



ANÁLISE COMPARATIVA DE PROJETOS DE DRENAGEM URBANA: METODOLOGIA CAD VS BIM

**Fernando Augusto Inojossa Gonçalves,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
Fernando.inojossa@ufms.br**

RESUMO

A aplicação da metodologia BIM nos projetos de engenharia civil tem mudado a forma de se projetar e analisar um projeto. Este artigo tem como objetivo comparar as metodologias de projeto desenvolvidas em CAD e BIM, com foco em sistemas de drenagem urbana. A análise foi realizada a partir do estudo de um projeto real elaborado no AutoCAD (CAD), posteriormente transferido e modelado em Civil 3D (BIM), permitindo avaliar diferenças entre eles. Os resultados evidenciaram que o BIM possibilita o estudo do terreno, modelagem nativa da rede de drenagem, a parametrização dos itens, a geração de perfis longitudinais, extração automática de quantitativos e redução de erros e retrabalho, enquanto o CAD tem a limitação de ser apenas uma planilha digital, sendo apenas um programa de desenho. Conclui-se que a utilização do BIM em obras de drenagem apresenta benefícios significativos em relação ao CAD, contribuindo para maior eficiência e confiabilidade no desenvolvimento de projetos de infraestrutura.

Palavras-chave: BIM; Projeto de drenagem; Comparativo CAD vs BIM.



1 INTRODUÇÃO

A essência de um projeto é consolidar as ideias de forma precisa e sem ambiguidades. Toda a informação gerada durante a fase de projeto deve ser transmitida de forma completa e sem omissões para a etapa de construção. Ao longo da história, diversas formas de representação gráfica foram utilizadas para armazenar essas informações. Inicialmente, esse armazenamento ocorria por meio de maquetes, posteriormente, com a invenção do papel, as informações passaram a ser desenhadas e escritas, dando início à era das pranchetas (Carvalho Júnior, 2023).

Com o advento dos computadores, iniciou-se a era do CAD (Desenhos Assistidos por Computador), caracterizada pelo uso de uma prancheta eletrônica. Esse avanço tornou o trabalho mais ágil, permitindo correções com maior facilidade, além de facilitar o uso de réguas e gabaritos digitais, bem como a compatibilização de projetos. Contudo, apesar da evolução tecnológica, a metodologia de desenho permaneceu essencialmente a mesma (Carvalho Júnior, 2023).

Com o rápido avanço da tecnologia a necessidade por maior integração entre disciplinas, compatibilização de projetos, simulações de desempenho e a gestão do ciclo de vida da obra, o sistema CAD passou a não atender plenamente às necessidades atuais. Diante desse cenário, surgiu o BIM (Modelagem da Informação da Construção), com o objetivo de facilitar e integrar os processos de validação e execução, desde a concepção do projeto e suas revisões até a gestão da obra (Cardoso, 2020).

Assim, este trabalho tem como objetivo comparar as metodologias CAD e BIM em um projeto de drenagem urbana projetados respectivamente nos softwares AutoCAD e Civil 3D, com ênfase nas vantagens e desvantagens proporcionadas pela abordagem BIM.



2 REVISÃO DA LITERATURA

A metodologia CAD ficou marcada no fim do século XX por sua incorporação nos escritórios de engenharia pela praticidade de concepção e execução de obras e projetos. O potencial criativo desses softwares contribui para o surgimento de novas demandas, gerando desafios adicionais nos processos de projetos (RUSCHEL; LIMA; BÖES, 2025).

O CAD tem sido o recurso mais utilizado para a elaboração de projetos, permitindo a representação geométrica de elementos e a produção de desenhos técnicos. No entanto, essa metodologia é essencialmente manual, fragmentada e altamente dependente da atenção do projetista, o que aumenta a possibilidade de erros e retrabalhos, especialmente em projetos de maior complexidade. Além disso, o CAD não possui recursos nativos de interoperabilidade entre disciplinas, o que dificulta a troca de informações e a detecção antecipada de conflitos (LIMA, 2019) (Garstka, 2023).

Com a tecnologia BIM é possível gerar modelos virtuais precisos de projetos desenvolvidos dentro desse ambiente. Essa modelagem oferece suporte a todas as fases do projeto, promovendo maior controle e análise, superando os processos manuais característicos do CAD. Quando o BIM é utilizado da maneira correta, ele promove um projeto e construção de melhor qualidade, tempo e custo reduzido. (SACKS; EASTMAN; TEICHOLZ, 2021)

De acordo com (Azedo, 2018), o BIM surge como um novo paradigma, indo além da simples criação de modelos tridimensionais. Trata-se de um processo integrado que envolve a colaboração entre todas as partes do projeto, garantindo que as informações sejam compartilhadas e atualizadas em tempo real.

A modelagem paramétrica, um dos principais alicerces da tecnologia do BIM, essa é a maior diferença em relação ao CAD, no qual seus elementos são representados apenas por linhas, planos e volumes. Já objetos parametrizados no BIM são associados entre si (RUSCHEL; LIMA; BÖES, 2025).

Elementos parametrizados permitem que alterações realizadas no modelo se propaguem automaticamente para vistas, cortes e tabelas, assegurando consistência e reduzindo significativamente o tempo de revisão e atualização dos documentos (LIMA, 2019).



Diversos estudos destacam as vantagens do BIM em relação ao CAD. Nesse trabalho, (Oliveira; Cunha, 2025) identificaram uma redução de 16% no tempo necessário para a conclusão do projeto em relação ao AutoCAD, um software CAD. A detecção de interferências é outro ponto crucial: modelos BIM possibilitam prever conflitos antes da execução, evitando custos adicionais e retrabalho (Mendonça; Sousa; Guedes, 2020).

