

ALTERAÇÃO DA RESPOSTA DO GABARITO QUESTÃO 5 (DISCURSIVA – 2 PONTOS)

Atenção foi alterada a resposta da questão 5 do gabarito. Abaixo foi taxado a resposta anterior e colocada a resposta certa completa.

MELENDEZ (2019) em seu livro *“Drawing from the model: digital tools, techniques, and workflows for contemporary architectural representation”* apresenta exemplos e descrições de geometrias frequentemente utilizadas em Arquitetura e Urbanismo, incluindo superfícies planares, regradas, desenvolvíveis e de dupla curvatura.

Descreva as a) principais características, b) operações e c) dê exemplos de obras de Arquitetura que utilizam:

Resposta:

- 1. Modelos Sólidos**
- 2. Curvas Planares e Espaciais.**

MELENDEZ, Frank. *Drawing from the model: digital tools, techniques, and workflows for contemporary architectural representation*. Hoboken: Wiley, 2019. xi, 337 p. ISBN 9781119115625

Resposta: Capítulo 6, página 113-133

1. MODELOS SÓLIDOS E SUAS OPERAÇÕES

~~Modelos sólidos representam objetos tridimensionais por meio de estruturas matemáticas que descrevem volume, massa, fechamento e propriedades físicas. Ao contrário de descrições superficiais (como malhas), um modelo sólido garante que todo ponto interno ao objeto pertence ao sólido.~~

1. PRINCIPAIS REPRESENTAÇÕES DE MODELAGEM SÓLIDA

1. CSG – Constructive Solid Geometry

~~O objeto é formado pela combinação de primitivas simples (caixa, esfera, cilindro, toróide). Usa operações booleanas, como:~~

- União
- Interseção
- Subtração (diferença)

~~É muito utilizada em processos paramétricos.~~

2. B rep – Boundary Representation

~~O sólido é descrito pelas faces, arestas e vértices que delimitam seu volume. Permite superfícies complexas e irregulares.~~

3. Modelos paramétricos sólidos

~~A geometria é controlada por parâmetros (altura, espessura, comprimento). Amplamente empregado em BIM (Revit, ArchiCAD).~~

2. OPERAÇÕES TÍPICAS EM MODELOS SÓLIDOS

- Extrusão (a partir de perfis 2D)
- Revolução (giro de perfis)
- Loft (entre múltiplos perfis)
- Fillet e chamfer
- Shell (ocupar cascas)
- Operações booleanas (CSG)
- Sweeps (perfis que percorrem trajetórias)

3. EXEMPLOS ARQUITETÔNICOS QUE UTILIZAM MODELOS SÓLIDOS

- Museu Judaico, Daniel Libeskind, Berlim (geometria fragmentada construída como sólidos booleanos)
- Biblioteca de Seattle, OMA (volumetrias facetadas derivadas de operações de extrusão e corte)
- Pavilhão Serpentine 2016, BIG (empilhamento de “tijolos” extrudados formando volume contínuo)

2. CURVAS PLANARES E ESPACIAIS

~~Curvas são entidades geométricas fundamentais para controlar formas, trajetórias e superfícies.~~

1. CURVAS PLANARES

~~No plano 2D (x,y). Exemplos:~~

- Segmentos de reta
- Arcos de círculo
- Splines
- Curvas de Bézier
- Polilinhas

~~Usadas para:~~

- Planta, perfis, cortes
- Geração de perfis para extrusão e lofts
- Desenho vetorial e parametrização inicial

2. CURVAS ESPACIAIS

~~Existem em três dimensões (x,y,z). Podem expressar trajetórias complexas, como:~~

- Helicoides
- Splines 3D
- Bézier e NURBS 3D

~~São fundamentais para:~~

- Caminhos de sweep
- Estruturas curvas
- Perfis de coberturas não planas
- Linhas estruturais paramétricas

3. EXEMPLOS ARQUITETÔNICOS QUE UTILIZAM CURVAS

~~Pavilhão Serpentine 2005 – Álvaro Siza e Eduardo Souto de Moura (curvaturas suaves usando splines)~~

~~Fundação Louis Vuitton – Frank Gehry (linhas curvas espaciais definindo forma e estrutura)~~

~~Centro Heydar Aliyev – Zaha Hadid (uso intensivo de NURBS para controle formal)~~

3. SUPERFÍCIES E SUAS GEOMETRIAS

~~Superfícies são entidades bidimensionais no espaço tridimensional e formam a base da modelagem de formas complexas.~~

~~Tipos principais de superfícies:~~

- ~~Superfícies planas~~ ~~Polígonos, faces planas.~~
- ~~Superfícies de revolução~~ ~~Geradas pela rotação de um perfil: cúpulas, torres cilíndricas.~~
- ~~Superfícies de translação (extrusão)~~ ~~Resultam do deslocamento de um perfil.~~
- ~~Superfícies Regradas~~ ~~Criadas pela ligação contínua entre duas curvas.~~
- ~~NURBS (Non Uniform Rational B-Splines)~~ ~~Superfícies suaves e complexas. Controlada por pontos de controle, pesos e nós.~~
- ~~Superfícies subdivididas / malhas (mesh modeling)~~ ~~Formadas por polígonos (triângulos/quadriláteros). Usadas para renderização e prototipagem.~~

