

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

Projeto Erasmus+: BIMVET3 2020-1-ES01-KA203-083262

Este Projeto Erasmus+ foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta publicação reflete apenas os pontos de vista dos autores, e a Comissão Europeia e as Agências Nacionais Erasmus+ não podem ser responsabilizadas por qualquer utilização que possa ser feita das informações aí contidas.

BLOCO II_COMPUTER TOOLS

BIMVET3 Tutorial No1

Título: SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

1 – Objetivos

Os objetivos deste tutorial são os seguintes:

- Conhecer e ser capaz de adaptar os diferentes tipos de software utilizados no setor da construção, nas diferentes fases do ciclo de vida BIM.
- Familiarize-se com o software para desenhar objetos virtuais e/ou reais.
- Ser capaz de escolher corretamente soluções de software CAD.

2 – Metodologia de aprendizagem

- O professor fará uma explicação do material com exemplos práticos.
- Os estudantes lerão este tutorial e analisarão os exemplos do vídeo.
- Para avaliar os resultados do ensino prático, cada aluno escreverá breves relatórios e responderá às questões colocadas.

3 – Duração do tutorial

A prática descrita neste tutorial será realizada em uma sala de informática.

Terá a duração de 2 a 3 horas de ensino.

Nota: a duração do tutorial depende do profissionalismo do professor.

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

4 – Recursos didáticos necessários

Requisitos de hardware: sala de informática com computadores com acesso a multimédia e internet.

Software necessário: Autodesk AutoCAD, Bentley MicroStation; SolidWorks; SketchUp, Onshape, ArchiCAD, Autodesk Revit, Autodesk Inventor, Autodesk® Robot™ Structural Analysis Professional, AutoCAD Electrical, Autodesk® Fabrication, Autodesk 360.

5 – Conteúdo do Tutorial

5.1 – Introdução

A metodologia BIM é um conjunto de programas, procedimentos e regras para processamento e gestão de dados. No setor da construção, são utilizados diferentes tipos e fases de software. As soluções de software típicas são apresentadas em um nível generalizado. A lista de soluções de software é baseada no manual BIM, na norma ISO 19650:1 e no conhecimento especializado. As soluções de software são classificadas de acordo com a finalidade para a qual o software é utilizado: software para projetar objetos virtuais ou reais. Através do CAD, são criados objetos gráficos: esboços, soluções técnicas e desenhos, que fornecem informações gráficas e outras dependendo do uso do programa (descrições de materiais e processos, dimensões, etc.).

5.2 – Soluções de softwares CAD 2D

Software para projetar objetos gráficos espaciais bidimensionais (planos) que consistem em elementos geométricos, como linhas, curvas ou outras formas geométricas.

A principal ferramenta de projeto assistido por computador é:

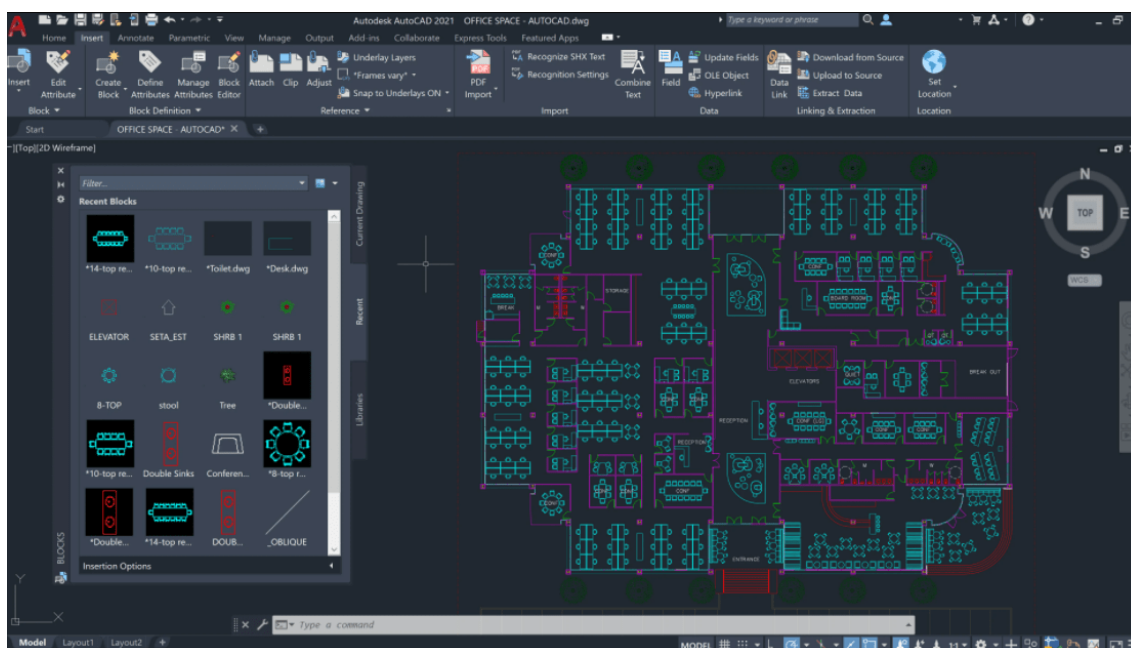
1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)



Autodesk AutoCAD: é o sistema de projeto automatizado bidimensional e tridimensional mais popular e versátil, com um rico conjunto de funções e comandos para desenhar, visualizar, documentar e compartilhar informações. O ambiente de trabalho do AutoCAD é fácil de entender e modificar de acordo com as necessidades do usuário, e as barras de ferramentas são personalizadas para um desenho rápido e de alta qualidade. Este programa é uma estrutura básica sobre a qual uma ampla gama de aplicativos é construída. O AutoCAD possui ferramentas flexíveis de desenho e projeto 2D, bem como ferramentas convenientes de modelação de objetos 3D.

Principais vantagens do AutoCAD:

- Cria projetos 2D e 3D com aspeto profissional;
- Oferece ferramentas especializadas para profissionais em arquitetura, fabricação, qualquer ramo de engenharia, entre outros;
- Acelera o fluxo de trabalho do projeto;
- Importa e mescla modelos de várias outras aplicações em um projeto;
- Oferece a plataforma web www.autocad.com para acesso online ou a aplicação móvel AutoCAD para acesso a partir do seu tablet ou telemóvel;
- As visualizações profissionais ajudam a atrair investidores.