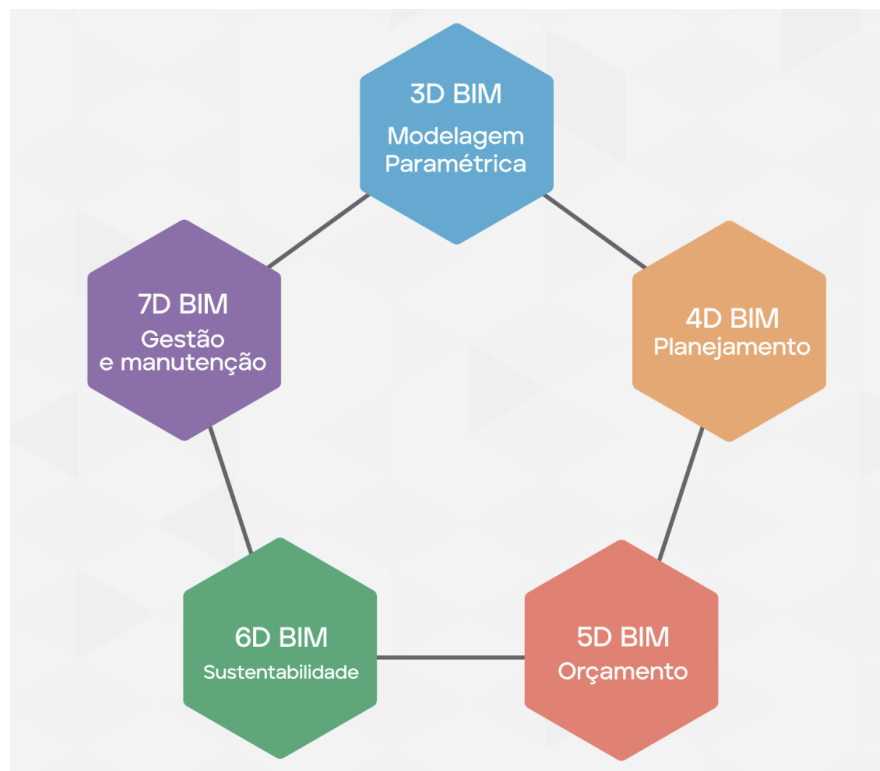
Outro aspecto relevante é a automação dos quantitativos e da documentação. Com o BIM, a extração de quantidades de materiais é automática, precisa e atualizada em tempo real, podendo ser vinculada diretamente a softwares de orçamento (Mendonça; Sousa; Guedes, 2020). Essa integração promove maior confiabilidade nas estimativas de custo e reduz a necessidade de ajustes durante a execução. Em projetos de infraestrutura, como estradas e sistemas de drenagem, o BIM se mostra ainda mais vantajoso, permitindo alterações rápidas de traçado, simulações hidráulicas e análises de volume de movimentação de terra que seriam inviáveis manualmente com o sistema CAD (Lima et al., 2022) (Sakamoto et al., 2019).

A (Garstka, 2023) comparou as metodologias CAD e BIM em um projeto de macrodrenagem para avaliar o Autodesk Civil 3D frente ao AutoCAD. O estudo concluiu que o Civil 3D é mais eficiente por automatizar processos, permitir atualizações em tempo real e oferecer visualização 3D, reduzindo erros e aumentando a precisão. Já o AutoCAD exige trabalho manual, tornando-se mais suscetível a falhas e menos produtivo em projetos complexos.

O (Azedo, 2018) utilizou um projeto de loteamento para avaliar o impacto do uso de AutoCAD e Civil 3D no gerenciamento de obras, focando em retrabalho e atrasos. O estudo desenvolveu um modelo 3D, explorou a extração de informações e destacou as vantagens do BIM, como redução de retrabalho, agilidade em alterações e maior consistência dos projetos. Apesar de não quantificar ganhos financeiros nem aprofundar o uso do BIM, concluiu que sua adoção exige integração entre equipes, troca eficiente de informações e capacitação para superar desafios de custo e tempo.

Um dos maiores ganhos com o BIM é a sua presença em todas as etapas de uma obra desde o estudo de viabilidade, projeto, orçamento, gestão de obra, sustentabilidade e gestão. Essas etapas são conhecidas como dimensões do BIM, cada categoria é uma etapa da obra. As categorias podem ser visualizadas na figura 1, abordando 5 dimensões, do 3D ao 7D. (AUTO QI, 2025)

Figura 1: Integração das fases de um empreendimento com o BIM



Fonte: (AUTO QI, 2025)

Segundo a análise feita pela (AUTO QI, 2025) as principais características das 5 dimensões do BIM são:

3D BIM – Modelagem e Parametrização: Criação de modelos 3D com informações para gerenciamento digital do projeto.

4D BIM – Planejamento: Permite incorporar o aspecto temporal ao projeto, conectando o cronograma de execução aos elementos parametrizados do modelo digital da construção.

5D BIM – Orçamento: Integra os custos ao modelo, vinculando informações de quantitativos a bancos de dados de orçamento para adicionar o valor financeiro aos elementos modelados.

6D BIM – Sustentabilidade: Essa abordagem foca na otimização do uso de recursos e no planejamento de longo prazo, resultando em construções mais inteligentes e sustentáveis.

7D BIM – Gestão e Manutenção: Esta dimensão do BIM foca na gestão e manutenção de uma edificação ao longo de todo o seu ciclo de vida.



Software

Autocad

O AutoCAD é um software desenvolvido pela empresa Autodesk, amplamente utilizado por profissionais como arquitetos, engenheiros, designers, construtores, fabricantes, artistas 3D e equipes de produção. Baseado na tecnologia CAD, o AutoCAD permite que os usuários criem projetos, desenhos e documentações técnicas de forma digital, substituindo os métodos manuais tradicionais por um processo mais preciso e eficiente. (AUTODESK, 2025a)

Os softwares CAD oferecem ganhos significativos em produtividade ao automatizar tarefas, reduzir erros e facilitar a colaboração. Com ferramentas para dimensionamento, anotações, listas de materiais e desenhos técnicos, agilizam a documentação de projetos. Além disso, o uso de bibliotecas com componentes pré-definidos e modelos padronizados otimiza o fluxo de trabalho e garante mais eficiência no desenvolvimento. (AUTODESK, 2025a)

Civil 3d

O Autodesk Civil 3D destaca-se como uma das soluções mais reconhecidas e utilizadas no setor com suporte ao BIM. Esse software é pensado para atender as demandas do mercado de construção civil auxiliando esses profissionais durante o ciclo de desenvolvimento dos projetos de infraestrutura. Entre essas concepções estão os projetos de terraplenagem, transporte, loteamento, redes de infraestrutura e entre outros. O principal benefício desse recurso é possibilitar a gestão eficiente do projeto modelado, promovendo o compartilhamento de informações entre os objetos do projeto e permitindo atualizações automáticas dos dados. (Cardoso, 2020)

