

**Do Convencional ao Digital:**

# **Transformando a Gestão da Informação na Engenharia**



**JERUSA RIBEIRO**



# **Do Convencional ao Digital: Transformando a Gestão da Informação na Engenharia**

Este ebook te convida a uma viagem fascinante pela evolução da gestão da informação na engenharia. Vamos explorar desde os desafios da era do papel e nanquim até as inúmeras possibilidades e os desafios da engenharia digital. Abordaremos a revolução proporcionada pelo CAD, a complexa implementação de sistemas GED, a modelagem 3D e BIM, o Ambiente Comum de Dados (CDE) e o impacto da Indústria 4.0 nesse contexto.

Este guia possibilita a compreensão da constante transformação da Gestão da Informação na Engenharia.

# 01

# A Engenharia Convencional

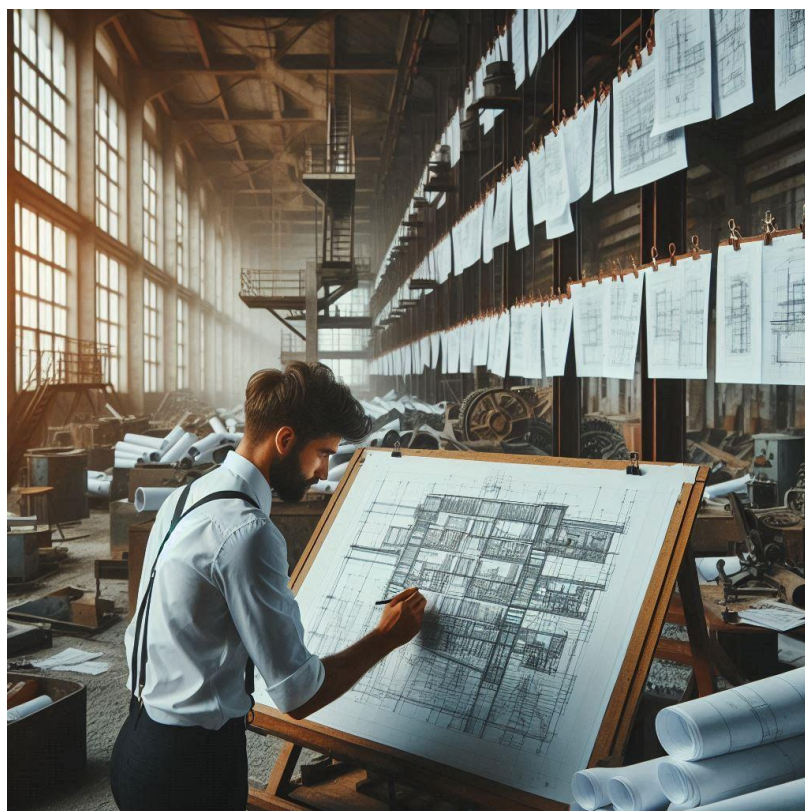
---

A Era do Papel e Nanquim

# Engenharia Convencional: A Era do Papel e Nanquim

Imagine uma época sem computadores, sem internet, sem smartphones. Parece um passado remoto, não é verdade? Foi exatamente nesse cenário que grandes empresas ergueram suas instalações, muitas das quais permanecem operacionais até os dias atuais. É claro que houve modificações e ampliações ao longo do tempo, mas elas continuam a funcionar.

Neste capítulo, vamos embarcar em uma viagem no tempo para compreender como as informações eram gerenciadas na era do nanquim, da máquina de escrever e do papel, explorando os desafios enfrentados e os legados deixados para as gerações futuras.



# Engenharia Convencional: A Era do Papel e Nanquim

Durante a era do papel, os desenhos técnicos eram meticulosamente elaborados com instrumentos de precisão como réguas, compassos e esquadros, e a tinta nanquim era a escolha predominante para a execução dos traços. A caligrafia técnica, praticada com rigor, garantia a legibilidade e a exatidão das informações, essenciais para a interpretação correta dos projetos. Assim como os desenhos técnicos, a máquina de escrever representava um paralelo na documentação textual. E o papel, apesar de ser um suporte vulnerável às intempéries e ao desgaste do tempo, era o repositório físico dessas informações, exigindo métodos de armazenamento e organização extremamente cuidadosos para preservar a integridade dos documentos.

