



## **LICENÇA AUTOQI**

**Processo Administrativo de Contratação**

**Dispensa**

**046/2024**

## PROCESSO ADMINISTRATIVO DE CONTRATAÇÃO DISPENSA N. 046/2024

### **Justificativa da Contratação: Resolução 003.2024 – Art. 5º, VII**

Considerando o aumento das demandas no setor de Engenharia da Amvali, envolvendo a elaboração de projetos que contemplam o dimensionamento de estruturas e sistemas de instalações prediais, tornou-se imprescindível a aquisição de licenças de softwares específicos para essas finalidades, especialmente para os projetos de Edificações e Arquitetura, que não eram tão recorrentes quanto os de Pavimentação e Engenharia no geral. Esses programas são essenciais para garantir que os projetos atendam a critérios técnicos rigorosos e normas vigentes (ABNT, NBR, Bombeiros, Vigilância Sanitária, entre outras), proporcionando segurança e eficiência em obras de edificações, além de oferecer maior precisão no desenvolvimento dos cálculos estruturais e no planejamento de sistemas prediais (hidráulicos, de gás, preventivos, entre outros).

Compatibilidade com Normas Técnicas e Segurança: Os projetos de estruturas e instalações prediais precisam ser desenvolvidos em conformidade com as normas técnicas nacionais, como a ABNT NBR 6118/2023 para estruturas de concreto armado e a ABNT NBR 5626:2020 para sistemas prediais de água, entre tantas outras. Os softwares garantem que todos os cálculos e modelagens atendam rigorosamente a essas normas, assegurando que os projetos sejam seguros, tecnicamente corretos e alinhados às exigências regulamentares.

Modelagem 3D e Integração BIM: A utilização de ferramentas que suportam a modelagem 3D e o conceito BIM (Building Information Modeling) é essencial para que os processos de projeto sejam compatíveis e integrados com as demais disciplinas e com os demais técnicos projetistas, especialmente das prefeituras ou prestadores de serviços e consultores. Esse tipo de solução evita falhas de coordenação entre os diferentes sistemas, como interferências entre tubulações e elementos estruturais. Sem esses recursos, a gestão eficiente dos projetos se torna inviável e o risco de retrabalhos, custos adicionais e atrasos aumenta significativamente.

Eficiência e Precisão no Dimensionamento: Para atender aos requisitos técnicos e garantir a segurança das estruturas, o dimensionamento de componentes como vigas, pilares, eletrodutos, tubos e conexões, devem ser feitos de forma automatizada e com alta precisão. Esses softwares são capazes de executar cálculos avançados de maneira confiável, reduzindo o risco de erro humano e assegurando que os projetos sejam tecnicamente corretos e otimizados em termos de uso de materiais, desenvolvimento de dimensionamentos e memórias de cálculos.

Geração de Relatórios e Simulações: É necessário que o processo de projeto inclua a geração automática de relatórios detalhados de dimensionamento, quantidades de materiais, análises de estabilidade estrutural e simulações de condições como da ação de vento, pressões atmosféricas, etc. Esses relatórios são indispensáveis para a validação técnica dos projetos e para garantir a conformidade com as normas e diretrizes exigidas por órgãos fiscalizadores e contratantes.

Portanto, é essencial que os processos de elaboração de projetos na Amvali sejam conduzidos com as ferramentas adequadas, conforme as especificações técnicas indicadas. Sendo assim, foram adquiridas as licenças, afim de garantir que os projetos atendam aos mais altos padrões de segurança, eficiência e qualidade.



**TABELA DE PRODUTO/PREÇO OFERTADO**

Nº	Objeto	Quantidade	Especificação	Valor total
01	Plano AltoQi Eberick Premium GOV	36 meses	Plano AltoQi Eberick Premium GOV 2024 – Assinatura para 36 meses *Software para projetos estruturais: AltoQi Eberick. Aplicação: 11 níveis e/ou 10 pavimentos; Área: 8 mil m <sup>2</sup> de área retangular construída Módulos Inclusos: Alvenaria Estrutural, Pré-Moldados, Lajes Protendidas e Dimensionamento de perfis metálicos.	R\$ 14.652,00
02	Plano AltoQi Builder Premium GOV	36 meses	Plano AltoQi Builder Premium GOV 2024 – Assinatura para 36 meses *Software para projetos de instalações prediais: AltoQi Builder. Aplicação: Até 10 pavimentos; Área: 8 mil m <sup>2</sup> de área retangular construída Inclui: Instalações elétricas; Instalações hidrossanitárias; Prevenção e combate a incêndio; Infraestrutura predial de gás (gn e glp); Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA); Instalações de cabeamento estruturado; Climatização e Fotovoltaicos.	R\$ 11.484,00
<b>Total</b>				<b>R\$ 26.136,00</b>

Declaro que os recursos necessários para tal contratação estão disponibilizados junto à conta bancária n. 05223-0, Banco 341 – Itaú, que serão bloqueados a partir da autorização de compra para fins de resguardar o crédito necessário para o adimplemento do futuro compromisso. O pagamento será via transferência bancária.

Jaraguá do Sul, 30 de setembro de 2024.



FRANCIANE ZOZ  
Analista Financeira da AMVALI

**Autorização de Compra:**

Pelo presente, e nos termos da requisição acima, autorizo o processo de contratação do objeto especificado.



JULIANA DEMARCHI  
Diretora Executiva da AMVALI



## Franciane Venera Zoz

---

**De:** Guilherme Gustavo Ohlweiler  
**Enviado em:** quinta-feira, 26 de setembro de 2024 10:37  
**Para:** Franciane Venera Zoz  
**Cc:** Juliana Pereira Horongoso Demarchi  
**Assunto:** AQUISIÇÃO DE LICENÇAS - AltoQi Tecnologia - especificações técnicas  
**Anexos:** Especificações Técnicas - Eberick (1).pdf; Especificações Técnicas Builder.pdf

Bom dia Fran, conforme conversamos estou complementando as informações da solicitação de compra de licença para os softwares de dimensionamento de estruturas e sistemas de instalações prediais. A seguir segue a justificativa para compra e as especificações técnicas das licenças, com base nos softwares da AltoQi (em anexo).

Devido ao aumento das demandas no setor de Engenharia da AMVALI, envolvendo a elaboração de projetos que contemplam o dimensionamento de estruturas e sistemas de instalações prediais, tornou-se imprescindível a aquisição de licenças de softwares específicos para essas finalidades, especialmente para os projetos de Edificações e Arquitetura, que não eram tão recorrentes quanto os de Pavimentação e Engenharia no geral.

Esses programas são essenciais para garantir que os projetos atendam a critérios técnicos rigorosos e normas vigentes (ABNT, NBR, Bombeiros, Vigilância Sanitária, entre outras), proporcionando segurança e eficiência em obras de edificações, além de oferecer maior precisão no desenvolvimento dos cálculos estruturais e no planejamento de sistemas prediais (hidráulicos, de gás, preventivos, entre outros).

**Compatibilidade com Normas Técnicas e Segurança:** Os projetos de estruturas e instalações prediais precisam ser desenvolvidos em conformidade com as normas técnicas nacionais, como a ABNT NBR 6118/2023 para estruturas de concreto armado e a ABNT NBR 5626:2020 para sistemas prediais de água, **entre tantas outras**. Os softwares garantem que todos os cálculos e modelagens atendam rigorosamente a essas normas, assegurando que os projetos sejam seguros, tecnicamente corretos e alinhados às exigências regulamentares.

**Modelagem 3D e Integração BIM:** A utilização de ferramentas que suportam a modelagem 3D e o conceito BIM (Building Information Modeling) é essencial para que os processos de projeto sejam compatíveis e integrados com as demais disciplinas e com os demais técnicos projetistas, especialmente das prefeituras ou prestadores de serviços e consultores. Esse tipo de solução evita falhas de coordenação entre os diferentes sistemas, como interferências entre tubulações e elementos estruturais. Sem esses recursos, a gestão eficiente dos projetos se torna inviável e o risco de retrabalhos, custos adicionais e atrasos aumenta significativamente.

**Eficiência e Precisão no Dimensionamento:** Para atender aos requisitos técnicos e garantir a segurança das estruturas, o dimensionamento de componentes como vigas, pilares, eletrodutos, tubos e conexões, devem ser feito de forma automatizada e com alta precisão. Esses softwares são capazes de executar cálculos avançados de maneira confiável, reduzindo o risco de erro humano e assegurando que os projetos sejam tecnicamente corretos e otimizados em termos de uso de materiais, desenvolvimento de dimensionamentos e memórias de cálculos.

**Geração de Relatórios e Simulações:** É necessário que o processo de projeto inclua a geração automática de relatórios detalhados de dimensionamento, quantidades de materiais, análises de estabilidade estrutural e simulações de condições como da ação de vento, pressões atmosféricas, etc. Esses relatórios são indispensáveis para a validação técnica dos projetos e para garantir a conformidade com as normas e diretrizes exigidas por órgãos fiscalizadores e contratantes.

Portanto, é essencial que os processos de elaboração de projetos na AMVALI sejam conduzidos com as ferramentas adequadas, conforme as especificações técnicas indicadas. A aquisição dessas licenças garantirá que os projetos atendam aos mais altos padrões de segurança, eficiência e qualidade

Precisando de mais alguma informação estou a disposição!  
Muito obrigado pela atenção!

Att,

**Guilherme G. Ohlweiler**

*Engenharia e Planejamento*

*AMVALI – Associação dos Municípios do Vale do Itapocu*

*(47) 3370-7933 | [www.amvali.org.br](http://www.amvali.org.br)*

À  
**ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO VALE DO ITAPOCU - AMVALI**  
CNPJ Nº: 83784090/0001-86  
A/C: Franciani Zoz  
E-mail: financeiro@amvali.org.br

## PROPOSTA COMERCIAL

### 1. OBJETO

Proposta comercial para contratação de soluções desenvolvidas pela AltoQi conforme descritivo, quantidades e especificações constantes nesta proposta e seus anexos.

### 2. DESCRITIVOS, QUANTITATIVOS E VALORES

ITEM	DESCRIPTIVO	QTD	UNITÁRIO	SUBTOTAL
1	<b>PLANO ALTOQI EBERICK PREMIUM GOV 2024 – ASSINATURA PARA 36 MESES</b>  * Software para projetos estruturais: AltoQi Eberick.  <b>Aplicação:</b> 11 níveis e/ou 10 pavimentos; <b>Área:</b> 8 mil m <sup>2</sup> de área retangular construída  Módulos Inclusos: Alvenaria Estrutural, Pré-Moldados, Lajes Protendidas e Dimensionamento de perfis metálicos.	1	R\$ 14.652,00	R\$ 14.652,00
2	<b>PLANO ALTOQI BUILDER PREMIUM GOV 2024 – ASSINATURA PARA 36 MESES</b>  * Software para projetos de instalações prediais: AltoQi Builder.  <b>Aplicação:</b> Até 10 pavimentos; <b>Área:</b> 8 mil m <sup>2</sup> de área retangular construída  Inclui: Instalações elétricas; Instalações hidrossanitárias; Prevenção e combate a incêndio; Infraestrutura predial de gás (gn e glp); Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA); Instalações de Cabeamento estruturado; Climatização e Fotovoltaicos.	1	R\$ 11.484,00	R\$ 11.484,00
<b>VALOR TOTAL</b>				<b>R\$ 26.136,00</b>

### 3. CAPACITAÇÃO

a) Será disponibilizado o acesso à plataforma AltoQi Education, para a realização do respectivo curso do software contratado, no quantitativo de:

- ✓ **Licença Vitalícia e/ou Upgrade:** 01 (um) acesso para cada licença ou upgrade contratado.
- ✓ **Licença Temporária (assinatura):** 01 (um) acesso por licença para cada ano contratado.
- ✓ **Licença Vitalícia e/ou Upgrade com SSA:** 01 (um) acesso por licença para cada ano de SSA contratado.

\* **SSA (Serviço de atualização anual) avulso:** Não se aplica a disponibilidade de acesso ao curso.

b) Acesso individual, nominado por usuário, à plataforma AltoQi Education para a realização do respectivo curso do software contratado, cursos no formato EAD com aulas gravadas.

c) O prazo para ativação e conclusão do curso será:

- ✓ **Licença temporária (assinatura):** a vigência (prazo) da assinatura.
- ✓ **Licença Vitalícia e Upgrade:** 12 (doze) meses.

- ✓ **Licença Vitalícia e Upgrade com SSA:** a vigência (prazo) do SSA.

d) Especificação dos cursos no Anexo I.

#### 4. SUPORTE TÉCNICO

Através do **QiSuporte** a AltoQi disponibiliza um repositório de artigos elaborados a partir de dúvidas de clientes e separados em categorias para auxiliar a sanar as mais diversas dúvidas:

<https://suporte.altoqi.com.br/hc/pt-br>

O suporte técnico da AltoQi auxilia o usuário tanto na instalação e atualização do programa, quanto na sua utilização. Dentre as dúvidas que podem ser resolvidas destacamos:

- ✓ Instalação do programa;
- ✓ Reinstalação do programa;
- ✓ Dúvidas relacionadas ao funcionamento dos comandos e recursos;
- ✓ Dúvidas relacionadas à elaboração do projeto Tutorial que acompanha a documentação de cada produto;
- ✓ Dúvidas relacionadas ao projeto do cliente, desde que não estejam vinculadas a concepção do projeto e/ou às soluções para dimensionamento ou detalhamento final;
- ✓ Outras dúvidas relacionadas ao programa, desde que não estejam relacionadas à execução do projeto, reparo ou manutenção da obra ou que caracterizem consultoria técnica sobre o projeto ou sobre engenharia de um modo geral;
- ✓ Comportamento inesperado do programa durante qualquer operação.

O papel do Suporte Técnico é auxiliar o usuário na compreensão dos recursos disponíveis no programa. Não cabe à equipe de Suporte Técnico aplicar diretamente esses recursos ao projeto do usuário, nem mesmo emitir opiniões sobre questões relacionadas ao projeto, configurações a valores a adotar para dados de entrada solicitados pelo software. Estes caracterizam importante etapa a ser definida pelo projetista.

Para questões voltadas à concepção do modelo de projeto ou a solução de problemas específicos é possível, mediante a solicitação de uma proposta comercial, a contratação de horas de Suporte Especializado, na qual dispomos de uma modalidade específica para o Setor Público.

Para casos em que houver qualquer dúvida ou apresentação de erro durante a instalação, ou abertura do programa, o **suporte técnico é prestado normalmente**, tanto pelo QiSuporte, como por telefone e chat. Abaixo citamos alguns exemplos de situações que podem ser atendidas pelo Suporte Técnico para essas versões:

- ✓ Auxílio no acesso, na instalação ou reinstalação do programa;
- ✓ Mensagens de erro na abertura do programa;
- ✓ Situações relacionadas ao acesso e mensagens de erro referentes à proteção por software;

#### CANAIS DE ATENDIMENTO:

- ✓ Chat online e WhatsApp: Clicar no botão de acesso ao chat no site da AltoQi ou enviar uma mensagem em nosso contato no WhatsApp (48) 99129-3911, identificando suas credenciais de cliente.
- ✓ Central de atendimento: Abrir sua solicitação no ambiente a partir do endereço: <https://suporte.altoqi.com.br/hc/pt-br>. Neste ambiente você também pode acompanhar o andamento da sua solicitação.
- ✓ Atendimento telefônico: Contatar pelos números (48) 3027-9000, (11) 2666 4920 ou (21) 2169 8725.

**HORÁRIO DE ATENDIMENTO:** Segunda a Sexta-feira (exceto feriados), no horário comercial da Empresa, das 9h às 12h e das 13h30 às 17h30 (horário de Brasília).

**PRAZO DE RESPOSTA:** O prazo final de resposta para os atendimentos de suporte é de **02 (dois) dias úteis**.

#### 5. MODELOS DE LICENCIAMENTO DE SOFTWARES PARA GOVERNO

**LICENÇA ASSINATURA (TEMPORÁRIA):** Licença e/ou subscrição por tempo determinado com atendimento durante a vigência do contrato. Disponibiliza a versão atual do software e suas atualizações pelo prazo do contrato.

**LICENÇA VITALÍCIA:** Licença que disponibiliza a versão atual do software no momento da aquisição sem direito a atualizações futuras. Assim, por exemplo, as versões AltoQi Eberick 2020, AltoQi Builder 2020 e anteriores estão desatualizadas e foram descontinuadas, não existindo suporte técnico de utilização para estas versões.

**REGRAS DE UPGRADE:** Atualização de qualquer versão anterior para a versão vigente.

- ✓ Somente válida com a comprovação da titularidade do produto a ser atualizado;
- ✓ Pode ser contratado um **SERVIÇO DE ATUALIZAÇÃO (SSA)** em conjunto com o Upgrade.

**REGRAS DE SERVIÇO DE ATUALIZAÇÃO (SSA):** Disponibiliza por tempo determinado, no contrato, o acesso a mais recente versão do software e suas atualizações.

- ✓ Pode ser contratado pelos seguintes períodos: 12, 24, 36, 48 e 60 meses;
- ✓ Pode ser contratado em conjunto com a aquisição de licença vitalícia ou upgrade ou em até 12 meses após a aquisição;
- ✓ Em caso de não renovação do SSA, dentro do período contratado, perde-se o direito a atualizações. Nesse caso, deve-se contratar um Upgrade para que o produto volte a ser atualizado.

## 6. CONFIGURAÇÕES MÍNIMAS RECOMENDADAS

A utilização dos programas AltoQi exige configurações do computador para o melhor aproveitamento dos recursos e performance durante as operações. Neste link você encontra estes requisitos mínimos e recomendados tomando como base o porte de projeto:

<https://suporte.altoqi.com.br/hc/pt-br/articles/115001895753-Configura%C3%A7%C3%B5es-m%C3%ADnimas-e-recomendadas> .

## 7. DADOS DA PROPONENTE

- MN TECNOLOGIA E TREINAMENTO LTDA
- CNPJ: 03.984.954/0001-74
- Endereço: Rua Saldanha Marinho, 392, bairro Centro, Florianópolis, Santa Catarina, CEP 88010-450 - Fone: (48) 3332-5000, fax no (48) 3332-5010.
- Representante Legal: Procurador
- DADOS BANCÁRIOS: Banco do Brasil, Agência: 3174-7 e Conta Corrente: 26.337-0

## 8. DADOS DO PROCURADOR

- Marcelo Luiz Maestro
- Carteira nacional de habilitação nº 02139739975 DETRAN/PR expedida em 02/02/2022
- CPF nº 704.649.879-20.
- Gerente Comercial

## 9. FORMAS DE PAGAMENTO

- **Licenciamento Softwares:**
  - Mediante envio do empenho será emitido a nota fiscal de serviços referente as licenças de softwares;

O pagamento será efetuado em até 30 (trinta) dias após aceite da nota fiscal.

- **Curso de Treinamento EAD avulsos:**
  - Mediante envio do empenho será emitido a nota fiscal de serviços referente aos Cursos de treinamento EAD;
  - O pagamento será efetuado em até 30 (trinta) dias após aceite da nota fiscal.

- **Serviços de Implantação e Consultoria:**
  - Pagamentos Mensais conforme medição aprovada.
  - As atividades do processo de implantação e/ou consultoria realizados em um determinado mês deverão ser faturados assim que concluídos e pagos em até 30 (trinta) dias após a apresentação do **Relatório de Execução (Medição)**, mediante emissão do **Termo de Recebimento** por parte da Contratante, condicionados a emissão da **Nota Fiscal de Serviços** e deverá estar em conformidade com as etapas e tarefas estabelecidas no cronograma acordado entre as partes.

**Observação:**

- Em caso de contratação, a nota fiscal será emitida conforme descritivo dos itens contidos nessa proposta. Os documentos gerados pelo Contratante devem seguir o descritivo de produto informado pela Empresa.
- Em conformidade com a Solução de Consulta Cosit nº 36/2023, publicada em 15/02/2023, as Notas Fiscais de licenciamento ou cessão de direito de uso de programas de computador padronizados ou customizados passarão a ser emitidas apenas como **Nota Fiscal de Serviço**.

## 10. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

- **Validade da proposta: 60 (sessenta) dias**, a contar da data de sua apresentação.
- **Preço proposto:** Já estão inclusas todas as despesas, bem como os encargos trabalhistas e sociais, fretes, tributos ou quaisquer outros valores de natureza direta ou indireta, necessários à plena execução/fornecimento do objeto.
- **Prazo de entrega: 15 (quinze) dias úteis** a contar a partir do recebimento da Nota de Empenho acompanhada do Contrato e/ou Autorização de Fornecimento/Entrega.
- **Serviço Consultivo:** Caso contratado, conforme cronograma previamente acordado entre as partes.
- **Vigência das licenças:** Conforme descrito em cada item.
- **Forma de envio das licenças:**
  - As licenças da plataforma e seus módulos adicionais, bem como dos softwares ou subscrições, são disponibilizadas por meio de um sistema em nuvem com login integrado. Esse sistema requer um usuário (e-mail de cliente AltoQi) e uma senha, garantindo assim o acesso aos programas AltoQi adquiridos e integrando-se a todos os ambientes da AltoQi.
  - O contratante é responsável pelo e-mail fornecido para administração dos acessos ao ambiente Cloud. Se houver necessidade de alterar o administrador, isso deve ser comunicado previamente.
  - Para treinamento, suporte, consultoria e serviços em nuvem será enviado um login e senha de acesso por e-mail.
- **Capacitação EaD dos usuários:**
  - Os cursos estarão disponíveis em modalidade EaD (Ensino a Distância) assíncrono (conteúdos gravados), são fornecidos em ambiente de ensino cujo acesso se dá mediante a disponibilização de Cursos de uso individuais, o período para a sua conclusão é de acordo com o descrito no Item 3 (capacitação), é permitido ao mesmo usuário renovar por igual período o curso, nos casos em que não consiga concluir dentro do prazo inicial.
  - Os cursos têm como foco principal a operação e utilização das soluções de software ofertadas, sendo fornecidos por meio de inscrições individuais. As capacitações deverão ser disponibilizadas juntamente com materiais técnicos e gravações de instrução capazes de fornecer as principais diretrizes de uso e aplicação dos conhecimentos.
  - Ementa e descrição detalhada dos cursos estão disponíveis nas documentações anexas a proposta comercial.
- **Anexos técnicos:** As documentações técnicas anexadas aos tipos de proposta consultiva ou técnica comercial, visam atender a justificativa das especificações, a sistematização de critérios e alternativas adequadas, que atendam o objeto especificado, quanto à aderência ao mesmo.

**11. CONTATO COMERCIAL****Deize Rudek**

Consultora Comercial

(48) 3027-9000 | (41) 99818-6618

deize.rudek@altoqi.com.br

Atenciosamente,

**MARCELO LUIZ** Assinado de forma digital  
por MARCELO LUIZ  
**MAESTRO:704** MAESTRO:70464987920  
**64987920** Dados: 2024.10.02  
16:15:35 -03'00'

**QISAT | MN Tecnologia e Treinamento Ltda****Marcelo Luiz Maestro**

Gerente Comercial/Procurador

## ANEXO I

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Os Itens abaixo fornecem informações sobre o conteúdo programático dos cursos disponíveis para aquisição, não sendo obrigatoriamente integrantes da proposta comercial.

Dos cursos abaixo somente os que correspondem ao software contratado, constante no **Item 2 Descritivo, Quantitativos e Valores** da proposta é que serão disponibilizados.

**1. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK - RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**

O curso do Eberick aborda desde a importação de arquiteturas IFC, passando por considerações para BIM, lançamento, configuração estrutural, análise, dimensionamento, detalhamento e geração de pranchas, abrangendo todas as etapas do projeto. As aulas são comentadas pelos engenheiros da AltoQi, com dicas sobre recursos, fatores considerados para escolha da solução estrutural, otimização, vinculações e uma visão sobre projetos colaborativos seguindo um fluxo BIM. Além disso, você vai aprender como atuar em um projeto colaborativo, desde verificar as interferências entre o seu projeto estrutural e os projetos de instalações elétrica e hidrossanitárias, até saber como solucionar estes clashes de acordo com os requisitos do fluxo BIM.

\* Carga horária 12 horas;

\* Distribuído em 5 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK - RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**

**2. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - EDITOR DE ARMADURAS**

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos do AltoQi Builder Editor de Armaduras, software para edição e detalhamento de armaduras, aos profissionais e estudantes de engenharia e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na área de estruturas.

\* Carga horária 12 horas;

\* Distribuído em 4 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - EDITOR DE ARMADURAS**

**3. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – MODELAGEM COM ELEMENTOS GENÉRICOS E PERFIS METÁLICOS**

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos do módulo Dimensionamento de perfis metálicos do AltoQi Eberick, software para elaboração de projetos estruturais de engenharia, aos profissionais e estudantes de engenharia, arquitetura e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na elaboração de projetos prediais de engenharia em estrutura mista de concreto armado associado a outros materiais. Apresentar as possibilidades de cadastro de elementos genéricos no AltoQi Eberick e a obtenção dos esforços atuantes.

\* Carga horária 4 horas;

\* Distribuído em 1 Aula;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – MODELAGEM COM ELEMENTOS GENÉRICOS E PERFIS METÁLICOS**

**4. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – PROJETO DE EDIFÍCIO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos do módulo “Pré-moldados” disponível no AltoQi Eberick.

\* Carga horária 12 horas;

\* Distribuído em 13 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – PROJETO DE EDIFÍCIO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

**5. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - ELÉTRICO**

O Curso AltoQi Builder Elétrico aborda desde a importação da arquitetura, passando por requisitos para projetos BIM, lançamento dos pontos de luz e tomadas, dimensionamento dos condutos, geração automática de relatórios, listas de materiais, detalhamentos e pranchas, abrangendo todas as etapas do projeto. Além disso, você vai aprender como atuar em um projeto colaborativo, desde verificar as interferências entre o seu projeto e as demais disciplinas, até saber como solucionar estes clashes de acordo com os requisitos do fluxo BIM.

\* Carga horária 30 horas;

\* Distribuído em 18 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - ELÉTRICO**

#### 6. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - ELÉTRICO - PROJETO DE INSTALAÇÕES FOTOVOLTAICAS

Curso para quem deseja conhecer mais sobre o AltoQi Builder com foco em instalações fotovoltaicas. Este conteúdo complementa o Curso AltoQi Builder Elétrico, permitindo a integração do sistema fotovoltaico ao projeto elétrico de uma edificação.

\* Carga horária 8 horas;

\* Distribuído em 9 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - ELÉTRICO - PROJETO DE INSTALAÇÕES FOTOVOLTAICAS**

#### 7. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - SPDA

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos do AltoQi Builder SPDA, software para elaboração de projetos de sistema de proteção contra descargas atmosféricas, aos profissionais e estudantes de engenharia e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na elaboração destes projetos.

\* Carga horária 16 horas;

\* Distribuído em 14 aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - SPDA**

#### 8. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - CABEAMENTO - PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos da rede cabeamento estruturado do AltoQi Builder Cabeamento, software para elaboração de projetos de cabeamento estruturado, aos profissionais e estudantes de engenharia e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na elaboração destes projetos.

\* Carga horária 16 horas;

\* Distribuído em 12 aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - CABEAMENTO - PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO**

#### 9. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - CABEAMENTO – PROJETO TELEFONIA FIXA, INTERFONE E TV

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos da rede telefônica do AltoQi Builder Cabeamento e da rede TV Cabo do AltoQi Builder Elétrico e Cabeamento aos profissionais e estudantes de engenharia e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na elaboração destes projetos.