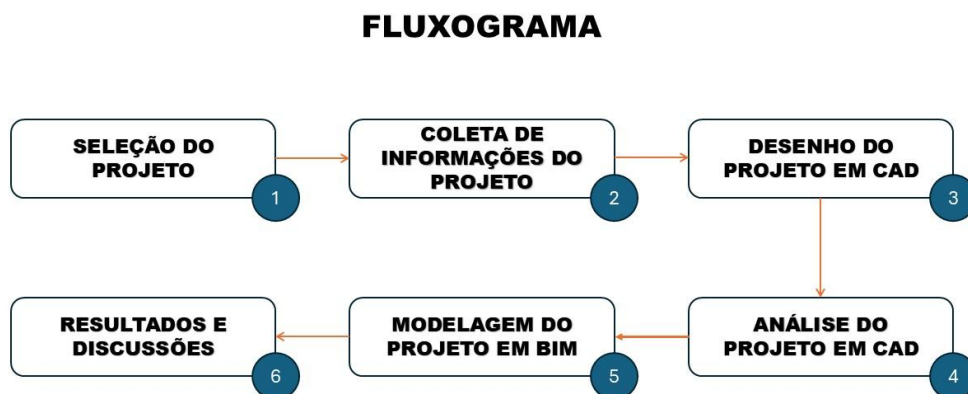
De acordo com (AUTODESK, 2025) o Autodesk Civil 3D 2025 acelera o desenvolvimento de projetos e a produção de documentação por meio de automação avançada, além de promover maior colaboração e coordenação entre as equipes. Ele oferece atualizações em tempo real e interoperabilidade com outros programas da Autodesk, utilizando formatos padrão como o IFC, o que aprimora o intercâmbio de dados. Essas funcionalidades contribuem para aumentar a produtividade, a qualidade e a eficácia nas etapas de projeto, análise e construção.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente metodologia tem como objetivo fazer uma análise dos benefícios e malefícios em um projeto de drenagem urbana modelado no Civil 3d, metodologia BIM, em comparação ao método tradicional desenhado no AutoCAD, metodologia CAD. Com base na revisão realizada, a metodologia mais adequada para alcançar os objetivos deste trabalho é o fluxograma de etapas adaptado, apresentado no estudo de (Garstka, 2023), ele será adaptado conforme as diferenças desse projeto conforme ilustrado na Figura 2.

Os critérios metodológicos adotados para a comparação entre as metodologias basearam-se na análise do estudo do terreno, da inserção da rede de drenagem e de seus parâmetros, da criação e edição dos perfis longitudinais e da relação dessas etapas com o retrabalho. Avaliaram-se aspectos como grau de automação, integração entre elementos, necessidade de intervenções manuais, tempo de execução e confiabilidade das informações. Como limitações do estudo, destacam-se a dependência do conhecimento do operador, a maior exigência computacional, a curva de aprendizado do ambiente BIM, a especificidade do tipo de projeto analisado e a dependência da qualidade dos dados de entrada.

Figura 2: Fluxograma das etapas para o desenvolvimento do estudo



Fonte: Autor, 2025

Seleção do projeto

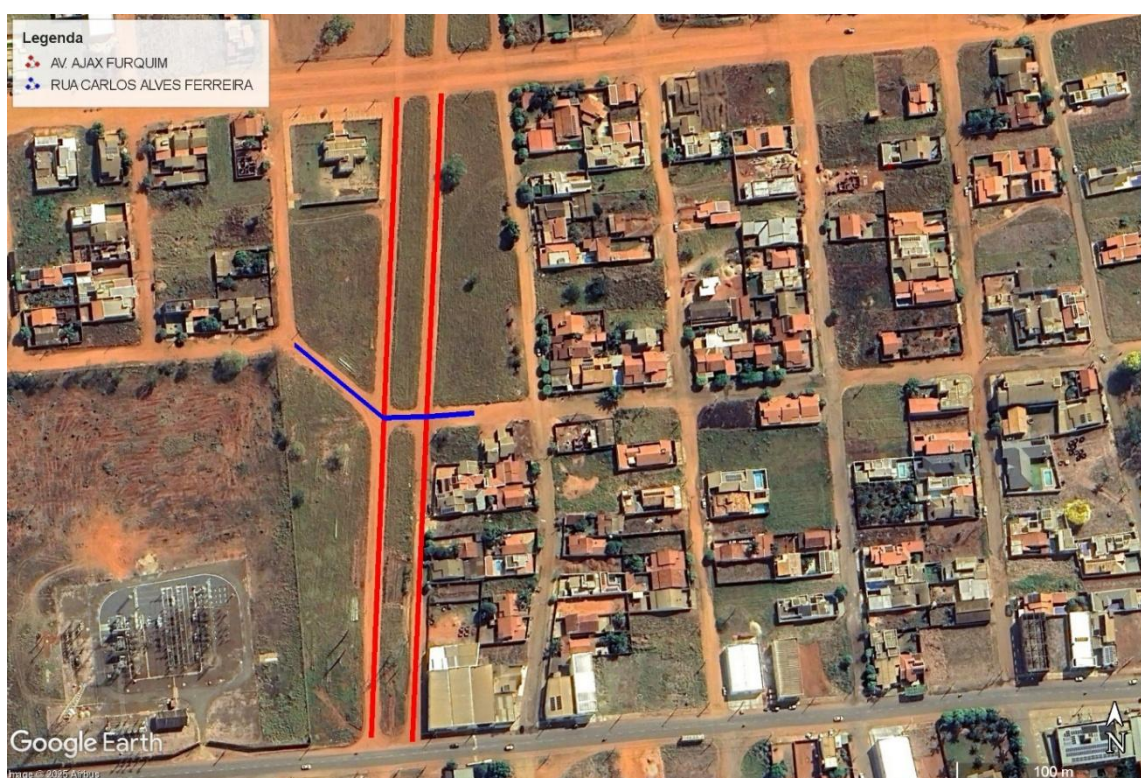
O projeto selecionado para este estudo está localizado no município de Aparecida do Taboado, no estado de Mato Grosso do Sul, e faz parte de um amplo programa de revitalização da infraestrutura da cidade. A escolha se deu pelo fato de este ser um projeto bem detalhado e tecnicamente completo, englobando tanto a drenagem quanto a pavimentação urbana. Embora

represente apenas uma parte do projeto geral, sua seleção foi estratégica por conter diversas situações representativas, além de fornecer uma grande quantidade de dados técnicos.

