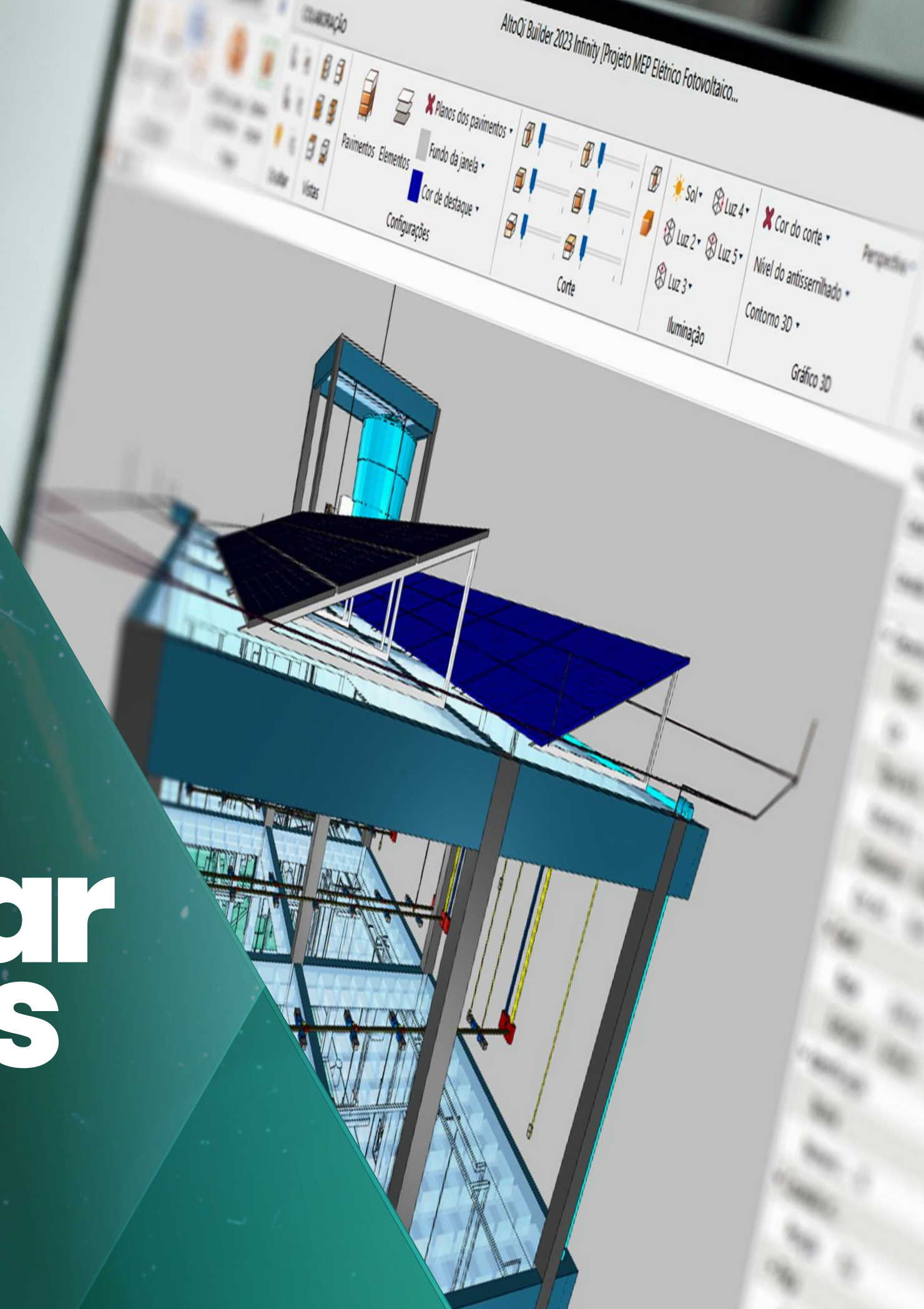




GUIA: ESTRUTURAS E INSTALAÇÕES

Tudo o que  
você pode  
**automatizar  
em projetos**



GUIA: ESTRUTURAS E INSTALAÇÕES

Tudo o que  
você pode  
**automatizar  
em projetos**



# Sumário

Introdução .....	03
A realidade dos escritórios de projetos .....	04
O impacto da automação das tarefas em projetos na rotina do engenheiro .....	04
Automatizando as etapas do projeto estrutural .....	05
Automação das etapas do projeto de instalações .....	09
Ferramentas de gestão colaborativa .....	12
Como começar a automatizar seus projetos .....	13

# Introdução

A automação de tarefas no desenvolvimento de projetos de instalações tem se tornado cada vez mais **essencial para aumentar a produtividade, reduzir erros e otimizar o tempo dos profissionais da engenharia e arquitetura.**

O software AltoQi Builder, uma poderosa ferramenta de modelagem, cálculo e detalhamento de projetos de instalações prediais, oferece diversas funcionalidades que permitem automatizar processos complexos e repetitivos, facilitando a elaboração de projetos de instalações elétricas, hidrossanitárias, de gás, e muito mais. Neste conteúdo, vamos abordar as principais funcionalidades de automação disponíveis no software.

A seguir, apresentaremos como utilizar ferramentas que agilizam tarefas, como o lançamento de tubulações, dimensionamento de componentes, geração de relatórios e verificação de normas técnicas, garantindo um fluxo de trabalho mais eficiente e preciso.

**Boa leitura.**



# A realidade dos **escritórios de projetos**

Atualmente, uma das principais dificuldades enfrentadas pelos projetistas e escritórios de projetos de instalações é o grande volume de tarefas operacionais repetitivas. Essas atividades incluem a produção de desenhos, detalhamentos, cálculos e levantamento de quantitativos a partir de simples esboços 2D, além da compatibilização entre diferentes disciplinas de projeto. O processo tradicional, com um emaranhado de linhas sobrepostas, torna praticamente impossível identificar e resolver conflitos de maneira eficiente.