A comunicação entre as equipes de engenharia e os canteiros de obras era um desafio logístico, dependente da entrega física de documentos e da reprodução de cópias heliográficas para compartilhar atualizações e revisões. Sem a conveniência da tecnologia digital, esses processos manuais eram propensos a atrasos e dificuldades na troca de informações, criando gargalos que podiam impactar significativamente o andamento dos projetos. A gestão de revisões era complexa e sujeita a erros, frequentemente resultando em confusões devido à falta de um sistema unificado de informações.

# Engenharia Convencional: A Era do Papel e Nanquim

Na era analógica, a gestão da informação enfrentava o fenômeno das “ilhas de informação”, onde os dados permaneciam isolados em diferentes locais. A falta de integração entre esses repositórios tornava a atualização e o acesso às informações lentos e sujeitos a inconsistências. Cada ilha operava de forma independente, com seu próprio processo, dificultando a manutenção da integridade dos dados. A redundância e a confusão sobre as versões mais recentes dos documentos muitas vezes levavam a decisões baseadas em informações desatualizadas ou equivocadas.

A necessidade de superar essa fragmentação evidenciou a importância de uma gestão mais dinâmica e integrada. A disponibilidade de computadores, softwares avançados e dispositivos de armazenamento modernos facilitou essa transição, permitindo uma atualização e compartilhamento de informações mais rápidos e precisos.

Os legados dessa época, tanto positivos quanto negativos, foram fundamentais para impulsionar o desenvolvimento de soluções digitais que permitiram uma gestão da informação mais eficiente, integrada e segura, marcando o início de uma nova era na engenharia: a era digital.

# 02

## A Revolução Digital

---

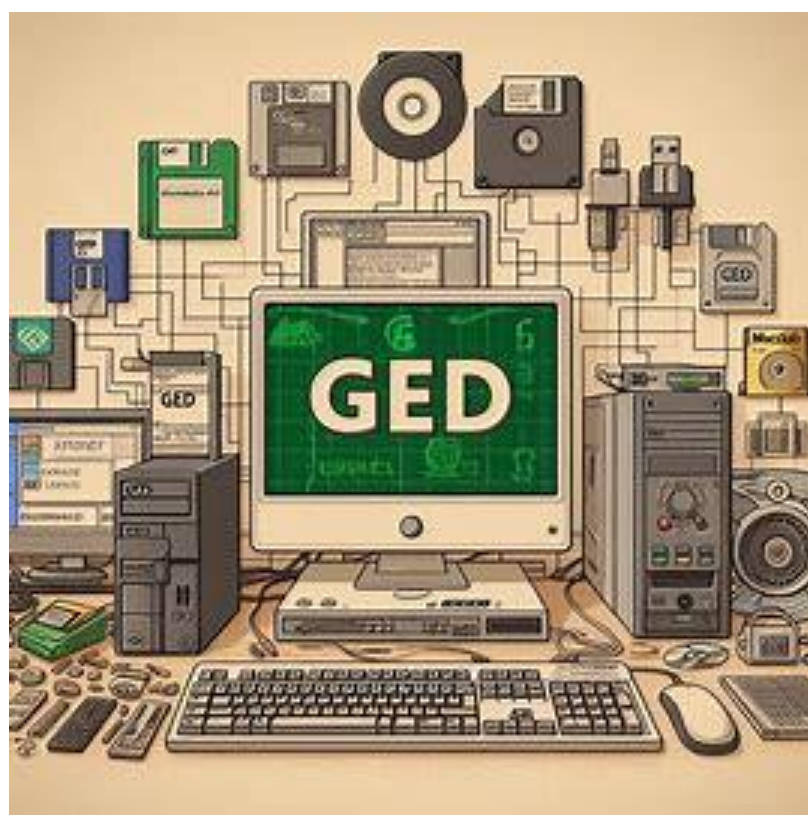
Formatos digitais editáveis e o Gerenciamento Eletrônico de  
Documentos