1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

<https://www.autodesk.com/products/autocad-web-app/overview>

<https://www.youtube.com/watch?v=hO865EIE0p0>

https://www.youtube.com/watch?v=-ndFLv_hEn4

<https://www.youtube.com/watch?v=pvKVy->

[eMDYc&list=RDCMUC17rnDjAIowh68LIGcaeL9A&index=1](https://www.youtube.com/watch?v=pvKVy-eMDYc&list=RDCMUC17rnDjAIowh68LIGcaeL9A&index=1)

5.3 – Soluções de software CAD 3D

Software para criar objetos gráficos tridimensionais constituídos por conjuntos de pontos conectados por linhas, curvas, planos, etc. Os objetos 3D podem ser representados através de: objetos criados no espaço real; imagens espaciais óticas tridimensionais; imagens tridimensionais simuladas por computador de objetos tridimensionais.

Soluções de software CAD 3D:

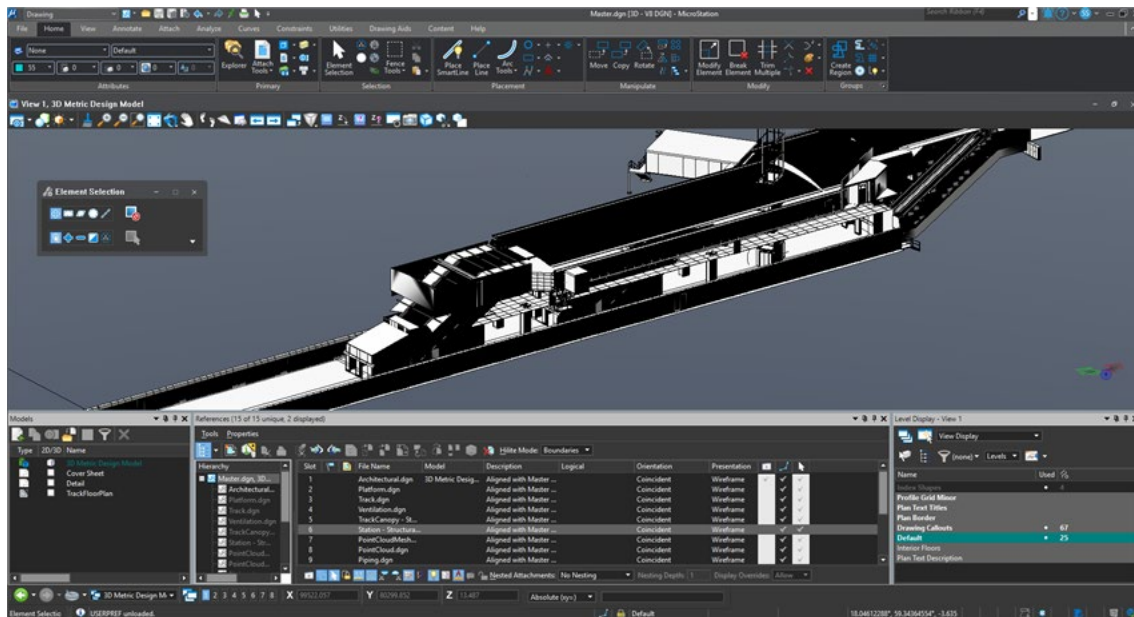


Bentley MicroStation: é um software para gráficos assistidos por computador e modelação 2D/3D. É um dos principais sistemas de projeto automatizado do mundo.

O processo de desenvolvimento do projeto ocorre em um ambiente interativo e visual, e as funções de desenho e modelação são controladas e operadas com a ajuda de janelas.

Este programa é fácil de se adaptar a tarefas específicas, pois o Bentley MicroStation suporta as linguagens de programação JMDL®, MDL®, MicroStation Basic e Microsoft® Visual Basic® for Applications (VBA).

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)



https://www.youtube.com/watch?v=BczYA7a8_VA

<https://www.bentley.com/en/about-us>

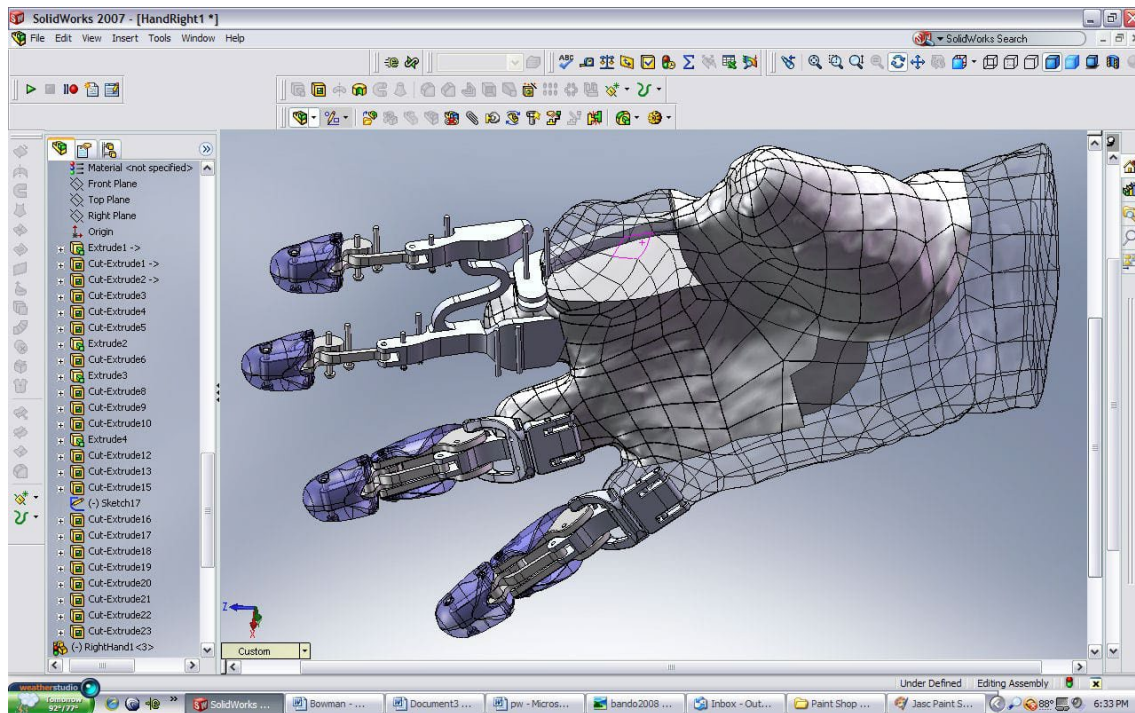
<https://www.youtube.com/channel/UC1G4bUAnMFhDvkKu3kqHKUg>