Além disso, alterações no projeto costumam gerar um enorme retrabalho, especialmente quando realizadas manualmente. Isso não só provoca atrasos e dificulta o cumprimento dos cronogramas, como também compromete a confiabilidade dos cálculos e verificações normativas necessárias para garantir a segurança e a qualidade do projeto final.

## O impacto da automação das tarefas em **projetos na rotina do engenheiro**

Para aumentar a produtividade na elaboração de projetos, uma das principais alternativas é a utilização de softwares especializados que oferecem recursos avançados de automação. Esses programas permitem a realização de verificações normativas automáticas, eliminando a necessidade de revisões manuais, que estão mais sujeitas a erros. Além disso, eles realizam cálculos precisos sem a necessidade de planilhas externas e permitem a extração instantânea e precisa de materiais.

Com essas ferramentas, os projetistas podem mudar o foco do trabalho, concentrando-se em tarefas mais estratégicas e menos em processos repetitivos. Isso possibilita, por exemplo, a simulação de diversos cenários e a avaliação do melhor custo-benefício das soluções a serem adotadas, tanto do ponto de vista técnico quanto de viabilidade financeira.

# Automatizando as etapas do projeto estrutural

## Etapa de modelagem da estrutura

A visualização tridimensional da estrutura tornou-se um recurso fundamental que permite ao projetista ter uma visão espacial e identificar inconsistências que dificilmente seriam identificadas através de plantas baixas, cortes e elevações. No entanto realizar a modelagem 3D pode ser um comprometimento para a produtividade do escritório. Em alguns casos, torna-se necessário empregar uma pessoa especificamente para a modelagem dos projetos.