\* Carga horária 16 horas;

\* Distribuído em 12 aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - CABEAMENTO – PROJETO TELEFONIA FIXA, INTERFONE E TV**

#### 10. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - HIDROSSANITÁRIO

O curso do AltoQi Builder Hidrossanitário aborda desde a importação da arquitetura, passando por requisitos para projetos BIM, lançamento das colunas e tubulação, geração e distribuição de água quente, dimensionamento,

detalhamento e geração de pranchas, abrangendo todas as etapas do projeto. As aulas são comentadas pela engenharia da AltoQi, com dicas sobre recursos, fatores considerados para otimização, alteração de peças no isométrico e desvio automático de tubulação. Além disso, você vai aprender como atuar em um projeto colaborativo, desde verificar as interferências entre seu projeto e o projeto estrutural, até saber como solucionar estes clashes de acordo com os requisitos do fluxo BIM.

\* Carga horária 30 horas;

\* Distribuído em 15 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - HIDROSSANITÁRIO**

#### 11. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - INCÊNDIO

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos do AltoQi Builder Incêndio, software para elaboração de projetos prediais de prevenção de incêndio, aos profissionais e estudantes de engenharia e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na elaboração de projetos prediais de prevenção de incêndio.

\* Carga horária 25 horas;

\* Distribuído em 8 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER - INCÊNDIO**

#### 12. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER – INCÊNDIO - PROJETO PREVENTIVO

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos da rede preventivo do ALTOQI Builder Incêndio, software para elaboração de projetos de sistema de prevenção e combate a incêndio, aos profissionais e estudantes de engenharia, arquitetura e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na elaboração de projetos das redes não hidráulicas de prevenção e combate a incêndio.

\* Carga horária 12 horas;

\* Distribuído em 8 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER – INCÊNDIO - PROJETO PREVENTIVO**

#### 13. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER – GÁS

O Curso AltoQi Builder Gás é indicado tanto para profissionais projetistas quanto para estudantes de engenharia, arquitetura e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na elaboração de projetos de instalações prediais de gás (GLP, Gás Natural ou Intercambiável) utilizando a plataforma AltoQi Builder.

\* Carga horária 20 horas;

\* Distribuído em 8 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER – GÁS**

#### 14. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER – CLIMATIZAÇÃO SPLIT

Proporcionar conhecimento sobre os recursos do AltoQi Builder Climatização, software para modelagem de projetos de climatização, aos profissionais e estudantes de engenharia e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na elaboração de projetos de sistema Split.

\* Carga horária 8 horas;

\* Distribuído em 8 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER – CLIMATIZAÇÃO SPLIT**

#### 15. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI VISUS – PLANEJAMENTO 4D

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos do módulo de planejamento 4D presente no ALTOQI Visus, software para elaboração de projetos de planejamento de obra 4D e projetos de orçamento 5D, aos profissionais e

estudantes de engenharia, arquitetura e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar no desenvolvimento de projetos de planejamento de execução de obras.

\* Carga horária 4 horas;

\* Distribuído em 9 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI VISUS – PLANEJAMENTO 4D**

#### 16. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI VISUS – ORÇAMENTO 5D

Proporcionar conhecimento sobre os principais recursos presentes no software para elaboração e gerenciamento de orçamentos 5D em modo 3D ou 2D, aos profissionais e estudantes de engenharia, arquitetura e técnicos de áreas relacionadas que atuam ou pretendem atuar na elaboração de projetos de orçamento de obras.

\* Carga horária 8 horas;

\* Distribuído em 19 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI VISUS – ORÇAMENTO 5D**

#### 17. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – DIMENSIONAMENTO DE ALVENARIA ESTRUTURAL

Indispensável para quem deseja projetar e dimensionar edificações em alvenaria estrutural alinhados com a metodologia BIM.

\* Carga horária 12 horas;

\* Distribuído em 7 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – DIMENSIONAMENTO DE ALVENARIA ESTRUTURAL**

#### 18. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER – ALVENARIA – MODELAGEM E DETALHAMENTO

Proporcionar o contato com a elaboração de um projeto exemplo no AltoQi Builder Alvenaria, software para elaboração da modulação e detalhamento de alvenarias, e disseminar o conhecimento sobre as principais ferramentas da plataforma que garantem agilidade e qualidade na entrega ao cliente.

\* Carga horária 12 horas;

\* Distribuído em 6 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI BUILDER – ALVENARIA – MODELAGEM E DETALHAMENTO**

#### 19. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – MODELAGEM E DIMENSIONAMENTO DE LAJES PROTENDIDAS

Destinado aos profissionais que desejam aprender os principais recursos do módulo “Lajes protendidas” disponível no AltoQi Eberick e que desejam aprimorar os procedimentos aplicados na elaboração de projetos de lajes em concreto protendido.

\* Carga horária 12 horas;

\* Distribuído em 7 Aulas;

\* Formato EaD com aulas gravadas;

\* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – MODELAGEM E DIMENSIONAMENTO DE LAJES PROTENDIDAS**

#### 20. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR

Destinado aos profissionais que desejam aprender as funcionalidades da solução AltoQi Eberick, associada ao Editor de Armaduras, suas características, ferramentas e demais possibilidades de utilização, e que desejam aprimorar os procedimentos aplicados na elaboração de projetos estruturais de edificações.

- \* Carga horária 20 horas;
- \* Distribuído em 22 Aulas;
- \* Formato EaD com aulas gravadas;
- \* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI EBERICK – EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR**

#### 21. CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI VISUS COLLAB

O curso se destina a projetistas e gestores de projeto da obra que buscam uma ferramenta para otimizar seu fluxo de projetos em BIM ou pretendem implementar esta metodologia em seu ambiente de trabalho. Também é indicado para os gestores de projeto da obra que buscam uma ferramenta que permite centralizar e gerir informações ao longo de todo ciclo de vida do empreendimento.

- \* Carga horária 20 horas;
- \* Distribuído em 17 Aulas;
- \* Formato EaD com aulas gravadas;
- \* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE SOFTWARE ALTOQI VISUS COLLAB**

#### 22. CURSO ONLINE BIM - FUNDAMENTOS

O curso é voltado para servidores governamentais de secretarias e prefeituras que queira aprimorar sua experiência e conhecimento técnico relacionado aos conceitos teóricos de processos BIM, sua implantação e desenvolvimento de projetos naturalmente integrados, envolvendo os pilares conceituais “Tecnologias”, “Processos” e “Políticas”.

- \* Carga horária 3 horas;
- \* Distribuído em 2 Aulas;
- \* Formato EaD com aulas gravadas;
- \* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ONLINE BIM - FUNDAMENTOS**

#### 23. CURSO ONLINE ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO BIM (BIP)

O curso é direcionado para servidores governamentais de secretarias e prefeituras que desejam desenvolver e aprimorar sua compreensão sobre os desafios envolvidos na implementação dos processos BIM e suas etapas específicas. Além disso, o curso aborda as questões fundamentais relacionadas a definição de objetivos, a elaboração de planos de implementação (BIP), a formação e capacitação da equipe responsável e a gestão das mudanças processuais decorrentes.

- \* Carga horária 3 horas;
- \* Distribuído em 2 Aulas;
- \* Prazo para conclusão 60 dias;
- \* Formato EaD com aulas gravadas;
- \* Ementa e conteúdo programático: **CURSO ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO BIM (BIP)**

## Sumário

1	SOLUÇÃO BIM 3D PARA MODELAGEM E ANÁLISE DE PROJETOS ESTRUTURAIS – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	3
1.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	3
1.2	ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO MOLDADO IN-LOCO.....	4
1.2.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	4
1.2.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	5
1.2.2.1	Recursos BIM.....	5
1.2.2.2	Importação de Arquivos.....	6
1.2.2.3	Ambiente CAD.....	6
1.2.2.4	Configurações do Sistema.....	7
1.2.2.5	Recursos.....	9
1.2.2.6	Dimensionamento.....	16
1.2.2.7	Análise.....	18
1.2.2.8	Resumo de Materiais e Relatórios.....	21
1.2.2.9	Exportação de Arquivos.....	22
1.2.2.10	Entregáveis.....	23
1.3	SISTEMAS ESTRUTURAIS EM ALVENARIA ESTRUTURAL.....	23
1.3.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	23
1.3.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	23
1.4	SISTEMAS DE LAJES PROTENDIDAS.....	24
1.4.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	24
1.4.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	24
1.5	SISTEMAS COM PERFIS METÁLICOS.....	25
1.5.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	25
1.5.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	25
1.6	SISTEMAS ESTRUTURAIS EM CONCRETO PRÉ MOLDADO.....	26
1.6.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	26
1.6.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	26

## ALTOQI EBERICK – VERSÃO INFINITY (AE, LP, PEM e PM)

A presente especificação técnica trata a respeito da solução AltoQi Eberick em sua versão

- **Infinity:** aquela em que não há nenhum tipo de restrição quanto ao porte, área, níveis ou quantidade de elementos lançados para um determinado projeto

e que acompanha os módulos:

- Concreto armado moldado in loco (base comum a todos os demais módulos):
- Módulo de Alvenaria Estrutural (AE):
- Módulo de Lajes Protendidas (LP):
- Módulo de Perfis Metálicos (PEM):
- Módulo de elementos pré-moldados (PM).

### 1 SOLUÇÃO BIM 3D PARA MODELAGEM E ANÁLISE DE PROJETOS ESTRUTURAIS – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

A solução BIM 3D para análise e modelagem para projetos estruturais deverá contemplar às especificações e requisitos mínimos estabelecidos no presente documento de forma a atender as necessidades da administração, detalhando-se:

#### 1.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Como características técnicas gerais, a solução adotada deverá atender a características gerais estabelecidas, sendo:

- **Atendimento às normas técnicas nacionais de projetos:** As soluções a serem adquiridas para atender aos **processos BIM aplicados a modelos 3D e análise** deverão possuir aderência com as normas técnicas nacionais, possibilitando gerar entregáveis que atendam às diretrizes estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- **Eficiência técnica e econômica:** As soluções de software fornecidas deverão primar pela eficiência técnica e econômica, considerando então a aplicação da menor quantidade de recursos para se obter um determinado resultado e, ainda, com o menor custo possível, sem que haja a necessidade de utilização de plugins, ferramentas externas ou necessidade de programações adicionais para a resolução de questões relacionadas ao processo de projeto.
- **Características de integração e interoperabilidade BIM:** As soluções fornecidas deverão integrar com padrões abertos e não proprietários, possibilitando a plena integração e interoperabilidade com soluções de mercado que trabalhem com o conceito BIM;

- **Disponibilidade de termos de uso, suporte técnico e capacitação em idioma nacional:** De forma a zelar pelos princípios da eficiência e possibilitar melhor adesão quanto à adoção das soluções pelos quadros técnicos do órgão, os softwares, capacitações e suporte técnico oferecidos deverão, obrigatoriamente, estarem disponíveis em idioma nativo bem como fornecerem todos os seus termos e condições comerciais e de uso no mesmo idioma.
- **Oferta de soluções que estejam preferencialmente associadas à moeda nacional:** De forma a evitar riscos relacionados a variações cambiais que possam comprometer a presente aquisição bem como processos futuros de atualização das ferramentas, almeja-se que as soluções, preferencialmente, ofereçam modelo de negócios que estejam associados à moeda nacional.
- **Disponibilização de suporte técnico de uso e operação diretamente com o desenvolvedor das ferramentas:** Com o intuito de garantir a boa condução dos processos de uso e implementação das ferramentas, se faz necessidade de que as soluções disponibilizadas tenham suporte técnico provido diretamente pelo desenvolvedor dos softwares pleiteados ou que seja devidamente reconhecido e/ou homologado por ele.
- **Oferta de capacitação realizada e certificada pelo fabricante:** Com o intuito de se ter a garantia da capacitação a ser realizada junto ao corpo técnico em total conformidade com as soluções de software a serem fornecidas, se faz necessário que a oferta de cursos seja realizada por fornecedor homologado pelo desenvolvedor das ferramentas.

## 1.2 ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO MOLDADO IN-LOCO

Para a solução de modelagem, análise e concepção de projetos de estruturas de concreto armado moldado *in loco*, deve-se observar:

### 1.2.1 DAS NORMAS TÉCNICAS

Para a solução de modelagem e análise das estruturas de concreto armado moldado *in loco*, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- ABNT NBR **6118/2023** – Projeto de estruturas de concreto armado – Procedimento;
- ABNT NBR 6120/2019 - Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6122/ 2022 - Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 6123/1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 7480/2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação;
- ABNT NBR 8681/2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

- ABNT NBR 12655/2022 - Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento;
- ABNT NBR 14432/2001 - Exigências ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento;
- ABNT NBR 14931/2004 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 15200/2012 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio;
- **ABNT NBR 15421:2006 - Projeto de estruturas resistentes a sismos – Procedimento.**

## **1.2.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

### **1.2.2.1 Recursos BIM**

A plataforma BIM da Solução deve possuir suporte a recursos e funcionalidades BIM, possibilitando a integração com as demais disciplinas de projeto e permitindo a visualização simultânea do modelo 3D. Deve permitir ainda, documentar as interações entre projetistas e demais envolvidos no processo construtivo, por meio de padrões abertos de interoperabilidade, considerando-se:

- Criar novos projetos a partir de modelo externo (IFC) com importação dos ambientes;
- Gerar automaticamente a planta baixa 2D da estrutura a partir do plano de corte definido pelo projetista. Sendo possível definir quais objetos serão considerados no corte e para quais pavimentos será gerado;
- Gerar automaticamente o corte vertical planejado;
- Possuir janela de visualização de propriedades IFC;
- O lançamento automático de furos em vigas e lajes que estiverem em colisão com elementos de outras disciplinas (tubulações hidráulicas, por exemplo);
- Possibilidade de introduzir links externos para arquivos IFC;
- Emitir avisos na perda de conexão ou desconexão com a nuvem;
- Possibilidade de cadastrar novas propriedades personalizadas para os elementos do projeto, conforme uso ou padronização pelo usuário. Essas propriedades são atribuídas aos elementos salvos junto a edificação e exportadas no IFC;
- Sincronizar a origem do terreno considerando a posição da arquitetura importada em IFC;
- Visualizar simultaneamente o modelo 3D nativo com os modelos importados em IFC;

- Detectar automaticamente colisões e interferências (*clash detection*) entre elementos dos diferentes projetos, permitindo definir os elementos que serão verificados e as regras de avaliação das colisões, com análise e dimensionamentos atualizados a partir das modificações realizadas na estrutura;
- Trabalhar de forma colaborativa através da inserção de notas BCF (BIM Collaboration Format), permitindo inserir comentários e imagens no projeto para informar aos demais projetistas um conjunto de problemas encontrados durante a compatibilização da estrutura com as demais disciplinas, facilitando a comunicação com os envolvidos e a resolução desses problemas;
- Visualizar o modelo 3D em uma tela separada, possibilitando trabalhar com o ambiente 2D em um monitor e o modelo 3D em outro;
- Visualizar o modelo 3D em escala de cores, a partir de uma propriedade IFC, proporcionando a visualização gráfica de informações.

### 1.2.2.2 Importação de Arquivos

Importação das demais disciplinas de projeto IFC, formatos tradicionais com DWG/DXF e geração da planta baixa 2D a partir do arquivo IFC, assim como a importação de arquivos nos formatos XLSX, abrangendo ainda:

- Utilização de recursos de importação do IFC;
- Opção para conversão automática de escala ao importar arquivos DWG/DXF;
- Opção de eliminação de hachuras ao importar arquivos DWG/DXF;
- Possibilidade de importar e exportar arquivos DWG/DXF;
- Criação de projeto a partir do modelo externo IFC da arquitetura, com a definição automática dos pavimentos, seus níveis e ambientes definidos na arquitetura, facilitando a compreensão do modelo importado;
- Possibilidade de criar o corte vertical planificado do modelo estrutural em conjunto com os demais projetos importados em IFC. Permitindo definir cores para cada elemento, escolher os modelos em IFC que farão parte do corte e a personalização dos desenhos;
- Importação do modelo 3D IFC das disciplinas do projeto desenvolvidos em softwares BIM, disponíveis no mercado, mantendo as cores originais do modelo;
- Vinculação de links externos para os arquivos IFC do modelo 3D das disciplinas de arquitetura, instalações de redes hidráulicas, sanitárias e pluviais, prevenção e combate a incêndios, aquecimento, ventilação e ar-condicionado, elétricas, SPDA, cabeamento estruturado e telefonia, com alerta sobre a existência de uma versão mais atual, caso seja inserido um modelo mais recente no repositório de arquivos vinculados;
- Verificação das informações sobre as propriedades dos elementos importados no arquivo IFC, que auxiliarão a sua tomada de decisão acerca

de alterações no modelo estrutural, necessárias devido as interferências encontradas com as demais disciplinas de projeto;

- Possibilidade de importação de relatório em formato XLSX com resultados de ensaio de túnel de vento.

### **1.2.2.3 Ambiente CAD**

O Software BIM deve dispor de uma base CAD própria com recursos básicos de CAD 2D que facilitam o desenvolvimento dos projetos, considerando:

- Possuir ambiente de CAD 2D próprio, independente de outros softwares com área de trabalho personalizável;
- Utilizar a arquitetura como referência externa ao ambiente de lançamento;
- Possuir filtros para customização de exibição de arquitetura, estrutura e projetos complementares;
- Possuir navegação direta entre as janelas de dimensionamento e de planta de formas de pavimentos adjacentes;
- Opção para cópia do croqui entre pavimentos;
- Opções de capturas e ferramentas de capturas personalizáveis;
- Opções de exibição e aparência dos elementos de entrada gráfica no croqui.

### **1.2.2.4 Configurações do Sistema**

A solução deve ofertar configurações para controle dos parâmetros de cálculo, dimensionamento e detalhamento, permitindo adequar os resultados apresentados pelo programa às preferências do usuário, observando-se as características gerais e específicas para cada elemento, tendo-se:

#### **1.2.2.4.1 Elementos gerais**

- Cadastrar cargas típicas de escadas, rampas e paredes;
- Customização dos materiais utilizados para cada tipo de elemento estrutural e pavimento;
- Possibilidade de definir o custo unitário dos materiais para posterior geração de relatórios de custos;
- Customização dos níveis do desenho;
- Opções do sistema em configurar unidades de medida;
- Opção para salvamento automático;
- Opção para configuração de atalhos no teclado para os comandos do menu principal do programa;
- Opção de comandos de fechamento de telas, parciais ou totais;
- Aplicar forças de túnel de vento em estruturas esbeltas, importar os resultados do ensaio de túnel de vento no projeto e aplicá-los na estrutura;

- Definir a aplicação das ações do vento em diversas direções;
- Cadastrar cargas de acordo com nova NBR 6120/2019, assumindo os valores recomendados a partir da atualização da norma atendendo aos seus requisitos normativos;
- Flexibilizar automaticamente a ligação entre as vigas e pilares-parede;
- Selecionar quais ações devem ser incluídas na análise da estrutura, bem como o critério que será adotado para a consideração simultânea de cada ação na geração das combinações;
- Possibilidade de editar manualmente o valor da configuração “Razão de amortecimento crítico”, em configurações de projeto-vento;
- Possibilidade de criar casos de carregamento/ações;
- Possibilidade de customização das combinações de ações para análise;
- Possibilidade de definir até 36 direções de aplicação das ações de vento.

#### **1.2.2.4.2 Lajes**

- Configurações de detalhamento;
- Configurações de dimensionamento;
- Cadastrar blocos de enchimento com a possibilidade customização;
- Cadastrar cargas típicas de lajes;
- Definir automaticamente as cargas acidentais e de revestimento das lajes segundo recomendações normativas conforme o ambiente e uso, dispensando a necessidade de consulta permanente à norma agilizando a etapa de lançamento;
- Editar as propriedades de rigidez e vinculações das barras das grelhas que formam as lajes, permitindo ajustar o modelo de grelha;
- Considerar a plastificação dos apoios das lajes, podendo diminuir o momento fletor nas continuidades e evitar eventuais picos de esforços, permitindo personalizar porcentagens de redistribuição dos esforços em regiões internas da laje e na continuidade entre lajes;
- Possibilidade de configurar a “Redução na rigidez axial das lajes”.

#### **1.2.2.4.3 Vigas**

- Configurações de detalhamento;
- Configurações de dimensionamento;
- Customização da indicação de camadas de armaduras;
- Inserir um valor de contra flecha na viga, cujo deslocamento não atende ao limite de aceitabilidade sensorial. Verificando todos os critérios de ELS previstos em norma, considerando a contra flecha aplicada, de forma automática;
- Definir de forma automática a elevação das vigas invertidas do projeto em função da espessura das lajes adjacentes, agilizando a etapa de lançamento de vigas com essa característica;

- Considerar a contribuição da mesa colaborante da laje na rigidez das vigas.

#### **1.2.2.4.4 Pilares**

- Configurações de detalhamento;
- Possibilidade de colocar estribos dentro da fundação;
- Possibilidade de configurar o comprimento de ancoragem das barras longitudinais;
- Permitir alterar a escala de cortes e seções;
- Alterar as configurações de hachuras;
- Possibilidade de configurar as características de espera de pilar nos elementos;
- Possibilidade de configurar propriedades dos estribos;
- Configurar detalhamentos específicos para pranchas e indicações
- Configurações de dimensionamento;
- Permitir configurar diversas características de estribos;
- Permitir carga nula ou negativa no pilar;
- Possibilidade de usar armadura simétrica para pilares quadrados;
- Possibilidade de considerar efeitos localizados de 2ª ordem em pilar parede;
- Permitir configurações de limites de taxa de armadura;
- Possibilidade de configurar características da linha neutra;

#### **1.2.2.4.5 Fundações**

- Configurações de detalhamento;
- Configurações de dimensionamento;
- Controle da vinculação do pilar e da fundação com o solo ou estacas
- Possibilidade da inclusão da armadura superior para blocos e sapatas;
- Possibilidade de dimensionamento de blocos de fundações pelo método de Blévoit ou método de Santos (2013);
- Configuração do método de cálculo de blocos para cada elemento, individualmente;
- Possibilidade de alterar a configuração para determinação da altura dos blocos;
- Possibilidade de configurações das propriedades do solo para sapatas;
- Possibilidade de definir o ângulo das bielas dos blocos de fundação;
- Possibilidade de definir a distância entre os apoios elásticos (molas) da sapata corrida na análise;
- Possibilidade de definir a vinculação da sapata corrida com o solo;
- Definir a vinculação elástica das fundações de forma personalizada, podendo definir coeficientes de mola para cada grau de liberdade da fundação, simulando a interação solo-estrutura.

### 1.2.2.5 Recursos

A solução para projetos estruturais deve dispor de ferramentas específicas para modelagem, concepção e lançamento do projeto estrutural, compreendendo o uso produtivo e eficiente de recursos e ferramentas gerais e específicas para cada elemento do projeto, tendo-se:

#### 1.2.2.5.1 Gerais

- Recursos para definir regras de aplicação de vinculações;
- Recursos para detectar proximidades;
- Recursos para lançamento de nós;
- Recursos para realizar alinhamento dos elementos;
- Recursos para renumerar elementos;
- Recursos para reposicionamento dos nós;
- Recursos para união de nós próximos;
- Recursos para verificação automática do lançamento;
- Recursos para verificar o alinhamento do modelo;
- Ferramenta para cópia de dados de outros elementos;
- Ferramenta para localização e pesquisa de elementos já lançados no projeto;
- Funcionalidade de linhas de eixo dinâmicas que permitem visualizar linhas de referência e intersecção automaticamente para lançamento dos elementos estruturais;
- Possibilidade de controle das vinculações de vigas e pilares (Engaste, Rótula e Nó Semirrígido);
- Possibilidade de customização do percentual de restrições dos nós semirrígidos;
- Possibilidade de definição de espaços vazios para análise de interferências;
- Possibilidade de definição de vagas de garagem para análise de interferências;
- Possibilidade de incluir novos eixos de locação com desenho automatizado;
- Possibilidade de representação dos eixos de locação sobre o croqui de lançamento;
- Possibilidade de personalização do campo de descrição das armaduras (estribos e barras);
- Representação da curvatura das barras;
- Representação gráfica da origem do sistema cartesiano no projeto;
- Verificar os elementos com elevação inadequada;
- Visualizar a impressão com fundo branco, sem ter que alterar os níveis de desenho dos elementos, para adequá-los à cor de fundo;
- Preencher a seção de corte e vista no corte planejado, contemplando as diferentes disciplinas de forma conjunta, para proporcionar realismo ao

projeto a partir da criação de níveis de desenho específicos para os elementos cortados e em vista, atendendo aos requisitos da ABNT NBR 10067 Princípios gerais de representação em desenho técnico – Procedimento;

- Ocultar e reexibir elementos ou grupos de elemento no 3D, visualizá-los de forma isolada e exibi-los no modelo completo;
- Fazer o lançamento automático, dimensionamento e detalhamento de furos em vigas e lajes, evitando a sobreposição entre esses elementos e as demais disciplinas de projeto, quando houver colisões. Os furos podem ser lançados de forma individual ou em lotes possibilitando gerar um único furo para diferentes colisões identificadas, quando forem próximas, otimizando a solução estrutural para a sobreposição de elementos.
- Realizar furos verticais em vigas para compatibilização com projetos de instalações;
- Otimizar a posição de textos, cotas e indicações de furos, entre outros, para tornar os detalhamentos mais limpos;
- Incluir hachuras de forma automática sem sobreposições, para gerar plantas mais limpas de forma automática;
- Gerar plantas de forma com recurso para hachurar automaticamente os elementos estruturais, com cores diferentes para cada elemento do projeto;
- Controlar diversos parâmetros de distintas fontes de luz, incluindo a posição da luz do sol e as cores de fundo para padrões que representam diferentes momentos do dia e agregue sensação de profundidade e realidade;
- Possuir biblioteca de detalhes típico que permita incluir automaticamente detalhes típicos junto ao detalhamento dos elementos e detalhes complementares para a planta de locação;
- Lançar rampas maciças e pré-moldadas ligando pavimentos e/ou níveis intermediários distintos da estrutura;
- Lançar, dimensionar e detalhar vigas e pilares inclinados ligando pavimentos e/ou níveis intermediários distintos da estrutura;
- Lançar, dimensionar e detalhar escadas plissadas, com fundo acompanhando o degrau, e escadas autoportantes, onde o patamar não tem apoio de pilares.
- Lançar, dimensionar e detalhar muros de concreto em diversos formatos considerando empuxo passivo e ativo de terra e água e sobrecargas do terreno;
- Lançar, dimensionar e detalhar muros de gravidade constituídos de blocos de alvenaria de pedra ou concreto ciclópico com diversas opções de geometria, considerando empuxo de terra, água e sobrecargas no cálculo dos muros;
- Lançar, dimensionar e detalhar reservatórios elevados, apoiados diretamente nos elementos da estrutura, considerando o empuxo de água no cálculo, com a opção de adotar chanfro entre paredes ou entre paredes e lajes e com a

possibilidade de engastar a ligação entre paredes e a ligação de paredes com lajes;

- Lançar, dimensionar e detalhar reservatórios enterrados com a possibilidade de considerar cargas aplicadas sobre o terreno no cálculo do empuxo de solo, considerando o empuxo de água no cálculo, com a opção de adotar chanfro entre paredes ou entre paredes e lajes e com a possibilidade de engastar a ligação entre paredes e a ligação de paredes com lajes;
- Lançar, dimensionar e detalhar paredes de contenção ligadas à estrutura, incluindo abas horizontais de reforço, se necessário.
- Modelar paredes de contenção (cortinas), levando em consideração os esforços e deslocamentos da parede no modelo e no dimensionamento da estrutura, fazendo com que a influência da rigidez desses elementos seja considerada do modo mais apropriado;
- Lançar um número ilimitado de níveis, elementos por pavimento e área de projeto.