SolidWorks: é uma solução de design tridimensional que permite realizar todas as etapas do projeto:

- Criação de um modelo tridimensional, sua apresentação;
- Cálculo cinemático e dinâmico de mecanismos do modelo;
- Cálculos de resistência de peças individuais e em conjuntos do modelo, incluindo várias juntas e suportes (por exemplo, juntas aparafusadas e soldadas, base resistente, etc.);
- Elaboração da documentação de trabalho (planos e especificações);
- Assentamento de tubagens e instalação elétrica;
- armazenamento e troca de dados do projeto adaptando os sistemas de gestão de documentação técnica do Workgroup PDM.

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)



<https://www.solidworks.com/media/first-look-solidworks-cad>

<https://www.youtube.com/watch?v=DgyrGsAdUPE>

<https://www.youtube.com/watch?v=8UKg928M4C0>

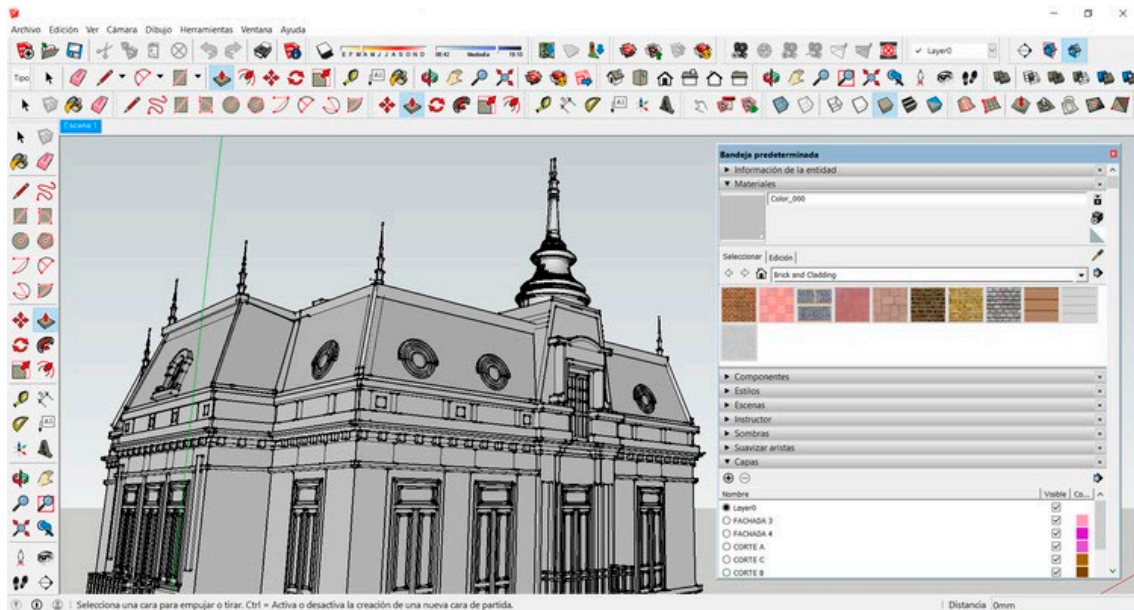


SketchUp: é um programa de modelação 3D projetado tanto para profissionais como para iniciantes. O SketchUp se destaca de outras aplicações de modelação 3D por seu ambiente simples e fácil de compreender.

O sistema CAD SketchUp para a criação de modelos tridimensionais foi desenvolvido pela startup norte-americana @Last Software. O objetivo da empresa era criar uma ferramenta de criação de conteúdo 3D que permitisse aos profissionais de projetos trabalhar expressando sentimentos e liberdade como se fossem desenhados a lápis em uma folha de papel.

O ambiente simples torna a ferramenta divertida e fácil de usar. Não há botões complicados comuns a programas tradicionais complexos.

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)



<https://help.sketchup.com/en/sketchup/viewing-model>

<https://www.sketchup.com/>

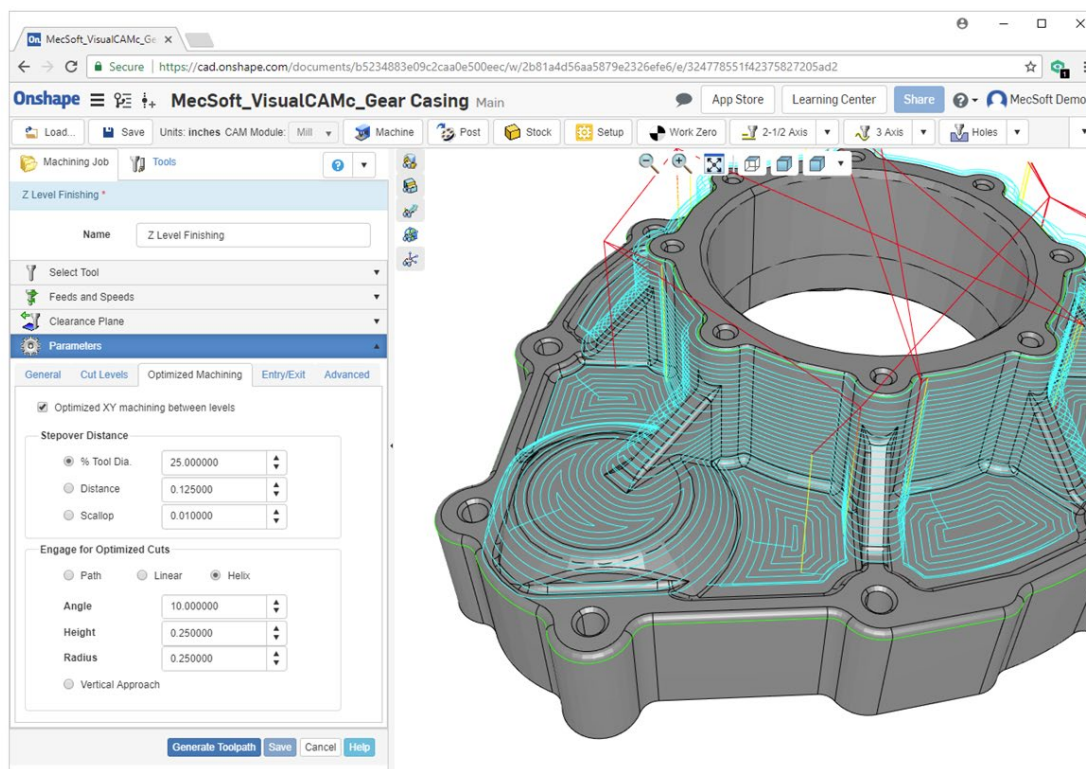
<https://www.youtube.com/user/SketchUpVideo>



