

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**GABRIELLY NALYGIA SOBRAL DOS SANTOS LISBOA MACIEL
KARLOS EDUARDO ALMEIDA DOS SANTOS**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA BIM NOS PROJETOS APROVATIVOS
HIDROSSANITÁRIO E PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO DO NOVO EDIFÍCIO DO
DACC - IFSC FLORIANÓPOLIS**

FLORIANÓPOLIS, 2025.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**GABRIELLY NALYGIA SOBRAL DOS SANTOS LISBOA MACIEL
KARLOS EDUARDO ALMEIDA DOS SANTOS**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA BIM NOS PROJETOS APROVATIVOS
HIDROSSANITÁRIO E PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO DO NOVO EDIFÍCIO DO
DACC - IFSC FLORIANÓPOLIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
ao Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Santa Catarina como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Civil.

Orientadora:
Prof^a. Beatriz Francalacci da Silva, Dra.

FLORIANÓPOLIS, 2025.

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA BIM NOS PROJETOS APROVATIVOS
HIDROSSANITÁRIO E PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO DO NOVO EDIFÍCIO DO
DACC - IFSC FLORIANÓPOLIS**

**GABRIELLY NALYGIA SOBRAL DOS SANTOS LISBOA MACIEL
KARLOS EDUARDO ALMEIDA DOS SANTOS**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Florianópolis, 01 de agosto de 2025

Banca Examinadora:

Beatriz Francalacci da Silva, Dra.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Samuel João da Silveira, Dr.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Leilini Mariane Rossette, Esp.
Première Engenharia

Sabrina Mees, Esp.
FG Empreendimentos

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer a Deus, pois foram anos de mudanças, inseguranças e questionamentos, mas Ele sempre esteve conosco demonstrando que os Seus planos são maiores que os nossos, e que a Sua força e proteção era tudo o que precisávamos para prosseguir e concluir mais essa etapa em nossa vida.

Eu, Karlos Eduardo, agradeço aos meus pais, Maria Aparecida e Josival, e às minhas irmãs Karen e Kelly que me deram todo o apoio, incentivo e suporte necessário em todos os momentos até aqui. Não foi fácil ter que deixar tudo para trás e vir em busca desse sonho, mas mesmo com a distância geográfica, sempre se fizeram presentes para contribuir neste processo, vocês são as minhas bases e inspirações. Uma gratidão especial aos meus amigos Edy Silva, Rosimary Guedes e Simone Schlindwein, que me incentivaram e impulsionam desde o dia que recebi a notícia da aprovação na graduação, e hoje estou colhendo os frutos das nossas longas conversas, e também aos meus amigos da Mais de Cristo que fizeram parte dessa etapa. Obrigado por me apoiarem ao longo desse ciclo, amo muito vocês.

Eu, Gabrielly Nalygia, quero agradecer de coração aos meus pais, Leandra Sobral e Fabrício Maciel, e à minha irmã, Laura Sobral. Eles foram meu apoio em tudo, não só financeiramente, mas principalmente emocionalmente. Sempre estiveram comigo, mesmo de longe, com amor, carinho e aquela força que só a família sabe dar. Também agradeço à minha família, de sangue e de coração, que esteve presente, seja com um abraço, uma mensagem ou uma palavra amiga quando eu mais precisava. Um agradecimento especial vai para os meus amigos Matheus Queiroz e Thamires Ulguim, que viraram muito mais do que colegas, viraram família mesmo. Esse sonho que estou realizando não é só meu, é nosso. Obrigada por estarem comigo em cada passo dessa caminhada.

Agradecemos também de coração aos amigos que fizeram parte dessa etapa, sempre prontos para apoiar, incentivar e ajudar quando a gente mais precisava. Um carinho especial vai para a Kamilly Muller e a Hendy Cristine, que estiveram presentes dentro e fora da faculdade. Com o tempo, deixaram de ser apenas colegas

e se tornaram amigas para a vida. Obrigada por todo o apoio, pelas risadas sinceras e pelos abraços que fizeram essa reta final ser mais leve e cheia de significado.

Queremos agradecer também à nossa orientadora, Beatriz Francalacci da Silva, pela orientação dedicada, pelo apoio contínuo e pelas contribuições valiosas oferecidas desde antes e ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o sucesso deste trabalho, expressamos nossos mais sinceros agradecimentos. Cada colaboração foi essencial para nossa trajetória acadêmica e profissional.

Agradecemos aos membros da banca pela disponibilidade e pelas valiosas contribuições ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Suas observações e sugestões foram fundamentais para o aprimoramento deste projeto.

Por fim, agradecemos ao Instituto Federal de Santa Catarina por proporcionar uma formação de qualidade, a Premiére Engenharia e a Otus Engenharia pela disponibilização dos recursos necessários à realização deste estudo.