# A Revolução Digital: Formatos digitais editáveis e o Gerenciamento Eletrônico de Documentos

A transição da prancheta para a tela foi um marco na história da engenharia, simbolizada pela introdução do CAD. Este software revolucionou o desenho técnico, permitindo uma precisão e flexibilidade antes inimagináveis. O ambiente digital possibilitou criar, editar e visualizar projetos com alguns cliques.

Neste capítulo, embarcaremos em uma jornada pela revolução digital, descobrindo como a engenharia evoluiu da prancheta e da máquina de escrever para a tela, com a chegada dos formatos digitais, e os desafios para implantação de um sistema GED - Gerenciamento Eletrônico de Documentos.





# **A Revolução Digital: Formatos digitais editáveis e o Gerenciamento Eletrônico de Documentos**

O surgimento dos arquivos digitais não trouxe apenas uma mudança de ferramentas, mas uma verdadeira revolução na forma como a engenharia é praticada. Com a introdução do CAD, o desenho técnico ganhou uma nova dimensão de eficiência e precisão. Junto dos demais arquivos editáveis, sejam eles textos ou tabelas, tornaram-se facilmente manipuláveis, permitindo alterações rápidas e precisas, sem a necessidade de redesenhar ou reescrever por completo. O CAD, em particular, transformou a representação gráfica.

Com essa transformação, surge a necessidade de um ambiente eletrônico para o gerenciamento dos arquivos digitais.

A implementação inicial do GED (Gerenciamento Eletrônico de Documentos) trouxe benefícios notáveis, como a centralização de documentos em um repositório único, facilitando o acesso e a busca por informações. O controle de versões também foi um avanço, assegurando que todos os envolvidos trabalhassem com as informações mais atualizadas, minimizando discrepâncias e erros. Contudo, esses progressos enfrentaram desafios, incluindo a resistência à mudança por profissionais habituados a métodos tradicionais, os custos de implementação do sistema e a necessidade de uma infraestrutura tecnológica.

# **A Revolução Digital: Formatos digitais editáveis e o Gerenciamento Eletrônico de Documentos**

Sobre o GED, é necessário ressaltar que, a digitalização dos documentos existentes foi essencial para preservação do conteúdo histórico, assim como, para facilitar a rastreabilidade das informações, permitindo a indexação e pesquisa eficientes dos documentos. A importância dessa etapa está na criação de um legado digital acessível, vital para a integridade e continuidade dos projetos de engenharia.

A capacidade de compartilhar documentos entre equipes e diferentes localizações agilizou o processo de revisão e aprovação, e a diminuição do uso de papel, juntamente com a eficiência operacional, resultou em redução de custos e prazo na entrega de projetos. Esses avanços representam um salto qualitativo na forma como a engenharia gerencia informações, marcando a transição para uma era mais eficiente e colaborativa.

Com o aumento exponencial do volume de dados gerados e a necessidade de trabalho colaborativo, a interoperabilidade tornou-se essencial. As novas tecnologias possibilitam o avanço para uma engenharia cada vez mais digital, com os modelos de informação.