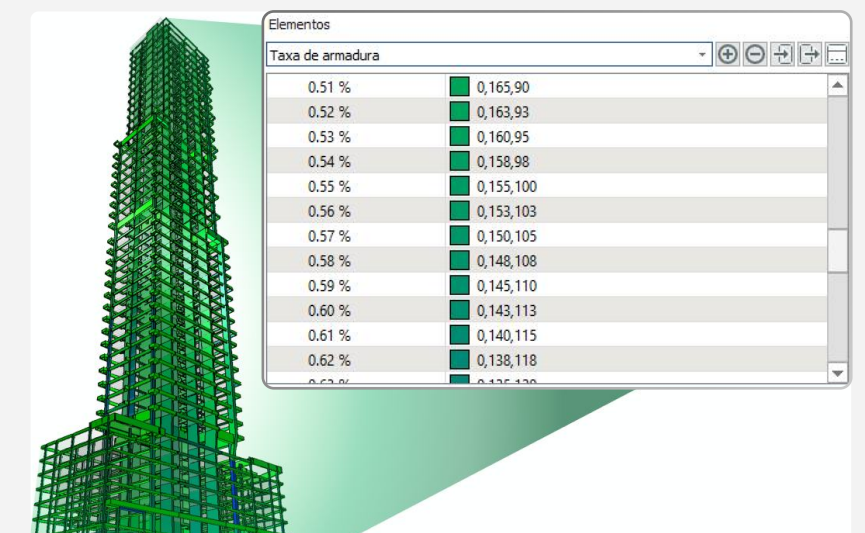
Entretanto, existem softwares como o AltoQi Eberick que automatizam o processo de modelagem 3D a partir da entrada de dados lançados na entrada de dados 2D. Com esse processo, é possível economizar um tempo considerável da produtividade da equipe, com um fluxo simples e intuitivo.

E ainda, quando a estrutura é dimensionada, as armaduras dos elementos estruturais também passam a ser representadas no modelo 3D, um processo que

consumiria ainda mais tempo para ser realizado por membros da equipe, mas que é automatizado pelo software.

Também é importante pontuar que, com o advento do BIM, os elementos modelados, além de possuírem geometria 3D, também possuem propriedades específicas e vinculadas a cada elemento. Com esse fator, softwares como o AltoQi Eberick permite a criação de modelos de visualização desses dados com um click do mouse.

Na imagem abaixo, temos um modelo com visualização da taxa de armaduras dos pilares e vigas, representada através de uma escala de cores.





## Etapa de análise estrutural

A análise estrutural é uma das etapas mais fundamentais de um projeto estrutural. Nela identifica-se o comportamento da estrutura concebida e validam-se as hipóteses de projeto em termos de esforços, tensões e deslocamentos. Essa tarefa requer grande esforço de cálculo, uma vez que as formulações são complexas e precisam ser repetidas diversas vezes para diferentes casos e combinações de carregamento.