RESUMO

Com os avanços na construção civil, surgiu a necessidade de ferramentas e metodologias mais eficientes para o desenvolvimento e coordenação de projetos. Nesse contexto, a modelagem da informação da construção (BIM - Building Information Modeling) tem se destacado, permitindo a integração de dados, otimização de processos, maior precisão na compatibilização de projetos e redução de conflitos entre disciplinas. O presente trabalho utiliza a metodologia BIM no desenvolvimento dos projetos aprovativos de instalações hidrossanitárias e preventivo contra incêndio do novo edifício do Departamento Acadêmico de Construção Civil (DACC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) - Campus Florianópolis. Os projetos de instalações foram desenvolvidos com base no projeto arquitetônico e compatibilizados com o projeto estrutural. A justificativa do estudo está na necessidade de atender às demandas de um edifício funcional, alinhado às expectativas do mercado e da formação acadêmica de qualidade. Os resultados mostram que o uso da metodologia BIM contribui para maior precisão e clareza na modelagem, permitindo também identificar conflitos e melhorar a integração entre as disciplinas. O trabalho buscou impactar positivamente a instituição e a sociedade, ao promover uma abordagem de projeto mais eficiente, que reduz desperdícios e possibilita maior alinhamento entre os profissionais envolvidos nas diferentes disciplinas. A aplicação da metodologia BIM reforça a importância da compatibilização e do detalhamento técnico, agregando valor aos projetos e otimizando os resultados da construção.

Palavras-chave: BIM (Building Information Modeling). Modelagem. Compatibilização.

ABSTRACT

With advancements in the construction industry, there has been a growing need for more efficient tools and methodologies for project development and coordination. In this context, Building Information Modeling (BIM) has gained prominence by enabling data integration, process optimization, greater accuracy in project coordination, and the reduction of conflicts between disciplines. This study applies the BIM methodology in the development of approval projects for plumbing and fire protection systems of the new building of the Academic Department of Civil Construction (DACC) at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Santa Catarina (IFSC) – Florianópolis Campus. The installation projects were developed based on the architectural design and coordinated with the structural project. The rationale for this study lies in the need to meet the demands of a functional building aligned with market expectations and high-quality academic training. The results show that the use of the BIM methodology contributes to greater accuracy and clarity in modeling, allowing for conflict detection and improved integration among disciplines. The study aimed to positively impact the institution and society by promoting a more efficient design approach that reduces waste and enables greater alignment among professionals from different fields. The application of the BIM methodology reinforces the importance of coordination and technical detailing, adding value to projects and optimizing construction outcomes.

Keywords: BIM (Building Information Modeling). Modeling. Compatibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Instalação de água fria e quente	18
Figura 02 - Exemplo de tubulação de esgoto	19
Figura 03 - Esquema Geral de águas pluviais	20
Figura 04 - Exemplo de Esgoto Sanitário em BIM	22
Figura 05 - Projeto preventivo contra incêndio.....	23
Figura 06 - Dimensões da Metodologia BIM.....	25
Figura 07 - Linha do Tempo da Metodologia BIM	26
Figura 8 - Panorama de fases dos empreendimentos que o BIM é utilizado	27
Figura 9 - Interface Solibri	30
Figura 10 - Interface Autodesk Revit	31
Figura 11 - Sobreposição de projetos em 2D (ex: estrutura x hidráulica.....	32
Figura 12 - Exemplo de compatibilização de modelos em 3D	33
Figura 13 - Benefícios do BIM para a fase de projetos	34
Figura 14 - Antiga Escola de Aprendizes Artífices de Santa Catarina	39
Figura 15 - Sede da Escola Industrial de Florianópolis na Avenida Mauro Ramos....	39
Figura 16 - IFSC Campus Florianópolis atualmente	40
Figura 17 - Bloco H atualmente	42
Figura 18 - Localização do novo edifício do DACC no IFSC.....	43
Figura 19 - Perspectiva do Prédio	45
Figura 20 - Projeto Arquitetônico Edifício DACC - Pav. Térreo Nível 12,4m.....	46
Figura 21 - Projeto Arquitetônico Edifício DACC - 1° Pav Nível 15,9m.....	47
Figura 22 - Projeto Arquitetônico Edifício DACC - 2° e 3° Pav Nível 19,4m e 22,9m	47
Figura 23 - Projeto Arquitetônico Edifício DACC - 4° Pav Nível 26,4m.....	48
Figura 24 - Projeto Arquitetônico Edifício DACC - 5° Pav Nível 29,9m.....	49
Figura 25 - Projeto Estrutural Edifício DACC	50
Figura 26 - Áreas de contribuição pluvial do 6° Pavimento.....	59
Figura 27 - Áreas de contribuição pluvial do 2°, 3°, 4° e 5° Pavimento.....	59
Figura 28 - Áreas de contribuição pluvial do 1° Pavimento.....	59
Figura 29 - Detalhamento da Caixa de areia	61
Figura 30 - Área de captação do aproveitamento pluvial.....	62
Figura 31 - Filtro Regato 150 marca Ciclodagua	63
Figura 32 - Exemplo de sistema anti refluxo.....	64

