

Tecnologia CAD 3D

Modelagem 2,5 D

Modelagem Sólida e Superfícies

Classificação

Prof Marcelo Hounsell, PhD

Prof Roberto Rosso, PhD (Revisão)

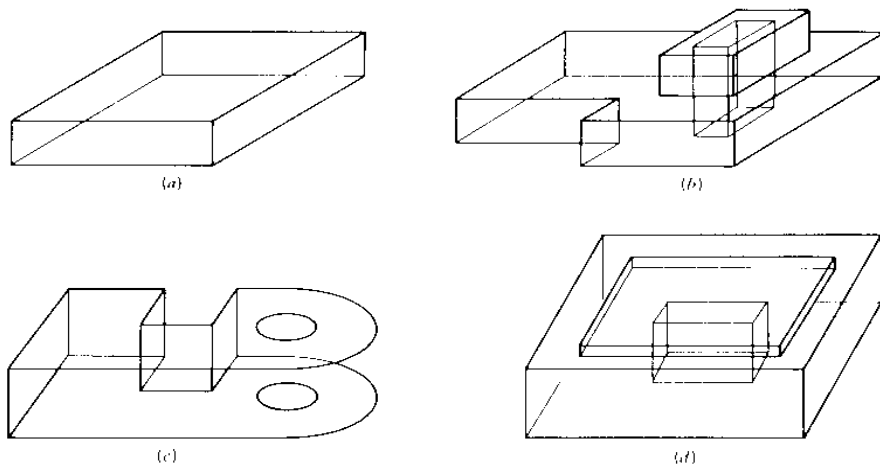


CAD 3D

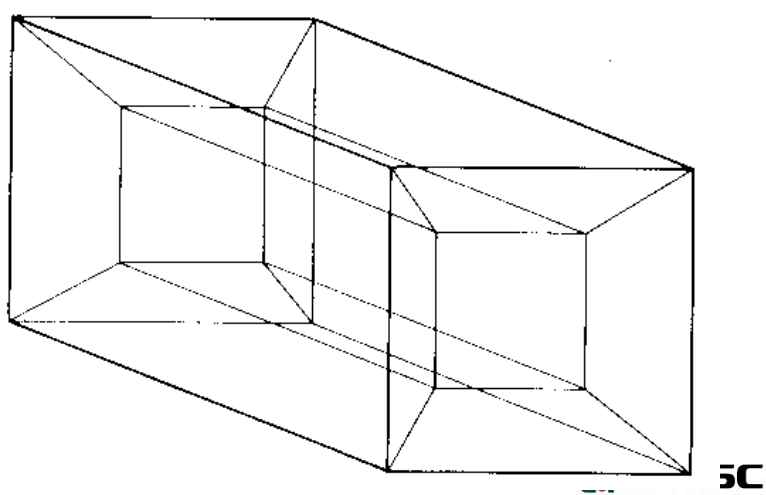
- Como os CAD 2D eram muito limitados, então partiu-se para desenvolver CADs 3D.
- A primeira tentativa foi uma extensão direta dos programas 2D para “acomodar” informação 3D
- Também chamados de Modelos 2,5 D
- Modelos Wireframe, Aramados



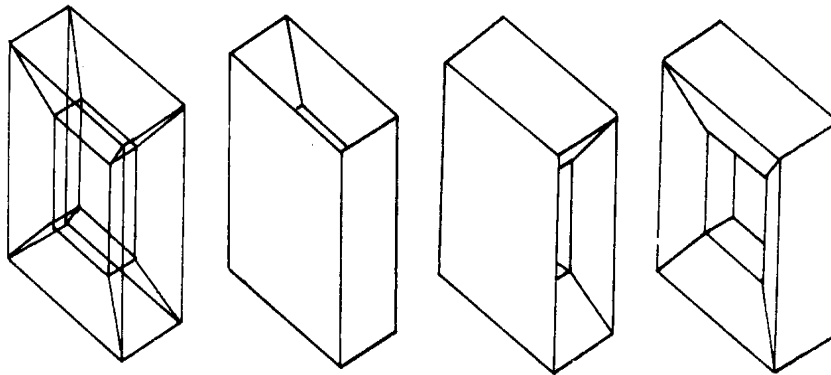
CAD 3D: Modelos em Wireframe



CAD 3D: Modelos em Wireframe



Ambiguidade do Wireframe



Modelagem Geométrica: CAD 3D “íntegros”

- Evitar Ambiguidade e Interpretações: Ilusões de Ótica,



Mulher ou tocador de sax? Livro de frente ou de costas ?