#### 1.2.2.5.2 Lajes

- Lançar, dimensionar e detalhar lajes treliçadas, lajes do tipo painel maciço e lajes do tipo painel com bloco de enchimento 1D e 2D. Permite cadastrar novas treliças para uso nas lajes e opção de definir nervura transversal em lajes unidirecionais;
- Lançar, dimensionar e detalhar lajes planas apoiadas diretamente sobre os pilares ou contendo capitéis na região dos pilares;
- Lançar, dimensionar e detalhar lajes nervuradas, permitindo cadastrar novas cubetas plásticas e blocos de enchimento;
- Lançar lajes com geometrias complexas, contornos formados por pilares e contornos com vazios internos;
- Lançar cargas acidentais e de revestimento nas lajes conforme prescrições normativas;
- Lançar barras para contornos de lajes ou patamares sem apoio em vigas;
- Possibilidade de cadastrar lajes com vigotas protendidas de acordo com os dados do fabricante da laje;
- Comando para posicionar as nervuras/vigotas das lajes;
- Comando para alinhamento de nervuras/vigotas entre lajes;
- Possibilidade de controlar as condições de apoio das lajes;
- Possibilidade de utilizar lajes nervuradas com capitéis;
- Possibilidade de lançamento de cargas distribuídas, lineares, concentradas e por área sobre as lajes;
- Possibilidade de modificar o ângulo e espaçamento das barras da grelha em lajes maciças.
- Possibilidade de engastamento das lajes em vigas;

- Opção de armaduras complementares para o detalhamento das lajes e possibilidade de definir uma malha base para todo o painel, diminuindo o número de regiões de detalhamento na laje.
- Criar regiões maciças em lajes, com a indicação das regiões maciças na planta de formas dos pavimentos, permitindo lançar, dimensionar e detalhar regiões maciças em lajes e criar regiões maciças na continuidade entre lajes no interior de lajes.

#### 1.2.2.5.3 Vigas

- Lançar, dimensionar e detalhar vigas de seção retangulares;
- Lançar, dimensionar e detalhar vigas curvas, permitindo inclusive a criação de vigas contínuas com trechos retos e curvos;
- Lançar, dimensionar e detalhar vigas com trechos de alturas diferentes em um mesmo vão;
- Ferramenta para edição do lançamento da viga;
- Possibilidade de inclusão de vigas de outros materiais no projeto e na análise, a fim de obter estruturas mistas;
- Controle de vinculação das vigas;
- Copiar vigas de um pavimento para outro rapidamente, agilizando o lançamento e a etapa pós dimensionamento, em que as seções de vigas são ajustadas ao porte do projeto;
- Ferramenta para definir de forma automática a elevação de vigas invertidas em função das lajes adjacentes;
- Lançamento de cargas lineares e concentradas sobre vigas;
- Opções para o formato do estribo das vigas;
- Possibilidade de otimizar a seção de vigas de acordo com critérios pré-definidos pelo usuário;
- Possibilidade de inclusão de armaduras longitudinais para redução de flechas;
- Possibilidade de representação dos estribos e armaduras de pele no detalhamento;
- Possibilidade de ajustar a torção das vigas nas continuidades de lajes maciças através do uso de *constraints* ou adoção de diagrama de torção equivalente (no modelo integrado de análise);
- Detalhamento das esperas de pilares que nascem sobre as vigas;
- Detalhamento de armaduras de costura.

#### 1.2.2.5.4 Pilares

- Lançar, dimensionar e detalhar pilares de seção retangular, circular e L;
- Lançar, dimensionar e detalhar pilares nascendo em lajes;

- Opção de escolher entre diversos tipos de seção transversal para pilares moldados in loco: seção retangular vazada, T, I, U, + e L aberto;
- Ferramentas para edição do lançamento do pilar;
- Possibilidade de inclusão de pilares de outros materiais no projeto e na análise, a fim de obter estruturas mistas;
- Controlar a vinculação dos pilares;
- Lançar cargas concentradas sobre pilares;
- Representação da seção superior do pilar no pavimento corrente;
- Opção para separar faixas de estribos dos pilares;
- Comandos para otimização dos resultados dos pilares de acordo com critérios pré-definidos.

#### **1.2.2.5.5 Fundações**

- Lançar, dimensionar e detalhar blocos com mais de 6 estacas;
- Lançar, dimensionar e detalhar blocos excêntricos;
- Lançar, dimensionar e detalhar sapatas centradas ao pilar;
- Lançar, dimensionar e detalhar sapatas excêntricas;
- Possibilidade de lançar estacas isoladas, servindo de apoio direto para vigas, sem a necessidade de blocos de coroamento;
- Possibilidade de cadastrar e lançar estacas metálicas do tipo perfil I, trilho ou tubular, definindo a geometria e resistência da estaca;
- Cadastrar novas opções de blocos para utilização com mais de 10 estacas;
- Permite estaca tracionada devido a um momento fletor;
- Opção para gerar corte nas duas direções dos blocos de fundação;
- Possibilidade de associar fundações de pilares que estiverem próximos, como no caso de juntas de dilatação;
- Possibilidade de agrupar sapatas iguais, no detalhamento, levando-se em consideração a verificação das armaduras (bitola, quantidade e espaçamento);
- Lançar, dimensionar e detalhar vigas apoiadas diretamente no solo, também chamadas de “sapatas corridas”, para apoio de paredes ou pilares;
- Lançar, dimensionar e detalhar tubulões armados ou em concreto ciclópico, com ou sem bloco de coroamento e alargamento da base;
- Lançamento das camadas de solo e seus respectivos coeficientes de recalque em tubulões;
- Lançar, dimensionar e detalhar laje apoiada diretamente no solo para apoio de pilares (laje de fundação), também chamada de fundação em radier;
- Possibilidade de gerar a locação de todas as estacas do projeto, contendo a identificação e os esforços que atuam em cada uma das estacas, assim como exibir uma tabela com as suas coordenadas específicas;

- Permite incluir no modelo as estacas das fundações do tipo bloco ou tubulão, permitindo obter uma análise da estrutura mais refinada com a interação solo-estrutura;
- Permite a configuração de parâmetros relativos as atualizações da norma de fundações NBR6122/2019.

#### **1.2.2.5.6 Pórtico 3D**

- Visualizar a estrutura em visão tridimensional, com a opção de visualizar a estrutura inteira e regiões específicas dela.
- Opção de caixa de corte para exibir manipulação do modelo 3D;
- Escolher as cores dos elementos estruturais no pórtico 3D;
- Selecionar quais pavimentos ou elementos são visualizados no pórtico 3D;
- Optar por linhas de contorno 3D que reforçam a silhueta dos diferentes elementos estruturais;
- Ocultar e reexibir elementos no ambiente 3D;
- Controlar a iluminação no ambiente 3D;
- Escolher diversas de cores de fundo que representam os diferentes momentos do dia;
- Possibilidade de visualizar o nível do solo representado no Pórtico 3D;
- Representar as nervuras de lajes no Pórtico 3D;
- Visualizar a estrutura através de diferentes vistas, cortes e opções de transparência;
- Visualizar as armaduras 3D (lajes, vigas, pilares, blocos de fundação e sapatas);
- Visualizar os projetos de outras disciplinas a partir da importação de arquivos IFC.

#### **1.2.2.5.7 Planta de formas**

A solução deve permitir a geração da planta de formas de acordo com a geometria da estrutura, permitindo ainda incluir informações de forma automática, observando-se:

- Geração automática das cotas na planta de forma;
- Possibilidade de hachurar os elementos na planta de formas automaticamente;
- Geração automática de detalhes de lajes com nervuras;
- Possibilidade de incluir o desenho das fundações e eixos de locação na forma;
- Possibilidade de incluir o desenho das vigotas ou nervuras na planta de formas;
- Possibilidade de incluir tabelas com as dimensões e cargas que atuam sobre as lajes;

- Representação da continuidade de pilares através de simbologias personalizáveis.

#### **1.2.2.5.8 Cortes na estrutura**

Geração automatizada de cortes transversais na estrutura, a partir de uma linha de corte definida pelo usuário, que possibilite:

- Geração de corte esquemático da estrutura;
- Escolher sobre quais pavimentos do projeto será gerado o corte;
- Gerar corte incluindo os elementos provenientes de arquivos IFC;
- Gerar cortes com desvio em planta;
- Gerar cortes em qualquer região da estrutura;
- Incluir uma indicação dos níveis dos pavimentos;
- Representar detalhadamente as nervuras de lajes no corte;
- Representar os elementos em profundidade;
- Representar os elementos importados em IFC em profundidade.

#### **1.2.2.5.9 Planta de locação e cargas**

Geração automatizada da planta de locação e de cargas das fundações, incluindo cotas, eixos acumulados e informações de dimensionamento das fundações que permita:

- Geração automática da planta de locação dos pilares;
- Geração de planta de cargas da estrutura;
- Definir os eixos de locação no croqui;
- Exibir a arquitetura na planta de locação.

#### **1.2.2.6 Dimensionamento**

Dimensionamento dos elementos pelo ELU de acordo com as normas atuais, com os resultados apresentados em janelas de dimensionamento exclusivas em relatórios, observando-se as seguintes especificidades para cada categoria de elementos:

##### **1.2.2.6.1 Gerais**

- Janelas de dimensionamento exclusivas para cada tipo de elemento;
- Documentação técnica de Ajuda eletrônica para auxiliar na solução de problemas de dimensionamento;

- Usar torção equivalente no modelo integrado de análise, com a opção de ajustar a torção das vigas nas continuidades de lajes maciças através do uso de diagrama de torção equivalente;
- Dispor de modelo de análise integrando a grelha das lajes e o pórtico formado por vigas e pilares, permitindo obter análises mais refinadas e mais próximas do comportamento real para alguns tipos de projeto;
- Gerar modelos otimizados a partir de algoritmo que encontra a seção transversal mais econômica para cada viga ou pilar da estrutura, a partir de critérios pré-definidos sobre a seção transversal original. A otimização pode ser aplicada tanto individualmente quanto para grupos de vigas ou pilares que se deseja a mesma seção;
- Verificar a estrutura em situação de incêndio com cálculo automático do tempo requerido de resistência ao fogo;
- Dimensionar de acordo com características peculiares do concreto de alto desempenho, como resistência à tração, módulo de elasticidade e diagrama tensão-de formação.

#### **1.2.2.6.2 Lajes**

- Dimensionamento das lajes por regiões, o que permite diferenciar quais regiões da laje necessitam de mais armação e quais regiões são pouco solicitadas, resultando em uma análise mais refinada das lajes;
- Dimensionamento das lajes pelo critério Wood & Armer;
- Dimensionamento de lajes planas com ou sem capitéis;
- Dimensionamento de armadura para punção e contra colapso progressivo;
- Verificação de armadura mínima de punção no modelo integrado de análise;
- Dispor de critérios para agrupamento de regiões de armaduras em lajes e otimização dos detalhamentos, podendo eliminar regiões com esforços “considerados pequenos” (conforme critérios do projetista), facilitando a execução.

#### **1.2.2.6.3 Vigas**

- Dimensionamento e detalhamento de armaduras de suspensão;
- Estabelecer o diâmetro do vibrador;
- Estabelecer limites referentes as taxas de armadura e entre a altura e centro de gravidade da armadura;
- Dimensionamento de armadura de compressão;
- Dimensionamento de armadura de tração;
- Dimensionamento de armadura de torção;
- Dimensionamento de armadura de pele;
- Configurações específicas para dimensionamento de estribos de vigas;
- Configurações de ancoragem em apoio externo;

- Dimensionamento e detalhamento de trechos curtos em balanço como viga parede (modelo de consolo curto).

#### **1.2.2.6.4 Pilares**

- Dimensionamento através dos processos de cálculo de Rigidez aproximada e Curvatura aproximada;
- Possibilidade de detalhamento contínuo da armadura;
- Possibilidade de dimensionamento e detalhamento com estribos múltiplos e abertos;
- Detalhar pilares com a inclusão das vistas laterais nas direções B e H, representando as armaduras longitudinais, estribos, esperas para o pilar superior (com possíveis desvios) e a visualização simplificada da viga nos casos de esperas compartilhadas entre a viga e pilar (situações de pilar com giro);
- Dimensionamento de pilares-parede, em que podem existir efeitos de 2ª ordem localizados e pilares com esbeltez até 140 (desde que a esbeltez em uma das direções do pilar seja inferior à 90);
- Dimensionamento de pilar esbelto através do diagrama N, M, 1/r (momento-curvatura).

#### **1.2.2.6.5 Fundações**

- Método de ruptura no dimensionamento de blocos e sapatas com pilares associados;
- Dimensionar e detalhar uma armadura superior para blocos e sapatas, tanto para casos com pilares associados ou não;
- Aplicar o Método de Ruptura para o dimensionamento das armaduras negativas de blocos e sapatas com pilares associados;
- Dimensionar fundações com blocos e sapatas de divisa com viga alavanca com a possibilidade de definir o pilar em qualquer posição em relação ao bloco ou sapata.

#### **1.2.2.7 Análise**

A solução deve permitir modelos de análise de esforços e deslocamentos, sendo no mínimo modelo de análise conjunta da grelha das lajes com o pórtico formado por vigas e pilares; e modelo separado do pórtico espacial da grelha 3D. Deve possuir também ferramentas para análise da estabilidade global e consideração de esforços horizontais, trazendo mais agilidade e segurança para o projeto, observando-se características específicas para cada categoria de elementos:

##### **1.2.2.7.1 Gerais**

- Análise dos esforços e deslocamentos;
- Análise dos esforços e deslocamentos como grelha para elementos de placa;
- Análise dos esforços e deslocamentos como Pórtico Espacial para elementos lineares;
- Análise dos esforços e deslocamentos através de um modelo único composto pela grelha das lajes e o pórtico formado por vigas e pilares. O modelo deve permitir a possibilidade de compatibilizar e visualizar de forma conjunta os deslocamentos em lajes, vigas e pilares, além de considerar a contribuição da laje na rigidez global da estrutura, a deformação do pilar na análise do pavimento, obter os esforços horizontais de tração e compressão a partir da eliminação do diafragma rígido;
- Realizar Análise dinâmica;
- Análise da estrutura com separação da grelha das lajes e do pórtico formado por vigas e pilares, agregando a possibilidade de considerar as lajes como diafragma rígido;
- Criação automática de trechos rígidos na ligação entre pilares e vigas;
- Modelo gráfico/visual para Pórtico Espacial e Grelha;
- Opções para customização da visualização dos modelos gráficos de Pórtico e Grelha;
- Permite realizar a verificação do estado-limite de vibrações do pavimento conforme as prescrições normativas;
- Possibilidade de visualizar os deslocamentos livres para cada modo de vibração do pavimento;
- Permite a verificação dos deslocamentos para condição de aceitabilidade visual;
- Permite a verificação dos deslocamentos após a construção das paredes;
- Permite a verificação dos deslocamentos para a condição de vibração;
- Permite a verificação dos deslocamentos decorrentes de efeitos estruturais em serviço;
- Permite determinar os deslocamentos a partir de uma rigidez configurada pelo usuário;
- Possibilidade de flexibilizar a ligação de vigas com pilar-parede;
- Visualizar os deslocamentos nos nós do pórtico em cada direção, agilizando a identificação dos deslocamentos em pontos específicos;
- Verificar o conforto da estrutura sob a ação do vento, para obter os modos de vibração com suas respectivas frequências, obtendo a frequência natural da laje e avaliando-a em relação aos limites normativos. Uma animação deve ser exibida com os deslocamentos livres de cada modo, facilitando a avaliação do comportamento dinâmico;
- Cálculo automático dos coeficientes de arrasto utilizando as fachadas do modelo;

- Possibilidade de alterar as combinações de serviços para cálculo de abertura de fissuras;
- Coeficientes de ponderação editáveis para cada ação existente;
- Geração automatizada das combinações de ações últimas (ELU), de serviço (ELS), para fundações, frequentes, quase permanentes e raras;
- Opções para geração automática de combinações conforme critérios pré-definidos;
- Possibilidade de consideração dos efeitos de 2ª ordem através do processo P-Delta;
- Possibilidade de consideração dos efeitos de temperatura e retração de forma automática na análise da estrutura, conforme norma;
- Possibilidade de considerações dos esforços devido a ação do vento;
- Possibilidade para consideração automática das ações devido ao desaprumo;
- Possibilidade para considerar as ações de desaprumo na geração das combinações do ELS;
- Possibilidade de consideração do efeito do sismo na estrutura, de acordo com a NBR 15421/2006.

#### 1.2.2.7.2 Lajes

- Diagrama de reações;
- Possibilidade de análise dos esforços considerando o modelo fissurado;
- Possibilidade de análise das flechas elásticas, diferidas e totais;
- Efetuar a análise dos esforços na laje considerando a plastificação dos apoios;
- Visualizar o diagrama de cisalhamento “Cortante resistente (sem armadura)”, que representa a força resistente de cálculo ( $V_{rd1}$ ) usada na verificação de dispensa da armadura de cisalhamento.

#### 1.2.2.7.3 Vigas

- Apresentação dos diagramas de esforços: carregamentos, cortantes, momentos fletores, momentos torsões e diagrama de deslocamentos;
- Diagrama de reações;
- Possibilita a análise das flechas elásticas, diferidas e totais;
- Permite a consideração de contraflechas em vigas para resolver problemas de flechas excessivas e analisa os deslocamentos considerando a contraflecha aplicada;
- Possibilita a verificação automática de ductilidade das vigas, quando aplicada a redistribuição de momentos.

#### 1.2.2.7.4 Pilares

- Simulador de pilares para análise de suas dimensões em função dos esforços;
- Apresentação dos esforços de cálculo na base e topo;
- Diagramas de deslocamentos e momentos fletores;
- Possibilidade para customizar e selecionar os pilares submetidos à ação do vento.

#### **1.2.2.7.5 Fundações**

- Permite considerar as estacas no modelo de análise (interação solo-estrutura);
- Comunicar ao usuário a necessidade de armadura de suspensão para blocos de fundação, quando o espaçamento entre as estacas foi maior do que 3 vezes o diâmetro das estacas, conforme prescrições normativas.

#### **1.2.2.7.6 Verificação de situação de incêndio**

A solução deve permitir a verificação da estrutura em situação de incêndio, em janela específica, onde aviso são emitidos e parâmetros demonstrados, assim como resultados das verificações de incêndio de cada elemento.

- Cálculo automático de tempo requerido de resistência ao fogo;
- Consideração do método do Tempo Equivalente;
- Consideração do redutor  $\Delta c_1$  na verificação de vigas;
- Consideração dos revestimentos dos elementos estruturais na verificação de incêndio;
- Esforços obtidos através de combinações de incêndio;
- Reservatórios, paredes e escadas verificados como lajes;
- Verificação de pilares através do método analítico;
- Verificação de lajes e vigas através de método tabular.

#### **1.2.2.7.7 Efeito dinâmico devido ao vento**

Permite realizar a análise dinâmica modal da estrutura, determinando as frequências de cada um dos principais modos, obtendo a frequência natural e informando ainda o fator de participação modal. Dessa análise o programa avalia o conforto antropodinâmico da estrutura sob ação do vento, quando considerando como ação dinâmica, além disso deve contemplar:

- Análise do efeito dinâmico devido ao vento;
- Aplicação do vento dinâmico;
- Visualização interativa dos modos de vibração do edifício;
- Avaliação do fator de participação modal;

- Verificação do limite de vibração do edifício para o conforto humano.

### **1.2.2.8 Resumo de Materiais e Relatórios**

A solução deve permitir a geração de listas, resumos e relatórios que contemplem, no mínimo, os seguintes recursos:

#### **1.2.2.8.1 Resumo de Materiais**

Possibilidade de gerar relatório dos materiais de toda a estrutura, incluindo volume de concreto, área de forma, peso do aço, entre outros, em que constem:

- Resumo de materiais do projeto, por elemento e por pavimento;
- Geração automatizada da relação do aço;
- Geração de relatórios em formatos de arquivos HTML, DOCX e XLSX;
- Relatórios com estimativa do custo da solução estrutural, com índices de custos dos materiais e mão de obra de execução da estrutura, facilitando a avaliação das diferentes soluções do projeto, auxiliando a tomada de decisão do projetista;
- Cálculo do volume de concreto apresentado na Relação do aço obtido da geometria 3D dos elementos, proporcionando precisão e assertividade em orçamentos e execução;
- Relatórios de lajes treliçadas com os quantitativos e o tipo de treliças.

#### **1.2.2.8.2 Relatórios**

Possibilidade de gerar relatórios de cálculo, dimensionamento, esforços e de diagnóstico do projeto, atendendo as normas vigentes, considerando-se:

- Relatório de status de dimensionamento dos elementos;
- Extrair relatórios de cálculo em formato DOCX de documentos de texto e que permite a inserção de caracteres especiais, entre outros;
- Disponibilizar relatórios de diagnóstico da estrutura, que contenham uma análise geral dos principais parâmetros usados para certificar o grau de qualidade da solução projetada: Carregamento aplicado, índices de consumo e custo, estabilidade global, erros de dimensionamento e não atendimento ao ELS são alguns parâmetros mínimos que relatório deve disponibilizar;
- Extrair relatório de status de dimensionamento que identifiquem quantos e quais elementos estão em situação de erro ou aviso para cada pavimento, identificando de forma global o status de dimensionamento dos elementos do projeto;
- Extrair relatórios de exibição dos valores dos esforços atuantes na fundação e na planta de locação e cargas, facilitando a interpretação dos resultados;
- Extrair relatórios de verificação da estrutura em situação de incêndio;

- Gerar de forma automática o documento base para memorial de cálculo e relatórios de critérios de projeto personalizados;
- Relatório de cálculo detalhado indica a armadura de retração com a função de resistir às tensões geradas pelo diferencial de calor que ocorre durante a cura do concreto em blocos de grande volume;
- Relatório de Forças devido ao vento com informações de cortante total na base e momento de tombamento total, para os tipos de análise de vento estático e vento dinâmico;
- Relatório de verificação da estrutura em situação de incêndio;
- Relatórios complementares de análise do modelo.

### 1.2.2.9 Exportação de Arquivos

Exportação do arquivo no formato OpenBIM (IFC) com possibilidade de exportar em 3D a estrutura projetada.

- Constante aprimoramento na exportação do IFC;
- Exportação do modelo 3D em esquemas IFC 2x3, IFC 4 ou demais esquemas padronizados e adotados pela indústria de maneira compatível com outras soluções de softwares disponíveis no mercado;
- Possibilidade de exportação de *property sets* no arquivo IFC;
- Exportar o modelo 3D possibilitando sua visualização em aplicativos de realidade aumentada;
- Exportação de propriedades dos materiais, como classe do concreto, cobertura, classe de agressividade, taxas de armadura para vigas e lajes, cobertura e elevação;
- Incluir os quantitativos na exportação IFC, permitindo integrar o projeto estrutural ao BIM 4D – Simulação do Planejamento da Execução da Obra e BIM 5D – Quantitativos atrelados a custos;
- Exportar as nervuras da laje em IFC permitindo obter o volume da capa de concreto, vigotas e blocos de enchimento;
- Exportar relatórios de resumo de materiais, diagnóstico da estrutura, cargas e esforços nas fundações no formato XLSX (formato de planilha);
- Exportar o modelo estrutural para outros programas, possibilitando a realização de verificações adicionais nos resultados obtidos, bem como análises mais refinadas para situações de projeto mais peculiares;
- Visualizar e exportar as armaduras 3D de lajes, vigas, pilares e fundações em IFC;
- Possibilidade de exportar arquivos com os dados para ensaio em túnel de vento (formato \*.txt).

### 1.2.2.10 Entregáveis

A solução deve possibilitar a geração de entregáveis de projeto de maneira automatizada e simplificada, possibilitando:

- Exportação do modelo tridimensional (3D) da estrutura em arquivos OBJ (Wavefront Object) e STL (Stereolithography), utilizados para leitura em outros visualizadores 3D e compatíveis com impressoras 3D.
- Customizar a apresentação das pranchas de projetos;
- Definir folhas padrão para a geração das pranchas;
- Geração dos detalhamentos em forma de caderno;
- Gerar pranchas de detalhamento das vigotas pré-moldadas;
- Gerar planta de vigotas pré-moldadas;
- Gerenciar as Pranchas, revisões e status do projeto.

### **1.3 SISTEMAS ESTRUTURAIS EM ALVENARIA ESTRUTURAL**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo sistemas estruturais em alvenaria estrutural, deve-se observar:

#### **1.3.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de sistemas estruturais em alvenaria estrutural, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- ABNT NBR 16868-1/2020 - Alvenaria estrutural – Projeto;
- ABNT NBR 16868-2/2020 - Alvenaria estrutural – Execução e controle de obras;

#### **1.3.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

Além das características estabelecidas e já relacionadas anteriormente referentes aos recursos BIM, importação e exportação de arquivos, ambiente CAD, configurações do sistema, entre outras funcionalidades básicas, a solução deverá dispor em seu módulo adicional de alvenaria estrutural de recursos que garantam:

- Possibilidade de dimensionar as paredes e vergas de alvenaria estrutural, as vigas e lajes de concreto armado, além dos demais elementos de concreto armado de suporte da estrutura.
- Realizar análises e verificações das tensões nas paredes;
- Detalhamento dos elementos de concreto armado;
- Planta de forma dos pavimentos de alvenaria;
- Relatórios de elementos de alvenaria;
- Representação 3D;

- Atualização constante de parâmetros conforme norma de alvenaria estrutural NBR16.868/2020.

## **1.4 SISTEMAS DE LAJES PROTENDIDAS**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo sistemas de lajes protendidas, deve-se observar:

### **1.4.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de sistemas estruturais de lajes protendidas, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- ABNT NBR 7484/2020 - Barras, cordoalhas e fios de aço destinados armaduras de protensão;
- ABNT NBR 6349/2008 - Barras, cordoalhas e fios de aço para armaduras de protensão - Ensaio de tração;

### **1.4.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

Além das características estabelecidas e já relacionadas anteriormente referentes aos recursos BIM, importação e exportação de arquivos, ambiente CAD, configurações do sistema, entre outras funcionalidades básicas, a solução deverá dispor em seu módulo adicional de lajes protendidas de recursos que garantam:

- A elaboração de projetos de lajes protendidas maciças e nervuradas com vigas faixas ou não, abrangendo todas as etapas do projeto.
- Análise de flechas e esforços hiperestáticos de protensão;
- Dimensionamento (tensões, fissuração, transferência de armadura passiva, cálculo da fretagem e definição de perdas);
- Opção para definir as cotas que indicam a distância do fundo da laje em relação ao fundo do cabo;
- Configurações diferenciadas de armaduras negativas mínimas sobre os apoios em lajes lisas ou lajes-cogumelo com protensão não aderente, conforme prescrições normativas;
- Configuração das armaduras passivas calculadas nas faixas protendidas que devem ser aplicadas no dimensionamento das lajes;
- Apresentação no pórtico unifilar e grelha 3D, para o modelo de ELU, da parcela de deslocamentos equivalente à ação de protensão total;
- Verificação de necessidade de armadura de cisalhamento considerando a parcela de esforço normal de compressão devido a protensão;
- Opção de geração automática de combinações ELU para desconsiderar o efeito favorável da protensão no dimensionamento de elementos;

- Integrar os modelos com o programa americano Adapt-Floor e Adapt-Builder, para projeto de estruturas protendidas, possibilitando lançar o modelo e importar diretamente esse modelo completo no programa Adapt, onde serão inseridos os cabos de protensão do sistema de compressão dos elementos estruturais nas lajes ou vigas.