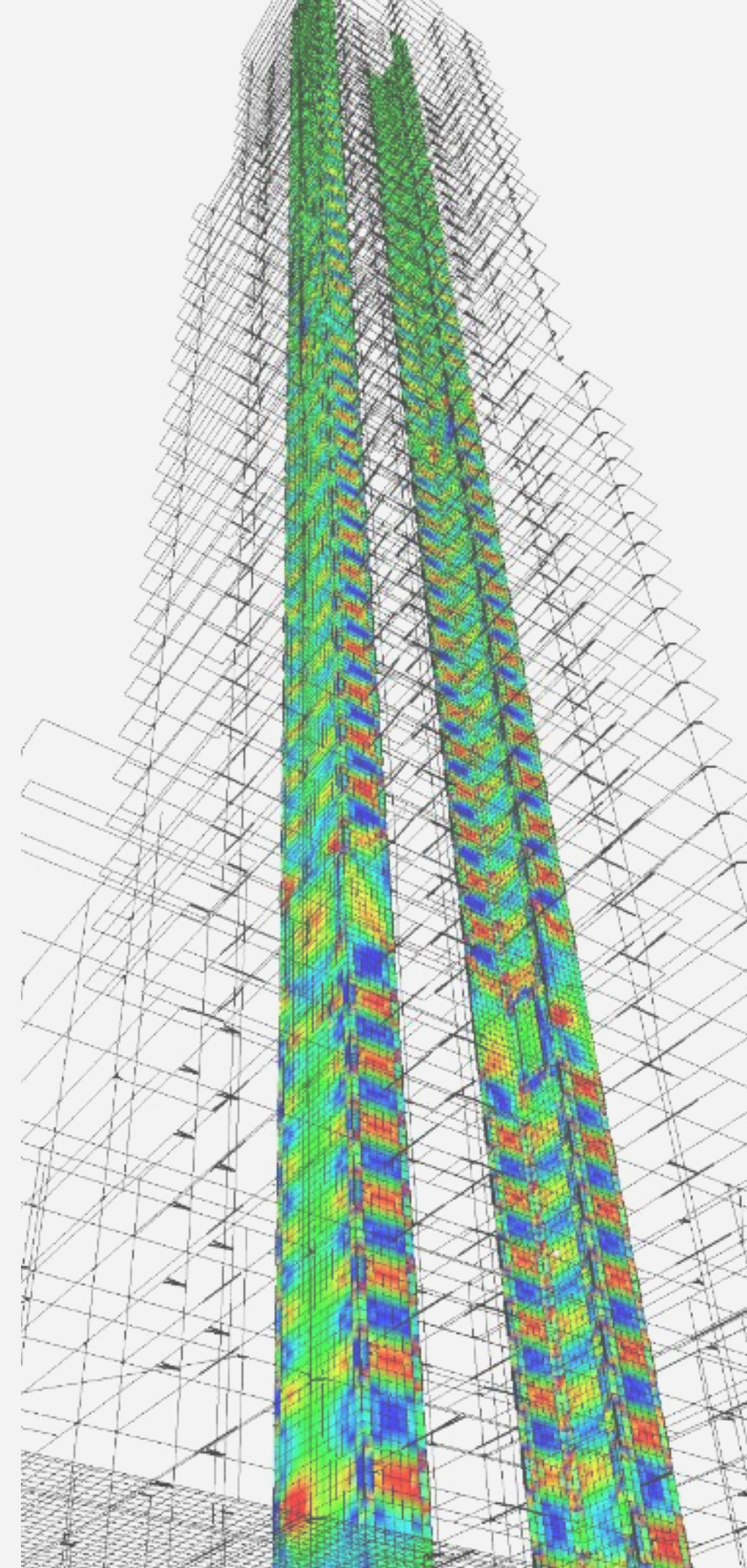
Existem diversas ferramentas que automatizam a análise estrutural. No entanto, quando pensamos em estruturas de edifícios, que requerem múltiplos casos de análise, como análise elástica, análise de serviço e análise dinâmica se torna extremamente custoso elaborar cada modelo individualmente.

Bem como é importante que os modelos acompanhem a complexidade exigida pela edificação. Por exemplo, edifícios usuais aporricados podem ser analisados com precisão através de modelos de pórticos e grelhas. Já edifícios com protensão ou lajes lisas,

necessitam de um modelo único e integrado de análise. Em arranha-céus esbeltos que possuem núcleos rígidos, por exemplo, necessitam de uma análise ainda mais criteriosa com o emprego do Método dos Elementos Finitos.

Dessa forma, é importante contar com uma ferramenta que automatize o máximo dos processos envolvidos na análise, como a geração das combinações de cálculo para cada estado-limite e que integre todos os sistemas necessários. O AltoQi Eberick, por exemplo, permite ao usuário definir os critérios de geração das combinações que serão aplicadas automaticamente na análise estrutural.

Em uma única ferramenta, o programa reúne a possibilidade de realizar análises simples, através de modelo de grelha e pórtico, até estruturas mais complexas, com núcleos rígidos, através do emprego de MEF.