Figura 33 - Exemplo de clorador flutuante	65
Figura 34 - Projeto Hidrossanitário Simplificado do edifício do DACC	66
Figura 35 - Modelagem do projeto aprovativo de preventivo do edifício DACC	86
Figura 36 - Conflito HID x EST x ARQ	87
Figura 377 – Resolução do conflito HID x EST x ARQ	87
Figura 38 - Conflito HID x EST	88
Figura 39 – Resolução do conflito HID x EST	88
Figura 40 - Conflito PCI x EST	89
Figura 41 - Resolução do conflito PCI x EST	89
Figura 42 - Conflito HID x EST	90
Figura 43 - Resolução do conflito HID x EST	90
Figura 44 - Conflito HID x PCI	91
Figura 45 - Resolução do conflito HID x PCI	91
Figura 46 - Conflito EST x ARQ	92
Figura 47 - Conflito EST x ARQ	92
Figura 48 - Conflito EST x ARQ	93
Figura 49 - Área técnica necessária - Reserv. Superior	94
Figura 50 - Portas para ajuste de sentido de abertura	94
Figura 51 - Localização dos dutos	95
Figura 52 - Corte com altura atual	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Descrição das pranchas do PHS de edificações com dois ou mais pavimentos	51
Quadro 02 - Consumo diário de água por ambiente	53
Quadro 03 - Informações iniciais para o cálculo do sistema de recalque	54
Quadro 04 - Cálculo de perda de carga equivalente para sistema de sucção	54
Quadro 05 - Perda de carga equivalente para sistema de recalque	54
Quadro 06 - Perda de carga total.....	55
Quadro 07 – Dimensionamento das prumadas de esgoto	55
Quadro 08 – Dimensionamento dos ramais de ventilação.....	58
Quadro 09 – Dimensionamento das colunas de ventilação.....	60
Quadro 10 - Dimensionamento ralos hemisféricos dos pavimentos.....	63
Quadro 11 - Quantidade de caixas de concreto no projeto hidrossanitário.....	67
Quadro 12 - Quantidade de peças hidráulicas no projeto hidrossanitário	67
Quadro 13 - Grupo E com área $\geq 750 \text{ m}^2$ ou altura $\geq 12 \text{ m}$	70
Quadro 14 - Requisitos mínimos para a classe dos materiais a serem utilizados em função do grupo/divisão e da aplicação.....	73
Quadro 15 - Distância máxima entre extintores portáteis e capacidade extintora mínima para uma unidade extintora	77
Quadro 16 - Dimensionamento pontos de consumo de gás	78
Quadro 17 - Tipos de Sistemas	79
Quadro 18 - Volume mínimo de RTI	80
Quadro 19 - Dados para dimensionamento da população.....	81
Quadro 20 - Cálculo da População	84
Quadro 21 - Dados para dimensionamento das saídas de emergência	84
Quadro 22 - Cálculo das saídas de emergência	85
Quadro 23 - Cálculo dimensionamento das escadas.....	85
Quadro 24 - Escadas em relação à altura e ocupação.....	86
Quadro 25 - TRRF para as ocupações em função da altura do imóvel	87

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	14
1.1 Justificativa	15
1.2 Definição do Problema.....	16
1.3 Objetivo Geral.....	16
1.4 Objetivos Específicos.....	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Projetos de instalações.....	17
2.1.1 Projeto Hidrossanitário	18
2.1.2 Projeto Preventivo Contra Incêndio	22
2.2 Metodologia BIM.....	24
2.2.1 Histórico	25
2.2.2 Legislação	27
2.2.3 Softwares	29
2.2.3.1 Solibri.....	29
2.2.3.2 Autodesk Revit.....	30
2.3 Compatibilização de projetos em BIM.....	31
3 MÉTODO	35
3.1 Etapas do trabalho.....	36
3.1.1 Desenvolvimento do projeto hidrossanitário.....	36
3.1.2 Desenvolvimento do projeto preventivo contra incêndio	37
3.1.3 Compatibilização dos projetos.....	37
4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS.....	38
4.1 Estudo de caso	38
4.1.1 Contexto histórico.....	38
4.1.1.1 IFSC - Câmpus Florianópolis.....	38
4.1.1.2 Departamento da Construção Civil - IFSC Câmpus Florianópolis	41
4.1.2 Projeto Arquitetônico do Novo Edifício do DACC	42
4.1.3 Projeto Estrutural do Novo Edifício do DACC.....	49

4.2 Desenvolvimento do Projeto Hidrossanitário Simplificado.....	50
4.2.1 Dimensionamentos.....	52
4.2.1.1 Água fria	52
a. Forma de abastecimento.....	52
b. Cálculo de volume dos reservatórios	52
c. Volume dos reservatórios.....	53
d. Volume total aproveitável de água potável.....	54
e. Cálculo do sistema de recalque	54
f. Indicação do local de extravasão e limpeza dos reservatórios.....	56
g. Indicação da utilização de hidrômetros individuais.....	56
h. Indicações dos materiais e Normas técnicas utilizadas.....	56
4.2.1.2 Esgoto	57
a. Especificações da caixa de inspeção.....	57
b. Dimensionamento da caixa de gordura.....	57
c. Destinação final do esgoto	57
d. Dimensionamento do poço de recalque	58
e. Indicação da potência da bomba de recalque.....	58
f. Indicação dos materiais e Normas técnicas utilizadas	58
4.2.1.3 Águas Pluviais	58
a. Especificação da caixa de areia.....	60
b. Cálculo do sistema de recalque	61
c. Indicação dos materiais e Normas técnicas utilizadas	61
d. Aproveitamento de Águas Pluviais.....	61
e. Indicação dos locais de uso da água pluvial	61
f. Indicação da área de captação adotada	62
g. Apresentação da demanda diária necessária	62
h. Indicação da precipitação média adotada	63
i. Comparativo entre demanda e captação.....	63
j. Descrição da unidade de remoção de detritos adotada	63
k. Cálculo do volume do sistema de descartes das primeiras águas pluviais	64
l. Volume adotado para o sistema de descartes das primeiras águas pluviais	64