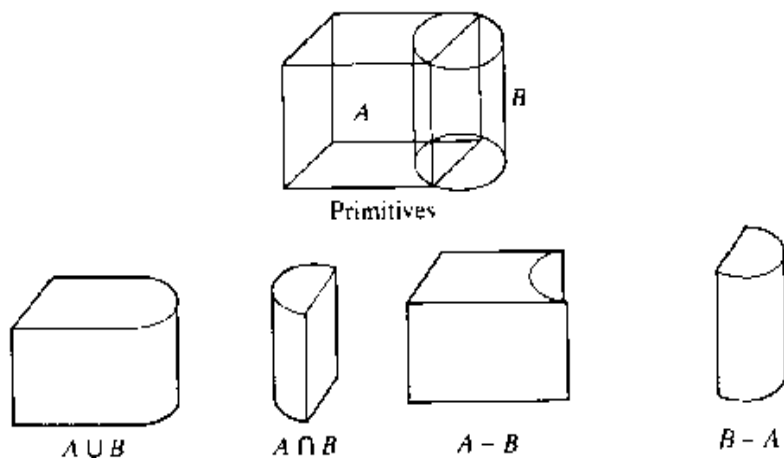


Modelagem Geométrica: CAD 3D “íntegros”

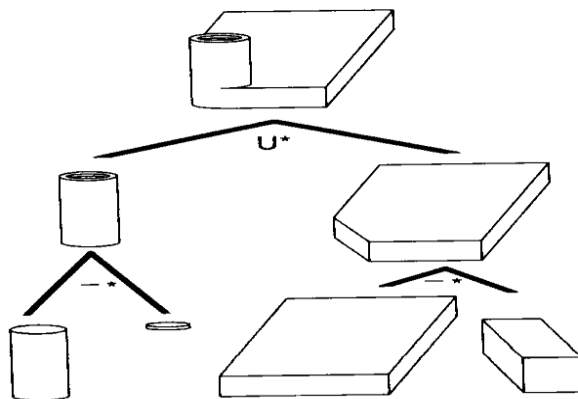
- Objetivos
 - Eliminar problemas de ambiguidade
 - Incorporar conceitos matemáticos íntegros
 - Estabelecer uma metodologia de modelagem
- Principais abordagens
 - Sólidos
 - CSG
 - Brep
 - Superfícies



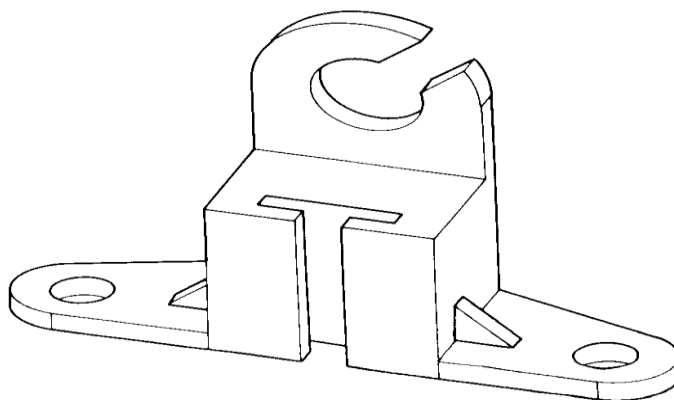
Geometria Sólida Construtiva Constructive Solid Geometry (CSG) (Zeid:343)