Coleta de informações do projeto

O projeto de infraestrutura urbana de pavimentação asfáltica e drenagem de águas pluviais em questão contempla a avenida Ajax Furquim e Rua Carlos Alves Ferreira no bairro primavera, a localização pode ser observada na figura 3.

Figura 3: Localização das ruas do projeto



Fonte: Google Earth, 2025

Desenho do projeto em CAD

O projeto foi desenvolvido no AutoCAD 2022. Inicialmente, com o auxílio do Topograph 98, foram gerados os pontos necessários para o cadastro da obra. A partir desses dados, foi possível traçar os eixos das ruas e elaborar a prancha de drenagem, incorporando as informações de diâmetro e declividade previamente fornecidas. Os perfis longitudinais das vias foram gerados por meio do Topograph 98 e posteriormente editados no AutoCAD, possibilitando a inserção do sistema de drenagem diretamente nos perfis.

Análise do projeto em CAD



Com base na prancha de drenagem foi possível analisar os elementos listados a seguir:

- Conta com 5 PVs (Poço de visita);
- Conta com 14 BLS (Boca de lobo simples)
- Conta com 194,00 m de tubos de concreto para drenagem de 400mm;
- Conta com 62,78 m de tubos de concreto para drenagem de 600mm;
- Conta com 20,20 m de tubos de concreto para drenagem de 800mm;
- Conta com 246,97 m de tubos de concreto para drenagem de 1.000mm;
- Conta com 54,94 m de tubos de concreto para drenagem de 1.200mm;

Modelagem do projeto em BIM

O projeto foi desenvolvido usando a tecnologia BIM e o software Autodesk Civil 3D 2024. O processo começou com a instalação do Country Kit na versão Brasil, para adequar o programa aos padrões brasileiros. Em seguida, foi criada uma superfície com os pontos coletados pela topografia, disponibilizados em TXT. A rede de drenagem, incluindo tubulações e estruturas, foi então modelada, utilizando as ferramentas de criação de projeto do Civil 3D. Os parâmetros para os dispositivos de drenagem, como declividade, altura das caixas e as posições das BLS, foram definidos com base no projeto original em CAD. O detalhamento do projeto incluiu a identificação das informações das estruturas e tubulações, tanto na planta quanto no perfil longitudinal. Após a conclusão, relatórios automáticos foram gerados para extrair os dados dos dispositivos de drenagem, e a visualização 3D do projeto foi criada para uma representação realista das estruturas.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

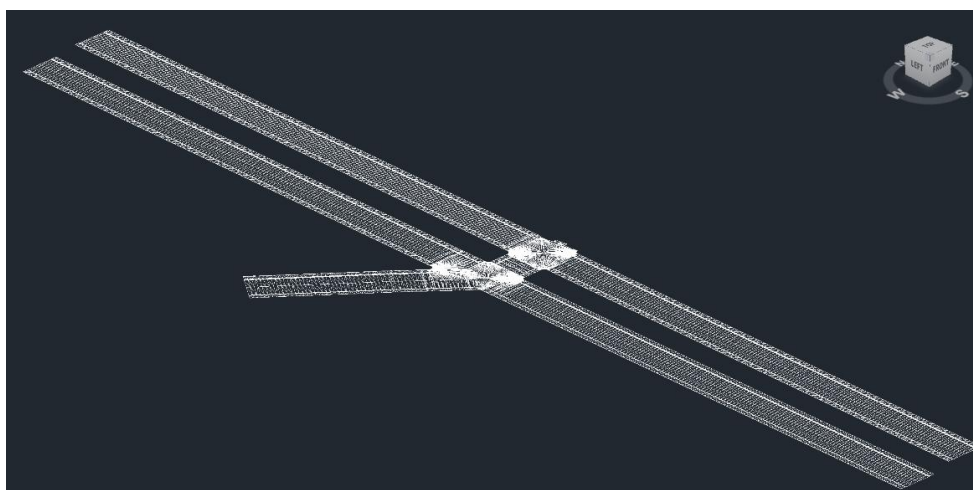
Os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia serão discutidos agora. Eles se referem ao estudo comparativo que realizamos entre o Autodesk Civil 3D e o Autodesk AutoCAD, especificamente no contexto de um projeto de microdrenagem urbana.

Na etapa de modelagem do terreno, o Civil 3D apresenta uma vantagem significativa em relação ao AutoCAD, principalmente devido à sua funcionalidade nativa de criação e gerenciamento de superfícies. Enquanto o AutoCAD necessita de softwares externos como o Topograph 98 para fazer essa análise. Assim, o Civil 3D reduz a perda de tempo por não exigir importação de arquivos de outros softwares.

Inicialmente, a modelagem da superfície do terreno foi realizada utilizando os pontos

topográficos coletados disponibilizados. Uma vez que o levantamento topográfico original não contemplava o greide final da rua, e tendo em mãos o projeto do greide, foi possível proceder com a implantação da nova superfície final de projeto. Esse novo terreno modelado pode ser visualizado na figura 4.

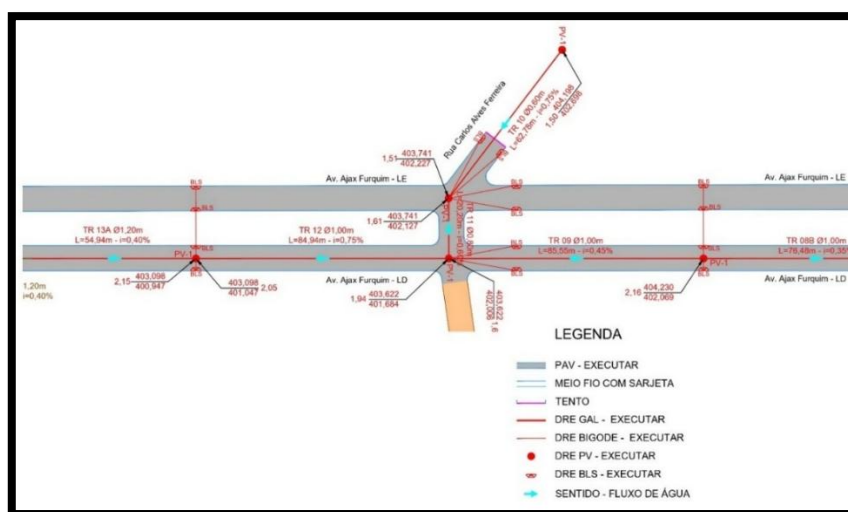
Figura 4: Superfície do greide projetado, Civil 3D, BIM



Fonte: Autor, 2025

Em resumo, a planta de drenagem foi elaborada no AutoCAD, utilizando os eixos das ruas como base para o posicionamento dos PVs nos encontros e términos das vias. Posteriormente, as BLS foram estrategicamente distribuídas ao longo das ruas. Com a definição desses dispositivos, as tubulações de drenagem foram desenhadas manualmente com espessuras e estilos específicos, e as informações de diâmetro e declividade foram adicionadas como anotações para compor a legenda técnica da planta. Como pode ser observado na figura 5.