~~Exemplos arquitetônicos com superfícies complexas~~

~~TWA Terminal, Eero Saarinen (superfícies regradas e de dupla curvatura)~~

~~*Ópera de Sydney Jørn Utzon (superfícies esféricas seccionadas)~~

~~Estádio Allianz Arena Herzog & de Meuron (malhas poligonais repetitivas)~~

~~Amphithéâtre de Nîmes Shigeru Ban, pavilhão temporário (malhas tensionadas e superfícies de membrana)~~

RESPOSTA VÁLIDA AJUSTADA ABAIXO

Resposta: Capítulo 6, página 99-118 e 93-98.

1. MODELOS SÓLIDOS E SUAS OPERAÇÕES

Modelos sólidos representam objetos tridimensionais por meio de estruturas matemáticas que descrevem volume, massa, fechamento e propriedades físicas. Ao contrário de descrições superficiais (como malhas), um modelo sólido garante que todo ponto interno ao objeto pertence ao sólido.

1.1 PRINCIPAIS REPRESENTAÇÕES DE MODELAGEM SÓLIDA

1.1.1 CSG – Constructive Solid Geometry

O objeto é formado pela combinação de primitivas simples (caixa, esfera, cilindro, toróide). Usa operações booleanas, como:

- União
- Interseção
- Subtração (diferença)

É muito utilizada em processos paramétricos.

1.1.2 B-rep – Boundary Representation

O sólido é descrito pelas faces, arestas e vértices que delimitam seu volume. Permite superfícies complexas e irregulares.

1.1.3 Modelos paramétricos sólidos

A geometria é controlada por parâmetros (altura, espessura, comprimento). Amplamente empregado em BIM (Revit, ArchiCAD).

1.2 OPERAÇÕES TÍPICAS EM MODELOS SÓLIDOS

- Extrusão (a partir de perfis 2D)
- Revolução (giro de perfis)
- Loft (entre múltiplos perfis)

- Fillet e chamfer
- Shell (ocupar cascas)
- Operações booleanas (CSG)
- Sweeps (perfis que percorrem trajetórias)

1.3 EXEMPLOS ARQUITETÔNICOS QUE UTILIZAM MODELOS SÓLIDOS

- Museu Judaico, Daniel Libeskind, Berlim (geometria fragmentada construída como sólidos booleanos).
- Biblioteca de Seattle, OMA (volumetrias facetadas derivadas de operações de extrusão e corte).
- Pavilhão Serpentine 2016, BIG (empilhamento de “tijolos” extrudados formando volume contínuo).

2. CURVAS PLANARES E ESPACIAIS

Curvas são entidades geométricas fundamentais para controlar formas, trajetórias e superfícies.

2.1 PRINCIPAIS REPRESENTAÇÕES DE CURVAS PLANARES E ESPACIAIS

2.1.1 CURVAS PLANARES

No plano 2D (x,y). Exemplos:

- Segmentos de reta
- Arcos de círculo
- Splines
- Curvas de Bézier
- Polilinhas

Usadas para:

- Planta, perfis, cortes
- Geração de perfis para extrusão e lofts
- Desenho vetorial e parametrização inicial

2.1.2 CURVAS ESPACIAIS

Existem em três dimensões (x,y,z). Podem expressar trajetórias complexas, como:

- Helicoides
- Splines 3D
- Bézier e NURBS 3D

São fundamentais para:

- Caminhos de sweep
- Estruturas curvas
- Perfis de coberturas não planas
- Linhas estruturais paramétricas

2.2 OPERAÇÕES TÍPICAS EM CURVAS PLANARES E ESPACIAIS

São citados como exemplo mover, rotacionar e escalar e outros como descritos nas páginas 93 a 98 do livro.

2.3 EXEMPLOS ARQUITETÔNICOS QUE UTILIZAM CURVAS

Pavilhão Serpentine 2005 – Álvaro Siza e Eduardo Souto de Moura (curvaturas suaves usando splines).

Fundação Louis Vuitton – Frank Gehry (linhas curvas espaciais definindo forma e estrutura).

Centro Heydar Aliyev – Zaha Hadid (uso intensivo de NURBS para controle formal).

Membros da Banca:

Rafael Zanelato Ledo (UDESC)

Presidente da Banca

Patricia Turazzi Luciano (UDESC)

Carlos Eduardo Verzola Vaz (UFSC)

Alberto Lohnmann (Suplente)



Código para verificação: **U5DZ968F**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

 **RAFAEL ZANELATO LEDO** (CPF: 822.XXX.741-XX) em 01/12/2025 às 17:19:08
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:38:22 e válido até 30/03/2118 - 12:38:22.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNDg3MTBfNDg3NDFfMjAyNV9VNURaOTY4Rg==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00048710/2025** e o código **U5DZ968F** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.