Onshape: é uma plataforma CAD completamente mecânica, projetada para usuários profissionais e equipes avançadas. Pode-se criar, editar, colaborar e comentar em tempo real com outras pessoas de qualquer computador ou dispositivo móvel com conexão à Internet. Com o ambiente de trabalho seguro de nuvem da Onshape para as equipes, pode-se trabalhar de qualquer lugar, em qualquer dispositivo, sem o incômodo de gestão de arquivos, os gastos gerais de TI ou a atribuição de chaves de licença, ajudando seus engenheiros a se concentrarem melhor em seu trabalho.

Onshape é um sistema online que utiliza o modelo de Software como Serviço (SAAS, Software as a Service). Ele faz uso extensivo de computação em nuvem, muito processamento e renderização em servidores da web e permite que os usuários interajam com o sistema por meio de um navegador da web ou aplicações iOS e Android.

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)



<https://www.onshape.com/en/>

<https://www.youtube.com/channel/UCTvd5lUSLtTH8Qcd7Pl1nQg>

<https://www.youtube.com/watch?v=8KWr3pTxna0>

5.4 – Soluções de software CAD arquitetónicos

Softwares para o desenho de soluções arquitetónicas. Ajudam a criar desenhos ou planos de construção em 2D ou 3D



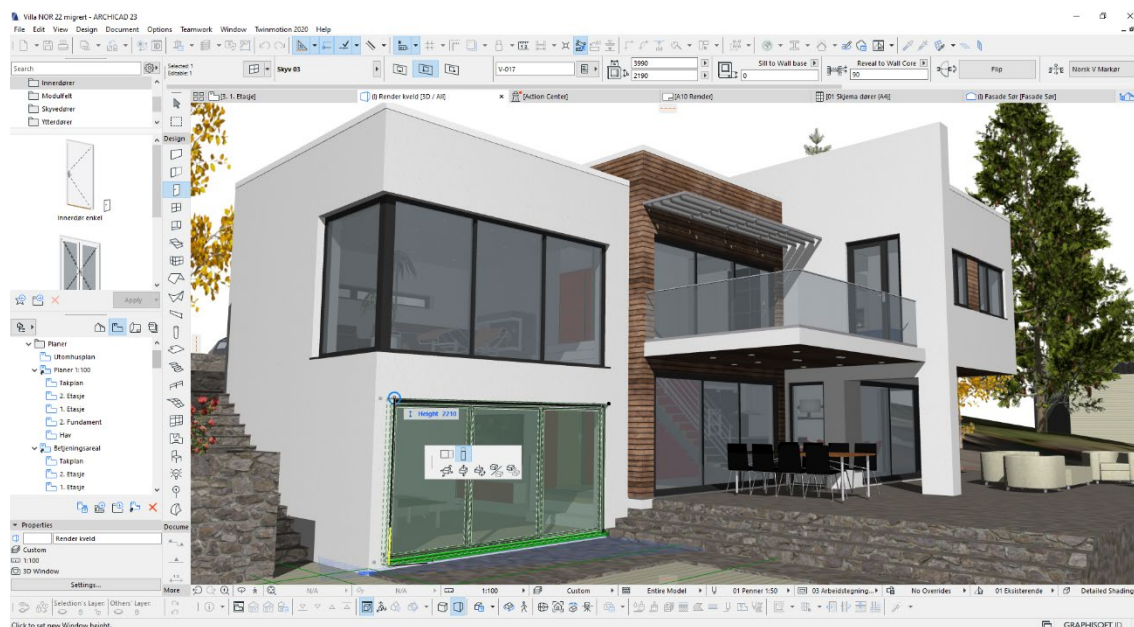
GRAPHISOFT
ArchiCAD®

ArchiCAD: é um pacote de software CAD desenvolvido pela Graphisoft (Hungria). O programa é projetado para arquitetos

e designers de interiores e também é amplamente utilizado por engenheiros. Ele é executado nos sistemas operacionais Windows e MacOS. Este programa, ao contrário de outros programas CAD tradicionais, cria um objeto virtual a partir do qual são gerados planos de projeto, fachadas, cortes, nós e imagens espaciais. Além disso, este programa suporta a maioria dos formatos de sistema CAD (dwg, dxf, IFC, 3D, etc.) e a maioria dos formatos gráficos raster. O ArchiCAD tem sua própria função de visualização que permite

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

criar imagens extremamente realistas. É um dos programas líderes no campo do projeto de edificações.



