercícios (**folhas 5 e 6**):
  - construir uma elipse dados os focos e um ponto da curva
  - construir uma elipse dados um par de eixos conjugados
  - dada uma elipse (ou um arco de elipse), determinar o seu centro e focos
  - construir uma parábola dados o foco e o vértice
  - construir uma parábola dados dois pontos e respectivas tangentes à curva
  - dada uma parábola, determinar o seu foco, vértice e eixo
  - construir uma hipérbole dados os focos e um ponto da curva
  - construir uma hipérbole dadas as assíntotas e um ponto da curva
  - dada uma hipérbole, determinar o seu centro, focos e eixos

- construir uma família de elipses afins de uma circunferência tendo um seu diâmetro por eixo de afinidade
- (outros a definir pelo estudante)

---

### AULA 3 – 4/09/2019

- Sistemas de representação
  - Múltipla projecção ortogonal (conceitos e operatividade: sistemas de coordenadas, rebatimento dos planos de projecção, articulação entre projecções, paralelismo e perpendicularidade)
  - Projecções cotadas (conceitos e operatividade: escala, unidade de altura, declive, intervalo)
  - Articulação entre a MPO e as Projecções cotadas (a “vista de cima” ou a “planta” em projecções cotadas)
- Exercícios (**folhas 7, 8 e 9**):
  - representar uma pirâmide com base horizontal em MPO/Cotadas
  - representar um cone com base horizontal em MPO/Cotadas
  - representar uma semi-esfera com base horizontal em MPO/Cotadas
  - representar um cilindro com base horizontal em MPO/Cotadas
  - (outros a definir pelo estudante)

---

### AULA 4 – 11/10/2019

#### **(DATA LIMITE PARA A ENTREGA DOS EXERCÍCIOS RELATIVOS ÀS FOLHAS 1 A 9)**

- Estudo das superfícies (geração, plano tangente, plano secante, recta normal, plano normal, curvatura, superfície/sólido, contorno, critérios de classificação, intersecções, concordâncias)
- Poliedros regulares (tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro, icosaedro)
  - noções várias (dualidade, fórmula de Euler  $V+F=A+2$ , esfera inscrita e circunscrita)
- Exercícios (**folhas 10, 11, 12, 13 e 14 – a fornecer pelo aluno**):
  - representar os poliedros regulares em MPO (um em cada folha).

---

### AULA 5 – 18/10/2019

- Superfícies de revolução (geração e taxonomias)
  - noções várias (eixo, pólo, paralelo, meridiano, equador, círculo de gola, círculo polar)
- Intersecções planas (as linhas cónicas como intersecções planas produzidas em superfícies cónicas e cilíndricas)
- Teorema de Dandelin (aplicável às superfícies cónicas de revolução).
- Exercícios (**folhas 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 – a fornecer pelo aluno**):
  - representar um toro em MPO/cotadas (15)
  - representar um elipsóide de revolução em MPO/cotadas (16)
  - representar um hiperbolóide de revolução de uma folha em MPO/Cotadas (17)
  - representar um hiperbolóide de revolução de duas folhas em MPO/Cotadas (18)
  - representar um parabolóide de revolução em MPO/Cotadas (19)

- determinar uma secção elíptica num cone de revolução, incluindo eixos, focos, e verdadeira grandeza, em MPO/cotadas (20)
- determinar uma secção parabólica num cone de revolução, incluindo eixo, foco, e verdadeira grandeza, em MPO/cotadas (21)
- determinar uma secção hiperbólica num cone de revolução, incluindo eixos, focos, e verdadeira grandeza, em MPO/cotadas (22)

---

## AULA 6 – 25/10/2019

- Superfícies planificáveis (geração e taxonomias)
- Intersecções planas e transformadas das linhas de intersecção
- Exercícios (cada aluno deverá resolver uma superfície de revolução e uma superfície oblíqua; deverá colar uma foto da maquete na folha – folha 23 – a fornecer pelo aluno):
  - determinar uma secção cónica qualquer numa superfície cónica de revolução, seguida da planificação da superfície incluindo a transformada da linha de intersecção, em MPO + maqueta a apresentar na aula
  - determinar uma secção cónica qualquer numa superfície cónica oblíqua, seguida da planificação da superfície incluindo a transformada da linha de intersecção, em MPO + maqueta a apresentar na aula
  - determinar uma secção elíptica qualquer numa superfície cilíndrica de revolução, seguida da planificação da superfície incluindo a transformada da linha de intersecção, em MPO + maqueta a apresentar na aula
  - determinar uma secção elíptica qualquer numa superfície cilíndrica oblíqua, seguida da planificação da superfície incluindo a transformada da linha de intersecção, em MPO + maqueta a apresentar na aula

---

## AULA 7 – 1/11/2019 (FERIADO – Não há aula)

---

## AULA 8 – 8/11/2019

### (DATA LIMITE PARA A ENTREGA DOS EXERCÍCIOS RELATIVOS ÀS FOLHAS 10 A 23)

- Superfícies empenadas (geração e taxonomias: parabolóide hiperbólico, hiperbolóide de revolução, conóide, cilindróide, “corno de vaca”)
- Exercícios (em grupos de cinco alunos; cada grupo resolve um exercício e correspondente maqueta; deverá colar uma foto da maquete na folha – folha 24 – a fornecer pelo aluno):
  - representar um parabolóide hiperbólico em MPO/Cotadas + maqueta a apresentar na aula
  - representar um hiperbolóide de revolução em MPO/Cotadas + maqueta a apresentar na aula
  - representar uma superfície de conóide em MPO/Cotadas + maqueta a apresentar na aula
  - representar uma superfície de cilindróide em MPO/Cotadas + maqueta a apresentar na aula

- representar uma superfície de “corno de vaca” em MPO/Cotadas + maquete a apresentar na aula

---

#### **AULA 9 – 15/11/2019**

- Superfícies de pendente constante
- Aplicação das projecções cotadas à resolução de coberturas e posterior representação em MPO
- Exercícios (cada aluno deverá elaborar uma maquete correspondente a uma das situações dadas da qual deverá colar uma foto na folha correspondente – folhas 25, 26, 27, 28 e 29):
  - resolver as coberturas e de uma delas deve determinar a verdadeira grandeza das superfícies com o propósito de construção de uma maquete.

---

#### **AULA 10 – 22/11/2019**

- Continuação da aula anterior.

---

#### **AULA 11 – 29/11/2019**

- Superfícies topográficas
  - representação de terrenos em projecções cotadas
  - elaboração de perfis
- Exercícios sobre modelação de terrenos (**folhas 30, 31 e 32**):
  - desenho de perfis
  - implantação de plataformas e respectivos aterros e escavações
  - implantação de vias e respectivos aterros e escavações

---

#### **AULA 12 – 6/12/2019**

- Exercícios de síntese incluindo sombras, intersecções e noções de estereotomia

---

#### **AULA 13 – 13/12/2019**

**(DATA LIMITE PARA A ENTREGA DOS EXERCÍCIOS RELATIVOS ÀS FOLHAS 24 A 32)**

- Exercícios de síntese incluindo sombras, intersecções e noções de estereotomia

---

#### **AULA 14 – 20/12/2019**

- Realização da prova de frequência (à hora da aula).