Exemplo de Árvore CSG

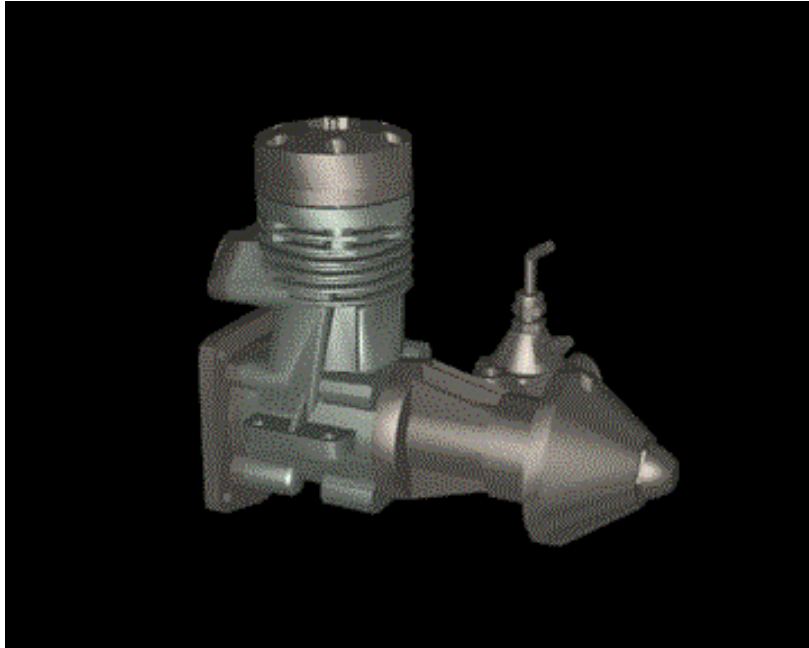


Objeto CSG

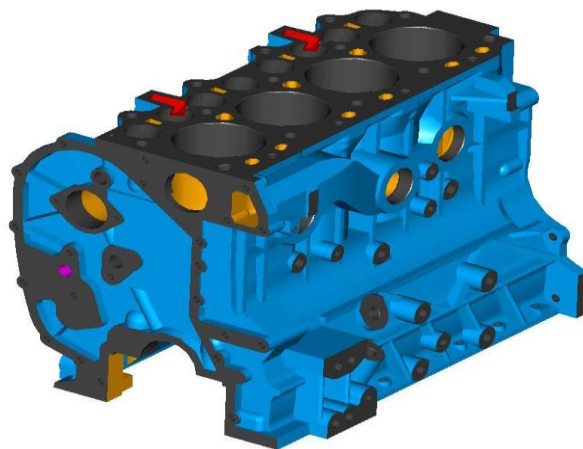


(a) Construction tree



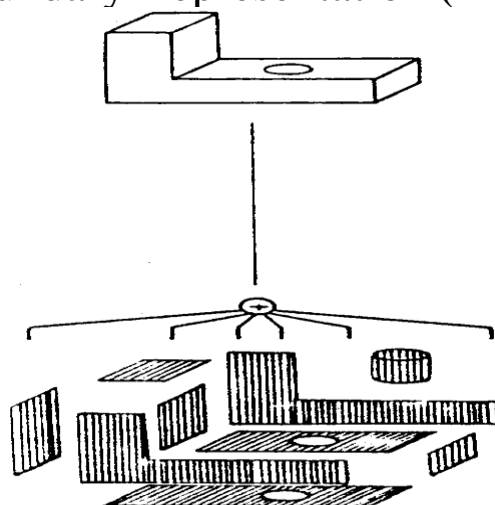


Motor Diesel 3D Completo



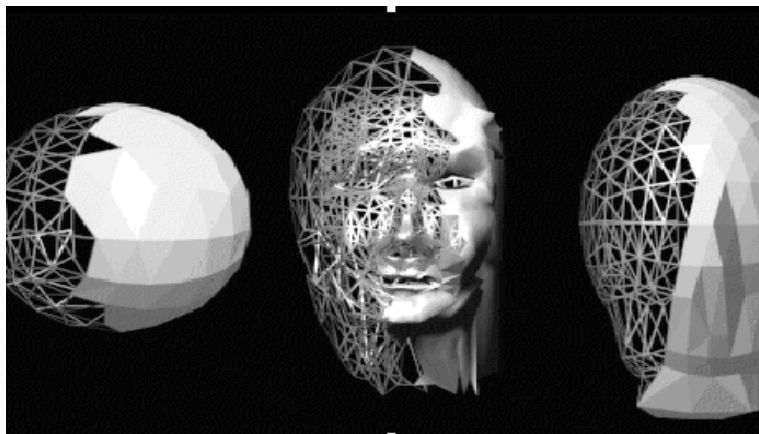
 JDESC

Representação por Bordos Boundary Representation (B-rep)