<https://graphisoft.com/solutions/archicad>

<https://www.youtube.com/user/ArchiCAD>

<https://www.youtube.com/watch?v=hW46PKLcKdc>

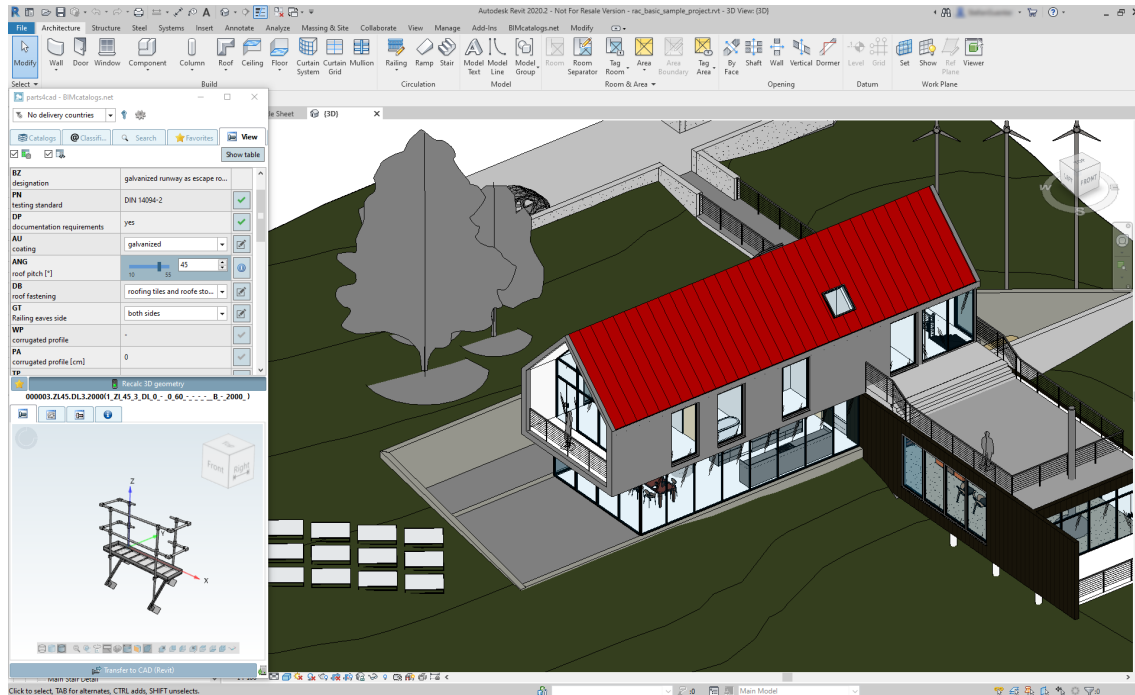


Autodesk Revit: é um software de projeto baseado na metodologia BIM (Building Information Modelling), que garante a unidade de todo o projeto, proporciona total liberdade criativa e máxima eficiência. Cada projeto de construção inclui uma descrição completa do edifício e todas as informações necessárias para criar imagens, especificações e folhas em 2D e 3D. Essas informações são armazenadas em uma única base de dados.

O Revit utiliza uma única base de dados para todas as imagens (folhas, seções e tabelas) no modelo de construção. As alterações em qualquer imagem são transmitidas para a base de dados e da base de dados para todas as outras imagens. Este método de trabalho é conhecido como BIM. Assim o Revit trabalha com um único modelo, e todas as imagens (plantas, fachadas, cortes, imagens 3D, tabelas, etc.) são geradas pelo próprio Revit

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

Architecture. Quando você altera algo em uma imagem de modelo, isso muda em outras. Essa tecnologia permite que quem trabalha com o Revit cometa menos erros e economize tempo.



<https://www.youtube.com/watch?v=1MUOz3l2N-k>

<https://www.youtube.com/watch?v=Nd6U2KgHI6k>

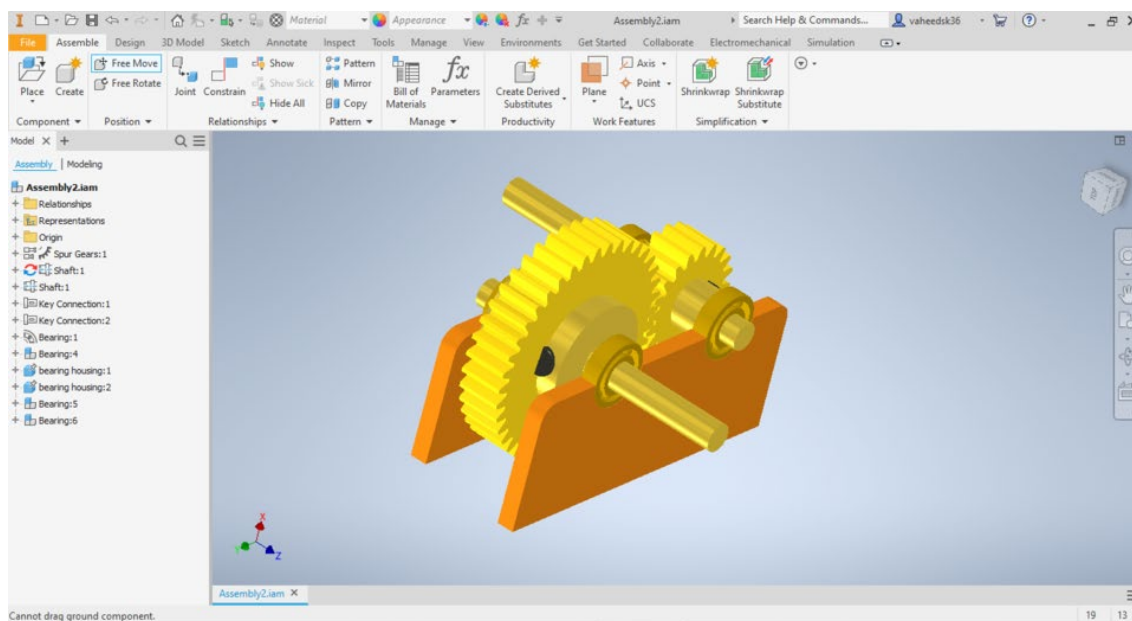
<https://www.autodesk.com/solutions/revit-vs-autocad>



Autodesk Inventor: é um programa para projetar vários produtos, fazer seus planos e criar visualizações. Permite criar um protótipo 3D do produto e testá-lo antes da sua produção.

Com este software, projetar detalhes em um ambiente 3D é muito mais fácil e rápido do que em um ambiente 2D, os erros são evitados porque os desenhos ficam em contato com o modelo, tornando as alterações do produto especialmente fáceis. O conceito de protótipo digital permite testar um produto antes do início da produção, que gera uma economia de dinheiro ao testar um protótipo digital em um computador em vez de um produto real em um laboratório.