## **1.5 SISTEMAS COM PERFIS METÁLICOS**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo sistemas estruturais com perfis metálicos, deve-se observar:

### **1.5.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de sistemas estruturais com uso de perfis metálicos, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- ABNT NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

### **1.5.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

Além das características estabelecidas e já relacionadas anteriormente referentes aos recursos BIM, importação e exportação de arquivos, ambiente CAD, configurações do sistema, entre outras funcionalidades básicas, a solução deverá dispor em seu módulo adicional de perfis metálicos de recursos que garantam:

- Permite dimensionar perfis metálicos constituídos de elementos genéricos de aço estrutural.
- Cadastrar perfis metálicos usuais em material de aço estrutural;
- Verificar nos perfis metálicos a seção I (soldado e laminado, simétrico e assimétrico), seção circular laminada (cheia e vazada) e seção retangular laminada (cheia e vazada);
- Verificar nos perfis metálicos os perfis: Esbeltezes, Tração, Compressão, Flambagem local, Flambagem lateral, Cisalhamento, Torção, Esforços combinados etc.;
- Obter nos perfis metálicos o comprimento de flambagem das vigas e dos pilares metálicos (necessita de confirmação do usuário);
- Verificar nos perfis metálicos os deslocamentos das vigas metálicas, incluindo diagrama de deslocamentos e limite configurável;
- Apresentar nos perfis metálicos o diagrama de resultados, apresentando os dados das verificações diretamente no dimensionamento;
- Incluir nos perfis metálicos de coeficientes de ponderação e conjunto de combinações específicas para os elementos metálicos;

- Relatório de cálculo dos resultados das verificações.

## **1.6 SISTEMAS ESTRUTURAIS EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo sistemas estruturais em concreto pré-moldado, deve-se observar:

### **1.6.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de sistemas estruturais em concreto pré-moldado, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- ABNT NBR 9062/2007 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado

### **1.6.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

Além das características estabelecidas e já relacionadas anteriormente referentes aos recursos BIM, importação e exportação de arquivos, ambiente CAD, configurações do sistema, entre outras funcionalidades básicas, a solução deverá dispor em seu módulo adicional de estruturas pré-moldadas de recursos que garantam:

- Possibilidade de lançar pilares e vigas pré-moldadas, incluindo consolos, aparelhos de apoio e pinos de ancoragem de forma automatizada e ágil.
- Análise da estrutura durante as etapas construtivas (transporte, montagem, armazenamento e içamento);
- Consideração automática de consolo discreto na ligação entre duas vigas pré-moldadas;
- Detalhamento completo das vigas e pilares pré-moldados, com representação das alças de içamento;
- Dimensionamento dos pinos e apoios de neoprene dos consolos;
- Dimensionamento e detalhamento dos cálices de fundações;
- Lançamento automatizado de vigas pré-moldadas e consolos;
- Ligações semirrígidas para as estruturas pré-moldadas;
- Opção de representar a vista superior das vigas pré-moldadas, com a opção de separar forma e armadura no detalhamento;
- Escolher consolos dos tipos retangular e trapezoidal para pilares pré-moldados;
- Lançamento de laje alveolar;
- Possibilidade de considerar vigas com 2º estágio de concretagem;
- Possibilidade de escolha de diversos formatos de armadura para consolos;

- Possibilidade de ligar vigas convencionais em cálices de fundações pré-moldadas;
- Possibilidade de utilizar consolo contínuo nas vigas para apoiar as lajes;
- Representação dos pilares e vigas pré-moldados em visão tridimensional (3D);
- Extrair o resumo de materiais para elementos pré-moldados;
- Verificação das flechas nas etapas construtivas.

## Sumário

1	SOLUÇÃO BIM 3D PARA MODELAGEM E ANÁLISE DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES PREDIAIS – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	6
1.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	6
1.2	MÓDULO PADRÃO.....	7
1.2.1	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	7
1.2.1.1	Compatibilização e Comunicação.....	7
1.2.1.2	Importação de Arquivos.....	8
1.2.1.3	Exportação de Arquivos.....	8
1.2.1.4	Ambiente CAD.....	9
1.2.1.5	Configurações do Sistema.....	10
1.2.1.6	Recursos.....	12
1.3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS.....	18
1.3.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	18
1.3.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	18
1.3.2.1	Lançamento automático dos eletrodutos.....	18
1.3.2.2	Lançamento automático da fiação.....	18
1.3.2.3	Modelagem e Lançamentos.....	18
1.3.2.4	Geração de diagramas, quadros e esquemas.....	19
1.3.2.5	Configuração do dimensionamento da rede e dos componentes elétricos.....	19
1.3.2.6	Dimensionamento das instalações elétricas.....	20
1.3.2.7	Dimensionamento da corrente contínua.....	22
1.3.2.8	Listas de materiais específicas por pavimentos, quadro e circuito.....	22
1.3.2.9	Concessionárias de energia.....	22
1.3.2.10	Lançamento de conjunto na rede múltipla.....	23
1.3.2.11	Configuração para nomear circuitos e comandos.....	23
1.3.2.12	Otimizar indicações.....	23
1.3.2.13	Disjuntor de desconexão do DPS.....	23
1.3.2.14	Cálculo do IDR diferente por grupo de circuitos associados.....	24
1.3.2.15	Definição do centro de cargas para lançamento do quadro de distribuição.....	24
1.3.2.16	Geração de memorial descritivo.....	24
1.3.2.17	Definição de sub-redes.....	24
1.3.2.18	Distribuição automática das tomadas.....	24

1.3.2.19	Desvio automático de eletrodutos.....	24
1.3.2.20	Legendas e detalhamentos.....	25
1.3.2.21	Manipulação e visualização por meio do 3D.....	25
1.3.2.22	Objetos paramétricos.....	25
1.4	INSTALAÇÕES DE COMUNICAÇÃO E CABEAMENTO ESTRUTURADO.....	25
1.4.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	26
1.4.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	26
1.4.2.1	Geração de desenhos, detalhes e legendas inteligentes.....	26
1.4.2.2	Numeração automática dos pontos, quadros, fiação e condutos.....	27
1.4.2.3	Projeto de telefonia fixa.....	27
1.4.2.4	Lista de materiais específicos por pavimento, quadro e circuito.....	28
1.4.2.5	Dimensionamento segundo os parâmetros normativos.....	28
1.4.2.6	Cadastro de peças para cabeamento estruturado.....	30
1.4.2.7	Lançamento de conjuntos na rede múltipla.....	30
1.4.2.8	Definição dos equipamentos no quadro (racks).....	30
1.4.2.9	Racks e quadros para projetos de cabeamento.....	31
1.4.2.10	Associação de equipamentos.....	31
1.4.2.11	Associar pontos aos equipamentos do quadro (rack).....	31
1.4.2.12	Lançamento automático de fiação.....	31
1.4.2.13	Geração automática do mapa de cabos do projeto.....	31
1.4.2.14	Geração do esquema vertical.....	31
1.4.2.15	Detalhamento realista.....	32
1.5	SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA).....	32
1.5.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	32
1.5.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	32
1.5.2.1	Dimensionamento e verificação gráfica pelos métodos normativos da NBR 5419. .	32
1.5.2.2	Avaliação de risco.....	33
1.5.2.3	Modelagens e detalhes.....	33
1.5.2.4	SPDA Estrutural.....	34
1.5.2.5	Geração automática do memorial de cálculo, listas, legendas e relatórios.....	34
1.5.2.6	Captores naturais – Telhado.....	35
1.5.2.7	Lançamento automático das descidas.....	35
1.5.2.8	Detalhamento realista.....	35
1.6	FOTOVOLTAICO.....	36
1.6.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	36
1.6.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	36

1.6.2.1	Lançamento.....	36
1.6.2.2	Dimensionamento: definição de circuitos, séries e arranjos.....	36
1.6.2.3	Numeração.....	37
1.6.2.4	Dimensionamento de circuitos CC/CA.....	37
1.6.2.5	Dimensionamento de inversor.....	37
1.6.2.6	Integração do sistema de corrente contínua com o sistema de corrente alternada.....	37
1.6.2.7	Geração de diagramas.....	38
1.6.2.8	Documentação do projeto.....	38
1.6.2.9	Retorno do investimento.....	38
1.6.2.10	Cadastro de peças.....	38
1.7	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS.....	39
1.7.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	39
1.7.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	39
1.7.2.1	Dimensionamento segundo os parâmetros normativos.....	39
1.7.2.2	Lançamento automatizado hidráulico e sanitário.....	42
1.7.2.3	Definição automatizada da declividade da rede sanitária.....	42
1.7.2.4	Geração automática de memorial descritivo planilhas de cálculo.....	42
1.7.2.5	Geração de lista de materiais.....	43
1.7.2.6	Cadastro de peças nativos.....	43
1.7.2.7	Detalhamento realista.....	43
1.7.2.8	Ligação volumétrica para componentes da rede hidráulica.....	44
1.7.2.9	Legendas e detalhamentos.....	44
1.7.2.10	Otimizar indicações.....	45
1.7.2.11	Ferramentas para lançamento e manipulação de objetos.....	45
1.7.2.12	Definição de sub-redes.....	46
1.7.2.13	Indicação direta de problemas de lançamentos no croqui.....	46
1.8	PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO.....	46
1.8.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	46
1.8.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	47
1.8.2.1	Dimensionamento da rede de hidrantes.....	47
1.8.2.2	Dimensionamento da rede de sprinklers.....	47
1.8.2.3	Geração automática de memorial descritivo e planilhas de cálculo.....	47
1.8.2.4	Indicação direta de problemas de lançamentos no croqui.....	47
1.8.2.5	Lançamento automático da tubulação de sprinkler.....	48
1.8.2.6	Configurações dos parâmetros segundo as normas.....	48
1.8.2.7	Lançamento das redes de hidrante e sprinklers.....	49

1.8.2.8	Dimensionamento de bombas e bomba jockey.....	50
1.8.2.9	Geração da lista de materiais.....	50
1.8.2.10	Lançamento de extintores, sinalização e detecção de incêndio.....	50
1.8.2.11	Lançamento da área de operação poligonal.....	51
1.8.2.12	Detalhamento realista.....	51
1.8.2.13	Otimizar indicações.....	51
1.8.2.14	Cadastro de peças nativos.....	52
1.8.2.15	Definição de sub-redes.....	52
1.8.2.16	Criação automática de legendas.....	52
1.9	INFRAESTRUTURA PREDIAL DE GÁS.....	52
1.9.1	DAS NORMAS TÉCNICAS.....	52
1.9.2	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	53
1.9.2.1	Configuração dos parâmetros segundo as normas.....	53
1.9.2.2	Dimensionamento dos condutos e verificações das pressões.....	53
1.9.2.3	Lançamento da rede de gás.....	53
1.9.2.4	Geração automática de memorial descritivo planilhas de cálculo.....	54
1.9.2.5	Cálculo da rede em baixa e média pressão.....	55
1.9.2.6	Consideração do fator de simultaneidade.....	55
1.9.2.7	Geração da lista de materiais.....	55
1.9.2.8	Legendas e detalhamentos.....	55
1.9.2.9	Detalhamento realista.....	56
1.9.2.10	Cadastro de peças nativo.....	56
1.9.2.11	Numeração automática da central de gás.....	56
1.9.2.12	Definição de sub-redes.....	56
1.9.2.13	Lançamento com indicação direta de problemas no croqui.....	56
1.10	CLIMATIZAÇÃO.....	57
1.10.1	DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES.....	57
1.10.1.1	Cadastro de peças nativas para ar-condicionado.....	57
1.10.1.2	Modelagem com diversos ambientes.....	57
1.10.1.3	Geração de quantitativo.....	57
1.10.1.4	Legendas e detalhamentos.....	58
1.10.1.5	Geração dos detalhamentos técnicos e realistas.....	58
1.10.1.6	Lançamento dos equipamentos e acessórios.....	58
1.10.1.7	Definição de pontos genéricos.....	59
1.10.1.8	Lançamento da tubulação, dutos e linha frigogênicas.....	59
1.10.1.9	Otimizar indicações.....	59



## **ALTOQI BUILDER – VERSÃO PLENA TOP (BUILDER MEP)**

A presente especificação técnica trata a respeito da solução AltoQi Builder em sua versão

- Plena: aquela em que não há nenhum tipo de restrição quanto ao porte, área, níveis ou quantidade de elementos lançados para um determinado projeto

e que acompanha as disciplinas:

- Hidráulico: Hidrossanitário, Incêndio, Gás e Climatização;
- Elétrico: Elétrico (com fotovoltaico), SPDA e Cabeamento.

### **1 SOLUÇÃO BIM 3D PARA MODELAGEM E ANÁLISE DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES PREDIAIS – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

A solução BIM 3D para análise e modelagem para projetos de instalações prediais deverá contemplar às especificações e requisitos mínimos estabelecidos no presente documento de forma a atender as necessidades da administração, detalhando-se:

#### **1.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS**

Como características técnicas gerais, a solução adotada deverá atender a características gerais estabelecidas, sendo:

- **Atendimento às normas técnicas nacionais de projetos:** As soluções a serem adquiridas para atender aos **processos BIM aplicados à modelos 3D e análise** deverão possuir aderência com as normas técnicas nacionais, possibilitando gerar entregáveis que atendam às diretrizes estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- **Eficiência técnica e econômica:** As soluções de software fornecidas deverão primar pela eficiência técnica e econômica, considerando então a aplicação da menor quantidade de recursos para se obter um determinado resultado e, ainda, com o menor custo possível, sem que haja a necessidade de utilização de plugins, ferramentas externas ou necessidade de programações adicionais para a resolução de questões relacionadas ao processo de projeto.
- **Características de integração e interoperabilidade BIM:** As soluções fornecidas deverão integrar com padrões abertos e não proprietários, possibilitando a plena integração e interoperabilidade com soluções de mercado que trabalhem com o conceito BIM;
- **Disponibilidade de termos de uso, suporte técnico e capacitação em idioma nacional:** De forma a zelar pelos princípios da eficiência e possibilitar melhor adesão quanto à adoção das soluções pelos quadros técnicos do

órgão, os softwares, capacitações e suporte técnico oferecidos deverão, obrigatoriamente, estarem disponíveis em idioma nativo bem como fornecerem todos os seus termos e condições comerciais e de uso no mesmo idioma.

- **Oferta de soluções que estejam preferencialmente associadas à moeda nacional:** De forma a evitar riscos relacionados a variações cambiais que possam comprometer a presente aquisição bem como processos futuros de atualização das ferramentas, almeja-se que as soluções, preferencialmente, ofereçam modelo de negócios que estejam associados à moeda nacional.
- **Disponibilização de suporte técnico de uso e operação diretamente com o desenvolvedor das ferramentas:** Com o intuito de garantir a boa condução dos processos de uso e implementação das ferramentas, se faz necessidade que as soluções disponibilizadas tenham suporte técnico provido diretamente pelo desenvolvedor dos softwares pleiteados ou que seja devidamente reconhecido e/ou homologado por ele.
- **Oferta de capacitação realizada e certificada pelo fabricante:** Com o intuito de se ter a garantia da capacitação a ser realizada junto ao corpo técnico em total conformidade com as soluções de software a serem fornecidas, se faz necessário que a oferta de cursos seja realizada por fornecedor homologado pelo desenvolvedor das ferramentas.

## **1.2 MÓDULO PADRÃO**

Para a solução de modelagem, análise e concepção de projetos de instalações prediais, deve-se observar:

### **1.2.1 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

#### **1.2.1.1 Compatibilização e Comunicação**

A plataforma BIM da Solução deve possuir um ambiente para modelagem, análise e dimensionamento das instalações prediais de acordo com as normas brasileiras, possibilitando a integração com as demais disciplinas de projeto BIM e permitindo a visualização simultânea do modelo 3D. Deve permitir ainda, documentar as interações entre projetistas e demais envolvidos no processo construtivo, por meio de notas BCF (BIM Collaboration Format), considerando-se:

- A utilização de comandos para importar e exportar notas BCF possibilitando a comunicação entre os projetistas;
- A possibilidade de geração automática de notas no formato BCF das colisões;

- A possibilidade de inserção de comentários, imagem e prioridade nas notas, em que seja observado:
  - Possuir campos para adicionar nome do autor, responsável, tipo de solicitação, tags, andamento da análise.
  - Organização das notas, sendo possível o agrupamento por prioridade, autor, tipo, status ou pavimento.
- A realização automática de colisões de modelos nativos com modelos externos, entre modelos nativos de diferentes disciplinas e entre dois modelos externos;
- A possibilidade da criação de regras de verificação de colisões entre modelo nativo e modelo externo;
- A possibilidade de criação de regras de verificação de colisões entre nativos;
- A possibilidade de criação de regras de verificação de colisões entre externos;

### **1.2.1.2 Importação de Arquivos**

Importação das demais disciplinas de projeto IFC, formatos tradicionais com DWG/DXF e geração da planta baixa 2D a partir do arquivo IFC, assim como a importação de arquivos nos formatos XLSX, abrangendo ainda:

- Utilização de recursos de importação do IFC;
- Opção para conversão automática de escala ao importar arquivos DWG/DXF;
- Opção de eliminação de hachuras ao importar arquivos DWG/DXF;
- Possibilidade de importar e exportar arquivos DWG/DXF;
- Criação de projeto a partir do modelo externo IFC da arquitetura, com a definição automática dos pavimentos, seus níveis e ambientes definidos na arquitetura, facilitando a compreensão do modelo importado;
- Possibilidade de criar o corte vertical planejado do modelo estrutural em conjunto com os demais projetos importados em IFC. Permitindo definir cores para cada elemento, escolher os modelos em IFC que farão parte do corte e a personalização dos desenhos;
- Importação do modelo 3D IFC das disciplinas do projeto desenvolvidos em softwares BIM, disponíveis no mercado, mantendo as cores originais do modelo;
- Vinculação de links externos para os arquivos IFC do modelo 3D das disciplinas de arquitetura e estrutura, com alerta sobre a existência de uma versão mais atual, caso seja inserido um modelo mais recente no repositório de arquivos vinculados;
- Verificação das informações sobre as propriedades dos elementos importados no arquivo IFC, que auxiliarão a sua tomada de decisão,

necessárias devido as interferências encontradas com as demais disciplinas de projeto.

### **1.2.1.3 Exportação de Arquivos**

O software deve contemplar recursos para exportar o modelo 3D possibilitando a comunicação com outros softwares, abrangendo:

- A possibilidade de exportar arquivos no formato IFC 2X3 e IFC 4 e a comunicação com outros softwares BIM;
- A exportação de arquivo no formato nativo;
- A exportação de arquivo nos formatos OBJ, STL e DXF;
- A exportação de pavimentos isolados no formato IFC;
- A geração 3D com informação do ponto do observador;
- A exportação de redes isoladas no formato IFC;
- Configurações para personalizar o modelo que será exportado no formato IFC com algumas opções como representação realista, representação paramétrica.

### **1.2.1.4 Ambiente CAD**

O Software BIM deve dispor de uma base CAD própria com recursos básicos de CAD 2D que facilitam o desenvolvimento dos projetos, considerando:

- Possuir ambiente de CAD 2D próprio, independente de outros softwares com área de trabalho personalizável;
- Utilizar a arquitetura como referência externa ao ambiente de lançamento;
- Possuir filtros para customização de exibição de arquitetura, estrutura e projetos complementares;
- Possuir navegação direta entre as janelas de dimensionamento e de planta de formas de pavimentos adjacentes;
- Opção para cópia do croqui entre pavimentos;
- Opções de capturas e ferramentas de capturas personalizáveis;
  - Controle de Zoom através do scroll do mouse, teclas de atalho ou botões de atalho;
  - Opções de capturas e ferramentas de captura personalizáveis;
  - Linhas de eixo dinâmicas que rastreiam referências e extensão;
- Opções de exibição e aparência dos elementos de entrada gráfica no croqui.
- Opções de comandos que facilitem a criação, manipulação e edição de desenhos, tendo-se como características:
  - Apresentar comandos de desenhos como linha, círculos, retângulos, poligonal, elipse, arco e curva;
  - Apresentar comandos de desenhos como linha, círculos, retângulos, poligonal, elipse, arco e curva;

- Apresentar comandos de manipulação como mover, espelhar, rotacionar, explodir, arrastar, escalar e converter para escala;
- Apresentar comandos de cópia dos elementos como copiar, copiar para matriz polar, copiar para matriz retangular, cópia múltipla e cópia múltipla em intervalos;
- Apresentar comandos de agrupamento e desagrupamento dos elementos;
- Apresentar comandos de movimentação, tal como trazer desenho para frente, enviar desenho para trás;
- Apresentar ferramentas para efetuar medições, tal como medir contorno e medir elemento;
- Apresentar ferramentas offset, estender, ajustar, unir, cortar, posicionar origem, chanfrar, arredondar definir esquadro, mudar ponto e definir coordenada;
- Apresentar ferramentas para copiar, colar, recortar e apagar;
- Possibilitar o uso de filtro para seleção de elementos específicos no desenho;
- Possibilidade de criação de hachuras definindo ponto em área ou definindo contorno;
- Opções para cotar desenhos aplicando cota ortogonal, cota alinhada, cota angular e cota radial e realizar a edição das mesmas;
- Inserção de indicador com texto;
- Ferramenta para emendar, ligar, converter de linha, inserir e excluir vértice e realizar um segmento em arco de poligonais;
- Mecanismo de linhas tracejadas;
- Propriedade “Preenchimento” nos níveis de desenho;
- Permite configurar cores de impressão diferente das visualizadas na tela;
- Visão de impressão para o croqui.

#### **1.2.1.5 Configurações do Sistema**

A solução deve ofertar opções para customizar os resultados emitidos pelo programa, adequando os mesmos às preferências do usuário, devendo possuir configurações de texto e representações diversas para facilitar a personalização do ambiente de CAD e da representação do projeto, tendo-se:

- Opção de desenho para indicar espessura de linha e determinar a espessura padrão;
- Opção para alteração na cor de fundo da janela de CAD;
- Opção para utilizar aceleração de hardware para o desenho e visualização 3D;
- A possibilidade de exibir elementos ocultos na visualização 3D;
- A possibilidade de exibir linhas de contorno na visualização 3D;

- A definição do tipo de linha e cor para os elementos selecionados;
- A definição para escolher a quantidade de casas decimais dos números, e os separadores dos números e listas;
- A possibilidade de configurar o tamanho da linha do cursor;
- A possibilidade de configurar o tamanho da mira do cursor durante a elaboração dos desenhos e seleção dos elementos;
- Opção para determinar a cor do cursor;
- Opção para determinar a cor da indicação do destaque;
- A possibilidade de configurar o comportamento padrão para definir a forma como o programa tratará as operações feitas com o mouse;
- Opção de configurar para mostrar somente layout ao mover uma quantidade pré-definida de elementos;
- A opção para visualização dos relatórios nos formatos HTML, DOCX e XLSX, possibilitando configurar a fonte dos títulos, subtítulos e corpo de texto;
- A opção para visualização de planilhas no formato XLSX, possibilitando configurar a fonte dos títulos, subtítulos e cabeçalho;
- A possibilidade de configurar os valores padrões relacionados aos materiais dos condutos que serão aplicados nos projetos;
- Opção para ativar o uso do ortogonal;
- Opção para definir a cor e o tamanho do elemento de destaque da captura;
- Opção para importar arquivos em DWG/DXF, mantendo ou removendo as hachuras do desenho importado;
- A possibilidade de o usuário configurar as pastas padrões que armazenam os símbolos e modelos de desenho;
- A possibilidade de o usuário configurar quais registros de operação pretende armazenar durante o uso do programa;
- A opção de acessar ajuda online ou off-line do programa;
- A opção de definir um diretório padrão no qual serão criados os novos projetos;
- A possibilidade de configurar e gerenciar a exclusão de arquivos;
- A possibilidade de controlar alguns aspectos da interface do programa;
- A opção de importar itens definidos nas configurações de um arquivo, adotando como padrão para o projeto corrente;
- A opção de definir e personalizar as sub-redes de uma rede principal;
- A possibilidade de mesclar projetos com sub-redes;
- A possibilidade de configurar o modelo de projeto (templates);
- A opção de criar templates onde poderá definir as configurações desejadas para o projeto;
- A capacidade de definir a propriedade da peça dos condutos com tampa ou sem tampa para visualização 3D;
- A possibilidade de definir o ângulo de rotação para visualização 3D na janela de propriedades;

- A opção de configurar os padrões de desenho que irá definir propriedades de desenho para diversos tipos de elementos, adotando essas propriedades durante a criação de um novo elemento;
- A possibilidade de escolher, para cada cor, a espessura de linha que se deseja atribuir aos elementos e sua cor de impressão;
- A opção de configurar, para definir, a representação das revisões automáticas nos desenhos;
- A possibilidade de configurar as propriedades dos perfis de níveis de desenho, bem como incluir e excluir perfis;
- A opção de configurar as propriedades dos níveis de desenho, tal como cor, tipo de linha, espessura, exibição, captura, edição e cor de impressão, bem como incluir e excluir níveis;
- A possibilidade de ocultar elementos de todas as disciplinas;
- A opção de visualizar os elementos ocultos e restaurar a visibilidade de um elemento específico;
- A opção de reexibir todos os elementos ocultos.

#### **1.2.1.6 Recursos**

A solução para projetos de instalações prediais deve dispor de ferramentas específicas para modelagem, concepção e lançamento dos projetos das disciplinas, compreendendo o uso produtivo e eficiente de recursos e ferramentas gerais e específicas para cada elemento do projeto, tendo-se:

##### **1.2.1.6.1 Gerais**

O software deve possuir recursos visando facilitar a elaboração dos projetos, sendo possível aproveitar todos os lançamentos efetuados em um pavimento aplicando a cópia do mesmo para os demais pavimentos da edificação, contemplando ainda:

- Recursos para cópia de elementos entre pavimentos e seleção das referências 2D por pavimento;
- Possibilidade de copiar o lançamento de todos os projetos contidos em um pavimento para um ou mais pavimentos;
- Possibilidade de copiar o lançamento de um projeto específico contidos em um pavimento para um ou mais pavimentos;
- Possibilidade de remover ou adicionar pavimentos em uma edificação;
- Possibilidade de adicionar ou remover projetos em uma edificação;
- Permite associar a um pavimento um desenho em DWG, DXF ou CAD;
- Possibilita utilizar um desenho associado em qualquer pavimento como referência externa em outros pavimentos, podendo ainda distinguir em qual projeto será apresentado;

- Configuração para esmaecer a referência externa;
- A possibilidade de personalizar as propriedades dos elementos, pelo usuário;
- A possibilidade de selecionar os elementos desejados e atribuir propriedades de texto, número, sim/não, comprimento, volume, massa, potência, entre outros;
- A capacidade da exportação junto ao arquivo IFC das propriedades atribuídas aos objetos.