# 03

# A Engenharia Digital

---

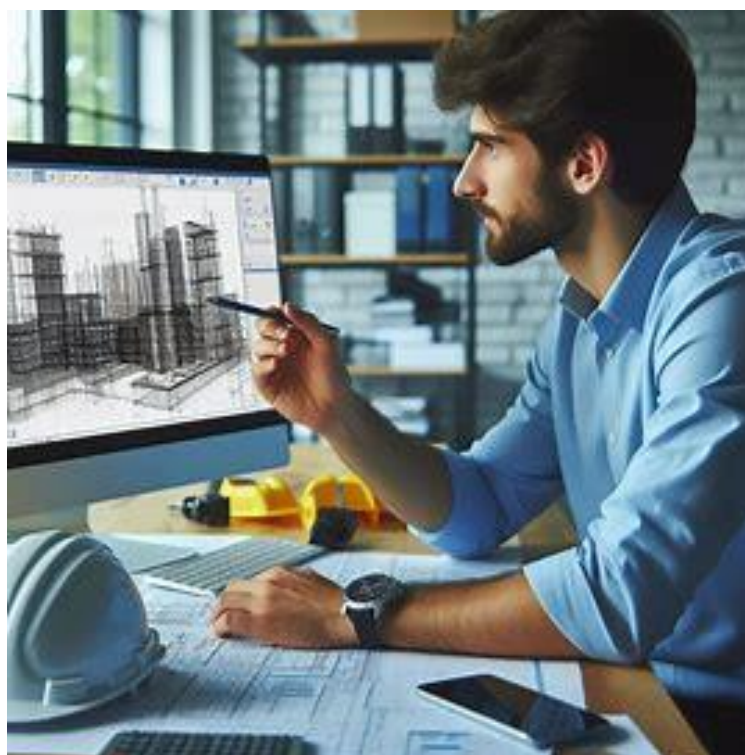
Os modelos da Informação



# A Engenharia Digital: Os modelos da Informação

A evolução do papel para a tela representou uma mudança paradigmática, como uma reformulação integral dos processos de criação e gestão de projetos. A modelagem tridimensional emergiu como uma ferramenta disruptiva, proporcionando uma compreensão mais rica e interativa das estruturas e abrindo caminho para a **Gestão da Informação**, suporte ao gerenciamento e à produção durante o ciclo de vida dos ativos, quando utilizado a modelagem da informação da construção (BIM).

Neste capítulo, exploraremos a trajetória da engenharia, desde modelagem 3D até a adoção sofisticada de modelos de informação. Avaliaremos como esses modelos elevaram a precisão do design, fomentaram uma colaboração interdisciplinar eficiente, otimizaram o uso de recursos e incrementaram a sustentabilidade das construções.



# A Engenharia Digital: Os modelos da Informação

Ao longo das últimas décadas, a evolução da representação gráfica na engenharia e arquitetura passou por uma transformação significativa. Inicialmente, os projetos eram desenhados em duas dimensões (2D), utilizando plantas baixas, cortes e elevações. Esses desenhos eram limitados em sua capacidade de transmitir informações detalhadas sobre a geometria e as relações espaciais das estruturas.

Com advento da modelagem tridimensional (3D) houve uma mudança paradigmática no campo do design e da arquitetura.. A modelagem 3D permitiu que os projetistas representassem edificações de forma mais fiel à realidade, adicionando perspectiva aos desenhos.

Contudo, o verdadeiro salto ocorreu quando a modelagem 3D evoluiu para a Modelagem da Informação da Construção (BIM). O BIM não se limita apenas à representação gráfica; ele é uma metodologia abrangente que integra informações detalhadas sobre o projeto em um modelo digital único. Esse modelo contém dados não apenas sobre a geometria, mas também sobre materiais, componentes, sistemas, custos, cronogramas e até mesmo informações operacionais e de manutenção.

# A Engenharia Digital: Os modelos da Informação

O BIM revolucionou a maneira como projetos são concebidos, construídos e gerenciados. Ele promove a colaboração entre equipes multidisciplinares, otimiza recursos, reduz retrabalho e permite uma visão holística do ciclo de vida dos ativos.

Essa abordagem trouxe benefícios significativos, como uma compreensão mais rica das formas, visualização mais precisa e a capacidade de detectar conflitos e erros antes da construção física. A geração automatizada de quantitativos e a extração precisa de informações simplificam a elaboração de orçamentos e o controle de custos. Além disso, a visualização completa do ciclo de vida da edificação possibilita o desenvolvimento de soluções mais eficientes e sustentáveis, impactando positivamente a gestão de recursos e a redução do impacto ambiental da construção.