m. Dispositivo utilizado para impedir o refluxo das águas descartadas para o sistema de aproveitamento	64
n. Descrição do sistema de desinfecção	64
o. Volume adotado para o reservatório de aproveitamento de águas pluviais e a quantidade de dias que o reservatório supre a demanda	65
p. Descrição do sistema de alimentação alternativa com água potável a ser adotada	65
q. Indicação da utilização de pressurização das águas pluviais aproveitadas	65
r. Indicação da potência do pressurizador.....	65
4.2.2 Modelagem	66
4.3 Desenvolvimento do Projeto Aprovativo de Preventivo Contra Incêndio ...	68
4.3.1 Dimensionamentos.....	68
4.3.1.1 Classificação da edificação.....	69
4.3.1.2 Carga de incêndio.....	69
4.3.1.3 Medidas de seguranças exigidas.....	70
4.3.1.4 Acesso de viaturas	72
4.3.1.5 Alarme e detecção de incêndio.....	72
a. Alarme e detecção de incêndio	72
b. Detecção automática de incêndio	72
c. Acionadores manuais.....	72
d. Avisadores sonoros e/ou visuais.....	73
4.3.1.6 Brigada de incêndio	73
4.3.1.7 Compartimentação vertical	73
4.3.1.8 Controle de materiais e acabamentos.....	73
4.3.1.9 Extintores.....	74
4.3.1.10 Gás combustível	76
a. Central de GLP	76
b. Ventilação permanente	76
c. Pontos de consumo	76
d. Canalização	77
4.3.4.11 Hidráulico preventivo.....	77
e. Hidráulico de Recalque	78

f. Reserva Técnica de Incêndio - RTI.....	78
g. Hidrante menos favorável.....	79
4.3.1.11 Iluminação de emergência.....	79
4.3.1.12 Sinalização para abandono de local	80
4.3.1.13 Saídas de emergência.....	81
a. Dimensionamento da População	81
b. Dimensionamento Saídas de Emergência	82
c. Tipos de escadas.....	83
d. Duto de exaustão de fumaça	84
4.3.1.14 Instalações elétrica de baixa tensão.....	85
4.3.1.15 Proteção estrutural	85
4.3.2 Modelagem	85
4.4 Compatibilização dos projetos do novo edifício do DACC	86
4.4.1 Incompatibilidade 01	86
4.4.2 Incompatibilidade 02	88
4.4.3 Incompatibilidade 03	89
4.4.4 Incompatibilidade 04	90
4.4.5 Incompatibilidade 05	91
4.4.6 Incompatibilidade 06	91
4.5 Análise e discussão dos resultados.....	93
4.5.1 Sugestões de mudanças e melhorias ao Projeto Arquitetônico.....	93
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
5.1 Sugestões para trabalhos futuros	96
6 REFERÊNCIAS.....	98

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Com o avanço da construção civil no decorrer dos anos, tornou-se essencial o uso de ferramentas e metodologias mais eficientes para o desenvolvimento e a coordenação de projetos. Nas últimas duas décadas, a Modelagem da Informação da Construção (BIM – *Building Information Modeling*) tem se destacado no setor da construção civil como uma tecnologia inovadora para a elaboração de projetos.

A metodologia BIM consiste em um processo integrado, simultâneo e colaborativo, que utiliza ferramentas de modelagem parametrizada de edificações, abrangendo suas diversas especialidades ao longo de todo o ciclo de vida da construção. Além disso, permite a integração de dados e a otimização de processos, proporcionando maior precisão na compatibilização de projetos e reduzindo conflitos entre disciplinas (Eastman et al., 2021).

O BIM promove também uma comunicação mais eficiente entre os diversos agentes envolvidos no projeto, como engenheiros, arquitetos e construtores. Essa integração resulta em um fluxo de trabalho mais colaborativo, aumentando a confiabilidade das informações compartilhadas e garantindo maior alinhamento entre as disciplinas (Sacks et al., 2018).

Embora amplamente adotada em países desenvolvidos, a aplicação da tecnologia BIM em nações em desenvolvimento ainda é recente, mas apresenta uma tendência crescente de popularização. Desde 2018, o Governo Federal tem incentivado o uso dessa ferramenta por meio da Estratégia Nacional de Disseminação do BIM (Brasil, Decreto nº 9377/2018; Decreto nº 9983/2019; Decreto nº 11888/2024), que objetiva criar condições favoráveis para investimentos públicos e privados nessa tecnologia, além de estimular a capacitação de profissionais da área.

O Decreto nº 10306/2020 estabeleceu ainda a obrigatoriedade do uso do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia contratados por órgãos e entidades da administração pública federal. Na esfera estadual, o Decreto nº 1370/2021, instituiu a estratégia estadual de implantação e disseminação do BIM em Santa Catarina (Estratégia BIM SC).

Portanto, a implementação do BIM no setor de construção civil – em particular nos processos e práticas de projeto das edificações públicas - constitui atualmente uma necessidade. Nesse contexto, este trabalho pretende utilizar a metodologia BIM para o desenvolvimento dos projetos aprovativos de instalações (preventivo contra incêndio e hidrossanitárias) do novo edifício destinado ao Departamento Acadêmico de Construção Civil (DACC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) – Câmpus Florianópolis.