## Etapa de dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais

Desenvolver rotinas de dimensionamento para elementos estruturais pode ser desafiador, já que envolve vários cálculos e scripts extensos, que muitas vezes precisam ser ajustados conforme as condições do projeto. Garantir que tudo esteja em conformidade com as normas é essencial.

Sempre que há uma atualização ou mudança nas regras, é necessário revisar os cálculos e ajustar as automações com cuidado, garantindo que tudo esteja em linha com as novas exigências.

Já detalhamento de estruturas requer desenhos completos e muito detalhados. Produzir plantas de forma, detalhamentos de armaduras de fundações, pilares, vigas, lajes e outros elementos estruturais é um processo em que é necessário o emprego de grande esforço.

Como as duas tarefas estão intrinsecamente ligadas e são individualizadas para cada elemento estrutural, realizá-la de maneira manual,

mesmo com o auxílio de planilhas e ferramentas de desenho computacional. Obter os resultados de cálculo do dimensionamento e transformá-los em desenho são tarefas longas e custosas

Os escritórios que adotam ferramentas para projetos estruturais como o AltoQi Eberick têm grande ganho de produtividade, pois o programa conecta os dados de análise e automatiza as rotinas de dimensionamento, calculando os parâmetros que serão insumo para o detalhamento, que por sua vez também são gerados de forma automática.

O programa ainda permite, através de uma gama de parâmetros configuráveis, a definição de critérios que personalizam os resultados de acordo com os critérios do escritório, garantindo padronização nos entregáveis independente do usuário responsável pelo projeto. O Editor de Armaduras ainda permite a realização de ajustes pontuais e automatiza processos que exigem o empenho de grande esforço, como a atualização dos quantitativos de aço,



## Etapa de compatibilização

Com o avanço do BIM, a entrega de projetos compatibilizados vem se tornando cada vez mais essencial. Nessa etapa, são identificadas as interferências entre as diferentes disciplinas, garantindo que, antes do início da obra, tudo esteja pronto para ser executado sem ajustes de última hora no campo.

É possível realizar esse processo a partir da visualização conjunta dos modelos 3D. O projetista pode identificar visualmente as interferências e notificar os agentes responsáveis pelas alterações necessárias para sanar as interferências. No caso do projeto estrutural, é comum identificar-se ainda a necessidade de furação em elementos estruturais, como vigas e lajes. Nesse caso, o projetista deve modelar, dimensionar e detalhar os furos no projeto.

Todo esse processo pode, no entanto, ser automatizado com o emprego de uma ferramenta de projeto Open BIM como o AltoQi Eberick. O programa possui um sistema de clash detection

que automatiza a verificação de interferências a partir de critérios e regras definidas pelo usuário.

Ao identificar uma colisão entre elementos, o programa gera, também de maneira automática, as notas BCF que serão encaminhadas aos responsáveis. Se o usuário usa uma ferramenta de colaboração como o AltoQi Visus Collab, essas notas são automaticamente sincronizadas com a nuvem e compartilhadas com os stakeholders conectados à obra.

O usuário ainda pode usar as notas BCF como insumo para o lançamento automático dos furos, onde houver colisões passíveis dessa solução. Basta um clique do mouse para que o programa marque as furações, que serão consideradas no dimensionamento e no detalhamento do projeto.



# Automação das etapas d o projeto de instalações

## Etapa de desenho das instalações

Nas etapas iniciais de um projeto, a automação de tarefas fica muito mais fácil com o uso de softwares especializados, como o AltoQi Builder. A ferramenta já vem com um banco de dados completo, trazendo informações detalhadas sobre diversos componentes. Cada item inclui camadas de dados como representações em 2D e 3D, informações para cálculos, insumos para quantitativos e parâmetros normativos, entre outros.

Ao contrário do processo tradicional em CAD, que trabalha apenas com elementos de desenho simples, o AltoQi Builder adota a filosofia de "objetos inteligentes". Esses objetos carregam informações essenciais que integram desenho e funcionalidade, proporcionando uma automação mais eficiente e um controle mais preciso ao longo de todas as fases do projeto.