No capítulo a seguir, exploraremos como o Ambiente Comum de Dados (CDE) otimiza a troca de informações, reduz erros, minimiza retrabalho e contribui para a sustentabilidade e eficiência das construções.



# 04

## CDE

---

O Ambiente Comum de Dados

## **CDE: O Ambiente Comum de Dados**

O BIM representa uma mudança de paradigma, convidando-nos a conceber a construção como um processo integrado, onde a informação flui de forma inteligente durante todo o ciclo de vida do ativo. Nesse contexto, o CDE (Ambiente Comum de Dados) surge como o ambiente que materializa essa visão, atuando como um repositório centralizado e colaborativo para toda a informação gerada.

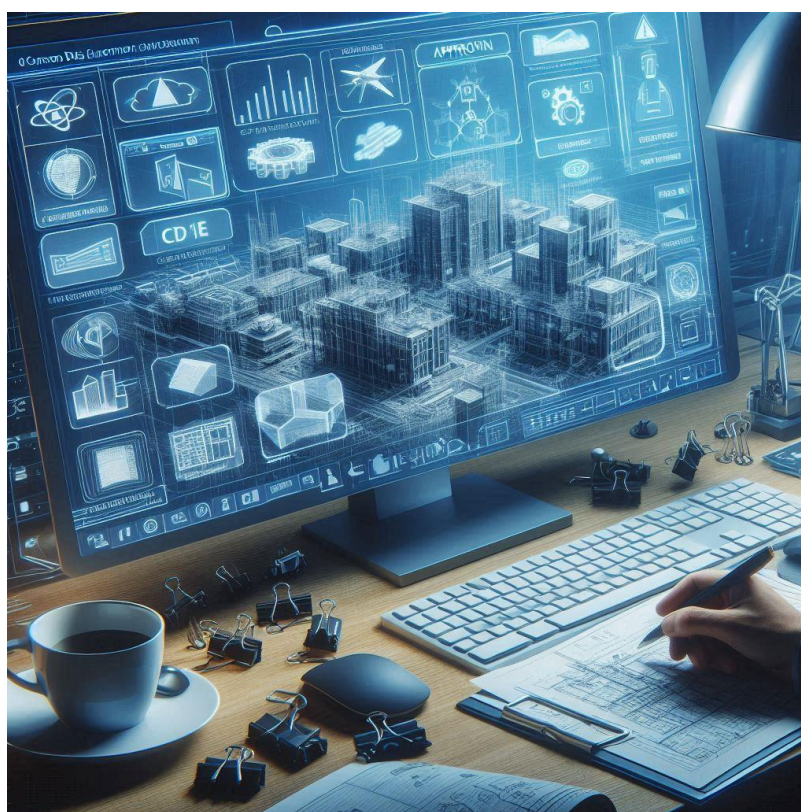
O CDE proporciona um espaço virtual centralizado onde os stakeholders, desde projetistas até o cliente final, podem acessar, compartilhar e gerenciar informações cruciais do projeto de forma organizada e segura. Essa centralização abrange modelos 3D, desenhos técnicos, documentos, cronogramas e orçamentos, eliminando silos de informação e fomentando a colaboração em tempo real. Além do armazenamento, o CDE oferece funcionalidades como controle de versões, histórico de revisões, fluxos de aprovação, gestão de permissões e dashboards interativos, contribuindo para a mitigação de erros, retrabalhos e conflitos, e impulsionando a eficiência na construção.

É importante reconhecer o CDE como um processo que exige planejamento, gestão e engajamento, e não apenas como uma solução tecnológica isolada.

# CDE: O Ambiente Comum de Dados

Apesar dos benefícios evidentes, a implementação de um CDE pode enfrentar desafios, como a resistência à mudança, a necessidade de investimento em tecnologia e treinamento, e a complexidade de integrar diferentes fluxos de trabalho e softwares.