A importância deste trabalho está na obrigatoriedade legal de aplicação do BIM nos projetos públicos e no fato de que a ausência de um projeto de instalações bem estruturado, planejado e detalhado pode comprometer a execução de uma obra, com gastos adicionais, desperdício de material, falhas no cronograma da obra e potenciais erros que poderiam ter sido detectados na fase de projeto. Projetos com soluções inadequadas e informações imprecisas exigem tomadas de decisão no canteiro de obras, o que não constitui a condição ideal, pois pode levar a alterações na solução inicial devido à falta de conhecimento prévio ou à necessidade de ajustes emergenciais (Mayr, 2000).

1.1 Justificativa

Este trabalho apresenta uma relevante justificativa social, ao propor contribuir na elaboração e entrega dos projetos de instalações do novo edifício do DACC - IFSC Florianópolis, de forma eficiente e compatibilizada.

Nos processos tradicionais de desenvolvimento dos projetos de edificações, é comum a utilização de desenhos bidimensionais (2D) separados por disciplina, o que pode resultar em falhas e lacunas de informação. Essas deficiências frequentemente geram custos inesperados, retrabalhos e atrasos na execução da obra. Apesar dos avanços proporcionados por ferramentas de Desenho Auxiliado por Computador (CAD) 3D e plataformas de compartilhamento de plantas e documentos, essas soluções não têm sido suficientes para diminuir significativamente a ocorrência de erros (Eastman et al., 2021).

A tecnologia BIM proposta neste trabalho para a elaboração dos projetos de instalações do novo edifício do DACC busca agilizar o processo de construção, permitindo a entrega antecipada do edifício à sociedade e garantindo uma gestão mais eficiente dos recursos públicos, ao reduzir desperdícios relacionados a retrabalhos e aquisições inadequadas de materiais. O âmbito da construção civil demanda a otimização das etapas de um empreendimento, bem como o controle dos recursos utilizados, maior agilidade e a incorporação de tecnologias para assegurar custos reduzidos, qualidade, flexibilidade, prazos cumpridos e inovação (Araújo, 2015).

Uma motivação adicional para a realização deste trabalho está no interesse dos autores enquanto estagiários na utilização da modelagem BIM nos projetos de engenharia. Durante os períodos de estágio e acadêmico das unidades curriculares de Projeto Arquitetônico, Elétrico, Hidrossanitário e Preventivo Contra Incêndio, os autores puderam vivenciar as incompatibilidades existentes na elaboração de um projeto, fazendo despertar o interesse pela área e o propósito de aprofundar os conhecimentos nesse assunto. Além disso, os autores consideram o tema do trabalho uma oportunidade de retribuir à instituição de ensino e à sociedade, em geral, a base de conhecimentos que adquiriram ao longo de sua formação acadêmica.

1.2 Definição do Problema

O problema deste trabalho pode ser definido pela seguinte pergunta: como desenvolver os projetos aprovativos de instalações hidrossanitárias e preventivo contra incêndio do novo edifício do DACC - IFSC Florianópolis, de maneira eficiente e compatibilizada?

1.3 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver o projeto aprovativo hidrossanitário e preventivo contra incêndio do novo edifício do DACC - IFSC Florianópolis com o uso da Metodologia BIM.

1.4 Objetivos Específicos

Este trabalho se propõe a atingir os seguintes objetivos específicos:

- a) Elaborar o projeto aprovativo de preventivo contra incêndio do novo edifício do DACC - IFSC Florianópolis;
- b) Elaborar o projeto simplificado hidrossanitário (PHS) do novo edifício do DACC - IFSC Florianópolis;
- c) Compatibilizar as disciplinas arquitetônico, estrutural, hidrossanitária e de prevenção contra incêndio do novo edifício do DACC IFSC Florianópolis

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho aborda temas essenciais para a elaboração e coordenação de projetos de instalações prediais, destacando a importância da compatibilização entre disciplinas e a aplicação da metodologia BIM. Serão abordados tópicos a respeito dos projetos de instalações preventivas contra incêndio e hidrossanitárias, e sobre a evolução da metodologia BIM e os seus diferenciais, além dos softwares utilizados para modelagens e compatibilização, visando sempre reduzir conflitos e otimizar a execução das edificações.

2.1 Projetos de instalações

Os projetos de instalações constituem uma etapa essencial no planejamento e execução de edificações, sendo responsáveis por garantir a funcionalidade, segurança e eficiência dos sistemas técnicos que compõem o edifício. Esses projetos abrangem diversas disciplinas como, por exemplo, instalações elétricas, hidráulicas e de esgoto, cada uma com normas técnicas específicas que orientam sua elaboração.

O desenvolvimento adequado desses projetos é fundamental para evitar falhas durante a execução da obra e minimizar retrabalhos e custos adicionais. Além disso, a integração e compatibilização entre as diferentes disciplinas dos projetos contribuem para um processo construtivo mais ágil e eficiente (Eastman et al., 2014).

A utilização da metodologia BIM na elaboração dos projetos de instalações consiste em uma grande relevância e vantagem. Através dos modelos tridimensionais,

é possível obter informações importantes desses projetos, como: modelagem detalhada com visualização de toda a representação tridimensional, simulação de fluxos, análise de desempenho de cargas, quantitativos e dimensionamentos. Além disso, pode-se realizar a coordenação e compatibilização desses projetos, onde é possível identificar e reduzir conflitos e otimizar custos.