#### **1.2.1.6.2 Cadastro de objetos paramétricos**

A solução deve possuir um banco de objetos nativos e as peças devem ser elementos parametrizáveis, com informações para composição de listagem de materiais e dimensionamento dos projetos, abrangendo:

- Banco de peças amplo com grande parte dos materiais elétricos do mercado, tal como tomadas, lâmpadas, interruptores, quadro, entre outros;
- Banco de peças amplo, com elementos parametrizáveis, contendo grande parte dos materiais de SPDA do mercado, tal como captores, hastes de aterramento, caixas de inspeção, entre outros;
- Banco de peças contendo várias informações sobre os materiais que são contabilizados nas listas de materiais, constando também dados hidráulicos, sanitários, incêndio e gás, que são aplicados no dimensionamento das redes;
- Banco de peças contendo várias informações sobre os materiais que são contabilizados nas listas de materiais;
- Informações da rede hidráulica aplicadas ao dimensionamento tais como: comprimento equivalente, vazão de projeto, peso relativo, diâmetro mínimo do ramal, pressão dinâmica mínima;
- Informações da rede sanitária aplicadas ao dimensionamento tais como: contribuição (UHC) e diâmetro mínimo do ramal;
- Informações da rede de incêndio aplicadas ao dimensionamento tais como: comprimento equivalente, comprimento da mangueira, diâmetro da mangueira, diâmetro de esguicho e diâmetro mínimo do ramal;
- Informações da rede de gás aplicadas ao dimensionamento tais como: comprimento equivalente, potência nominal e diâmetro mínimo do ramal;
- Modelo de bombas com informações suficientes para geração das curvas da bomba hidráulica;
- Modelo de bombas com informações suficientes para geração das curvas da bomba aplicada no projeto de incêndio;
- Cadastros específicos de peças, com informações relevantes de dimensionamento;
- A possibilidade de atribuir símbolos as peças cadastradas;
- Opção para informar em uma determinada peça um conjunto de itens a serem contabilizados na lista de materiais;

- Cadastro de condutores, possibilitando a adição de novos modelos;
- A possibilidade de cadastrar as combinações possíveis de fiação que podem ligar um ponto ao outro;
- A possibilidade de cadastrar os tipos de pontos presentes nos esquemas elétricos;
- A possibilidade de cadastrar os conjuntos de pontos a partir dos pontos disponíveis, com a função de incluir, no croqui do pavimento, peças com mais de um ponto associado;
- A possibilidade de cadastrar os esquemas de fiação, ajuntando os tipos de pontos e suas ligações;
- Cadastro com composições hidráulicas e sanitárias as quais podem ser aplicadas no lançamento automático contendo informações sobre o posicionamento de peças tal como chuveiros, registros de água fria e água quente, vaso com caixa acoplada, vaso com válvula de descarga entre outros;
- Cadastro com esquemas de lançamento que permite definir vários conjuntos de aparelhos a serem inseridos automaticamente no projeto;
- A possibilidade de definir se o item será contabilizado na lista de materiais em peças, metro ou metro cúbico;
- Cadastro de peças 3D do usuário, em modelo IFC, com mais de uma entidade e suas cores originais;
- A possibilidade de definir no cadastro de itens, para os insumos, informações de fabricante, código, tabela de referência, categoria e observações.

### **1.2.1.6.3 Gerenciador de objetos**

O software deve possuir recursos que agilizem o processo de elaboração dos projetos e a definição das peças pendentes, onde o programa localiza as conexões sem peça ou com peça inserida incorretamente, indicando sugestões possíveis que serão contabilizadas na lista de materiais, compreendendo:

- O gerenciador para organizar as peças presentes no projeto e comando para seleção manual ou automática das mesmas;
- A escolha automática das peças pendentes no projeto;
- A possibilidade de definição manual das peças nas respectivas conexões;
- O gerenciador de objetos que deve localizar as mesmas no projeto e substituí-las de forma simultânea ou substituir um grupo de peças específicas.

### **1.2.1.6.4 Gerenciador de arquivos e pranchas**

O software deve possibilitar a criação de pranchas de forma manual e automática com a inclusão de plantas, arquivos, detalhamentos, selo e margens personalizadas, considerando-se:

- Geração das pranchas com opção de seleção dos desenhos a serem impressos;
- Possibilidade de definição de margens com tamanho e informações na legenda conforme a necessidade do projetista;
- Ordenação dos desenhos por nome ou tamanho;
- Criação de regiões de impressão, possibilitando a separação de um único desenho em múltiplas pranchas;
- Possibilidade de edição dos desenhos contidos nas pranchas;
- Comandos que facilitem a criação de revisões dos arquivos;
- Possibilidade de configuração da impressora (nome da impressora, propriedades da impressora, tamanho do papel, orientação da folha);
- A configuração da cor e espessura das linhas;
- Visualização da impressão;
- Configurações da impressão tal como: ajuste do tamanho do desenho em relação a folha, opções de centralizar, e impressão colorida, definição da área de impressão e definições das margens;
- Possibilidade de impressão em PDF;
- A seleção da pasta onde serão armazenados os entregáveis de impressão e modelo 3D;
- A possibilidade de exportação do modelo para aplicativo de realidade aumentada;
- A exportação do modelo 3D em formato de arquivo \*.IFC para aplicativo de realidade aumentada;
- Possibilidade de criar campos personalizados de revisão;
- Ferramentas para organizar as revisões do projeto;
- Comando nuvem de revisão;
- A possibilidade de gerar a lista completa dos desenhos do projeto;
- Possibilidade da adição de máscara de revisão no nome das pranchas;
- Possibilidade de realizar operações em lote;
- Recursos para preenchimento automatizado dos selos;
- Controle automático de revisões dos desenhos.

#### **1.2.1.6.5 Visão geral 3D**

A solução deve possuir ambiente próprio de visualização do modelo 3D e de comandos para facilitar a manipulação, englobando-se:

- A possibilidade de apresentar o plano dos pavimentos assim como alterar a cor do plano;
- Seis ângulos de visão predefinidos;
- A possibilidade de definir o grau de transparência das redes que serão apresentadas;
- A opção de editar a cor do plano de fundo;

- A Possibilidade de alterar as cores dos elementos;
- A opção de gerar o desenho com o sem a planta baixa arquitetônica;
- Cinco opções de fontes de luz aplicadas na iluminação do 3D;
- Opções de controle de iluminação no ambiente 3D;
- Opção para utilizar aceleração de hardware durante a visualização 3D;
- A possibilidade da alteração da altura dos elementos no modo de visão 3D;
- A opção da representação dos condutos em curvas no 3D;
- A opção de definir nas propriedades da peça o ângulo de rotação para visualização 3D;
- A opção de exibir as linhas de contorno no ambiente de visualização 3D;
- A opção de selecionar apenas os pavimentos que deseja apresentar na visualização 3D;
- A possibilidade de habilitar ou desabilitar independente a visualização das redes;
- Plano de corte horizontal;
- A possibilidade de ocultar detalhes durante a manipulação;
- A possibilidade de efetuar cortes no desenho em quatro faces;
- A representação realista dos detalhamentos;
- A representação parametrizada dos elementos presentes no projeto;
- A opção de exibir elementos ocultos na visualização 3D;
- A possibilidade de apresentar as propriedades dos elementos tais como bitola de condutos, volume de caixas, comprimento de fiação, dentro outras, no modelo 3D;
- A possibilidade de visualização das propriedades dos elementos do modelo 3D nativos do software;
- A possibilidade de visualização das propriedades dos elementos do modelo 3D importado.

#### **1.2.1.6.6 Biblioteca de detalhes típicos**

O software deve dispor de uma biblioteca de símbolos permitindo deixar o projeto mais rico com detalhamentos e informação, contemplando:

- Criação e gravação de novos símbolos na biblioteca;
- Inserção na área de CAD dos símbolos contidos na biblioteca;
- Importação no programa de símbolos externos em CAD, DWG, DXF e IFC, inclusive com mais de uma entidade;
- Biblioteca de símbolos 3D com suas cores originais;
- Inclusão de imagens no programa \*.bmp, \*.gif, \*.jpg, \*.jpeg, \*.png, \*.tif e \*.tiff.;
- Opção para inserção de texto com variação de fontes e definição de negrito, sublinhado, itálico, tamanho de fonte, alinhamento a esquerda, alinhamento à direita e centralizado;

- Inserção de texto em fundo opaco, edição de texto e ferramenta de localizar e localizar texto;
- Ferramenta para inserção de campos personalizados, transformar campos em textos e textos em campos.

#### **1.2.1.6.7 Backup**

O software deve gerar arquivo de segurança compactado como backup do projeto, contemplando-se:

- A geração de uma cópia de segurança compactada apenas com as informações do projeto;
- A geração de uma cópia de segurança compactada com as informações do projeto e todos os demais desenhos e relatórios associados ao mesmo;
- Possibilidade de restaurar e acessar cópias de segurança;
- Configuração para determinar a nomenclatura padrão e quantidade de versões diárias.

## **1.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS**

Para a solução de modelagem, análise e concepção de projetos de instalações elétricas prediais, deve-se observar:

### **1.3.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

- **ABNT NBR 5410:2004** – Instalações elétricas de baixa tensão;
- **ABNT NBR 14136:2012** – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada – Padronização.

### **1.3.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

#### **1.3.2.1 Lançamento automático dos eletrodutos**

- Lançamento dos eletrodutos ligando todos os pontos com circuitos definidos aos respectivos quadros;
- Lançamento de eletrodutos automaticamente executada com apenas um comando.

#### **1.3.2.2 Lançamento automático da fiação**

- Lançamento dos condutos e conexões em diversas vistas, sendo atualizados automaticamente;
- Lançamento da fiação automática executada com apenas um comando.

#### **1.3.2.3 Modelagem e Lançamentos**

- Comandos para lançamento de colunas;
- Opção de cópia de colunas isolados entre pavimentos;
- Comando para verificação da ligação e alinhamento das colunas;
- Comando para interligação das colunas entre pavimentos;
- Possibilidade de lançamento da rede em planta e dentro do detalhe 2D;
- Ao lançar rede em planta o desenho é gerado automaticamente no detalhe, e ao lançar a rede no detalhe o desenho é gerado automaticamente em planta, ocorrendo o mesmo ocorre com o corte;
- Possibilidade de lançamento da rede em detalhe isométrico e corte;
- Comandos de desenho diversos visando facilitar a modelagem das instalações, como adição, remoção e reposicionamento das conexões;
- Possibilidade de unir conexões associadas ou não aos condutos;
- Possibilidade de edição da altura dos pontos na visão 3D;

- Possibilidade de lançar condutos em curvas;
- Lançamento dos elementos do sistema de aterramento, como barramento de equipotencialização, caixas de inspeção, hastes e condutores.

#### **1.3.2.4 Geração de diagramas, quadros e esquemas**

A solução deve gerar desenhos e detalhes típicos complementares do projeto, abrangendo:

- Diagramas unifilares e multifilares com informação do interruptor diferencial-residual separado por circuitos;
- Diagramas unifilares e multifilares com informação do interruptor diferencial-residual separado por grupo de circuitos de maneira automática ou manual;
- Diagramas unifilares e multifilares com informação do interruptor diferencial-residual determinado individualmente para cada circuito;
- Inserção do quadro de cargas geral com informações referentes ao dimensionamento;
- A geração do esquema de cargas instaladas e demandadas;
- A geração do diagrama de fator de correção de agrupamento;
- A geração do quadro de demandas;
- A geração do quadro de demandadas;
- A geração do diagrama unifilar com e sem quadros subordinados;
- A geração do diagrama unifilar e multifilar representando o disjuntor de desconexão do DPS;
- A geração do diagrama multifilar representando o barramento de proteção PE;
- O detalhamento do quadro de cargas com contabilização dos pontos por circuito;
- Geração de cortes e esquema isométrico;
- Geração do esquema vertical elétrico, mostrando as prumadas e a legenda de fiação dos quadros.

#### **1.3.2.5 Configuração do dimensionamento da rede e dos componentes elétricos**

A solução deve possuir configurações que permitem adaptar o software as necessidades do projetista, possibilitando:

- Fixar uma seção nas propriedades dos circuitos;
- Definir quais circuitos serão passadas a fiação automaticamente;
- Definir quais circuitos de corrente contínua serão passadas a fiação automaticamente indicando simbologia respectiva “+” e “-“;
- Fixar um disjuntor de proteção para cada circuito;
- Determinar e dimensionar um interruptor diferencial-residual;
- Limpar a fiação adicionada nos condutos;
- Colocar a fiação manualmente, considerando os caminhos desejados;
- Calcular o disjuntor de manutenção para o quadro de distribuição;

- Fixar as “Fases” dos circuitos no processo de balanceamento automático das mesmas;
- A criação de circuitos reservas com carga associada para o dimensionamento preciso dos alimentadores;
- Definir a forma como o programa contabilizará o comprimento do conduto para fins de lista de materiais;
- Definir o diâmetro mínimo a ser usado no dimensionamento dos condutos de seção circular;
- Definir a máxima taxa de ocupação definida no dimensionamento de condutos de seção circular;
- Definir a dimensão mínima interna da base dos condutos retangulares a ser usado no dimensionamento dos condutos;
- Definir a dimensão mínima interna da altura dos condutos retangulares a ser usado no dimensionamento dos condutos;
- Definir a máxima taxa de ocupação definida no dimensionamento de condutos de seção retangular;
- Definir a quantidade de vezes que um conduto pode ser repetido;
- Definir uma tolerância para a corrente de projeto calculada;
- Definir a corrente nominal mínima que será utilizada para um disjuntor no dimensionamento dos circuitos;
- Definir se a seção dos condutores tipo "Retorno" e "Campainha" será dimensionada de forma separada daquela do circuito ao qual pertencem;
- Definir se o programa dimensionará o disjuntor tendo como referência a corrente do cabo ou a corrente de projeto;
- Definir se a seção do condutor Neutro será calculada em função da seção do condutor Fase calculado;
- Verificar se a corrente total do circuito é superior a 10A, conforme prescrições normativas;
- Verificar se há pontos de iluminação e força no mesmo circuito;
- Configurar as seções mínimas dos circuitos alimentadores, de iluminação, de força e de controle;
- Definir a queda de tensão total admissível;
- Definir a queda de tensão parcial admissível circuitos alimentadores, de iluminação, de força e de controle;
- Definir se haverá o dimensionamento da capacidade de interruptor por curto-circuito;
- A configuração dos tipos de carga que serão utilizadas para efetuar o dimensionamento da demanda do projeto;

#### **1.3.2.6 Dimensionamento das instalações elétricas**

O software deverá realizar o dimensionamento da rede elétrica seguindo os critérios normativos brasileiros, contemplando:

- Dimensionamento automático executado com apenas um comando;
- Dimensionamento através dos critérios normativos da NBR 5410:2004;

- Dimensionamento levando em consideração os circuitos definidos para cada quadro;
- Dimensionamento do circuito de acordo com o esquema de ligações estabelecido;
- Dimensionamento levando em consideração o método de instalação dos condutos;
- Dimensionamento conforme a tensão estabelecida para os esquemas de ligação dos circuitos;
- Contabilização das cargas para a totalização da potência instalada;
- Dimensionamento da potência demandada;
- Balanceamento de fases efetuado automaticamente com apenas um comando;
- Corrente de projeto separada por fases;
- Dimensionamento das potências com referência nos valores de rendimento e fator de potência de cada peça;
- Determinação dos valores de fator de correção de temperatura conforme critérios normativos;
- Determinação dos valores de fator de correção de agrupamento conforme critérios normativos;
- Dimensionamento da corrente corrigida, levando em consideração o fator de correção de temperatura e fator de correção de agrupamento;
- Dimensionamento da corrente corrigida, levando em consideração a otimização prevista no item 6.2.5.5.2 da NBR5410 para aplicação do fator de agrupamento;
- Dimensionamento da corrente total de projeto, levando em consideração o número de fases, tensão, potência nominal, fator de potência e rendimento;
- Dimensionamento da capacidade de condução de corrente dos condutores;
- Dimensionamento da corrente de curto-circuito;
- Dimensionamento dos quadros levando em consideração fatores de demanda estabelecidos nas propriedades dos circuitos;
- Dimensionamento da corrente de curto-circuito presumida no alimentador predial;
- Dimensionamento da proteção dos circuitos, levando em consideração critérios normativos;
- Queda de tensão parcial, calculada entre o quadro principal e a extremidade do circuito;
- Queda de tensão total, calculada desde o Alimentador predial até a extremidade do circuito;
- Comparação das quedas de tensão com as quedas de tensões máximas configuradas;
- Informação de status levando em consideração todos os critérios apresentados anteriormente;
- Definição do grupo do dispositivo de proteção inter-relacionado com o esquema definido para cada circuito;

- Dimensionamento da proteção levando em consideração a curva de cada disjuntor;
- Possibilidade de fixar um disjuntor de proteção para cada circuito;
- Dimensionamento do disjuntor de entrada, prevendo proteção extra durante manutenções nos quadros;
- Dimensionamento automático dos condutos levando em considerando informações como taxa de ocupação máxima, número de curvas e comprimento do trecho;
- Dimensionamento automático das seções de cada circuito levando em consideração critérios normativos;
- A possibilidade de configurar e fixar o valor do FCA manualmente para os circuitos terminais e de distribuição.

### **1.3.2.7 Dimensionamento da corrente contínua**

O software deve realizar o dimensionamento da rede elétrica seguindo os critérios normativos brasileiros, abrangendo:

- Dimensionamento do circuito com corrente contínua;
- Dimensionamento considerando o esquema de saída CC;
- A definição de circuitos de corrente contínua com valores de extrabaixa tensão;
- Possibilidade de definir dispositivos de proteção para corrente contínua;
- Possibilidade de definir disjuntor para corrente contínua;
- Possibilidade de definir fusível para corrente contínua;
- Possibilidade de definir seccionadora para corrente contínua.

### **1.3.2.8 Listas de materiais específicas por pavimentos, quadro e circuito**

A solução deve realizar a geração de documentação do projeto com listas, legendas e relatórios, contemplando:

- Inserção da lista de materiais na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- A possibilidade da divisão de listas de materiais, legendas de símbolos e legendas de indicações, quando muito longas;
- A possibilidade de definir se, ao gerar a lista de materiais, serão incluídos ou não os disjuntores associados aos circuitos reserva;
- Geração do relatório referente a lista de materiais exclusiva dos componentes associados a um Quadro ou circuito elétrico, sendo possível abri-la nos formatos HTML e Word, além de exportar para Excel (xlsx.);
- Geração do relatório referente a lista de materiais, sendo possível abri-la nos formatos HTML, Word (docx), além de exportar para Excel (xlsx.).

### **1.3.2.9 Concessionárias de energia**

O software deve realizar o dimensionamento do alimentador predial conforme a concessionária local do usuário, proporcionando:

- Dimensionamento do alimentador do quadro levando em conta os valores mínimos de proteção e seção dos cabos das tabelas cadastradas da concessionária;
- Cálculo do alimentador geral das edificações de uso coletivo considerando a demanda por áreas dos apartamentos conforme definido pelo critério Codi – Comitê de Distribuição de Energia Elétrica, (RTD) N° 027 de 08.03.90;
- Configurar se o dimensionamento da entrada de serviço será efetuado com os critérios da concessionária ou pelos critérios normativos.

#### **1.3.2.10 Lançamento de conjunto na rede múltipla**

O software deve possibilitar o lançamento das redes pertencentes aos projetos elétrico, incluindo o projeto fotovoltaico, cabeamento e redes múltiplas, considerando-se:

- Lançamento de pontos conjugados de elétrica e cabeamento em uma rede múltipla;
- A possibilidade de o cadastrar e lançar pontos sem uma aplicação definida denominados “Elementos genéricos” com representação 2D e 3D;
- A possibilidade do lançamento e criação de elementos volumétricos que permitem a inserção da tubulação em qualquer ponto do seu volume;
- A possibilidade de atribuir objetos 2D e 3D para essas peças;
- Captura do objeto mesmo em altura distinta do elemento, indicando uma possível mudança de altura;
- Lançamento de elemento com ligação volumétrica por pontos específicos, indicando local de inserção;
- A possibilidade de lançamento de elementos volumétricos por pontos na planta-baixa, detalhe isométrico e corte.

#### **1.3.2.11 Configuração para nomear circuitos e comandos**

A solução deve permitir a nomeação de circuito e comando com uma combinação alfanumérica contendo números e letras.

#### **1.3.2.12 Otimizar indicações**

O software deve possuir comandos para otimizar a apresentação de informações contidas no projeto, como otimização de textos, simbologias, renumeração de elementos, abrangendo:

- Possibilidade de otimizar a apresentação dos textos associados aos condutos visando melhorar legibilidade do projeto;
- Configuração dos textos a serem apresentados no memorial descritivo;
- Comandos para renumeração automática de elementos;

- Deverá possibilitar a configuração de níveis, escalas padrão, avisos, plantas adicionais;
- Deverá possibilitar a configuração de simbologia, nome, indicação e peça;
- Permitir otimizar o desenho da fiação no conduto ou linha de chamada.

#### **1.3.2.13 Disjuntor de desconexão do DPS**

A solução deve permitir o dimensionamento e a definição do disjuntor de desconexão do DPS nos quadros de medição e distribuição.

#### **1.3.2.14 Cálculo do IDR diferente por grupo de circuitos associados**

A solução deverá realizar o dimensionamento dos componentes de proteção do sistema e queda de tensão, considerando:

- Possibilidade de determinar e dimensionar um interruptor diferencial-residual;
- Permite definir a proteção IDR no Barramento principal do quadro, por circuito, por grupo de circuitos manualmente e por grupo de circuitos automaticamente.

#### **1.3.2.15 Definição do centro de cargas para lançamento do quadro de distribuição**

O software deve oferecer recurso que calcula e indica em planta a melhor localização para o lançamento do quadro de distribuição, levando em consideração a potência (carga) e as coordenadas dos pontos de uma determinada área.

#### **1.3.2.16 Geração de memorial descritivo**

O software deve realizar a geração de relatórios e documentação técnica do projeto, possibilitando:

- Geração de relatórios de peças pendentes, informações de dimensionamento, problemas de lançamento;
- Geração do memoria descritiva de cálculo levando em consideração os parâmetros definidos nas configurações;
- Geração de planilhas com informações do dimensionamento detalhado do projeto.

#### **1.3.2.17 Definição de sub-redes**

O software deve possibilitar a definição e personalização de sub-redes

#### **1.3.2.18 Distribuição automática das tomadas**

O software deve calcular e posicionar as tomadas de maneira automática nos ambientes, considerando a aplicação, área e perímetro, sempre obedecendo aos critérios geométricos e definições normativas.

#### **1.3.2.19 Desvio automático de eletrodutos**

O software deve possibilitar a seleção em planta dos condutos sobrepostos do projeto de uma determinada disciplina e aplica automaticamente o desvio, o qual será apresentado na planta e no modelo 3D.

#### **1.3.2.20 Legendas e detalhamentos**

O software deve realizar a geração de documentação do projeto como listas, legendas, relatórios e detalhamentos, possibilitando:

- Inserção da legenda de fiação;
- Inserção da legenda de condutos levando em consideração as linhas determinadas para cada posição do lançamento dos condutos;
- Inserção da legenda de condutos levando em consideração as linhas determinadas para cada posição do lançamento dos condutos em função das sub-redes criadas;
- Inserção da legenda de condutos no detalhe isométrico;
- Inserção da legenda detalhada, com a indicação da simbologia da peça e sua composição de insumos para o quantitativo;
- Inserção da legenda de símbolos na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda de símbolos detalhada na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda com a numeração apresentada nos elementos em planta baixa, detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção dos desenhos padrões complementares de detalhamento, como por exemplo os modelos de instalações;
- Geração de detalhes 2D, detalhando o lançamento de cada área;
- Inserir, nos casos de trechos com excesso de fiação, a alteração da indicação para a forma alfanumérica, gerando uma legenda automática de cada trecho do conduto e exibir sua fiação;
- Detalhamento do projeto com a mesma representação visualizada no ambiente 3D, além do detalhamento técnico;
- Geração automática do detalhe em corte de acordo com a seleção do comando, tanto sobre o pavimento corrente como em todos os pavimentos do projeto.

#### **1.3.2.21 Manipulação e visualização por meio do 3D**

A solução deve permitir, além da visualização do modelo em 3D, a modificação das propriedades e a aparência dos elementos diretamente no

ambiente 3D, assim como admitir por meio do modelo IFC apresentar os condutos em curva, respeitando-se fielmente as curvaturas estabelecidas no croqui.

#### **1.3.2.22 Objetos paramétricos**

A solução deve ter a possuir objetos paramétricos nativos e ter a possibilidade de cadastro de novos objetos, assim como campo de buscar de objetos para encontrar uma peça no cadastro ou um nível de desenho.

### **1.4 INSTALAÇÕES DE COMUNICAÇÃO E CABEAMENTO ESTRUTURADO**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo instalações de comunicação e cabeamento estruturado, deve-se observar:

#### **1.4.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de instalação de comunicação e cabeamento estruturado, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- **ABNT NBR 14565:2019** – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- **ABNT NBR 16415:2021** – Caminhos e espaços para cabeamento estruturado;
- **ABNT NBR 16869-1:2020** – Cabeamento estruturado - Parte 1: Requisitos para planejamento.

#### **1.4.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

##### **1.4.2.1 Geração de desenhos, detalhes e legendas inteligentes**

O software deve permitir a geração de desenho complementares ao projeto, contemplando:

- Geração de cortes sobre partes do pavimento ou sobre o projeto;
- A possibilidade de lançamento e edição no ambiente de corte;
- Geração do esquema isométrico geral;
- Geração de esquemas isométricos específicos, detalhando o lançamento de cada área;
- Geração de detalhes 2D, detalhando o lançamento de cada área;
- Geração de cortes sobre partes do pavimento ou sobre o projeto exibindo elementos nativos e os modelos externos;

- A representação bifilar das tubulações no ambiente de corte;
- A possibilidade de configurar a apresentação da legenda de fiação no esquema vertical;
- Geração de diagrama esquemático dos Racks;
- Inserção dos desenhos padrões complementares de detalhamento, como por exemplo os modelos de instalações;
- Geração do detalhe dos equipamentos (Plano de face);
- Geração esquema lógico de associação de equipamentos;
- A possibilidade de configuração de níveis e comandos de desenho;
- A possibilidade de configurar simbologia, nome, indicação e peças;
- Inserção da legenda de fiação;
- Inserção da legenda de condutos levando em consideração as linhas determinadas para cada posição do lançamento dos condutos;
- Inserção da legenda de condutos levando em consideração as linhas determinadas para cada posição do lançamento dos condutos em função das sub-redes criadas;
- Inserção da legenda de condutos no detalhe isométrico;
- Inserção da legenda de indicações na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda de símbolos na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda de símbolos detalhada na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda detalhada, com a indicação da simbologia da peça e sua composição de insumos para o quantitativo;
- Inserção da legenda com a numeração apresentada nos elementos em planta baixa, detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- A possibilidade de divisão das legendas de símbolos e legendas de indicações, quando muito longas;
- Geração do relatório com as legendas detalhadas utilizadas no projeto, sendo possível abri-la nos formatos HTML e Word;
- A possibilidade de otimizar automaticamente a apresentação de informações contidas no projeto, como otimização de textos, indicações de elevação, renumeração de elementos;
- A possibilidade de configuração de níveis e comandos de desenho;
- A possibilidade do lançamento e criação de elementos volumétricos que permitem a inserção da tubulação em qualquer ponto do seu volume;
- A possibilidade lançar, eliminar e unir conexões;
- A possibilidade lançar conexões do tipo caixa;
- A possibilidade lançar pontos de telecomunicações.