Entretanto, assim como a evolução tecnológica impulsionou a adoção do GED, tecnologias como a Computação em Nuvem, a Inteligência Artificial, a Internet das Coisas (IoT) e o Gêmeo Digital estão criando um terreno fértil para a disseminação de um ambiente comum de dados. Essas tecnologias tornam a implementação mais acessível, flexível e poderosa, abrindo caminho para um futuro onde a informação flui de forma ainda mais inteligente e eficiente.





# 05

## **Novas Tecnologias**

---

Gestão da Informação na Era do Big Data e da Indústria 4.0

# **Novas Tecnologias: Gestão da Informação na Era do Big Data e da Indústria 4.0**

A engenharia, impulsionada pela evolução tecnológica, entra em uma nova era: a era dos dados. A sinergia entre o Big Data e as tecnologias da Indústria 4.0, como a Internet das Coisas (IoT), gêmeos digitais, realidade virtual e aumentada, está revolucionando a gestão da informação e moldando o futuro dessa área.

A IoT conecta máquinas e coleta dados em tempo real, proporcionando uma visão controlada do ambiente construído. Sensores instalados em equipamentos e estruturas transmitem informações, contribuindo para a gestão de ativos, otimizando manutenções e prolongando a vida útil de edificações e infraestruturas.

Enquanto isso, os gêmeos digitais, réplicas virtuais precisas de ativos físicos, possibilitam simulações e testes para implementações. Ao integrar os dados em tempo real coletados pela IoT, o gêmeo digital se torna um ambiente virtual dinâmico, capaz de prever o desempenho de sistemas complexos, identificar gargalos e otimizar o consumo de energia.

A realidade virtual e aumentada ampliam a interação com gêmeos digitais, permitindo uma imersão em ambientes simulados e a sobreposição de dados digitais ao mundo real.

# **Novas Tecnologias: Gestão da Informação na Era do Big Data e da Indústria 4.0**

Nesta nova era dos dados, o armazenamento em nuvem e a inteligência artificial (IA) são os catalisadores que impulsionam a engenharia para novos patamares de inovação e eficiência. O armazenamento em nuvem oferece uma solução segura e escalável para gerenciar a crescente quantidade de dados gerados, permitindo que as empresas armazenem, acessem e analisem grandes volumes de dados de maneira eficiente e econômica.

Por outro lado, a IA desempenha um papel crucial na análise desses dados. Com a capacidade de aprender e melhorar com a experiência, a IA pode identificar padrões e insights nos dados que seriam difíceis, se não impossíveis, para os humanos detectarem. Isso permite que as empresas tomem decisões baseadas em dados, otimizem seus processos e inovem de maneiras que antes não eram possíveis.

Na era digital, a segurança da informação é fundamental para equilibrar a acessibilidade e a integração de dados. A gestão de dados precisa ser responsável e ética, exigindo fortes medidas de proteção contra acessos não autorizados, perdas e usos indevidos. É essencial estar ciente da importância da segurança da informação para assegurar a integridade dos projetos, a confiabilidade das informações e a continuidade das operações na engenharia moderna, que está cada vez mais interconectada.



# Novas Tecnologias: Gestão da Informação na Era do Big Data e da Indústria 4.0

A convergência dessas tecnologias possibilita a transformação da engenharia, caracterizada por processos mais eficientes, inovações revolucionárias e infraestruturas inteligentes e sustentáveis. A capacidade de gerenciar o Big Data e utilizar as ferramentas da Indústria 4.0, enquanto se mantém a integridade, confiabilidade e segurança dos dados, será um diferencial competitivo para os profissionais do futuro. Isso define um novo cenário para a gestão da informação na engenharia, onde a inovação e a segurança da informação caminham lado a lado.



# OBRIGADA POR LER ATÉ AQUI

Esse Ebook foi gerado por IA, diagramado e revisado por uma humana. O conteúdo foi gerado com fins didáticos, para um desafio durante o Bootcamp Dio/Santander 2024.



[www.linkedin.com/in/jerusalibeiro](https://www.linkedin.com/in/jerusalibeiro)

<https://github.com/jerusalibeiro/ebook-desafio-dio-santander>