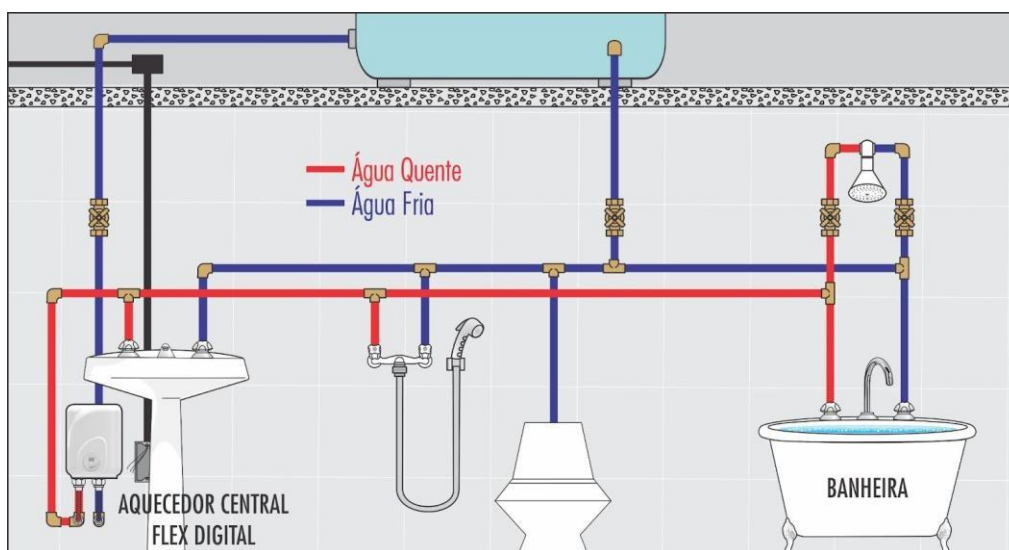
2.1.1 Projeto Hidrossanitário

De acordo com o engenheiro civil Igor Pinheiro, CEO da Inova Civil, aproximadamente 75% das manifestações patológicas em edificações são decorrentes de falhas nas instalações hidrossanitárias. Isso destaca a importância de um projeto hidrossanitário bem elaborado como uma das principais formas de prevenir esses problemas.

O projeto hidrossanitário é composto por três subdisciplinas: projeto hidráulico, projeto sanitário e projeto de drenagem (Pinheiro, 2022).

O projeto hidráulico trata do sistema de abastecimento de água fria e quente na edificação (**Figura 01**). Ele inclui informações e elementos relacionados aos reservatórios de água potável, hidrômetros, registros e aos pontos de consumo, como torneiras, chuveiros e demais dispositivos conectados ao sistema (Pinheiro, 2022).

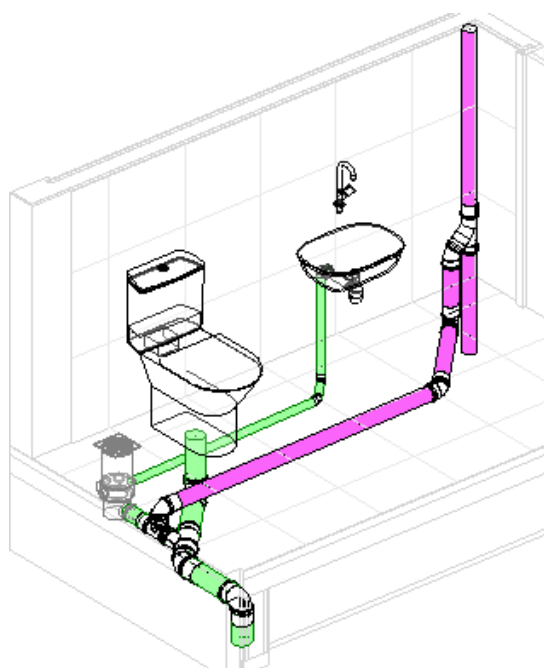
Figura 01 - Instalação de água fria e quente



Fonte: Inovacivil (2022)

O projeto de esgoto é responsável por definir todo o sistema de coleta dos efluentes provenientes dos aparelhos sanitários da edificação (**Figura 02**). Ele inclui a localização dos ralos, caixas sifonadas, peças sanitárias (bacias sanitárias, tanques, pias, lavatórios, entre outros) e caixas (passagem, de gordura, inspeção, entre outras) , além de detalhar a coleta dos efluentes desde as peças sanitárias até a rede coletora de esgoto (Pinheiro, 2022).