IDESC

Modelo B-rep Semi Colorizado



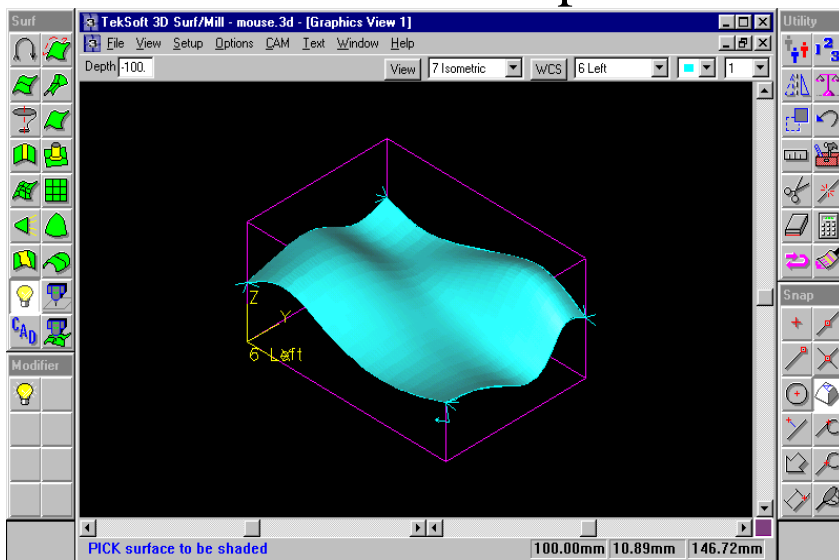
UDESC

Modelamento de Superfícies

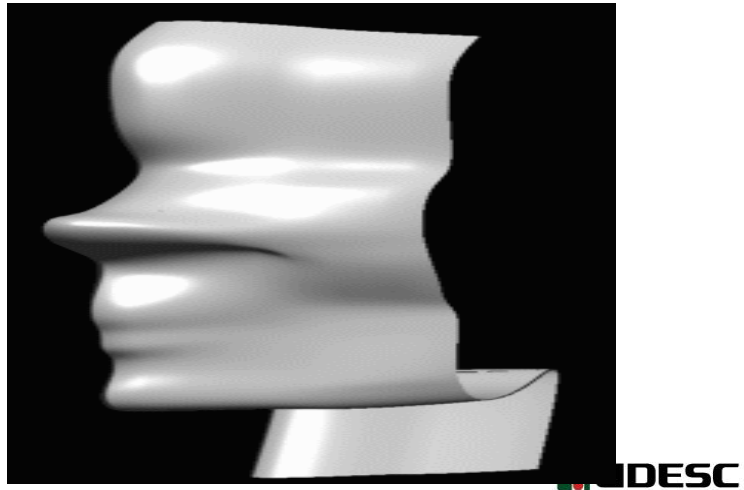
- Formas Des-uniformes e Sinuosas.