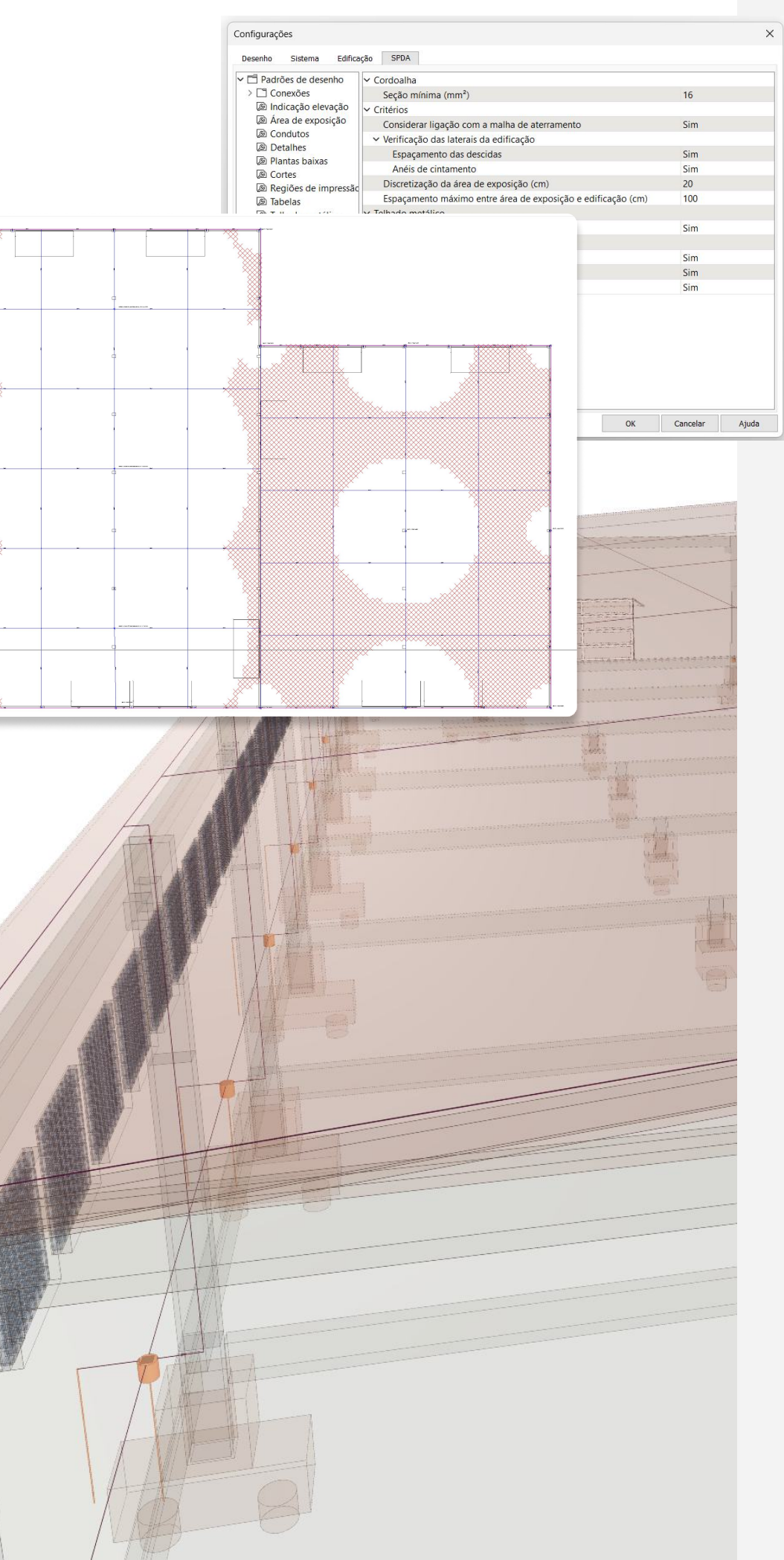
Outras tarefas no processo de graficação de projetos de instalações podem ser automatizadas,

aumentando significativamente a eficiência e precisão do trabalho. Entre essas tarefas estão a distribuição automática de pontos, o lançamento de tubulações, a definição de parâmetros de cálculo e a indicação da fiação.