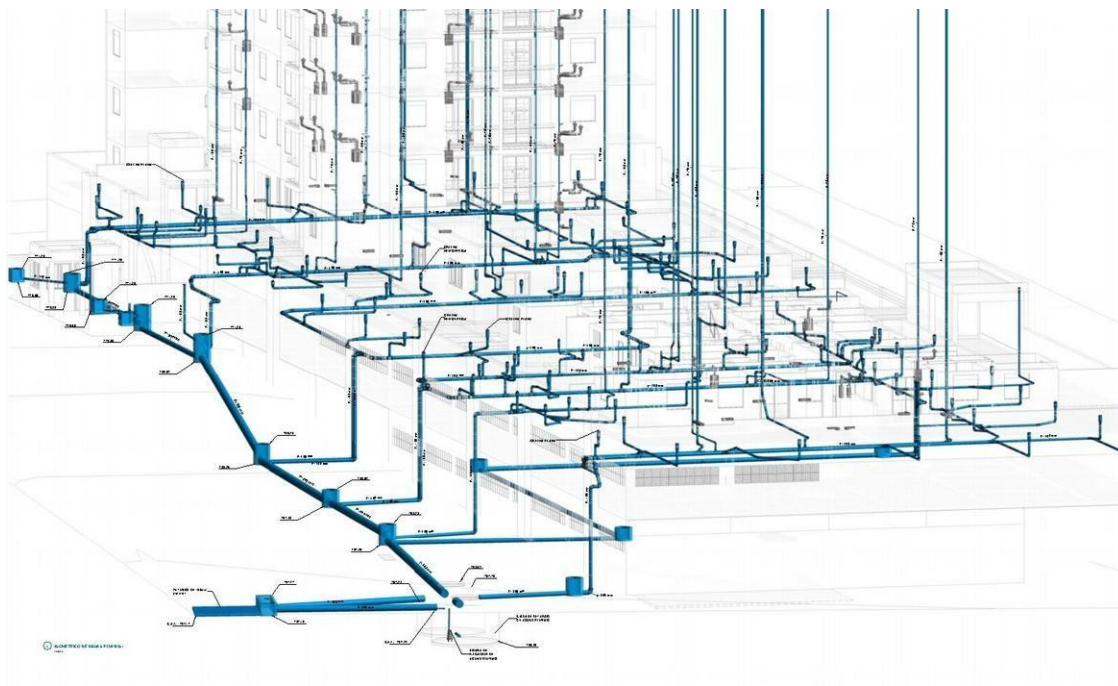
Figura 02 - Exemplo de tubulação de esgoto



Fonte: Inovacivil (2022)

O projeto de drenagem define como as águas pluviais serão captadas, conduzidas, aproveitadas e direcionadas para a rede de drenagem pública (**Figura 03**). Esse projeto abrange aspectos como o dimensionamento do sistema de drenagem, a escolha dos materiais e o diâmetro das tubulações, a definição dos pontos de escoamento, entre outros detalhes técnicos (Pinheiro, 2022).

Figura 03 - Esquema Geral de águas pluviais



Fonte: linkedin (2019)

Os projetos hidrossanitários são fundamentais para a funcionalidade das edificações, pois eles garantem o abastecimento de água, em alguns casos, a coleta e o tratamento de efluentes de maneira eficiente e segura, e o adequado sistema de drenagem. Essa etapa assegura ainda a prevenção de problemas na edificação como vazamentos, entupimentos e alagamentos (Pinheiro, 2022).

Além de garantir o pleno funcionamento dos sistemas, um projeto hidrossanitário bem elaborado deve priorizar a sustentabilidade e a eficiência no uso dos recursos hídricos. Isso inclui a adoção de tecnologias para o tratamento de água e esgoto e a captação de água de chuva para o aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis (Pinheiro, 2022).

De acordo com Carvalho Jr. (2013), as instalações prediais de água fria e água quente são compostas por tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos projetados para abastecer os pontos de consumo da edificação. Seu objetivo é garantir o fornecimento de água em quantidade adequada, preservando a qualidade do recurso proveniente do sistema de abastecimento.

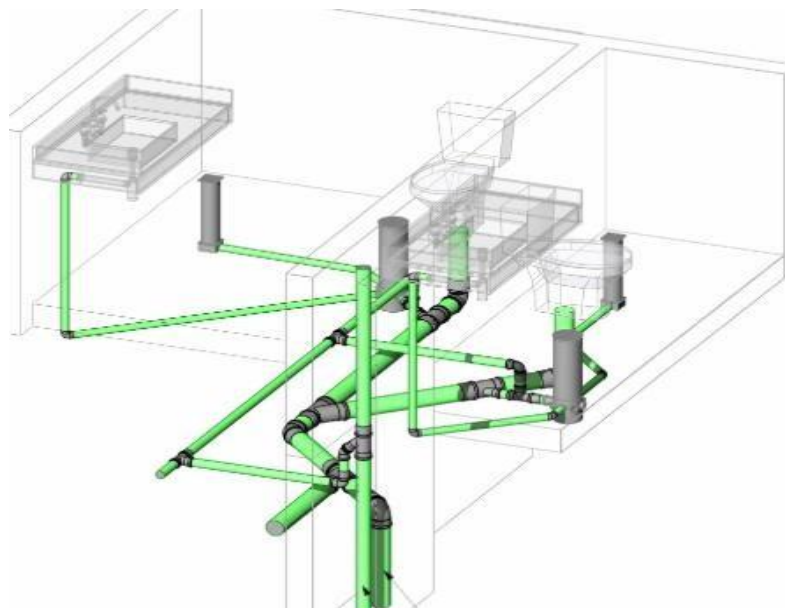
Para assegurar a integridade da água potável, o sistema de água fria deve ser fisicamente separado de outras redes que transportam água para reuso ou de qualidade desconhecida, insatisfatória ou questionável. Além disso, todos os componentes da instalação devem ser livres de substâncias tóxicas e metais pesados, evitando qualquer risco de contaminação (Carvalho Jr., 2013).