Modelamento de Superfícies



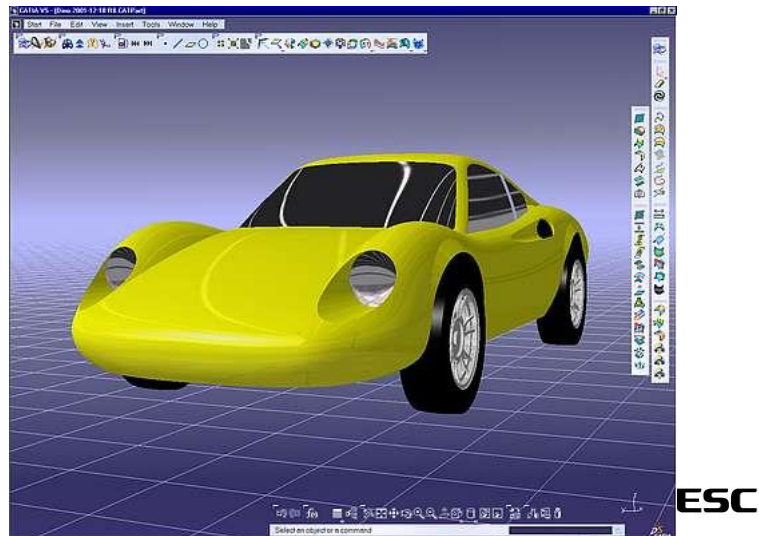
Superfícies NURBS



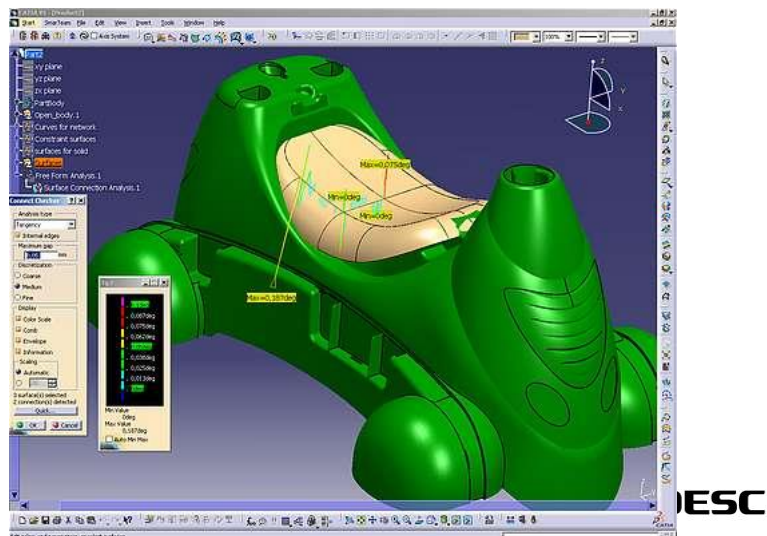
Modelagem de Superfícies



Modelagem de Superfícies (CATIA)



Modelagem de Superfícies (CATIA)



Classificação dos CADs

(Definições e Estado-da-Arte para o Ambiente Fabril, A. F. de Souza e R. T. Coelho. Máquinas e Metais. Ano XL, no. 460, maio-2004, pp 204-213)

- Sistemas de Pequeno Porte
 - *Low-End Systems*, Fins Modestos
- Sistemas de Médio Porte
 - *Meddium-End Systems*, Fins Medianos (Intermediários)
- Sistemas de Grande Porte
 - *High-End Systems*, Fins Arrojados



Classificação dos CADs

CADs Low-End

- Sistemas CAD 2D
- Baixo custo
 - tanto de software quanto de hardware
- Aplicação genérica
 - Mecânica, elétrica, civil, etc...
- Pouca “comunicabilidade” com outros sistemas



Classificação dos CADs

CADs Low-End

- Softwares 2D (**baratos <600\$**)
 - PowerCAD (GiveMePower)
 - TurboCAD (IMSI)
 - SmarSketch (Intergraph)
 - Visio (Microsoft)
 - Vdraft (SoftSource)
 - DesignCAD (UpperSpace)
 - IntelliCAD
 - Actrix (Autodesk)
 - ITIS CAD (ITIS Tecnologia- Fpolis)
 - **Etc...**



Classificação dos CADs

CADs *Meddium-End*

- Sistemas de custo médio com boas soluções para duas ou mais tarefas específicas.
- modelagem 3D (sólida **e/ou** superfícies) paramétrica
Modelagem Associativa (geração de 2D direto do 3D, com atualização automática do 2D)
- Importa e exporta arquivos em outros formatos
- Normalmente tem soluções especializadas de grande complexidade para uma área (tubulações, etc.) ou com pouca complexidade para várias áreas.



Classificação dos CADs

CADs *Meddium-End*

- Primeiro Grupo - Softwares 3D (<3800\$)
 - AutoCAD (Autodesk)
 - PowerDraft (Bentley)
 - EasyCAD V7
 - Etc..