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)



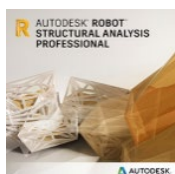
<https://www.youtube.com/watch?v=SsLkAokkeR8>

<https://www.youtube.com/watch?v=87iFjsYPEk4>

https://www.youtube.com/watch?v=_aL8FGZU0FM

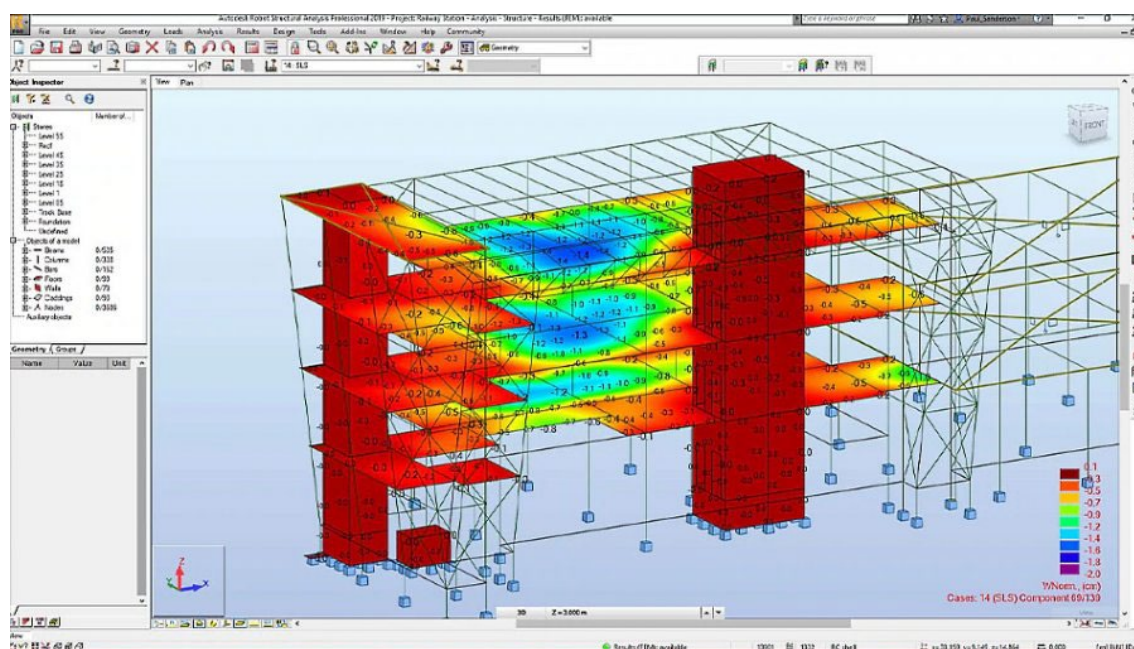
5.5 – Soluções de softwares CAD para a construção

Softwares para soluções de projetos. Durante a construção, são desenvolvidos modelos de informação onde são armazenados os parâmetros dos materiais das estruturas da edificação.



Autodesk® Robot™ Structural Analysis Professional: é um dos softwares mais avançados para o projeto e análise de estruturas de concreto armado, aço, madeira, preparação de documentação e plantas. Com este programa, pode-se realizar tanto análises lineares elementares quanto cálculos dinâmicos complexos.

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)



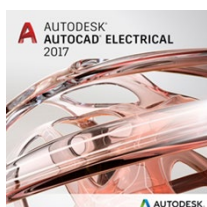
<https://www.youtube.com/watch?v=Kw1luWtYSBg>

<https://www.youtube.com/watch?v=n3O0iJLcuS0>

<https://www.youtube.com/watch?v=JroqEumdNX0>

5.6 – Soluções de softwares CAD MEP (Mecânica, Elétrica e Hidráulica)

Softwares para o projeto de soluções de engenharia para serviços de construção. Permite criar modelos informativos que contenham soluções para o projeto de aquecimento, ventilação, fornecimento de água e esgoto, sistemas de redes de engenharia elétrica no plano de construção.



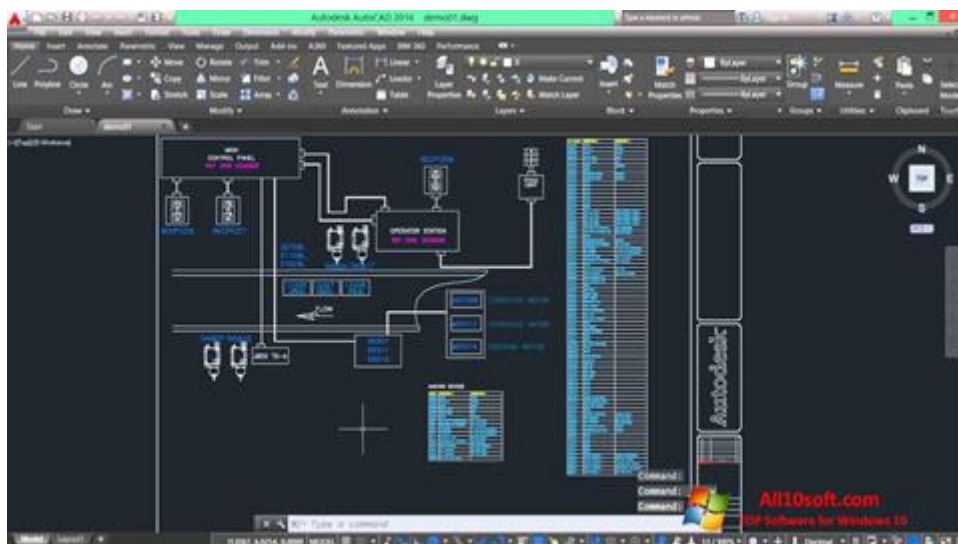
AutoCAD Electrical: software especializado para o projeto de sistemas elétricos e de automação. O programa tem todas as características do AutoCAD, além de um conjunto completo de funções para preparar os diagramas elétricos. As extensas bibliotecas de caracteres e o trabalho automatizado de projeto de rede elétrica ajudam a trabalhar mais rápido, para que os engenheiros elétricos possam dedicar mais tempo à inovação. O conjunto de ferramentas especiais para trabalhar com projetos, elementos de circuito, cabos e painéis elétricos e de controlo facilitam e aceleram o trabalho de projeto.

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

O programa automaticamente:

- Atualiza as notas de informações do desenho do projeto, numera cabos e elementos do diagrama;
- Conecta os cabos aos terminais de carga;
- Prepara vários relatórios e especificações;
- Encontra erros cometidos durante o projeto;
- Indica alterações feitas nos desenhos.

Além disso, os projetistas têm a capacidade de criar novos itens e base de dados.