Um exemplo claro disso é a indicação da fiação elétrica, que normalmente consome muito tempo do projetista, já que é necessário desenhar manualmente a fiação em todos os condutos do projeto. Com o AltoQi Builder, essa tarefa é completamente automatizada, sendo realizada com apenas um clique, o que reduz drasticamente o tempo de execução e minimiza a chance de erros.

Por se tratar de uma ferramenta baseada em objetos inteligentes, como o AltoQi Builder, qualquer alteração feita nos pontos ou informações do projeto é automaticamente propagada para todos os detalhes relacionados. Isso garante consistência e atualizações rápidas em todas as etapas do projeto, reduzindo significativamente o risco de erros e retrabalhos.





## Etapa de cálculo e dimensionamento normativo

A etapa de cálculo e dimensionamento de um projeto pode ser amplamente automatizada com o uso de softwares especializados. Ao invés de recorrer a planilhas e consultar manualmente inúmeras tabelas de normas e especificações de fabricantes — um processo que demanda muito tempo, esforço mental e é suscetível a erros — a automação dessas tarefas torna o dimensionamento mais preciso e eficiente.

Com o uso de softwares como o AltoQi Builder, o dimensionamento é feito de forma automatizada, seguindo normas técnicas e padrões de fabricantes. Essas ferramentas permitem consultar tabelas, realizar cálculos complexos e gerar memórias de cálculo precisas e detalhadas, além de integrar tudo ao desenho de maneira dinâmica. Isso facilita a reavaliação rápida de soluções de projeto com diferentes parâmetros, garantindo agilidade e confiança na entrega final.

## Etapa de geração de lista de materiais

O levantamento de materiais é uma etapa crucial do projeto. O projetista precisa evitar tanto o excesso, que pode encarecer o orçamento e gerar desperdícios, quanto a falta de materiais, que pode atrasar a obra. Por isso, as ferramentas mais seguras são aquelas que automatizam esses cálculos.

Com o AltoQi, é possível gerar uma lista de materiais completa e precisa, seja por pavimento ou, em projetos de instalações elétricas, por quadro e circuito, tudo baseado no modelo 3D BIM. O grande diferencial é que qualquer alteração no projeto atualiza automaticamente essas listas, garantindo segurança e confiabilidade. Isso elimina revisões manuais, reduzindo erros e facilitando o controle de materiais durante todo o desenvolvimento do projeto.

## Etapa de compatibilização

A compatibilização de projetos na construção civil serve para verificar o que foi traçado pelos diversos projetistas, a fim de evitar interferências entre os projetos elétrico, hidrossanitário e estrutural, por exemplo. Mais do que isso: a compatibilização integra as soluções, desde arquitetônica até instalações.

A análise de interferências deve ser realizada antes da execução da obra, já que um bom projeto precisa estar redondo para evitar contratempos que possam encarecer o trabalho, atrasar o cronograma das obras, ou que desperdiçar o tempo dos profissionais com retrabalho.

A forma mais tradicional de se fazer a compatibilização de projetos na construção civil é com a sobreposição dos desenhos, manualmente ou com desenhos CAD 2D. Essa técnica sempre funcionou bem, no entanto, se pensarmos na quantidade de disciplinas e de detalhes que existem hoje, fica quase impossível analisar interferências com precisão.

Imagine checar projetos estruturais, hidrossanitários, elétricos, de telecomunicações, segurança, climatização, preventivo de incêndio, entre tantos outros itens que variam conforme a demanda da edificação. Com a utilização de softwares especializados como o AltoQi Builder para automatizar essa tarefa, é possível com a concepção de projetos em BIM. Além do desenho em 3D, o BIM inclui elementos paramétricos, ou seja, ele une o desenho aos dados necessários para se avaliar interferências, antecipar problemas e para garantir a execução eficiente do projeto, evitando, por exemplo, retrabalhos e desperdícios de materiais.