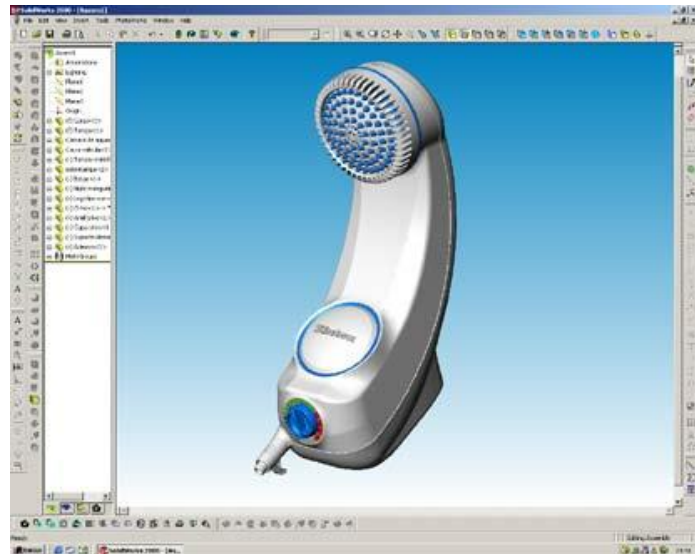
Classificação dos CADs

CADs Meddium-End

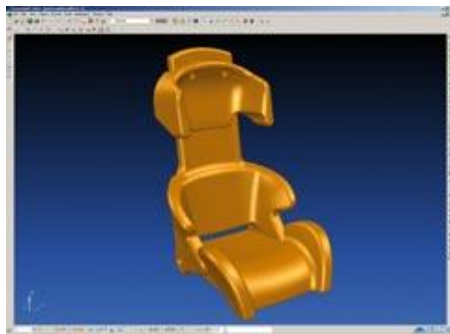
- Segundo Grupo - Softwares 3D (>3800\$)
 - AutoCAD + Mechanical (Autodesk)
 - Microstation + Aplicativos específicos (Bentley)
 - PowerShape (DELCAM - Modelagem de Superfícies)
 - SolidEdge (Unigraphics)
 - SolidWorks (Dassault)
 - Inventor (Autodesk)
 - CATIA V5 (Dassault Systems)



SolidWorks



PowerShape



Classificação dos CADs

CADs *High-End*

- Solução *cara* tanto em software quanto em hardware
- Solução *corporativa*, aplicável a **todo** *CicloVidaProduto*
- Normalmente *modular* tendo boas soluções para diversos problemas com rapidez e eficiência.
- Boas soluções *integradas* para sólidos e superfícies
- Utilizados por empresas que produzem produtos complexos e/ou com grande número de peças (FORD, GM, VW, FIAT, ..)



Classificação dos CADs

CADs High-End

- Cimatron (3DSystems)
- CREO [WildFire - Pro/Engineer] (PTC)
 - Tupy, Embraco, Whirlpool
- CATIA V6 (Já foi **IBM**, hoje é Dassault)
 - Renault, Chrysler, Embraer
- Unigraphics – Família de produtos NX (UGS Siemens)
 - Weg Motores, GM, Tigre



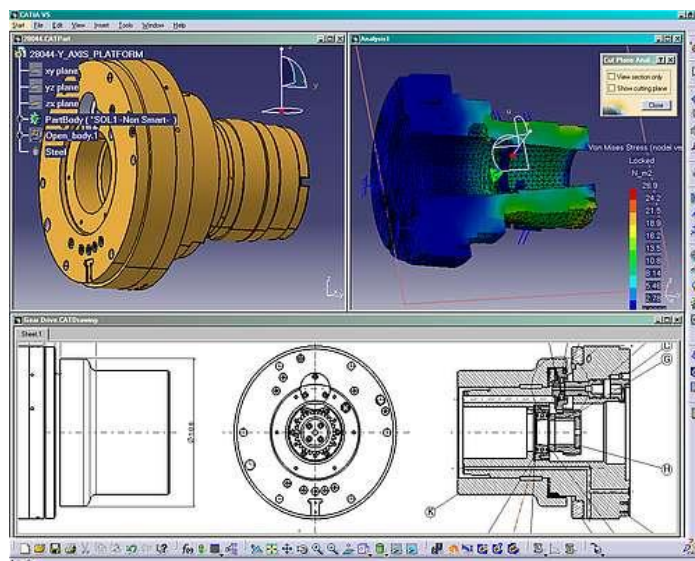
CATIA – CAD High-End

(Marcos Aurélio Centa, Engeworks, Out 2003, “5a na UDESC”)

- CATIA V5 (P1 = Medium-End **Plus**; P2 = High)
- Apostila do módulo básico tem 700 páginas
- Mercado
 - 16,8% do Mercado Mundial
 - Boeing 777 (3 milhões de peças, 180.000 usuários)
 - Só a GM (das montadoras) não usa CATIA
- Funções
 - 170 módulos integrados
 - CAID/CAD/DMU/CAE/CAM/PLM/etc...
 - TeamWork, KnowledgeWare, Análises Virtuais, GED, Controle de Custos, Integração com ERP, CRM, SCM



CATIA



CAD distribuído sem custo (Free)

- AutoCAD Student Version
- SketchUp
- DraftSight
- FreeCAD
- LibreCAD
- Tinkercad