Figura 5: Planta de drenagem, AutoCAD, CAD

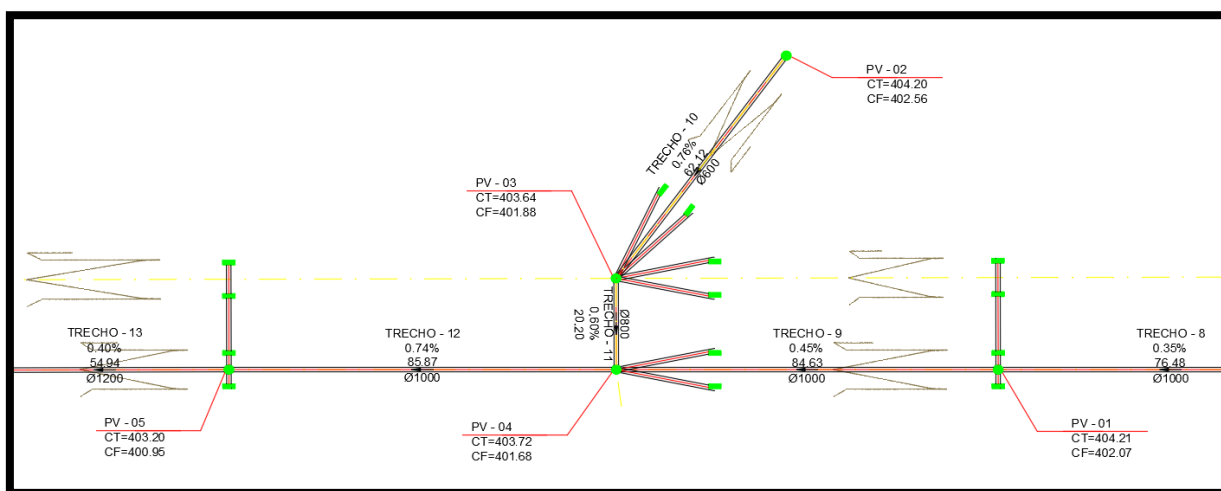


Fonte: Autor, 2025

No Civil 3D com a superfície de projeto definida, inserimos as peças de drenagem usando o recurso Pipe Network. Para a representação gráfica e a seleção das peças do catálogo, foram aplicadas as definições do Country Kit Brasil, garantindo conformidade com as normas locais. O trecho modelado foi denominado "Rede Trecho 08 ao 13".

No processo de modelagem da rede de drenagem foi feita a importação de blocos gráficos georreferenciados diretamente do arquivo CAD. Essa abordagem permitiu a inserção precisa dos PVs e das bocas de lobo que compõem o sistema. Como pode ser observado na figura 6.

Figura 6: Modelagem sistema de drenagem, Civil 3D, BIM



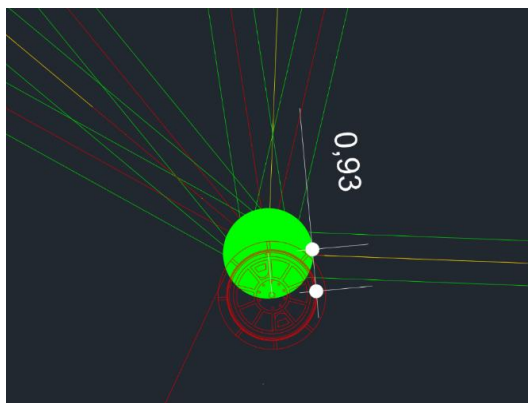
Fonte: Autor, 2025

A comparação dos resultados, ilustrada na Figura 6, evidencia uma das principais vantagens do Civil 3D em relação ao AutoCAD: a presença de recursos nativos que permitem o uso de peças de drenagem parametrizadas. Esses componentes já incorporam informações essenciais como material, georreferenciamento, extensão, declividade e profundidade, o que possibilita a geração automática de dados e representações precisas no projeto. Esse nível de automação proporciona um ganho significativo de tempo e reduz a ocorrência de erros. Em contraste, no AutoCAD, todo o processo é manual, exigindo maior esforço na inserção de dados.

Comparando as figuras 5 e 6, percebe-se uma discrepância no comprimento do trecho 9 e 12. A posição das galerias e dos PVs não estava alinhada com o eixo geométrico da rua proposto no modelo. Essa discrepância sugere a existência de erros humanos na fase de elaboração do projeto no sistema CAD, que impactaram a precisão do georreferenciamento e,

consequentemente, a coordenação espacial dos elementos de drenagem. Foi quantificado um deslocamento de até 0,93 metros entre o eixo esperado e o eixo modelado, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7: Poço de visita desalinhado



Fonte: Autor, 2025

Como o AutoCAD não tem um gerador nativo de perfis temos que gerá-los no topograph 98 e depois exportar de volta para o AutoCAD para assim poder ser editado, já que apresenta alguns erros de visualização. Os resultados dos perfis editados da rua Carlos Alves Ferreira e da rua Ajax Furquim – LD podem ser observados respectivamente nas figuras 8 e 9.