Com sistemas especializados em BIM, também é possível efetuar rapidamente diversas simulações, contemplando diferentes cenários e antecipando as dificuldades.

## Etapa de detalhamento final e pranchas

Nessa fase, o projetista costuma investir bastante tempo na criação dos entregáveis, como desenhos e documentos. No entanto, esse processo pode ser amplamente automatizado com o uso de ferramentas como o AltoQi Builder. O software permite gerar automaticamente diagramas, legendas, detalhes isométricos, cortes, esquemas verticais, memoriais descritivos e pranchas.

O AltoQi Builder também oferece recursos que otimizam a disposição dos textos, eliminando sobreposições e melhorando a clareza do projeto. Essa automação não só economiza tempo, mas também garante maior precisão e qualidade na entrega final.



# Ferramentas de **gestão colaborativa**

Para que um escritório ou projetista tenha êxito na concepção de projetos de instalações, especialmente ao adotar a metodologia BIM, é essencial utilizar ferramentas que automatizem a gestão colaborativa da documentação do projeto. Isso permite um fluxo eficaz em todas as etapas mencionadas anteriormente, além de promover uma colaboração eficiente entre todos os envolvidos, como clientes, executores e orçamentistas.

Em vez de depender de e-mails e aplicativos de mensagens como o

WhatsApp, que podem gerar dificuldades e ruídos na comunicação, é mais eficaz utilizar uma plataforma colaborativa especializada, como o Visus Collab. Essa ferramenta permite a visualização simultânea de modelos federados, o que é fundamental para a compatibilização e identificação de possíveis conflitos nas plantas do empreendimento.

O Visus Collab também facilita a gestão da documentação do projeto, além de gerenciar a comunicação da equipe por meio de apontamentos

(notas BCF) e garantir a rastreabilidade das ações da equipe de trabalho. Isso assegura uma coordenação mais eficiente e organizada ao longo de todo o processo, reduzindo o risco de erros e retrabalhos.

O Visus Workflow também centraliza a comunicação, evitando que informações importantes se percam em outros canais. Com ele, os gestores têm acesso às informações necessárias para tomar decisões estratégicas e garantir que o andamento dos projetos ocorra de forma controlada e organizada.

# Como começar a **automatizar seus projetos**

Para escritórios que enfrentam processos manuais com muitas tarefas repetitivas e desejam aumentar sua produtividade, **é essencial adotar as seguintes medidas:**

- **Analisar os Processos:** Avalie os processos existentes para identificar pontos de melhoria e áreas que podem se beneficiar de automação.
- **Investir em Ferramentas Especializadas:** Utilize ferramentas de projetos especializadas, como o AltoQi Builder, que automatizam tarefas manuais e melhoram a eficiência na elaboração de projetos.
- **Implementar Ferramentas de Gestão Colaborativa:** Adote plataformas como o AltoQi Visus Collab para gerenciar o fluxo de processos de forma eficaz, desde a concepção até a entrega final do projeto. Isso ajudará a evitar problemas de comunicação, ruídos, uso excessivo de ferramentas e informações descentralizadas.
- **Investir em Capacitação Contínua:** Garanta que toda a equipe — incluindo projetistas, gerentes de projetos e a diretoria — receba treinamento contínuo nas novas soluções tecnológicas.
- **Atualizar a Infraestrutura de TI:** Invista em infraestrutura de TI que atenda às novas necessidades, oferecendo segurança, rapidez no tráfego e armazenamento de informações.

Essas ações ajudarão a melhorar a produtividade e a eficiência, permitindo que o escritório opere de forma mais eficaz e entregue projetos com maior qualidade e agilidade.



**ALTO Qi**

**altoqi.com.br**