#### **1.4.2.2 Numeração automática dos pontos, quadros, fiação e condutos**

A solução deve possuir comandos para otimizar a apresentação de informações contidas no projeto, abrangendo:

- Renumeração automática das caixas de passagem;
- Renumeração automática dos quadros de distribuição telefônicos;
- Renumeração automática dos quadros de distribuição de cabeamento estruturado (Racks);
- Renumeração automática dos detalhes 2D, detalhes isométricos e cortes;
- Renumeração automática dos condutos.

#### **1.4.2.3 Projeto de telefonia fixa**

O software deve possuir inteligência de dados para permitir o dimensionamento de forma automática, assim como comandos de desenhos diversos visando facilitar a modelagem das instalações da rede de telefonia, possibilitando:

- Associar circuitos telefônicos aos pontos lançados no croqui;
- Associar pontos de extensão ao ramal;
- Efetuar o dimensionamento do número de pares telefônicos em função dos ramais associados ao quadro;
- A verificação automática do lançamento, através do comando de verificação de traçado;
- Definir o Índice de expansão de ramais telefônicos;
- Lançar conexões do tipo caixa;
- Lançar pontos de telefone – ramal;
- Lançar pontos de telefone – extensão;
- Incluir, no croqui do pavimento, um elemento que representará o quadro Telefônico geral - DG;
- Incluir, no croqui do pavimento, um elemento que representará o quadro Telefônico de distribuição - DS;
- Incluir, no croqui do pavimento, um elemento que representará a caixa de passagem telefônica;
- O lançamento das peças em diversas alturas.

#### **1.4.2.4 Lista de materiais específicos por pavimento, quadro e circuito**

A solução deve realizar a geração automática de documentação do projeto como listas, legendas e relatórios, compreendendo:

- A inserção da lista de materiais na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- A possibilidade da divisão de listas de materiais, legendas de símbolos e legendas de indicações, quando muito longas;
- Geração do relatório referente a lista de materiais, sendo possível abri-la nos formatos HTML e Word (docx), além de exportar para Excel (xlsx);

- Geração do relatório referente a lista de materiais exclusiva dos componentes associados a um Quadro ou circuito, sendo possível abri-la nos formatos HTML, Word (docx) e Excel (xlsx).

#### **1.4.2.5 Dimensionamento segundo os parâmetros normativos**

O software deve realizar o dimensionamento da rede de cabeamento segundo as prescrições normativas brasileiras e capacidade de adaptação as necessidades do projetista, englobando:

- Dimensionamento automático;
- Dimensionamento através dos critérios normativos da NBR 14565:2013;
- Lançamento da fiação automática executada com apenas um comando;
- Dimensionamento levando em consideração os circuitos definidos para cada quadro;
- Dimensionamento da capacidade necessária dos quadros, equipamentos e condutores;
- Dimensionamento do número de repetições dos equipamentos dos Racks;
- Dimensionamento automático dos condutos levando em considerando informações como taxa de ocupação máxima, número de curvas e comprimento do trecho;
- Verificação do comprimento máximo dos cabos de acordo com os critérios normativos da NBR 14565:2013;
- Dimensionamento automático dos condutos levando em considerando informações como taxa de ocupação máxima, número de curvas e comprimento do trecho;
- Dimensionamento da capacidade necessária dos quadros em função do número de pares acumulados;
- Dimensionamento da quantidade dos blocos de ligação – BLI;
- Possibilidade de distribuir automaticamente as tomadas, com base no local e na WA (work área), levando em consideração os critérios normativos da NBR 14565:2013;
- A possibilidade de definir a forma como o programa contabilizará o comprimento do conduto para fins de lista de materiais;
- A possibilidade de definir o diâmetro mínimo a ser usado no dimensionamento dos condutos de seção circular;
- A possibilidade de definir a máxima taxa de ocupação definida no dimensionamento de condutos de seção circular;
- A possibilidade de definir a dimensão mínima interna da base dos condutos retangulares a ser usado no dimensionamento dos condutos;
- A possibilidade de definir a dimensão mínima interna da altura dos condutos retangulares a ser usado no dimensionamento dos condutos;
- A possibilidade de definir a máxima taxa de ocupação definida no dimensionamento de condutos de seção;

- A possibilidade de definir a quantidade de vezes que um conduto pode ser repetido;
- A possibilidade de definir o Índice de expansão de ramais de cabeamento;
- A possibilidade de configurar os parâmetros normativos da indicação dos prefixos da NBR 14565/TIA/EIA 568 – B para os quadros do tipo “Distribuidor de campus”;
- A possibilidade de configurar os parâmetros normativos da indicação dos prefixos da NBR 14565/TIA/EIA 568 – B para os quadros do tipo “Distribuidor de edifício”;
- A possibilidade de configurar os parâmetros normativos da indicação dos prefixos da NBR 14565/TIA/EIA 568 – B para os quadros do tipo “Distribuidor de piso”;
- A possibilidade de configurar os parâmetros normativos da indicação dos prefixos da NBR 14565/TIA/EIA 568 – B para os quadros do tipo “Distribuidor de principal”;
- A possibilidade de configurar os parâmetros normativos da indicação dos prefixos da NBR 14565/TIA/EIA 568 – B para os quadros do tipo “Distribuidor de zona”;
- A possibilidade de configurar os parâmetros da indicação dos prefixos para os quadros do tipo “Ponto de consolidação”;
- A possibilidade de configurar os parâmetros da indicação dos prefixos para os quadros do tipo “Ponto de distribuição local”;
- Apresentação do relatório de peças pendentes;
- Apresentação do relatório com problemas de dimensionamento;
- Apresentação do relatório com os problemas gerais;
- Geração do relatório de dimensionamento dos quadros.

#### **1.4.2.6 Cadastro de peças para cabeamento estruturado**

O software deve possuir cadastro de peças com grande variedade de peças de utilização e equipamentos, além de possibilitar a inclusão e edição de novas peças, itens e símbolos.

#### **1.4.2.7 Lançamento de conjuntos na rede múltipla**

A solução deve possibilitar o lançamento das redes pertencentes ao projeto de cabeamento, telefonia, lógica e TV a cabo apresentando comandos que visam facilitar o seu desenvolvimento, incluindo-se:

- Lançamento de pontos conjugados de redes diferentes em uma rede múltipla;
- A possibilidade de inserção de canaletas, eletrocalhas, eletrodutos, leitos e perfilados em diferentes alturas e posições;
- A possibilidade de lançar condutos em curvas;
- A inserção de condutos com diferentes seções e configurações;

- A possibilidade de adicionar um conduto que liga o pavimento atual ao pavimento inferior;
- A possibilidade de lançar conexões do tipo caixa;
- A possibilidade de lançar pontos de espera de rede lógica;
- A possibilidade de lançar pontos de espera para TV.

#### **1.4.2.8 Definição dos equipamentos no quadro (racks)**

A solução deve possibilitar a vinculação de peças para fins de dimensionamento do sistema, abrangendo:

- Possibilidade de vincular um rack a outro no projeto, montando uma estrutura hierárquica;
- Possibilidade de efetuar a cópia de rack de um determinado pavimento para qualquer outro pavimento que seja selecionado;
- Permite a adição de equipamentos no Rack.

#### **1.4.2.9 Racks e quadros para projetos de cabeamento**

A solução deve possuir comandos para desenvolver desenhos diversos visando a modelagem das instalações de cabeamento, englobando-se:

- A possibilidade de incluir, no croqui do pavimento, elementos que representam Rack – Distribuidores;
- A possibilidade de incluir, no croqui do pavimento, um elemento similar a uma Caixa, mas sem pontos associados.

#### **1.4.2.10 Associação de equipamentos**

A solução deve efetuar as ligações entre equipamentos de racks distintos definindo patch-cords.

#### **1.4.2.11 Associar pontos aos equipamentos do quadro (rack)**

Permite efetuar as ligações internas entre equipamentos definindo patch-cords.

#### **1.4.2.12 Lançamento automático de fiação**

O software deve realizar o lançamento da rede de cabeamento com capacidade de adaptação as necessidades do projetista, englobando:

- Lançamento da fiação automática;
- Possibilidade de limpar a fiação adicionada nos condutos.

#### **1.4.2.13 Geração automática do mapa de cabos do projeto**

O software deve possuir comando para geração automática do mapa de cabos por projeto, pavimento ou quadro.

#### **1.4.2.14 Geração do esquema vertical**

O software deve gerar desenhos complementares do projeto, incluindo:

- Geração do esquema vertical, mostrando as prumadas e a legenda de fiação dos quadros;
- A possibilidade de gerar esquema vertical telefônico;
- A possibilidade de gerar esquema vertical telefônico com legenda de fiação.

#### **1.4.2.15 Detalhamento realista**

O software deve possibilitar o detalhamento do projeto com a mesma representação visualizada no ambiente 3D, além do detalhamento técnico.

### **1.5 SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA):

#### **1.5.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- **ABNT NBR 5419-1:2015** – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios gerais;
- **ABNT NBR 5419-2:2015** – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de risco;
- **ABNT NBR 5419-3:2015** – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- **ABNT NBR 5419-4:2015** – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.

#### **1.5.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

##### **1.5.2.1 Dimensionamento e verificação gráfica pelos métodos normativos da NBR 5419**

O software deve realizar o dimensionamento da rede de SPDA segundo as normas brasileiras, possibilitar o dimensionamento pelos métodos Franklin, Gaiola de Faraday e eletrogeométrico calculando o risco da edificação, observando-se:

- Dimensionamento através dos critérios normativos da NBR 5419:2005;
- Dimensionamento através dos critérios normativos da NBR 5419:2015;
- Verificação da quantidade e espaçamento mínimo de descidas conforme critérios normativos da NBR 5419:2015;
- Verificação da distância entre anéis de cintamento, conforme NBR 5419:2015;
- Dimensionamento das cordoalhas através dos critérios normativos da NBR 5419:2005;
- Verificação da necessidade de SPDA de acordo com a NBR 5419:2009;
- Mapa de densidade de descargas atmosféricas para terra contemplando todos os estados e cidades brasileiras;
- Verificação da distância entre anéis de cintamento, conforme NBR 5419:2005;
- Dimensionamento da área de exposição equivalente;
- Verificação do captor natural do tipo telhado metálico em função do tipo de material e espessura conforme NBR 5419:2015;
- Dimensionamento através do método gaiola de Faraday, conforme NBR 5419:2005;
- Dimensionamento através do método de Franklin, conforme NBR 5419:2005;
- Dimensionamento através do método eletrogeométrico, conforme NBR 5419:2005;
- Lançamento automático das malhas, utilizando como referência o método da gaiola de Faraday;
- A possibilidade de inserir as configurações necessárias para o dimensionamento da rede de SPDA, através dos critérios normativos;
- A possibilidade da configuração de níveis e comandos de desenho.

### **1.5.2.2 Avaliação de risco**

O software deve permitir a análise de risco realizada de acordo com todos os parâmetros da NBR 5419:2015 parte 2, considerando:

- Cálculo do risco R1 (risco de perda de vida humana);
- Cálculo do risco R2 (risco de perdas de serviço ao público);
- Cálculo do risco R3 (risco de perda de patrimônio cultural);
- Cálculo do risco R4 (risco de perda do valor econômico);
- Cálculo da avaliação de risco efetuado para as zonas e para a estrutura como um todo;
- Cálculo da avaliação de risco considerado a área de exposição detalhada;
- Cálculo da avaliação de risco considerado a área de exposição simplificada.

### **1.5.2.3 Modelagens e detalhes**

O software deve possibilitar o lançamento das redes pertencentes ao projeto de SPDA apresentando comandos que visam facilitar o seu desenvolvimento, contemplando:

- Inserção das cordoalhas com variedade de materiais;
- Inserção das cordoalhas com diferentes seções e configurações;
- Lançamento dos condutos e conexões em diversas vistas sendo atualizados automaticamente;
- Lançamento de caixas de inspeção;
- Lançamento de captos tipo Franklin e terminais aéreos;
- Lançamento de hastes de aterramento;
- Lançamento de isoladores;
- Lançamento dos conectores estruturais;
- Lançamento do barramento de equipotencialização (BEP);
- Possibilidade de adicionar componentes, tal como DPS, ao barramento de equipotencialização;
- Lançamento de duto de proteção;
- Lançamento da área de exposição, que tem como objetivo delimitar a região a ser protegida pelo projeto de SPDA;
- Lançamento de captor pontual para definição de um elemento de captação natural da edificação;
- Lançamento dos elementos em diversas alturas;
- Possibilidade de verificar elementos muito próximos;
- Possibilidade de verificar através de diagrama problemas de lançamento e dimensionamento;
- Inserção da legenda com a numeração apresentada nos elementos em planta baixa, detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- O software deve possuir comandos para otimizar a apresentação de informações contidas no projeto, como otimização de textos, indicações de elevação, renumeração de elementos.

### **1.5.2.4 SPDA Estrutural**

O software deve permitir o lançamento dos subsistemas de SPDA utilizando a rede “SPDA Estrutural” para um SPDA considerando elementos da estrutura.

### **1.5.2.5 Geração automática do memorial de cálculo, listas, legendas e relatórios**

O software deve realizar a geração de documentação do projeto como listas, legendas e relatórios, contemplando:

- Inserção da lista de materiais na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda de indicações na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda de símbolos na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda de símbolos detalhada na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Geração de lista de materiais no formato XLSX;
- O software deve possibilitar a divisão de listas de materiais, legendas de símbolos e legendas de indicações, quando muito longas;
- Geração do memorial de cálculo em planta com os parâmetros da norma NBR 5419:2005 e 5419:2015;
- Geração do memorial de cálculo completo com os parâmetros da norma NBR 5419:2005 e 5419:2015, nos formatos HTML e Word;
- Geração de memorial referente a necessidade de SPDA de acordo com a NBR 5419:2005, nos formatos HTML e Word;
- Memorial de cálculo completo, com todos os critérios e cálculo utilizados da análise de risco, conforme os parâmetros da norma NBR 5419:2015;
- Apresentação do relatório de peças pendentes;
- Apresentação do relatório com problemas de dimensionamento e problemas gerais;
- Geração do relatório referente a lista de materiais, sendo possível abri-la nos formatos HTML e Word, além de exportar para Excel;
- Geração do relatório com as legendas detalhadas utilizadas no projeto, sendo possível abri-la nos formatos HTML e Word;
- Relatório de verificação de inconsistências.

#### **1.5.2.6 Captores naturais – Telhado**

O software deve contemplar o lançamento e verificação dos elementos de captação natural como Telhado Metálico, de acordo com as prescrições normativas, sendo possível definir o material e a espessura do telhado e a solução verifica a proteção considerando os parâmetros de perfuração indicados em relação à área de exposição definida.

#### **1.5.2.7 Lançamento automático das descidas**

O software deve possibilitar o lançamento manual e automático das descidas entre pavimentos selecionados, criando conexões e gerando uma prumada entre os elementos, abrangendo:

- Lançamento automático das descidas, possibilitando a conexão de diversos pavimentos com um único comando;

- Lançamento das descidas entre pavimentos, ligados por conexões.

### **1.5.2.8 Detalhamento realista**

A solução deve gerar desenhos complementares do projeto, observando:

- Geração de cortes sobre partes do pavimento ou sobre o projeto;
- A possibilidade de lançamento e edição no ambiente de corte;
- Geração do esquema isométrico geral;
- Geração de cortes sobre partes do pavimento ou sobre o projeto exibindo elementos nativos e os modelos externos;
- A possibilidade de representação bifilar das tubulações no ambiente de corte;
- Inserção dos desenhos padrões complementares de detalhamento, como por exemplo os modelos de instalações;
- Geração de diagrama de verificação de lançamento;
- Geração do memorial de cálculo a ser adicionado em planta.

## **1.6 FOTOVOLTAICO**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo sistemas fotovoltaicos, deve-se observar:

### **1.6.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de sistemas fotovoltaicos, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- **ABNT NBR 16690:2019** – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto;
- **ABNT NBR 16274:2014** – Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.

### **1.6.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

#### **1.6.2.1 Lançamento**

O software deve possibilitar o lançamento das redes pertencentes aos projetos elétrico, incluindo o projeto fotovoltaico, cabeamento e redes múltiplas, considerando:

- Lançamento de módulo fotovoltaico:

- Lançamento de bateria;
- Lançamento de inversor;
- Lançamento de caixa de junção;
- Lançamento de controlador de carga.

#### **1.6.2.2 Dimensionamento: definição de circuitos, séries e arranjos**

O software deve realizar o dimensionamento dos componentes fotovoltaicos de elétrica seguindo os critérios normativos brasileiros, possuindo configurações que permitem adaptar o software as necessidades do projetista, abrangendo:

- Deve realizar o cálculo das tensões e correntes resultantes das associações em série dos elementos, e das séries em paralelo;
- Dimensionamento da fiação e das proteções utilizando critérios conforme a NBR 5410:2004, NBR 16612:2020 e NBR 16690:2017;
- Dimensionamento de inversor;
- Dimensionamento da fiação e proteção de interligação com a parte de corrente alternada;
- Permite criar e definir séries e arranjos fotovoltaicos;
- Deve ser possível definir parâmetros de projeto, fiação e proteção para o cálculo, inserção da fiação automática e dimensionamento da proteção e seção dos condutores em corrente contínua;
- Permitir a definição da numeração dos elementos contidos dentro de uma série fotovoltaica, em um arranjo, em um quadro ou pavimento.

#### **1.6.2.3 Numeração**

O software deve possibilitar a definição da numeração dos elementos contidos dentro de uma série fotovoltaica, com a capacidade de realizar configurações para função do pavimento, quadro, arranjo, série e o número do elemento na série fotovoltaica. O recurso ainda dispõe de critérios de numeração específicos para o elemento fotovoltaico, que são definidos de maneira global para todos os elementos lançados no projeto.

#### **1.6.2.4 Dimensionamento de circuitos CC/CA**

A solução deve contemplar recurso para calcular as tensões e correntes resultantes das associações em série dos elementos, e das séries em paralelo, aplicando os valores ao circuito fotovoltaico (arranjo), para poder dimensionar a fiação e proteções usando os critérios conformes às NBR 5410, NBR 16612 e NBR 16690. Todas as informações utilizadas, como potência do módulo, tensão máxima de operação, circuito aberto, corrente máxima de operação e curto-circuito devem ser adicionadas ao cadastro dos elementos geradores de energia.

#### **1.6.2.5 Dimensionamento de inversor**

O software deve quantificar as informações de potência, tensão e corrente das fontes geradoras conectadas ao inversor e comparar com a peça Inversor selecionada, para verificar se está dentro dos parâmetros e limites para uma operação segura.

#### **1.6.2.6 Integração do sistema de corrente contínua com o sistema de corrente alternada**

A solução deve permitir a geração de diagramas unifilares e multifilares, indicando todos os elementos definidos, como informações da fiação, proteção e arranjos, identificando suas ligações na hierarquia de projeto. Devem ser exibidos no software os elementos de geração de energia, as caixas de junção, o controlador de carga e bateria, o inversor, todas as ligações e proteções do sistema em corrente contínua e a conexão com o quadro de distribuição da edificação em corrente alternada.

#### **1.6.2.7 Geração de diagramas**

O software deve gerar desenhos complementares e detalhes típicos do projeto, considerando:

- Diagramas unifilares e multifilares, indicando os elementos fotovoltaicos definidos, como fiação, proteção, arranjos, identificando suas ligações na hierarquia do projeto;
- Deve ser possível gerar diagramas apenas da parte de corrente contínua do projeto, ou integrá-los ao quadro da parte de corrente alternada;
- Devem ser exibidos os elementos de geração de energia, caixas de junção, controladores de carga, bateria, inversores e todas as ligações e proteções do sistema em corrente contínua;
- Geração do diagrama unifilar com e sem quadros subordinados representando quadro e circuito com corrente contínua;
- Geração do diagrama multifilar representando quadro e circuito com corrente contínua.

#### **1.6.2.8 Documentação do projeto**

O software deve realizar a geração de documentação do projeto como listas, legendas e relatórios, contemplando:

- Geração de memorial descritivo específico para o projeto fotovoltaico, em formatos HTML e Word.

#### **1.6.2.9 Retorno do investimento**

A solução deve realizar a geração de documentação do projeto como listas, legendas e relatórios,

- Geração de um relatório de análise de retorno de investimento, que possibilita o cálculo do payback, levando em consideração o investimento total realizado e a geração média mensal do sistema fotovoltaico, produção de energia em kwh;
- O relatório deve ser gerado nos formatos HTML e Word.

#### **1.6.2.10 Cadastro de peças**

A plataforma deve dispor de um cadastro de peças BIM pronto, incluindo diversos itens para a elaboração do projeto fotovoltaico, como módulos, caixa de junção, inversores, controlador de carga, baterias, entre outros. Os elementos da plataforma devem contar com informações e simbologias 2D, objetos 3D, dados de cálculo e itens para a extração automática dos quantitativos do projeto.

### **1.7 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo instalações prediais hidrossanitárias, deve-se observar:

#### **1.7.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de instalações hidrossanitárias prediais, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- **ABNT NBR 5626:2020** – Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção;
- **ABNT NBR 8160:1999** – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- **ABNT NBR 10844:1989** – Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento;
- **ABNT NBR 7229:1993** – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;

**ABNT NBR 13969:1997** – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

#### **1.7.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

##### **1.7.2.1 Dimensionamento segundo os parâmetros normativos**

O software deve realizar o dimensionamento das redes de alimentação, água fria, água quente e reuso, esgoto sanitário e unidades de tratamento, águas pluviais e aproveitamento de águas de chuva, contemplando-se:

- Dimensionamento da tubulação com base na vazão e velocidade de escoamento;
- Verificação das pressões mínimas nas peças de utilização, pressões mínimas e máximas nas conexões;
- Dimensionamento de reservatórios cilíndricos, retangulares (peças comerciais), reservatórios de concreto (construído na obra);
- Simulador de pressões permitindo modificar no próprio simulador a informação do diâmetro e da peça associada, constando o resultado efetivo da pressão na rede;
- Definição do dimensionamento das vazões considerando a somatória dos pesos (consumo máximo provável) ou somatória das vazões (consumo máximo possível);
- Configuração da velocidade limite de escoamento em (m/s);
- Opções para efetuar o cálculo da perda de carga aplicando as fórmulas de Hazen-Williams, Universal e Fair-Whipple-Hsiao;
- Configuração para definição de detecção das pressões mínimas na rede;
- Configuração para definição de detecção das pressões máximas na rede;
- Definição do número de habitantes e consumo individual de água quente e água fria para cálculo dos reservatórios;
- Dimensionamento de reservatórios cilíndricos (peça comercial);
- Dimensionamento de reservatórios retangulares (peça comercial);
- Dimensionamento de reservatórios de concreto (construído na obra);
- A possibilidade do dimensionamento da bomba de recalque, fornecendo opções de escolha da bomba, bem como analisar diversos cenários e tipos de bomba no projeto;
  - Dimensionamento da bomba hidráulica com através do cruzamento da curva do sistema hidráulico com a curva da bomba hidráulica.
  - Apresentação do desenho da curva do sistema hidráulico versos a curva da bomba hidráulica.
- Dimensionamento da tubulação com base na vazão e velocidade de escoamento;
- Definição da velocidade do realimentador;
- Definição da vazão de projeto para dimensionamento da bomba hidráulica;
- Definição do tempo de funcionamento da bomba hidráulica;
- Definição do rendimento da bomba hidráulica;
- Definição do número de habitantes e consumo individual de água fria para cálculo do consumo diário;
- Definição de distribuição do volume a ser reservado entre reservatório superior e inferior;

- Definição do número de dias para cálculo do volume do reservatório;
- Definição de temperatura da água e altitude em relação ao nível do mar para cálculo do Npsh;
- Configurações de pressões de dimensionamento de alimentação;
- Dimensionamento da peça do hidrômetro individual;
- Dimensionamento da perda de carga gerada pelo hidrômetro individual;
- Dimensionamento da tubulação com base na vazão e velocidade de escoamento;
- Verificação das pressões mínimas nas peças de utilização, pressões mínimas e máximas nas conexões;
- Simulador de pressões permitindo modificar no próprio simulador a informação do diâmetro e da peça associada, constando o resultado efetivo da pressão na rede;
- Definição da temperatura de recuperação da água nos aquecedores;
- Tempo de recuperação para aquecimento da água;
- Intensidade de radiação solar para dimensionamento das placas solares;
- Dimensionamento do aquecedor vertical (boiler);
- Dimensionamento do aquecedor horizontal (boiler);
- Dimensionamento das placas solares;
- Dimensionamento do aquecedor de passagem;
- Dimensionamento da tubulação referente as colunas, ramais de esgoto e coletores de esgoto com base na somatória das unidades Hunter de contribuição;
- Definição do tipo de edificação para dimensionamento do coletor de esgoto.
- Parâmetro para escolha do aparelho de maior contribuição do ambiente para dimensionamento do coletor de esgoto quando abastecido por banheiros residenciais;
- Definição da temperatura para dimensionamento do tanque séptico e filtro anaeróbio;
- Parâmetro para definir a precisão do resultado de dimensionamento das unidades de tratamento;
- Dimensionamento da coluna e ramal de ventilação com base na soma das unidades Hunter de contribuição;
- A verificação automaticamente a distância máxima entre o ramal ventilador e os desconectores, garantindo o atendimento normativo;
- A possibilidade do lançamento e dimensionamento das unidades de tratamento:
  - Dimensionamento e detalhamento do tanque séptico.
  - Dimensionamento e detalhamento do filtro anaeróbio.
  - Dimensionamento e detalhamento do sumidouro.
  - Dimensionamento e detalhamento da caixa de gordura.
  - Dimensionamento e detalhamento da vala de filtração.

- Dimensionamento e detalhamento da vala de infiltração.
- Definição da chuva mensal para o cálculo do reaproveitamento pluvial;
- Definição com consumo mensal da água de reaproveitamento pluvial;
- Definição de dimensionamento da cisterna de água pluvial pelos métodos de Rippl, Simulação e Azevedo Neto;
- Definição do número de meses de pouca chuva para aplicação no método de Azevedo Neto;
- Dimensionamento referente as calhas, condutores verticais e horizontais com base na vazão calcula;
- Cálculo da área geométrica do telhado para definição da cobertura de captação;
- Possibilidade de considerar a contribuição das áreas laterais de acordo com a NBR 10844:1989;
- Definição da intensidade de precipitação da chuva;
- Configuração do porcentual do fluxo na seção vertical do conduto;
- Configuração do porcentual do fluxo na seção horizontal do conduto;
- Diâmetro mínimo a ser considerado na seção dos condutos verticais;
- A possibilidade do lançamento e dimensionamento da cisterna e o reservatório superior para o armazenamento de água de chuva, de acordo com as previsões de precipitação. A solução também deve possibilitar a contabilização nas listas de materiais os reservatórios e o filtro de água pluvial;

#### **1.7.2.2 Lançamento automatizado hidráulico e sanitário**

O software deve possibilitar o lançamento das redes pertencentes aos projetos hidráulico e sanitário de forma manual ou automática apresentando comandos que visam facilitar o seu desenvolvimento, abrangendo-se ainda:

- Opção de cópia de colunas isolados entre pavimentos;
- Comando para verificação da ligação e alinhamento das colunas;
- Comando para interligação das colunas entre pavimentos;
- Comando para alinhar prumadas entre os pavimentos, automatizando correções e lançamentos de colunas.