Figura 8: Perfil longitudinal – Rua Carlos Alves Ferreira, AutoCAD, CAD

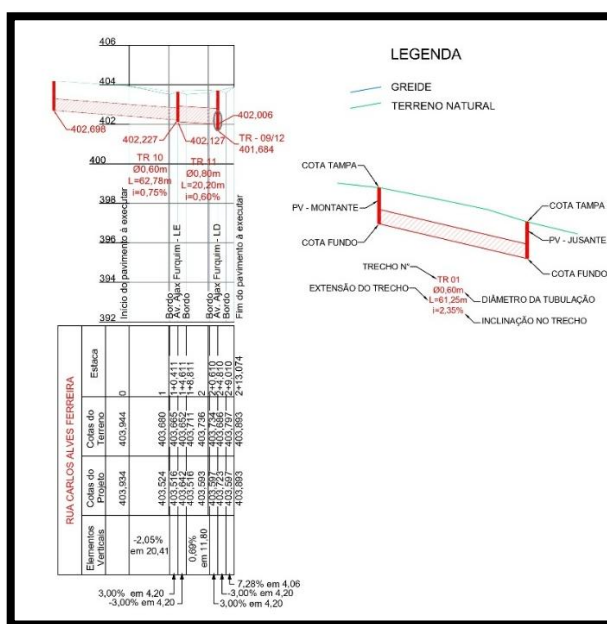
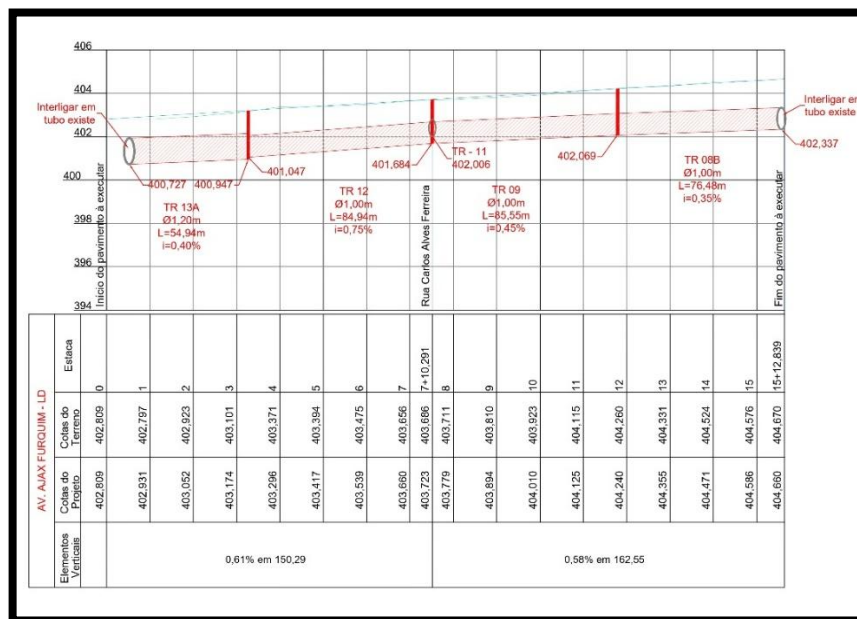


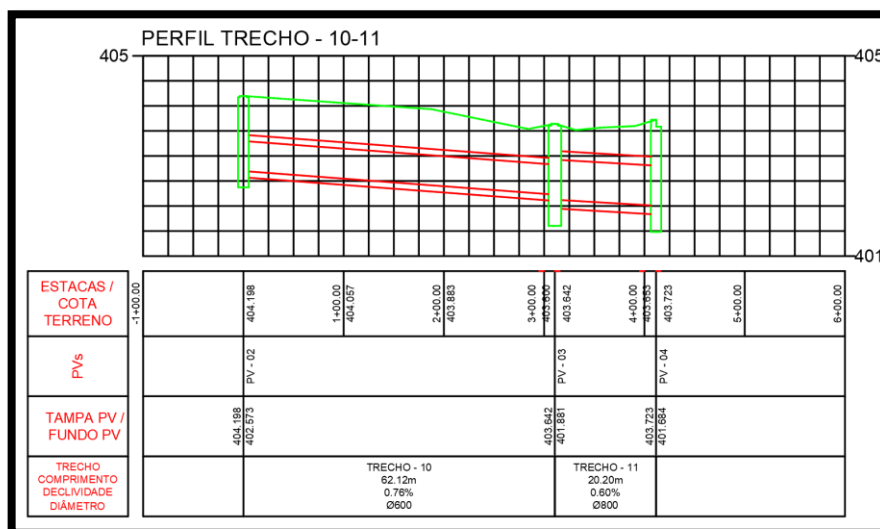
Figura 9: Perfil longitudinal – Av. Ajax Furquim, AutoCAD, CAD



Fonte: Autor, 2025

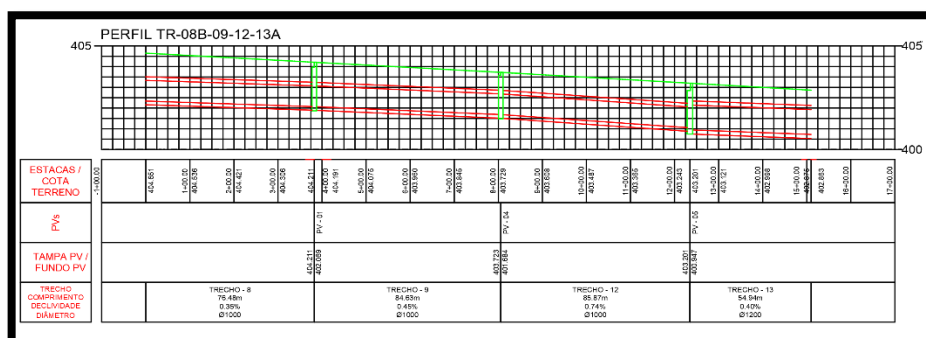
Já no Civil 3D com a rede de drenagem devidamente modelada, a próxima etapa consistiu na geração do perfil longitudinal. Com esse perfil é possível a visualização das cotas de projeto, declividades e profundidades da tubulação ao longo do seu desenvolvimento. O perfil da rua Carlos Alves Ferreira é representado na figura 10 e o perfil da rua Ajax Furquim – LD na figura 11.

Figura 4: Perfil longitudinal - Rua Carlos Alves Ferreira, Civil 3D, BIM



Fonte: Autor, 2025

Figura 5: Perfil longitudinal – Av. Ajax Furquim, Civil 3D, BIM



Fonte: Autor, 2025

Uma clara vantagem dos perfis modelados no Civil 3D por ser um recurso nativo com todas as informações sendo atualizadas de forma automática. Já os perfis gerados no AutoCAD com auxílio do Topograph 98 não trazem as informações de drenagem, elas têm que ser desenhadas manualmente e toda vez que precisar fazer uma atualização será necessário atualizar os dados manualmente.