<https://www.autodesk.com/autodesk-university/class/Migrating-AutoCAD-AutoCAD-Electrical-2016>

<https://www.youtube.com/watch?v=dKDgfdPcHTI>

<https://www.youtube.com/watch?v=Fa5gYiapD1E>



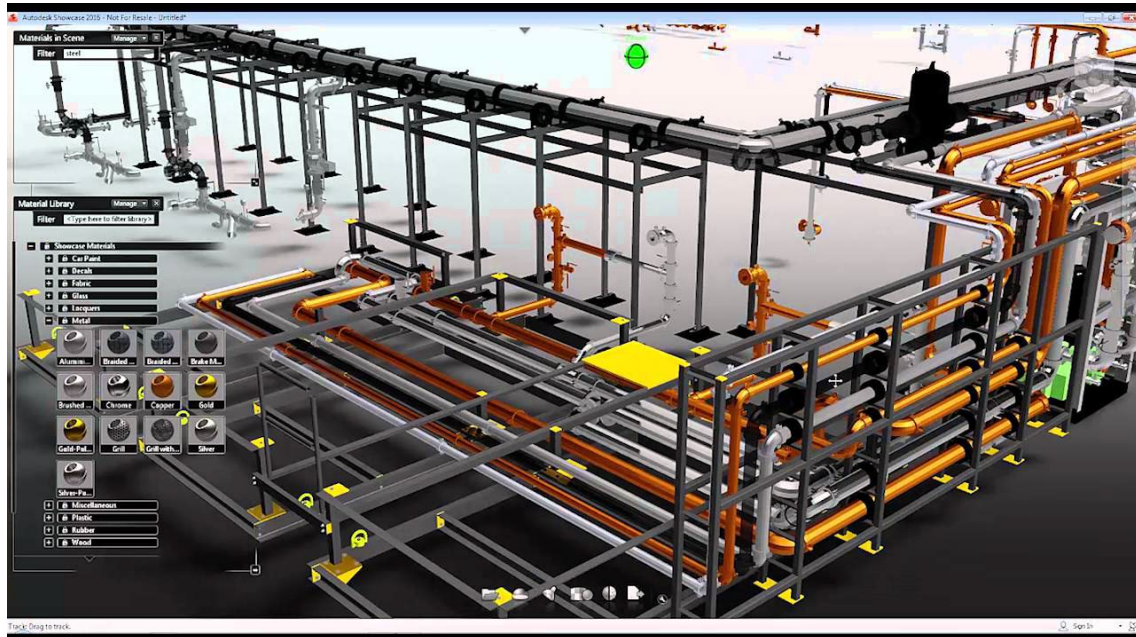
Autodesk® Fabrication: é uma solução completa de fabricação e detalhamento de componentes de engenharia que combina BIM (Building Information Modelling) e ferramentas CAD.

O pacote destina-se a projetistas e fabricantes de componentes de sistemas de engenharia que trabalham de acordo com os princípios do trabalho BIM.



1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

O pacote oferece ferramentas que agilizam o fluxo de trabalho de produção e detalhamento: este pacote inclui as versões mais recentes do Autodesk Revit, AutoCAD, Navisworks Simulate, CADmep, ESTmep, CAMduct e Point Layout.



<https://www.youtube.com/watch?v=I1vBHgED4tk>

<https://www.autodesk.com/autodesk-university/class/Creating-Great-Fabrication-Services-2016>

<https://www.youtube.com/watch?v=TTKFW9D3RAc>

<https://www.youtube.com/watch?v=OhRNlkSPfwo>

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

5.7 – Soluções de software de geração automatizada de módulos CAD

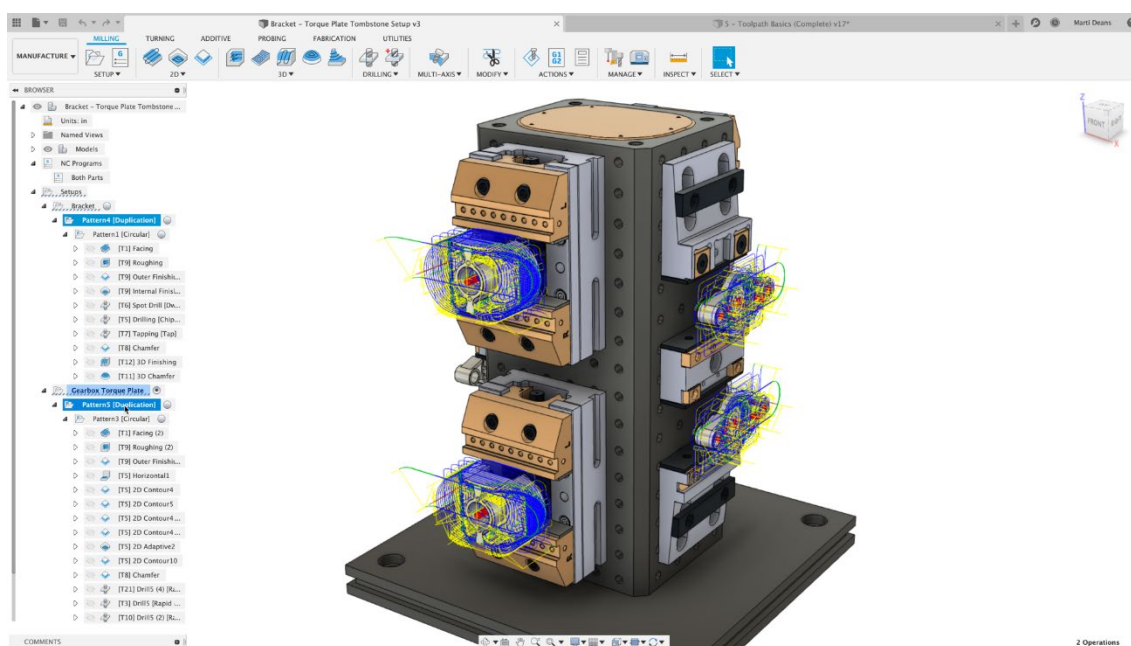
Projetado para automatizar o trabalho de geração de módulos. O projeto descreve os algoritmos usados para criar, modificar, analisar ou otimizar os modelos.



Integração com **Autodesk 360**: O processo pode ser facilitado com o serviço em nuvem Autodesk 360. Ao trabalhar com o

AutoCAD, o usuário pode guardar automaticamente desenhos/plantas online e descarregá-los de qualquer estação de trabalho. Capacidade de visualizar ou editar trabalhos on-line utilizando um navegador ou dispositivo móvel.

O serviço em nuvem do Autodesk 360 permite que o usuário compartilhe desenhos, rastreie alterações e permita que outras pessoas comentem sobre eles. O novo recurso de sincronização de configurações do AutoCAD permite que todas as configurações e desenhos criados pelo usuário sejam descarregados em qualquer computador.