#### **1.7.2.3 Definição automatizada da declividade da rede sanitária**

- Automatização das declividades das tubulações de esgoto;
- Automatização das declividades das tubulações da rede pluvial.

#### **1.7.2.4 Geração automática de memorial descritivo planilhas de cálculo**

O software deverá realizar a geração de planilhas com informações do dimensionamento detalhado do projeto, observando-se as seguintes informações:

- Apresentação do relatório de peças pendentes;
- Apresentação do relatório com problemas de fluxo;
- Apresentação do relatório com problemas de dimensionamento;
- Apresentação do relatório com problemas de pressões;
- Apresentação de um relatório único com os problemas de dimensionamento, fluxo, pressões e peças pendentes;
- Geração do relatório com dimensionamento dos condutos;
- Geração da planilha de pressão detalhada com o dimensionamento da rede de água fria e água quente;
- Geração da planilha como a pressão real de funcionamento da bomba hidráulica relacionada a rede de alimentação;
- Geração da planilha como a pressão mínima de funcionamento da bomba hidráulica relacionada a rede de alimentação;
- Geração do relatório de dimensionamento das unidades de dimensionamento sendo elas tanque séptico, filtro anaeróbio, sumidouro, vala de filtração, vala de infiltração e caixa de gordura;
- Geração do memorial descritivo do projeto apresentando em um único relatório as principais informações relacionadas as redes dimensionadas;
- Configuração dos textos a serem apresentados no memorial descritivo.

#### **1.7.2.5 Geração de lista de materiais**

- Deverá realizar a geração de listas de materiais em planta e detalhes;
- Inserção da lista de materiais na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- O software deve possibilitar a divisão de listas de materiais, legendas de símbolos e legendas de indicações, quando muito longas;
- Geração do relatório referente a lista de materiais.

#### **1.7.2.6 Cadastro de peças nativos**

A plataforma deve dispor de um cadastro de peças BIM pronto, incluindo diversos itens para a elaboração do projeto. Os elementos da plataforma devem contar com informações e simbologias 2D, objetos 3D, dados de cálculo e itens para a extração automática dos quantitativos do projeto, observando-se:

- Banco de peças nativo com diversas opções de materiais;
- Possibilidade de inclusão de novas peças, materiais e propriedades personalizáveis.

#### **1.7.2.7 Detalhamento realista**

O software deve gerar desenhos complementares do projeto, contemplando-se:

- Geração de cortes, detalhe isométrico, detalhe 2D e planta referentes as redes de água fria, água quente, alimentação, esgoto, pluvial e ventilação;
- Geração do esquema isométrico com as redes de água fria, água quente e alimentação;
- Geração do esquema vertical hidráulico com as redes de água fria, água quente e alimentação;
- Geração do esquema vertical sanitário com as redes de esgoto e pluvial;
- Geração do diagrama de pressões apresentando os trechos indicados na planilha de pressões das redes de água fria e água quente;
- Geração de cortes, detalhe isométrico, detalhe 2D e planta referentes as redes de água fria, água quente, alimentação, esgoto, pluvial e ventilação;
- Geração do esquema isométrico com as redes de água fria, água quente e alimentação;
- Geração do esquema vertical hidráulico com as redes de água fria, água quente e alimentação;
- Geração do esquema vertical sanitário com as redes de esgoto e pluvial;
- Geração do diagrama de pressões apresentando os trechos indicados na planilha de pressões das redes de água fria e água quente.

#### **1.7.2.8 Ligação volumétrica para componentes da rede hidráulica**

O software deve possibilitar o lançamento das redes pertencentes aos projetos hidráulico e sanitário de forma manual ou automática apresentando comandos que visam facilitar o seu desenvolvimento, observando-se:

- Possibilidade de atribuir objetos 2D e 3D para essas peças;
- Captura do objeto mesmo em altura distinta do elemento, indicando uma possível mudança de altura;
- Lançamento de elemento com ligação volumétrica por pontos específicos, indicando local de inserção;
- Deve ser possível fazer o lançamento de elementos volumétricos por pontos na planta-baixa, detalhe isométrico e corte;
- Ligação volumétrica dos condutos para os elementos: caixa de alvenaria, tanque séptico, filtro anaeróbio, sumidouro, reservatório (cilíndrico, retangular e concreto), aquecedor de passagem, aquecedor de acumulação vertical e horizontal e placa solar.

#### **1.7.2.9 Legendas e detalhamentos**

O software deve realizar a geração de documentação do projeto como listas, legendas e relatórios, levando-se em consideração:

- Inserção da legenda de símbolos na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda de símbolos detalhada na planta, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Inserção da legenda detalhada, com a indicação da simbologia da peça e sua composição de insumos para o quantitativo;
- Inserção da legenda de condutos levando em consideração as linhas determinadas para cada posição do lançamento dos condutos;
- Inserção da legenda com a numeração apresentada nos elementos em planta baixa, no detalhe isométrico, detalhe 2D e corte;
- Geração do relatório com as legendas utilizadas no projeto.

#### **1.7.2.10 Otimizar indicações**

O software deve possuir comandos para otimizar a apresentação de informações contidas no projeto, como otimização de textos, indicações de elevação, renumeração de elementos, observando-se:

- Apresentação associada ao conduto dos textos referentes ao material, inclinação e diâmetro adotado;
- Possibilidade de otimizar a apresentação dos textos associados aos condutos visando melhorar legibilidade do projeto;
- Comando para desenho das indicações das elevações dos condutos e caixas de passagem;
- Renumeração das colunas da rede hidráulica e da rede sanitária;
- Renumeração dos detalhes 2D e detalhes isométricos;
- Renumeração das unidades de tratamento;
- Renumeração das bombas hidráulicas;
- Renumeração dos aquecedores e placas solares;
- Renumeração dos reservatórios.

#### **1.7.2.11 Ferramentas para lançamento e manipulação de objetos**

O software deve possibilitar o lançamento das redes pertencentes aos projetos hidráulico e sanitário de forma manual ou automática apresentando comandos que visam facilitar o seu desenvolvimento, abrangendo-se:

- Possibilidade de edição da altura dos pontos na visão 3D;
- Lançamento automático da rede de esgoto, dentro do detalhe 2D, nos ambientes do banheiro, cozinha e área de serviço;
- Possibilidade de lançamento da rede em planta, dentro do detalhe 2D, no detalhe isométrico e corte;
- Ao lançar rede em planta o desenho é gerado automaticamente no detalhe, e ao lançar a rede no detalhe o desenho é gerado automaticamente em planta. O mesmo ocorre com o corte;

- Inserção dos aparelhos sanitários com informação do diâmetro do ramal e UHC para dimensionamento da rede;
- Opção para ajuste no fluxo de escoamento na tubulação;
- Opção para ajuste de forma automática os fluxos das tubulações selecionadas;
- Comando para adição de conexão;
- Comando para remover conexão;
- Comando para reposicionar conexão;
- Possibilidade de unir conexões associadas ou não aos condutos;
- Comandos rápidos para inclusão de unidades de tratamento como tanque séptico, filtro anaeróbio, sumidouro, vala de infiltração, vala de filtração e caixa de gordura;
- Possibilidade de visualizar o modelo externo no corte para facilitar a modelagem;
- Opção de rotacionar as peças realistas através da janela de propriedades.
- Comando para lançamento de elementos genéricos;
- Criação de modelo de projeto onde poderá definir as configurações desejadas para o projeto.

#### **1.7.2.12 Definição de sub-redes**

O software deve possuir configurações que permitem adaptar o software as necessidades do projetista, considerando-se:

- Definição e personalização de sub-redes.

#### **1.7.2.13 Indicação direta de problemas de lançamentos no croqui**

O software deve possuir alertas automáticos indicando possíveis problemas de diâmetros, pressões e fluxos, incluindo-se:

- Avisos automáticos de problemas de dimensionamento, diâmetros maiores e menores que o calculado apresentados em todas as redes;
- Problema de fluxo tais como conexão sem tubo, conexão sem fluxo de entrada e conexão sem fluxo de saída;
- Indicação de pressão insuficiente nas peças;
- Problemas de peças pendentes, peças inseridas com problema de geometria e peças inseridas com problema de fluxo que são informados em todas as redes.

### **1.8 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo prevenção e combate a incêndio, deve-se observar:

## **1.8.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de prevenção e combate a incêndio, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- **ABNT NBR 13714:2000** – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- **ABNT NBR 10897:2014** – Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – Requisitos.

## **1.8.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

### **1.8.2.1 Dimensionamento da rede de hidrantes**

O software deve realizar o dimensionamento da rede de hidrantes seguindo os critérios normativos brasileiros, considerando-se:

- Dimensionamento da rede aberta ou em malha de hidrantes;
- Dimensionamento da tubulação com base na vazão e velocidade de escoamento;
- Verificação das pressões mínimas nas peças de utilização (hidrante) e pressões máximas nas conexões;
- Dimensionamento da rede considerando uma pressão mínima ou vazão mínima nos hidrantes;
- Definição automática dos hidrantes mais desfavoráveis;
- Opção para inserção dos registros contabilizando seus respectivos comprimentos equivalentes.

### **1.8.2.2 Dimensionamento da rede de sprinklers**

O software deve realizar o dimensionamento das redes de sprinkler seguindo os critérios normativos brasileiros, considerando-se:

- Dimensionamento da rede aberta ou em malha de sprinkler;
- Dimensionamento da tubulação com base na vazão e velocidade de escoamento;
- Verificação das pressões mínimas nas peças de utilização (sprinkler) e pressões máximas nas conexões;
- Indicação de pressão insuficiente nos sprinklers na rede de sprinkler;
- Indicação de pressão excessiva nas conexões da rede de sprinkler.

### **1.8.2.3 Geração automática de memorial descritivo e planilhas de cálculo**

- Geração da planilha de pressão detalhada com o dimensionamento da rede de hidrante e sprinkler;
- Geração da planilha de pressão resumida com o dimensionamento da rede de hidrante e sprinkler;
- Geração do memorial descritivo do projeto apresentando em um único relatório as principais informações relacionadas as redes dimensionadas.

#### **1.8.2.4 Indicação direta de problemas de lançamentos no croqui**

O software deverá apresentar alertas no ambiente de modelagem visando alertar os projetistas sobre possíveis problemas de diâmetros, pressões e fluxos que possam interferir no dimensionamento, incluindo-se:

- Problemas de peças pendentes, peças inseridas com problema de geometria e peças inseridas com problema de fluxo que são informados em todos as redes;
- Diâmetros maiores e menores que o calculado apresentados em todas as redes;
- Problema de fluxo, tais como conexão sem tubo, conexão sem fluxo de entrada, conexão sem fluxo de saída;
- Indicação de pressão insuficiente nos hidrantes e na rede de hidrantes;
- Indicação de pressão excessiva nas conexões da rede hidrantes;
- Apresentação do relatório de peças pendentes;
- Apresentação do relatório com problemas de fluxo;
- Apresentação do relatório com problemas de dimensionamento;
- Apresentação de um relatório único com os problemas de dimensionamento, fluxo e peças pendentes.

#### **1.8.2.5 Lançamento automático da tubulação de sprinkler**

O software deve prever o lançamento automático da rede de sprinkler no projeto, abrangendo-se:

- Comando para lançamento automático de uma área retangular de sprinkler.

#### **1.8.2.6 Configurações dos parâmetros segundo as normas**

Deverá possibilitar a configuração do dimensionamento das redes hidrantes e sprinklers, contemplando-se:

- Definição do coeficiente de descarga do esguicho;
- Definição do coeficiente de singularidade do esguicho;
- Configuração da velocidade limite de escoamento em (m/s);
- Opções para efetuar o cálculo da perda de carga aplicando as fórmulas de Hazen-Williams e Universal;
- Configuração para verificação da pressão máxima na rede;

- Configuração para definir o acréscimo de pressão no dimensionamento da bomba jockey em relação a pressão de “shut-off” da bomba hidráulica principal;
- Critério para aplicação do cálculo considerando uma pressão mínima ou vazão mínima a ser alcançada nos hidrantes;
- Definição do valor de pressão mínima a ser alcançada no hidrante;
- Definição do valor de vazão mínima a ser alcançada no hidrante;
- Definição do número de hidrantes simultâneo;
- Definição do valor da altitude em relação ao mar para o cálculo do NSPH;
- Definição do valor da temperatura para o cálculo do NSPH;
- Definição do dimensionamento de sprinkler por tabelas ou pelo cálculo hidráulico;
- Quando calculado pelo método das tabelas, possibilidade de considerar o dimensionamento dos sprinklers apontado apenas para um sentido, ou apontando para acima e para abaixo;
- Configuração para definir a pressão mínima a ser alcançada nos sprinklers contidos dentro da área de operação;
- Configuração para definir o risco da edificação no projeto de sprinkler.
- Definição do tamanho mínimo da área de operação a ser adotada no lançamento automático da rede de sprinkler;
- Definição do tamanho da área de cobertura por sprinkler adotada no lançamento automático da rede;
- Definição do critério de definição da quantidade de sprinkler por ramal para dimensionamento da rede de sprinkler;
- Criação de templates onde poderá definir as configurações desejadas para o projeto.

### **1.8.2.7 Lançamento das redes de hidrante e sprinklers**

O software deve possibilitar o lançamento das redes pertencentes aos projetos de hidrantes e sprinklers de forma manual ou automática apresentando comandos que visam facilitar o seu desenvolvimento, observando-se:

- Inserção da tubulação com variedade de materiais;
- Apresentação associada ao conduto dos textos referentes ao material e diâmetro adotado;
- Possibilidade de otimizar a apresentação dos textos associados aos condutos visando melhorar legibilidade do projeto;
- Comando para inserção das colunas;
- Opção de cópia de colunas isolados entre pavimentos;
- Comando para verificação da ligação e alinhamento das colunas;
- Comando para interligação das colunas entre pavimentos;

- Comando para alinhar prumadas entre os pavimentos, automatizando correções e lançamentos de colunas;
- Possibilidade de lançamento da rede em planta, dentro do detalhe isométrico e no corte;
- Ao lançar a rede em planta o desenho é gerado automaticamente no detalhe, e ao lançar a rede no detalhe o desenho é gerado automaticamente em planta. O mesmo ocorre com o corte.
- Comando para inserção do reservatório cilíndrico;
- Comando para inserção do reservatório retangular;
- Comando para inserção do reservatório de concreto;
- Comando para inserção de elemento genérico;
- Opção para ajuste no fluxo de escoamento na tubulação;
- Opção para ajuste de forma automática os fluxos das tubulações selecionadas.
- Comando para definição dos sprinklers;
- Possibilidade de criar novos grupos de hidrantes para verificação dos resultados das pressões do funcionamento simultâneo dos mesmos;
- Possibilidade de visualizar o modelo externo no corte para facilitar a modelagem;
- Opção de rotacionar as peças realistas através da janela de propriedades;
- Comando voltado para otimizar o lançamento de “Reposicionar conexão”;
- Possibilidade de atribuir objetos 2D e 3D para essas peças;
- Captura do objeto mesmo em altura distinta do elemento, indicando uma possível mudança de altura;
- Lançamento de elemento com ligação volumétrica por pontos específicos, indicando local de inserção;
  - Deve ser possível fazer o lançamento de elementos volumétricos por pontos na planta-baixa, detalhe isométrico e corte.

#### **1.8.2.8 Dimensionamento de bombas e bomba jockey**

O software deve realizar o dimensionamento das redes de hidrantes e sprinklers seguindo os critérios normativos brasileiros, abrangendo-se:

- Comando para inserção da bomba hidráulica de incêndio;
- Dimensionamento da bomba hidráulica de incêndio;
- Comando para inserção da bomba jockey;
- Dimensionamento da bomba Jockey;
- Deverá realizar a geração de planilhas com informações do dimensionamento detalhado do projeto;
- Geração da planilha como a pressão real de funcionamento da bomba aplicada no projeto de hidrantes e sprinkler;

- Geração da planilha como a pressão mínima de funcionamento da bomba aplicada no projeto de hidrantes e sprinkler;

#### **1.8.2.9 Geração da lista de materiais**

O software deve realizar a geração de documentação do projeto como listas e relatórios, considerando-se:

- Inserção da lista de materiais na em planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Geração da lista de materiais em XLSX;
- Geração do relatório referente a lista de materiais;
- A possibilidade da divisão de listas de materiais, legendas de símbolos e legendas de indicações, quando muito longas.

#### **1.8.2.10 Lançamento de extintores, sinalização e detecção de incêndio**

O software deve ter a opção de efetuar o lançamento da área de operação em formato poligonal nos projetos de sprinklers, além do lançamento em área retangular, considerando-se:

- Possuir modelo com inteligência de dados para ser dimensionado de forma automática;
- Definição automática a área de operação durante o lançamento automático da rede de sprinkler;
- Comando para definição da área de operação retangular;
- Comando para definição da área de operação poligonal.

#### **1.8.2.11 Lançamento da área de operação poligonal**

O software deve permitir a inserção de uma tubulação de derivação perpendicular ao ramal principal anterior à intersecção dos sprinklers.

#### **1.8.2.12 Detalhamento realista**

O software deve gerar desenhos complementares e detalhes típicos do projeto, abrangendo-se:

- Geração de cortes referentes as redes de hidrantes, sprinkler e preventivo;
- Geração do esquema isométrico com as redes de hidrantes, sprinkler e preventivo;
- Geração do esquema vertical de incêndio as redes de hidrantes e sprinkler;
- Geração do diagrama de pressões apresentando os trechos indicados na planilha de pressões das redes de hidrantes e sprinklers;
- Inserção da planilha de pressões das redes de hidrantes e sprinklers nos desenhos em planta;
- Geração das curvas do sistema (bomba) das redes de hidrantes e sprinkler;

- Geração dos desenhos de corte, detalhe isométrico e planta no modo técnico ou realista.

#### **1.8.2.13 Otimizar indicações**

O software deve possuir comandos para otimizar a apresentação de informações contidas no projeto, como otimização de textos, indicações de elevação, renumeração de elementos, considerando-se:

- Apresentação associada ao conduto dos textos referentes ao material e diâmetro adotado;
- Possibilidade de otimizar a apresentação dos textos associados aos condutos visando melhorar legibilidade do projeto;
- Inserção das cotas de elevações para as conexões e tubulações;
- Renumeração das colunas da rede de hidrantes e da rede de sprinkler;
- Renumeração dos detalhes isométricos;
- Renumeração das bombas hidráulicas;
- Renumeração dos hidrantes;
- Renumeração dos cortes;
- Renumeração das áreas de operação.

#### **1.8.2.14 Cadastro de peças nativos**

- O software deve contar com cadastro de peças nativa, com diversos materiais já existentes no mercado;
- Deverá permitir a personalização do cadastro, por meio da criação e inclusão de peças, de objetos 3D e com a definição dos dados de cálculo e de representação da peça.

#### **1.8.2.15 Definição de sub-redes**

O software deve possibilitar a criação de sub-redes específicas e separa informações na lista de materiais, nas legendas e na customização dos níveis de desenho, contemplando-se:

- Definição e personalização das sub-redes;
- Possibilidade de criar uma sub-rede aplicando os mesmos comandos e dados de dimensionamento da rede de sprinkler.

#### **1.8.2.16 Criação automática de legendas**

O software deve realizar a geração de documentação do projeto como legendas e relatórios, observando-se:

- Inserção da legenda de indicações na em planta baixa, detalhe isométrico e corte;

- Inserção da legenda de símbolos na em planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda de símbolos detalhada na em planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda com a numeração apresentada nos elementos em planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Geração do relatório com as legendas utilizadas no projeto;
- Inserção da legenda de condutos na planta, detalhe e corte.

## **1.9 INFRAESTRUTURA PREDIAL DE GÁS**

Para a solução de modelagem e análise de projetos envolvendo infraestrutura predial de gás, deve-se observar:

### **1.9.1 DAS NORMAS TÉCNICAS**

Para a solução de modelagem e análise de infraestrutura predial de gás, a solução deverá ser desenvolvida e pautada em referências técnicas normativas, considerando-se:

- **ABNT NBR 15526:2012** – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução.

### **1.9.2 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

#### **1.9.2.1 Configuração dos parâmetros segundo as normas**

Deverá possibilitar a configuração de dimensionamento, poder calorífico e densidades dos gases, observando-se:

- Definição do poder calorífico do GN;
- Definição do poder calorífico do GLP;
- Definição da densidade relativa do GN;
- Definição da densidade relativa do GLP;
- Definição do tipo de gás para dimensionamento da rede, podendo optar por GN, GLP ou intercambiável;
- Definição da temperatura média mínima para o cálculo da central de GLP;
- Definição da capacidade de vaporização dos recipientes de GLP;
- Definição da perda de carga estimada por metro;
- Definição das unidades de medidas relacionadas a pressões, vazão, potência e comprimento.

### **1.9.2.2 Dimensionamento dos condutos e verificações das pressões**

O software deve realizar o dimensionamento da rede de gás seguindo os critérios normativos brasileiros, abrangendo-se:

- Dimensionamento da tubulação com base na potência das peças e vazão calculada;
- Verificação das pressões mínimas nas peças de utilização (peças de gás).
- Deverá realizar o dimensionamento considerando as perdas de carga e as conexões presentes na rede;
- Deverá realizar o dimensionamento da central de gás e número de recipientes.

### **1.9.2.3 Lançamento da rede de gás**

O software deve possibilitar o lançamento da rede de gás apresentando comandos que visam facilitar o seu desenvolvimento, compreendendo-se:

- Comando para inserção das colunas;
- Comando para verificação da ligação e alinhamento das colunas;
- Comando para interligação das colunas entre pavimentos;
- Opção de cópia de colunas isolados entre pavimentos;
- Comando para definição das peças de gás;
- Opção para ajuste no fluxo de escoamento na tubulação;
- Opção para ajuste automático do fluxo dos tubos selecionados;
- Criação de templates onde poderá definir as configurações desejadas para o projeto;
- Opção para inserção dos registros contabilizando seus respectivos comprimentos equivalentes;
- Comando para inserção do alimentador de gás visando identificar o ponto de ligação com a central de gás;
- Possibilidade de lançar elementos genéricos no projeto;
- Opção de rotacionar as peças realistas através da janela de propriedades;
- Comando voltado para otimizar o lançamento de “Reposicionar conexão”;
- Comando para alinhar prumadas entre os pavimentos, automatizando correções e lançamentos;
- Possibilidade de atribuir objetos 2D e 3D para essas peças;
- Captura do objeto mesmo em altura distinta do elemento, indicando uma possível mudança de altura;
- Lançamento de elemento com ligação volumétrica por pontos específicos, indicando local de inserção;
  - Deve ser possível fazer o lançamento de elementos volumétricos por pontos na planta-baixa, detalhe isométrico e corte.

- Ao lançar a rede em planta o desenho é gerado automaticamente no detalhe, e ao lançar a rede no detalhe o desenho é gerado automaticamente em planta. O mesmo ocorre com o corte;
- Possibilidade de lançamento da rede em planta, dentro do detalhe isométrico e em corte.

#### **1.9.2.4 Geração automática de memorial descritivo planilhas de cálculo**

Geração memorial descritivo, relatórios de peças pendentes, problemas de dimensionamento, problemas de lançamento, observando-se:

- Apresentação do relatório de peças pendentes;
- Apresentação do relatório com problemas de fluxo;
- Apresentação do relatório com problemas de pressão;
- Apresentação do relatório com problemas de diâmetro;
- Apresentação de um relatório único com os problemas de diâmetro, fluxo e peças pendentes;
- Geração do relatório referente a lista de materiais;
- Geração do relatório com as legendas utilizadas no projeto;
- Geração do relatório com dimensionamento dos condutos;
- Geração da planilha de pressão detalhada com o dimensionamento da rede de gás;
- Geração da planilha de pressão resumida com o dimensionamento da rede de gás;
- Configuração dos textos a serem apresentados no memorial descritivo;
- Geração do memorial descritivo do projeto apresentando em um único relatório as principais informações relacionadas as redes dimensionadas;
- Geração do diagrama de pressões apresentando os trechos indicados na planilha de pressões da rede de gás;
- Inserção da planilha de pressões da rede de gás nos desenhos em planta.

#### **1.9.2.5 Cálculo da rede em baixa e média pressão**

O software deve permitir o dimensionamento das redes de baixa e média pressão, considerando regulador de primeiro e segundo estágios, possuindo:

- Comando para aplicação do regulador de pressão de primeiro estágio;
- Comando para aplicação do regulador de pressão de segundo estágio.

#### **1.9.2.6 Consideração do fator de simultaneidade**

O software deve considerar o fator de simultaneidade para o dimensionamento dos condutos, considerando-se:

- Definição do clima para o cálculo do fator de simultaneidade;

- Configuração para aplicação do fator de simultaneidade.

#### **1.9.2.7 Geração da lista de materiais**

O software deve realizar a geração de documentação do projeto como listas e relatórios, contemplando-se:

- Inserção da lista de materiais na planta baixa;
- O software deve possibilitar a divisão de listas de materiais, quando muito longas.

#### **1.9.2.8 Legendas e detalhamentos**

O software deve realizar a geração automática legendas e detalhamentos, considerando-se:

- Inserção da legenda de indicações na planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda de símbolos na planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda de símbolos detalhada na planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda com a numeração apresentada nos elementos em planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda de condutos na planta, detalhe e corte;
- Inserção das cotas de elevações para as conexões e tubulações.

#### **1.9.2.9 Detalhamento realista**

O software deve gerar desenhos complementares do projeto, abrangendo-se:

- Geração de cortes referentes a rede de gás;
- Geração do esquema isométrico com a rede de gás;
- Geração do esquema vertical de gás;
- Geração dos desenhos de corte, detalhe isométrico e planta no modo técnico ou realista.

#### **1.9.2.10 Cadastro de peças nativo**

O software deve contar com cadastro de peças nativa, com diversos materiais já existentes no mercado, contemplando-se:

- Deverá permitir a personalização do cadastro, por meio da criação e inclusão de peças, de objetos 3D e com a definição dos dados de cálculo e de representação da peça.

#### **1.9.2.11 Numeração automática da central de gás**

O software deve possuir recurso de numeração automática da central de gás, facilitando a localização dos elementos no croqui e nos relatórios de projetos com mais de uma central, abrangendo-se:

- Renumeração das colunas da rede de gás;
- Renumeração dos detalhes isométricos;
- Renumeração dos cortes;
- Renumeração dos alimentadores de gás.

#### **1.9.2.12 Definição de sub-redes**

Possibilidade de criar uma sub-rede aplicando os mesmos comandos e dados de dimensionamento da rede de gás.

#### **1.9.2.13 Lançamento com indicação direta de problemas no croqui**

O software deve possuir alertas automáticos indicando possíveis problemas de diâmetros, pressões e fluxos, considerando-se:

- Diâmetros maiores e menores que o calculado apresentados em todas as redes;
- Problema de fluxo tais como conexão sem tubo, conexão sem fluxo de entrada e conexão sem fluxo de saída;
- Indicação de pressão insuficiente nas peças de gás;
- Problemas de peças pendentes, peças inseridas com problema de geometria e peças inseridas com problema de fluxo que são informados em todas as redes.