A geração de relatórios detalhados é uma das grandes vantagens do processo de modelagem, oferecendo uma visão abrangente de todos os elementos da rede de drenagem. O aspecto mais significativo é que qualquer alteração realizada no projeto, seja no greide, na posição dos PVs, nas dimensões das tubulações ou em outros componentes, é imediatamente refletida e atualizada em todos os relatórios e demais elementos do modelo. Essa automação elimina a necessidade de atualizações manuais, reduzindo drasticamente a chance de erros e garantindo que os dados utilizados para análise e tomada de decisão estejam sempre precisos e consistentes com a versão mais recente do projeto. A figura 12 apresenta as estruturas dos pontos de visita (PVs) e bocas de lobo à esquerda, enquanto na direita detalha as informações dos tubos.

Em comparação com o AutoCAD esse quantitativo deve ser feito de forma manual, havendo uma maior probabilidade de erro humano já que qualquer alteração no projeto exige uma nova medição.

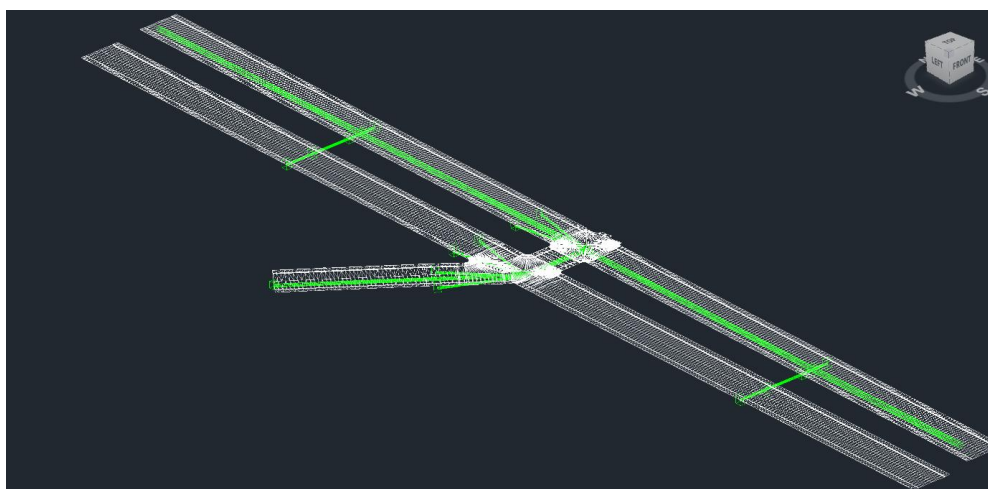
Figura 6: Tabelas dos tubos e estruturas, Civil 3D, BIM

TABELA DE ESTRUTURAS DA REDE REDE - 03			TABELA DE TUBOS DA REDE REDE - 03			
NOME	COTAS	PROFUNDIDADE (m)	TUBO	DN (m)	COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE (%)
PV - 01	CT= 404.21 CF= 402.07	404.21	TRECHO - 11	0.80	20.199	0.60%
PV - 02	CT= 404.20 CF= 402.57	404.20	TRECHO - 12	1.00	85.867	0.74%
BLS - 03	CT= 404.11 CF= 402.11	404.11	TRECHO - 9	1.00	84.627	0.45%
BLS - 04	CT= 404.10 CF= 402.10	404.10	BIGODE - 05	0.40	22.259	0.50%
BLS - 02	CT= 404.08 CF= 402.08	404.08	BIGODE - 06	0.40	22.262	0.50%
BLS - 01	CT= 404.08 CF= 402.08	404.08	BIGODE - 09	0.40	22.233	0.50%
BLS - 07	CT= 403.75 CF= 401.75	403.75	BIGODE - 10	0.40	22.233	0.50%
BLS - 08	CT= 403.75 CF= 401.75	403.75	BIGODE - 07	0.40	22.261	0.50%
PV - 04	CT= 403.72 CF= 401.68	403.72	BIGODE - 08	0.40	22.261	0.50%
BLS - 05	CT= 403.72 CF= 401.72	403.72	BIGODE - 01	0.40	8.372	0.50%
BLS - 06	CT= 403.72 CF= 401.72	403.72	BIGODE - 02	0.40	12.023	0.50%
BLS - 09	CT= 403.67 CF= 401.67	403.67	BIGODE - 03	0.40	4.200	0.50%
BLS - 10	CT= 403.67 CF= 401.67	403.67	BIGODE - 04	0.40	4.200	0.50%
PV - 03	CT= 403.64 CF= 401.88	403.64	BIGODE - 11	0.40	8.408	0.50%
PV - 05	CT= 403.20 CF= 400.95	403.20	BIGODE - 12	0.40	11.611	0.50%
BLS - 14	CT= 403.09 CF= 401.09	403.09	BIGODE - 13	0.40	4.189	0.50%
BLS - 13	CT= 403.09 CF= 401.09	403.09	BIGODE - 14	0.40	4.200	0.50%
BLS - 12	CT= 403.08 CF= 401.08	403.08	TRECHO - 10	0.80	62.122	0.78%
BLS - 11	CT= 403.07 CF= 401.07	403.07	TRECHO - 8	1.00	76.481	0.35%
			TRECHO - 13	1.20	54.940	0.40%

Fonte: Autor, 2025

Para uma compreensão visual mais aprofundada do projeto, a Figura 13 apresenta uma vista tridimensional do sistema de microdrenagem implantado sobre o terreno modelado no Civil 3D. Esta representação oferece uma perspectiva espacial completa da rede e sua integração com a topografia existente. Essa representação não pode ser replicada de forma automática no AutoCAD.

Figura 13: Modelo 3d da rede de drenagem, Civil 3D, BIM



Fonte: Autor, 2025



A seguir, na tabela 1 apresenta uma comparação detalhada dos resultados do desenho realizada no Autodesk AutoCAD e a modelagem no Autodesk Civil 3D, destacando as diferenças e similaridades observadas entre os dois softwares.