<https://www.youtube.com/watch?v=BufA3vwvO9Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=h9wpIYhYvh4>

<https://www.autodesk.com/bim-360/>

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

O desenvolvimento de setores é sempre complexo, portanto, inevitavelmente, um software específico se aplica a um setor específico.

A distribuição de software por setor é apresentada nas tabelas a seguir.

Para arquitetos

Software	Descrição
ABVENT Artlantis	Visualização foto realista
Allplan Architecture	Elaboração de um projeto arquitetônico
Autodesk 3ds Max	Modelação tridimensional, animação e representação
Autodesk AutoCAD	Projeto automatizado
Autodesk BIM 360	Gestão de projetos de construção
Autodesk Insight 360	Análise estrutural de edifícios
Autodesk Navisworks	Revisão de projeto
Autodesk Revit	Projeto paramétrico
Bentley MicroStation	Sistema de modelação de informação
Bentley Systems AECOsim Building Designer	Sistema de tecnologia BIM interdisciplinar
BricsCAD	Desenho e modelação
EliteCAD	Projeto 3D
GRAPHISOFT ArchiCAD	Projeto arquitetônico
IES VE	Avaliação de desempenho
Lumion	Visualização

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

MAXON Cinema 4D	Modelação de forma livre
Trimble SketchUp Pro	Modelação 3D
Twinmotion	Visualização de vídeo em tempo real

Para Engenheiros

Software	Descrição
Allplan Engineering	Projeto estrutural
Autodesk AutoCAD	Projeto automatizado
Autodesk Infrastructure Map Server	Distribuição de mapas
Autodesk Insight 360	Análise de edificações
Autodesk MEP Fabrication Suite	Detalhamento e produção de elementos de engenharia
Autodesk Navisworks	Revisão de projeto
Autodesk Revit	Projeto paramétrico
AX3000	Projeto de sistemas de engenharia de edificações
Bentley Geo Web Publisher	Publicação de geodados na Internet
Bentley Map	Cartografia
Bentley MicroStation	Sistema de modelação de informação
Bentley OpenPlant	Projeto de engenharia industrial
Bentley PowerProStructures	Desenvolvimento de modelos 3D de betão armado e estruturas metálicas
Bentley Systems AECOSim Building Designer	Sistema de tecnologia BIM interdisciplinar
BricsCAD	Projeto e modelação
ContextCapture	Fotogrametria automatizada

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

DDS-CAD	Projeto de sistemas elétricos, HVAC, distribuição de água, projeto de esgoto sanitário.
eCognition	Fotogrametria
IES VE	Avaliação de desempenho
LumenRT	Visualização foto realista em tempo real
MagiCAD	Projeto de engenharia
Scia	Desenvolvimento de estruturas, elementos, elaboração de um esquema de cálculo, inspeção
SOLIDWORKS	Projeto 3D
Trimble	Fotogrametria, geodesia, scanner 3D, GIS
UASMaster	Fotogrametria
WaterCAD	Projeto de redes de abastecimento de água

Para construtores / Gestores de projetos

Software	Descrição
Autodesk BIM 360	Gestão de projetos de construção
BIMcollab	Cooperação dos participantes do projeto
Bricsys 24/7	Gestão de projetos
Dalux	Gestão da construção
LOD Planner	Planificação e execução
simplebim	Gestão e filtro de informação IFC

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

Solibri Model Checker	Visualização de soluções de projeto
SOLIDWORKS	Projeto 3D
Trimble Connect	Cooperação dos participantes do projeto
VICO Office	Uso de 4D e 5D
Viewpoint	Controlo de documentos e cooperação

Para construtores

Software	Descrição
Allplan Engineering	Projeto estrutural
ATHENA	Projeto de fachadas de alumínio-vidro, jardins de inverno, estruturas metálicas
Autodesk AutoCAD	Projeto automatizado
Autodesk Insight 360	Análise estrutural
Autodesk Inventor	Modelação de protótipos digitais de produtos
Autodesk Navisworks	Revisão de projeto
Autodesk Revit	Projeto paramétrico
Autodesk Robot Structural Analysis Professional	Projeto, análise, documentação e plantas de betão armado, aço, estruturas de madeira, fundações
Bentley MicroStation	Sistema de modelação de informação
Bentley PowerProStructures	Desenvolvimento de modelos 3D de betão armado e estruturas metálicas

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

Bentley Systems AECOsim Building Designer	Sistema de tecnologia BIM interdisciplinar
Dlubal RFEM	Análise estrutural
GEO5	Resolver problemas geotécnicos
IDEA StatiCa	Carregamento de informação, projeto de estruturas e elementos
LIRA	Cálculo e projeto de estruturas.
MONOMAKH	Projeto automatizado de edificações de betão armado com estrutura de vários pisos
Scia	Desenvolvimento de estruturas, elementos, elaboração de um esquema de cálculo, inspeção
SEMA	Projeto de moradias de madeira, painéis, telhados, escadas
SOLIDWORKS	Projeto 3D
Tekla Model Sharing	Cooperação dos participantes do projeto
Tekla Structural Designer	Análise e projeto
Tekla Structures	Modelação estrutural
TeklaTedds	Cálculos estruturais

Outros softwares

Software	Descrição
ANSYS	Modelação de tarefas de engenharia
ArcGIS	Criação de mapas
Autodesk Infracore	Projeto de infraestruturas

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

Autodesk Maya	Modelação 3D, animação, criação de efeitos, visualização
Autodesk Vault	Manejo de dados do produto
CGS Autosign	Sinalização de vias e sinalização de tráfego automatizada
DraftSight	Criar e revisar desenhos
eDrawings	Visualização e impressão de ficheiros
EsriArcPad	Compilação e armazenamento de campos de dados GIS
Granlund Manager	Sistema de gestão de manutenção de edifícios
KitchenDraw	Mobiliário e interiores
Survey Mobile Android	Geodesia: medição de campo

1. SOLUÇÕES DE SOFTWARE CAD (DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR)

6 – Entregáveis

O aluno deverá responder aos questionários.

7 – O que aprendemos

O aluno se familiariza e é capaz de adaptar diferentes tipos de software utilizados no setor da construção em diferentes fases do ciclo de vida do BIM.