### **1.10 CLIMATIZAÇÃO**

Para a solução de modelagem e de projetos envolvendo climatização, deve-se observar:

#### **1.10.1 DOS RECURSOS E FUNCIONALIDADES**

A solução deverá dispor, no mínimo, dos seguintes recursos e funcionalidades:

##### **1.10.1.1 Cadastro de peças nativas para ar-condicionado**

O software deve possuir um cadastro de peças com grande variedade de componentes para projetos de climatização, assim como a possibilidade de cadastro de novas peças, incluindo itens, simbologias e objetos 3D.

##### **1.10.1.2 Modelagem com diversos ambientes**

Comandos de desenho diversos visando facilitar a modelagem das instalações, considerando-se:

- Opção para ajuste no fluxo de escoamento na tubulação;
- Opção para ajuste automático do fluxo dos tubos selecionados;
- Possibilidade de criar uma sub-rede aplicando os mesmos comandos da rede de climatização;
- Possibilidade de visualizar o modelo externo no corte para facilitar a modelagem;
- Opção de rotacionar as peças realistas através da janela de propriedades;
- Comando voltado para otimizar o lançamento de “Reposicionar conexão”;
- Comando para alinhar prumadas entre os pavimentos, automatizando correções e lançamentos.

#### **1.10.1.3 Geração de quantitativo**

O software deve realizar a geração de documentação do projeto como listas e relatórios, contemplando-se:

- Inserção da lista de materiais na planta baixa;
- O software deve possibilitar a divisão de listas de materiais.

#### **1.10.1.4 Legendas e detalhamentos**

O software deve realizar a geração de documentação do projeto como listas e relatórios, contemplando-se:

- Inserção da legenda de indicações na planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda de símbolos na planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda de símbolos detalhada na planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda com a numeração apresentada nos elementos em planta baixa, detalhe isométrico e corte;
- Inserção da legenda de condutos na planta, detalhe e corte;
- Inserção das cotas de elevações para as conexões e tubulações;
- O software deve possibilitar a divisão de legendas de símbolos e legendas de indicações, quando muito longas;
- Apresentação do relatório de peças pendentes;
- Apresentação de um relatório único com os problemas de peças pendentes.
- Geração do relatório referente a lista de materiais;
- Geração do relatório com as legendas utilizadas no projeto.

#### **1.10.1.5 Geração dos detalhamentos técnicos e realistas**

O software deve gerar desenhos complementares do projeto, compreendendo-se:

- Geração de cortes referentes a rede de climatização;
- Geração do esquema isométrico com a rede de climatização;
- Geração dos desenhos de corte, detalhe isométrico e planta no modo técnico ou realista.

#### **1.10.1.6 Lançamento dos equipamentos e acessórios**

Deverá ser possível fazer o lançamento dos pontos no projeto com os seguintes equipamentos e acessórios:

- Comando para lançamento de equipamentos tipo Split;
- Comando para lançamento de equipamentos do sistema VFR;
- Comando para lançamento de exaustor;
- Comando para lançamento de bocal;
- Comando para lançamento de caixa de distribuição;
- Comando para lançamento da bomba para drenagem;
- Comando para lançamento da válvula de bloqueio.

#### **1.10.1.7 Definição de pontos genéricos**

Deverá possibilitar o lançamento e criação de elementos volumétricos que permitem a inserção da tubulação em qualquer ponto do seu volume, considerando-se:

- A possibilidade de fazer o lançamento de elementos volumétricos por pontos na planta-baixa, detalhe isométrico e corte.

#### **1.10.1.8 Lançamento da tubulação, dutos e linha frigogênicas**

O software deve possibilitar o lançamento da rede de climatização (split e VRF) apresentando comandos que visam facilitar o seu desenvolvimento, considerando-se:

- Comando para inserção das colunas;
- Comando para verificação da ligação e alinhamento das colunas;
- Comando para interligação das colunas entre pavimentos;
- Opção de cópia de colunas isolados entre pavimentos;
- Ao lançar a rede em planta o desenho é gerado automaticamente no detalhe, e ao lançar a rede no detalhe o desenho é gerado automaticamente em planta. O mesmo ocorre com o corte;
- Possibilidade de lançamento da rede em planta, dentro do detalhe isométrico e em corte.

#### **1.10.1.9 Otimizar indicações**

O software deve possuir comandos para otimizar a apresentação de informações contidas no projeto, como otimização de textos, indicações de elevação, renumeração de elementos, abrangendo-se:

- Possibilidade de otimizar a apresentação dos textos associados aos condutos visando melhorar legibilidade do projeto;
- Problemas de peças pendentes, peças inseridas com problema de geometria e peças inseridas com problema de fluxo que são informados em todos as redes;
- Renumeração das colunas da rede de climatização;
- Renumeração dos detalhes isométricos;
- Renumeração dos cortes;
- Definição das configurações das conexões, condutos, colunas, detalhe, corte, tabela e indicação de elevação;
- Criação de modelo de projeto onde poderá definir as configurações desejadas para o projeto.

 <h2 style="margin: 0;">REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL</h2> <h3 style="margin: 0;">CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA</h3>		
NÚMERO DE INSCRIÇÃO <b>03.984.954/0001-74</b> MATRIZ	<b>COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL</b>	DATA DE ABERTURA <b>05/06/2000</b>
NOME EMPRESARIAL <b>MN TECNOLOGIA E TREINAMENTO LTDA</b>		
TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) <b>QISAT</b>		PORTE <b>DEMAIS</b>
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL <b>62.03-1-00 - Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis</b>		
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS <b>47.51-2-01 - Comércio varejista especializado de equipamentos e suprimentos de informática</b> <b>62.01-5-01 - Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda</b> <b>62.04-0-00 - Consultoria em tecnologia da informação</b> <b>62.09-1-00 - Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação</b> <b>73.11-4-00 - Agências de publicidade</b> <b>85.99-6-03 - Treinamento em informática</b> <b>85.99-6-04 - Treinamento em desenvolvimento profissional e gerencial</b> <b>85.99-6-99 - Outras atividades de ensino não especificadas anteriormente</b>		
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA <b>206-2 - Sociedade Empresária Limitada</b>		
LOGRADOURO <b>R SALDANHA MARINHO</b>	NÚMERO <b>392</b>	COMPLEMENTO *****
CEP <b>88.010-450</b>	BAIRRO/DISTRITO <b>CENTRO</b>	MUNICÍPIO <b>FLORIANOPOLIS</b>
		UF <b>SC</b>
ENDEREÇO ELETRÔNICO <b>FINANCEIRO@QISAT.COM.BR</b>		TELEFONE <b>(48) 2404-9495</b>
ENTE FEDERATIVO RESPONSÁVEL (EFR) *****		
SITUAÇÃO CADASTRAL <b>ATIVA</b>		DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL <b>03/11/2005</b>
MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL		
SITUAÇÃO ESPECIAL *****		DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL *****

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 2.119, de 06 de dezembro de 2022.

Emitido no dia **10/10/2024** às **16:31:20** (data e hora de Brasília).

Página: 1/1

**CERTIDÃO** Nº 240613/41.891 – página 1 de 6

**ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE,**

### **CERTIFICA**

para os devidos fins e a quem possa interessar, que de acordo com seus dados cadastrais a empresa **MN Tecnologia e Treinamento Ltda.**, inscrita no CNPJ sob nº 03 984 954/0001–74, com sede Praça XV de Novembro, 312 – 5º andar – Edifício Otília Eliza - Centro – Florianópolis/SC, CEP 88010-400, Fone (48) 98404-9495, associada na ABES sob o nº 1739/1, está quitas com suas obrigações mensais e em pleno gozo de seus direitos associativos.

**CERTIFICA** mais, que documentos devidamente firmados em seu poder atestam que a empresa **MN Tecnologia e Treinamento Ltda** é a ÚNICA empresa autorizada a comercializar em todo território nacional as soluções da **S3Eng Tecnologia Aplicada a Engenharia LTDA**, abaixo listadas, diretamente com os órgãos da Administração Pública, incluindo, mas não se limitando a, tribunais, câmaras, autarquias, conselhos, órgãos reguladores, empresas de economia mista, fundações públicas e privadas, federações, associações, institutos públicos e privados, instituições educacionais públicas, em todas as suas esferas (municipal, estadual e federal) e para as entidades do Serviço Social Autônomo (Sistema S), e se propõe a atender os termos do art. 74 da Lei Federal nº 14.133/2021. As soluções são configuradas por serviços de suporte técnico, cursos e licenças de programas de computadores, nas seguintes modalidades de contratação: Licença Vitalícia, Assinaturas (Licença Temporária) e Renovações.

#### **ALTOQI EBERICK INFINITY GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos estruturais em concreto armado moldado in loco, pré-moldado, protendido, estruturas metálicas e alvenaria estrutural.
- Aplicação: Sem limitação.

#### **ALTOQI EBERICK ENTERPRISE GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos estruturais em concreto armado moldado in loco, pré-moldado, protendido, estruturas metálicas e alvenaria estrutural.
- Aplicação: Limitado até 21 níveis de lajes. Sem limitação de área.

#### **ALTOQI EBERICK PREMIUM GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos estruturais em concreto armado moldado in loco, pré-moldado, protendido, estruturas metálicas e alvenaria estrutural.

- Aplicação: Limitado até 11 níveis de lajes e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI EBERICK PROFESSIONAL GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos estruturais em concreto armado moldado in loco e alvenaria estrutural.
- Aplicação: até 4 níveis de lajes e 2000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI BUILDER INFINITY GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos de instalações hidrossanitárias, elétricas, combate a incêndio, infraestrutura predial de gás, climatização, cabeamento e SPDA.
- Aplicação: sem limitação.

### **ALTOQI BUILDER ENTERPRISE E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos de instalações hidrossanitárias, elétricas, combate a incêndio, infraestrutura predial de gás, climatização, cabeamento e SPDA.
- Aplicação: até 20 pavimentos. Sem limitação de área construída.

### **ALTOQI BUILDER PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos de instalações hidrossanitárias, elétricas, combate a incêndio, infraestrutura predial de gás, climatização, cabeamento e SPDA.
- Aplicação: até 10 pavimentos. Com limitação de 8 mil m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI BUILDER PROFESSIONAL E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos de instalações hidrossanitárias, elétricas, combate a incêndio, infraestrutura predial de gás e climatização
- Aplicação: até 3 pavimentos. Com limitação de 2 mil m<sup>2</sup> de área retangular construída.

## **ALTOQI VISUS OBRAS PÚBLICAS E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para atender as práticas de orçamentação e planejamento de edificações e infraestrutura. Inclui: AltoQi Visus Cost Management, AltoQi Visus Planning e Módulo para orçamento de Infraestrutura.
- Aplicação: sem limitação.

## **ALTOQI VISUS COST MANAGEMENT INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para orçamentos, com extração de quantitativos e orçamento de obras.
- Aplicação: sem limitação.

## **ALTOQ VISUS COST MANAGEMENT PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para orçamentos, com extração de quantitativos e orçamento de obras.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular contruída.

## **ALTOQI VISUS PLANNING INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para o processo de planejamento das etapas construtivas do empreendimento.
- Aplicação: sem limitação.

## **ALTOQI VISUS PLANNING PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para o processo de planejamento das etapas construtivas do empreendimento.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

## **MÓDULO INFRAESTRUTURA PARA COST MANAGEMENT**

- Módulo integrado ao AltoQi Visus Cost Management para orçamento de obras de infraestrutura.
- Aplicação: limitação compatível com a solução contratada do Cost management.

**ALTOQI VISUS WORKFLOW E SUAS VERSÕES**

- Solução de software voltada para gestão de processos e atividades do empreendimento de forma organizada e fluida.
- Aplicação: sem limitação.

**ALTOQI VISUS COLLAB INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM de ambiente comum de dados (CDE) em nuvem, para colaboração, gestão de processos e centralização das informações envolvidas em um empreendimento.
- Aplicação: sem limitação.

**ALTOQI VISUS COLLAB PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM de ambiente comum de dados (CDE) em nuvem, para colaboração, gestão de processos e centralização das informações envolvidas em um empreendimento.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

**ALTOQI VISUS BID INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para cotação, visando o processo de solicitações e gerenciamentos das cotações de materiais e/ou serviços entre fornecedores e empreendimento.
- Aplicação: sem limitação.

**ALTOQI VISUS BID PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para cotação, visando o processo de solicitações e gerenciamentos das cotações de materiais e/ou serviços entre fornecedores e empreendimento.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

**ALTOQI VISUS TRACKING INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para medição e monitoramento de obras, com acompanhamento financeiro das obras de construção, permitindo o controle e a extração de medições de obras.
- Aplicação: sem limitação.

### **ALTOQI VISUS TRACKING PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para medição e monitoramento de obras, com acompanhamento financeiro das obras de construção, permitindo o controle e a extração de medições de obras
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI VISUS CONTROL TOWER INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para monitoramento de projetos, informações de custos e prazos do empreendimento.
- Aplicação: sem limitação.

### **ALTOQI VISUS CONTROL TOWER PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para monitoramento de projetos, informações de custos e prazos do empreendimento.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI ONSITE**

- Pacote de softwares embarcados para ambiente comum de dados (CDE).

### **QISUPORTE – SERVIÇO ALTOQI DE SUPORTE TÉCNICO**

O QiSuporte é o canal de suporte técnico voltado ao apoio e orientação quanto ao funcionamento do programa, oferecido nos termos definidos no Contrato de Licença de Uso, que acompanha o programa em sua instalação, disponível pelo endereço <https://suporte.altoqi.com.br>.

### **QISAT – PROGRAMA ALTOQI DE ENSINO A DISTÂNCIA**

O canal QiSat disponível por meio do link [www.qisat.com.br](http://www.qisat.com.br) propicia ou possui cursos via internet sobre temas relacionados à engenharia.

**QITEC – CURSOS E PALESTRAS PRESENCIAIS OU ONLINE DA ALTOQI**

O canal QiTec oferece cursos e palestras técnicas relativos à utilização dos softwares da AltoQi ministrados em todo o território nacional nas instalações do cliente. Compreendendo os treinamentos avançados ofertados através de vouchers de treinamento em:

- Modelagem avançada no Eberick por edição;
- Modelagem avançada Linha elétrica por edição;
- Modelagem avançada Linha Hidráulica por edição;
- Aplicação de um fluxo BIM em um projeto modelo por edição;
- Consultoria para elaboração de um projeto real por edição;
- Cloud – Plataforma AltoQi – Colaboração inteligente;
- AltoQi Visus – Revolucionando o orçamento e planejamento em BIM; e
- AltoQi WorkFlow – Revolucionando a gestão de fluxo de tarefas e processos em BIM.

**VALIDADE DESTA CERTIDÃO 180 (CENTO E OITENTA) DIAS**

São Paulo, 13 de junho de 2024.

Assinado digitalmente por:  
MANOEL ANTONIO DOS SANTOS  
CPF: \*\*\*.162.708-\*\*  
Certificado emitido por AC VALID RFB v5  
Data: 13/06/2024 18:28:37 -03:00

DigiForte

[#67716270800#]

**ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE**  
**MANOEL ANTONIO DOS SANTOS-DIRETOR JURÍDICO**



## MANIFESTO DE ASSINATURAS



Código de validação: S9N4D-RN4CS-2BK6G-C8NTS

Esse documento foi assinado pelos seguintes signatários nas datas indicadas (Fuso horário de Brasília):

- ✓ MANOEL ANTONIO DOS SANTOS (CPF \*\*\*.162.708-\*\*) em 13/06/2024 18:28 - Assinado com certificado digital ICP-Brasil

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

<https://portal.digiforte.com.br/validate/S9N4D-RN4CS-2BK6G-C8NTS>

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

<https://portal.digiforte.com.br/validate>

## DECLARAÇÃO

**S3ENG –TECNOLOGIA APLICADA A ENGENHARIA LTDA** inscrita no CNPJ sob nº 04.305.879/0001-30 com sede à Rua Saldanha Marinho, 392, Centro, Florianópolis, Estado de Santa Catarina

**DECLARA** para os devidos fins e sob as penas da lei que na qualidade de desenvolvedora e detentora dos direitos autorais informa que a empresa **MN TECNOLOGIA EM TREINAMENTO LTDA** inscrita no CNPJ sob nº 03.984.954/0001-74, com sede na Rua Saldanha Marinho, 392, Centro, Florianópolis/SC é nossa ÚNICA empresa autorizada a comercializar em todo território nacional as soluções da **S3Eng Tecnologia Aplicada a Engenharia LTDA**, abaixo listadas, diretamente com os órgãos da Administração Pública, incluindo, mas não se limitando a, tribunais, câmaras, autarquias, conselhos, órgãos reguladores, empresas de economia mista, fundações públicas e privadas, federações, associações, institutos públicos e privados, instituições educacionais públicas, em todas as suas esferas (municipal, estadual e federal), e se propõe a atender nos termos do art. 74 da Lei Federal nº 14.133/2021. As soluções são configuradas por serviços de suporte técnico, cursos e licenças de programas de computadores, nas seguintes modalidades de contratação: Licença Vitalícia, Assinaturas (Licença Temporária) e Renovações.

### **ALTOQI EBERICK INFINITY GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos estruturais em concreto armado moldado in loco, pré-moldado, protendido, estruturas metálicas e alvenaria estrutural.
- Aplicação: Sem limitação.

### **ALTOQI EBERICK ENTERPRISE GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos estruturais em concreto armado moldado in loco, pré-moldado, protendido, estruturas metálicas e alvenaria

estrutural.

- Aplicação: Limitado até 21 níveis de lajes. Sem limitação de área.

### **ALTOQI EBERICK PREMIUM GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos estruturais em concreto armado moldado in loco, pré-moldado, protendido, estruturas metálicas e alvenaria estrutural.
- Aplicação: Limitado até 11 níveis de lajes e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI EBERICK PROFESSIONAL GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos estruturais em concreto armado moldado in loco e alvenaria estrutural.
- Aplicação: até 4 níveis de lajes e 2000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI BUILDER INFINITY GOV E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos de instalações hidrossanitárias, elétricas, combate a incêndio, infraestrutura predial de gás, climatização, cabeamento e SPDA.
- Aplicação: sem limitação.

### **ALTOQI BUILDER ENTERPRISE E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos de instalações hidrossanitárias, elétricas, combate a incêndio, infraestrutura predial de gás, climatização, cabeamento e SPDA.
- Aplicação: até 20 pavimentos. Sem limitação de área construída.

### **ALTOQI BUILDER PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos de instalações hidrossanitárias, elétricas, combate a incêndio, infraestrutura predial de gás, climatização, cabeamento e SPDA.

- Aplicação: até 10 pavimentos. Com limitação de 8 mil m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI BUILDER PROFESSIONAL E SUAS VERSÕES**

- Solução de software para projetos de instalações hidrossanitárias, elétricas, combate a incêndio, infraestrutura predial de gás e climatização
- Aplicação: até 3 pavimentos. Com limitação de 2 mil m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI VISUS OBRAS PÚBLICAS E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para atender as práticas de orçamentação e planejamento de edificações e infraestrutura. Inclui: AltoQI Visus Cost Management, AltoQI Visus Planning e Módulo para orçamento de Infraestrutura.
- Aplicação: sem limitação.

### **ALTOQI VISUS COST MANAGEMENT INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para orçamentos, com extração de quantitativos e orçamento de obras.
- Aplicação: sem limitação.

### **ALTOQI VISUS COST MANAGEMENT PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para orçamentos, com extração de quantitativos e orçamento de obras.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI VISUS PLANNING INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para o processo de planejamento das etapas construtivas do empreendimento.
- Aplicação: sem limitação.

**ALTOQI VISUS PLANNING PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para o processo de planejamento das etapas construtivas do empreendimento.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

**MÓDULO INFRAESTRUTURA PARA COST MANAGEMENT**

- Módulo integrado ao AltoQi Visus Cost Management para orçamento de obras de infraestrutura.
- Aplicação: limitação compatível com a solução contratada do Cost management.

**ALTOQI VISUS WORKFLOW E SUAS VERSÕES**

- Solução de software voltada para gestão de processos e atividades do empreendimento de forma organizada e fluida.
- Aplicação: sem limitação.

**ALTOQI VISUS COLLAB INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM de ambiente comum de dados (CDE) em nuvem, para colaboração, gestão de processos e centralização das informações envolvidas em um empreendimento.
- Aplicação: sem limitação.

**ALTOQI VISUS COLLAB PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM de ambiente comum de dados (CDE) em nuvem, para colaboração, gestão de processos e centralização das informações envolvidas em um empreendimento.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

**ALTOQI VISUS BID INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para cotação, visando o processo de solicitações e

gerenciamentos das cotações de materiais e/ou serviços entre fornecedores e empreendimento.

- Aplicação: sem limitação.

### **ALTOQI VISUS BID PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para cotação, visando o processo de solicitações e gerenciamentos das cotações de materiais e/ou serviços entre fornecedores e empreendimento.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI VISUS TRACKING INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para medição e monitoramento de obras, com acompanhamento financeiro das obras de construção, permitindo o controle e a extração de medições de obras
- Aplicação: sem limitação.

### **ALTOQI VISUS TRACKING PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para medição e monitoramento de obras, com acompanhamento financeiro das obras de construção, permitindo o controle e a extração de medições de obras
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular construída.

### **ALTOQI VISUS CONTROL TOWER INFINITY E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para monitoramento de projetos, informações de custos e prazos do empreendimento.
- Aplicação: sem limitação.

### **ALTOQI VISUS CONTROL TOWER PREMIUM E SUAS VERSÕES**

- Solução de software BIM para monitoramento de projetos, informações de custos e prazos do empreendimento.
- Aplicação: Limitado até 10 pavimentos e 8000m<sup>2</sup> de área retangular

construída.

### **ALTOQI ONSITE**

- Pacote de softwares embarcados para ambiente comum de dados (CDE).

### **QISUPORTE – SERVIÇO ALTOQI DE SUPORTE TÉCNICO**

O QiSuporte é o canal de suporte técnico voltado ao apoio e orientação quanto ao funcionamento do programa, oferecido nos termos definidos no Contrato de Licença de Uso, que acompanha o programa em sua instalação, disponível pelo endereço <https://suporte.altoqi.com.br>.

### **QISAT – PROGRAMA ALTOQI DE ENSINO A DISTÂNCIA**

O canal QiSat disponível por meio do link [www.qisat.com.br](http://www.qisat.com.br) propicia ou possui cursos via internet sobre temas relacionados à engenharia.

### **QITEC – CURSOS E PALESTRAS PRESENCIAIS OU ONLINE DA ALTOQI**

O canal QiTec oferece cursos e palestras técnicas relativos à utilização dos softwares da AltoQi ministrados em todo o território nacional nas instalações do cliente. Compreendendo os treinamentos avançados ofertados através de vouchers de treinamento em:

- Modelagem avançada no Eberick por edição;
- Modelagem avançada Linha elétrica por edição;
- Modelagem avançada Linha Hidráulica por edição;
- Aplicação de um fluxo BIM em um projeto modelo por edição;
- Consultoria para elaboração de um projeto real por edição;
- Cloud – Plataforma AltoQI – Colaboração inteligente;
- AltoQi Visus – Revolucionando o orçamento e planejamento em BIM; e
- AltoQi WorkFlow – Revolucionando a gestão de fluxo de tarefas e processos em BIM.

Para que produza efeitos legais, firmo a presente DECLARAÇÃO.

Florianópolis, 12 de junho de 2024.

Juliana Gomes Pereira

Diretora Presidente

**JULIANA GOMES**

**PEREIRA:057229549**

**93**

Assinado de forma digital por

JULIANA GOMES

PEREIRA:05722954993

Dados: 2024.06.12 T5:38:30 -03'00'

**S3ENG Tecnologia Aplicada à Engenharia LTDA**

## MN TECNOLOGIA E TREINAMENTO LTDA

RUA SALDANHA MARINHO, 392,  
CENTRO - FLORIANÓPOLIS - SC - 88.010-450  
CNPJ: 03.984.954/0001-74  
CMC: 409.600-2

## DANFPS-E

Documento Auxiliar da Nota Fiscal de Prestação de Serviços Eletrônica  
Número: 27398  
Autorização: 394412  
Emissão: 15/10/2024  
Código de Verificação: 7FAB-D941-7404-9F45



## Dados do Tomador

NOME/RAZÃO SOCIAL			CFPS	
ASSOCIACAO DOS MUNICIPIOS DO VALE DO ITAPOCU			9202	
ENDEREÇO		BAIRRO/DISTRITO		CEP
RUA ARTHUR GUMZ, 88		VILA NOVA		89.259-340
MUNICÍPIO	UF	País	CPF/CNPJ/Outros	CMC
Jaraguá do Sul	SC	BRASIL	83.784.090/0001-86	0

## Dados do(s) serviço(s)

Cód. Atividade	(Descrição CNAE) Descrição do Serviço	CST	Aliq.	Valor Unitário	Qtde	Valor Total
6203100	(DESENVOLVIMENTO E LICENCIAMENTO DE PROGRAMAS DE COMPUTADOR NÃO CUSTOMIZÁVEIS) LICENCIAMENTO OU CESSAO DE DIREITO DE USO DE PROGRAMAS - CONFORME PEDIDO: 622016 - 01 PLANO ALTOQI EBERICK PREMIUM GOV 2024 - ASSINATURA PARA 36 MESES: R\$ 14.652, 00 - 01 PLANO ALTOQI BUILDER PREMIUM GOV 2024 - ASSINATURA PARA 36 MESES: R\$ 11.484, 00 - - - CONTRATO N 007/2024 - DISPENSA 046/2024 E PGTO DEP BANCO BB 3174-7 C/C 26.337-0.	0	2,00	R\$ 26.136,00	1	R\$ 26.136,00

## Cálculo do Imposto

Base de Cálculo de ISSQN	Valor do ISSQN	Base de Cálculo ISSQN Subst.	Valor do ISSQN Subst.	Valor Total dos Serviços
R\$ 26.136,00	R\$ 522,72	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 26.136,00

## Dados adicionais

Valor aproximado dos tributos(Lei 12.741): VALOR LIQUIDO DA NF = R\$ 26.136,00. - Valor aproximado do(s) Tributo(s) : R\$ 953.96 (3.65%) Federal e R\$ 522.72 (2.00%) Municipal. . Fonte: -.

DANFPS-E - DOCUMENTO AUXILIAR DA NOTA FISCAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ELETRÔNICA

A VALIDADE E AUTENTICIDADE DESTA DOCUMENTAÇÃO AUXILIAR DA NOTA FISCAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ELETRÔNICA PODERÃO SER COMPROVADAS MEDIANTE CONSULTA À PÁGINA DA SECRETARIA MUNICIPAL DA FAZENDA - SMF NA INTERNET, NO ENDEREÇO [portal.pmf.sc.gov.br/sites/notaeletronica](http://portal.pmf.sc.gov.br/sites/notaeletronica), EM VERIFICAR AUTENTICIDADE >> PRODUÇÃO, INFORMANDO O CÓDIGO DE VERIFICAÇÃO: 7FABD94174049F45 E O NÚMERO DE INSCRIÇÃO DO EMITENTE NO CADASTRO MUNICIPAL DE CONTRIBUÍNTES - CMC: 4096002