Tabela 1: Tabela resumo das Funcionalidades do AutoCAD e Civil 3D

Processo / Software	Autodesk AutoCAD	Autodesk Civil 3D
Estudo do Terreno	Não tem nenhuma integração nativa dentro do sistema, tem que se fazer manualmente ou por outro software externo	Modelagem do terreno nativa do sistema
Rede de drenagem	Os dispositivos são representados como objetos gráficos individuais, sem conexão lógica entre si.	Tem módulo nativo no sistema, as peças são parametrizadas contendo informações como material, tamanho e inclinação
Sincronização de Parâmetros	Cada alteração em um elemento da rede exige ajustes manuais e individuais em todos os elementos relacionados	Atualização automática dos elementos da rede
Perfis Longitudinais	Não gera perfis automaticamente, tem que se fazer manual ou por outro software externo	Gera perfis automaticamente
Quantitativo	Levantamento manual e sujeito a erros	Os objetos possuem vínculo entre si, permitindo que qualquer alteração feita em um elemento seja automaticamente refletida nos demais, evitando ajustes manuais
Retrabalho	Não tem vínculo nenhum entre os objetos, toda a alteração tem de ser manual	Os objetos possuem vínculo entre si, permitindo que qualquer alteração feita em um elemento seja automaticamente refletida nos demais, evitando ajustes manuais

Fonte: Autor, 2025



5 CONCLUSÕES

A análise comparativa entre as metodologias de projeto no AutoCAD e no Civil 3D, aplicadas a sistemas de drenagem urbana, evidenciou diferenças significativas na forma como cada software conduz o desenvolvimento do projeto.

Ao analisar a aplicação do AutoCAD e do Civil 3D em projetos de drenagem, fica evidente que, embora o AutoCAD ofereça a base para o desenho técnico, o Civil 3D apresenta maior eficiência no desenvolvimento do projeto. O Civil 3D, por ser desenvolvido com base na plataforma BIM, destaca-se por suas ferramentas voltadas para a integração de projetos, diferentemente do AutoCAD, que atua como uma prancheta digital.

O Civil 3D introduziu uma modelagem paramétrica, transformando objetos em elementos com dados associados. Ao alterar uma propriedade, todas as informações relacionadas são automaticamente ajustadas.

Diferentemente do AutoCAD, que se baseia fortemente em comandos manuais por ser um software voltado ao desenho de linhas, o risco de falhas humanas é maior como ocorreu neste trabalho, em que a rede de drenagem foi posicionada fora do eixo da via. Esse tipo de erro, associado às limitações do processo manual, tende a ser evitado no Civil 3D, uma vez que se trata de um software com recursos de integração automática entre os elementos do projeto.

Apesar das vantagens do BIM, sua adoção ainda apresenta desafios, como a curva de aprendizado mais acentuada, a maior complexidade operacional dos softwares e a necessidade de maior capacitação técnica. Além disso, o tempo inicial de desenvolvimento tende a ser superior ao da metodologia CAD, em função da parametrização e da modelagem detalhada exigidas. Contudo, esse investimento inicial é rapidamente compensado pela redução do tempo nas etapas subsequentes e pela maior qualidade assegurada ao projeto.

Portanto, com base nos resultados apresentados fica evidente que o Civil 3D é a melhor ferramenta para modelagem de rede de drenagem por conta da sua parametrização, automação do projeto e mitigação de possíveis erros humanos.

Sugere-se, para trabalhos futuros, a modelagem dos demais trechos de drenagem do município de Aparecida do Taboado – MS, bem como o aprofundamento da análise comparativa entre BIM e CAD quanto ao tempo total de desenvolvimento dos projetos e ao grau de dificuldade enfrentado por projetistas em diferentes níveis de experiência. Estudos com esse enfoque podem ampliar a compreensão dos impactos da adoção do BIM na prática profissional e auxiliar na sua implementação em projetos de infraestrutura.



REFERÊNCIAS

AUTO QI. **Motivos para evoluir com o BIM Do 3D ao 7D**. Disponível em:
<conteudos.altoqi.com.br/conteudo/>. Acesso em: 29 jul. 2025.

AUTODESK. **Software CAD para arquitetos, engenheiros e projetistas**. Disponível em:
<<https://www.autodesk.com/br/solutions/cad-software>>. Acesso em: 21 jul. 2025a.

AUTODESK. **Autodesk Civil 3D: software abrangente de projeto e documentação detalhados para infraestrutura civil**. Disponível em:
<<https://www.autodesk.com/br/products/civil-3d/overview>>. Acesso em: 21 jul. 2025b.

AZEDO, Caio Escpte. Avaliação do uso de Building Information Modeling (BIM) em obras de infraestrutura urbana: Estudo de caso de loteamento urbano. 30 nov. 2018.

CARDOSO, Marcus Cesar. **Autodesk : Civil 3D 2020 : aplicações BIM para Projetos de Infraestrutura**. São Paulo: Érica, 2020.

CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Interfaces Prediais: hidráulica, gás, segurança contra incêndio, elétrica, telefonia, sanitários acessíveis, NBR 15575: edificações habitacionais – desempenho e BIM – nova forma de projetar**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2023.

GARSTKA, Maria Eduarda Belo. Análise comparativa entre a metodologia BIM (Building Information Modeling) e metodologia CAD (Computer Aided Designer) para um projeto de microdrenagem urbana. 20 dez. 2023.

LIMA, Alberto Leandro *et al.* ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE ESTRADAS COM USO DA METODOLOGIA BIM – ESTUDO DE CASO EM SEGMENTO DA BR 030. **South American Development Society Journal**, v. 8, n. 22, p. 60, 3 maio 2022.

LIMA, Ariel Policarpo de Carvalho. **ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE FERRAMENTAS DE PROJETOS DE SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICOS: ESTUDO COMPARATIVO DE UM EMPREENDIMENTO POPULAR UTILIZANDO O SISTEMA CAD VERSUS MODELAGEM BIM**. [S.l.: S.n.].

MENDONÇA, Kelly Roberta Moura; SOUSA, Pablo Gleydson de; GUEDES, Emiliana de Souza Rezende. ORÇAMENTAÇÃO DE OBRA: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE METODOLOGIA TRADICIONAL E BIM / CONSTRUCTION BUDGETING: COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN TRADITIONAL AND BIM METHODOLOGY. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 93096–93119, 2020.

OLIVEIRA, Samuel De Moraes; CUNHA, Ana Elizabeth Angelim. REVIT E AUTOCAD: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ACERCA DOS SOFTWARES EM PROJETOS DE REGULARIZAÇÃO DA EMPRESA JÚNIOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. **Revista ft**, 2025.

RUSCHEL, Regina C.; LIMA, Mariana Monteiro Xavier de; BÖES, Jeferson S. **BIM:**



Concepção, Construção e Operação - Ensino e Prática. Rio de Janeiro: LTC, 2025.

SACKS, Rafael; EASTMAN, Charles; TEICHOLZ, Paul. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2021.

SAKAMOTO, Mariana Higashi *et al.* Projeto de microdrenagem de águas pluviais via tecnologia BIM. 2019.