A norma que estabelece os requisitos para o projeto, execução e manutenção das instalações prediais de água fria e água quente é a NBR 5626/2020. Conforme suas diretrizes, essas instalações devem ser projetadas para atender ao consumo de água dos usuários, prever a pressurização adequada, preservar a potabilidade da água, evitar desperdícios, facilitar a economia na manutenção e proporcionar conforto aos usuários. O dimensionamento deve levar em conta as características de ocupação da edificação, a variação de demanda e a qualidade da água fornecida.

Pensando na reutilização da água e visando a economia, a ABNT NBR 15527/2019 regulamenta o aproveitamento da água da chuva, contribuindo para a redução do consumo de água potável em atividades onde é permitido o reuso. O atendimento a essas exigências assegura que a instalação predial hidráulica funcione de maneira eficiente, sustentável e segura ao longo da vida útil do edifício. Relacionado a reutilização da água da chuva, temos também, a Orientação Técnica 05 da Vigilância Sanitária de Florianópolis, que aborda os componentes principais do sistema de aproveitamento de águas pluvias, sendo eles: a área de captação, as calhas e condutores, o tratamento, o armazenamento da água.

A ABNT NBR 8160/1999 define requisitos para a coleta e transporte de esgoto sanitário, visando segurança e eficiência. Essa norma estabelece diretrizes para garantir que os projetos não comprometam a saúde pública ou causem contaminações ambientais. O dimensionamento adequado das tubulações deve considerar a quantidade de usuários, o tipo de esgoto e a topografia, isso assegura um funcionamento eficiente do sistema, evitando entupimentos e garantindo o direcionamento correto do esgoto para tratamento **(Figura 04)**.

Figura 04 - Exemplo de Esgoto Sanitário em BIM



Fonte: arqonlinecursos (2020)

A ABNT NBR 15527/2019 estabelece diretrizes, requisitos técnicos para a coleta e utilização de águas pluviais em edificações urbanas, com o objetivo de garantir a qualidade da água e a segurança na sua utilização. Essa norma define como devem ser projetados os sistemas de coleta e armazenamento de águas pluviais, desde a captação nas superfícies das coberturas até os sistemas de filtragem, armazenamento e uso, os tipos de reservatórios e suas capacidades de armazenamento, as técnicas corretas para filtrar e tratar a água pluvial para garantir o uso seguro da mesma, os possíveis usos para da água pluvial (para fins não potáveis, irrigação, descargas, lavagens de pisos, entre outros) e os procedimentos para manutenção e inspeção periódica dos sistemas de captação e armazenamento, garantindo a eficiência e segurança do sistema.

2.1.2 Projeto Preventivo Contra Incêndio

O projeto preventivo de incêndio é uma etapa fundamental no desenvolvimento de edificações, pois visa garantir a segurança das pessoas, do patrimônio e do meio ambiente diante de eventuais ocorrências de incêndios. Trata-se de um conjunto de medidas técnicas e estratégicas que devem ser aplicadas desde o planejamento até a execução da obra, buscando sempre atender às exigências legais e normativas vigentes.

No estado de Santa Catarina, essas exigências são estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), por meio de Instruções Normativas (IN) específicas que regulamentam os sistemas de prevenção e combate a incêndio nas edificações e áreas de risco (CBMSC, 2023).

O objetivo principal do projeto preventivo de incêndio é proporcionar condições adequadas de segurança para evacuação, combate ao fogo e facilitação do trabalho das equipes de resgate, minimizando os danos e protegendo vidas. Além disso, o projeto tem como função assegurar a aprovação legal perante os órgãos fiscalizadores, sendo obrigatório para obtenção do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), documento indispensável para o funcionamento regular da edificação.

Dentre os elementos obrigatórios, destacam-se: saídas de emergência, sinalização de segurança, iluminação de emergência, sistemas de hidrantes, extintores, detecção e alarme de incêndio, além de proteção contra fogo em paredes da escada devido ao fluxo de descarga em caso de necessidade. A escolha e dimensionamento desses itens variam conforme a ocupação, área construída, carga de incêndio e altura da edificação, conforme previsto nas Instruções Normativas do CBMSC (**Figura 05**).

Figura 05 - Projeto preventivo contra incêndio



Fonte: afkengenharia (2015)

Para o desenvolvimento do projeto preventivo contra incêndio do novo bloco do DACC do IFSC, serão consideradas as seguintes instruções normativas e normas técnicas da ABNT:

- ABNT NBR 15526 – Instalações Internas de Gás Combustível
- IN 01 - Parte 2 - Sistemas e medidas de SCI
- IN 03 - Carga de incêndio
- IN 06 - Sistema preventivo por extintores
- IN 07 - Sistema hidráulico preventivo
- IN 08 - Instalações de gás combustível
- IN 09 - Sistema de saída de emergência
- IN 11 - Sistema de iluminação de emergência
- IN 12 - Sistema de detecção e alarme de incêndio
- IN 13 - Sinalização para abandono de local
- IN 14 - Tempo de resistência ao fogo, compartimentação e isolamento de risco
- IN 18 - Controle de materiais de acabamento e revestimento
- IN 19 - Instalações elétricas de baixa tensão
- IN 28 - Brigada de incêndio
- IN 35 - Acesso de viaturas

2.2 Metodologia BIM

A metodologia BIM vem surgindo como uma tecnologia que busca unificar a produção, a comunicação e a análise dentro da construção civil. Estudos garantem que, se aplicada da forma correta, a utilização do BIM resulta em obras mais rápidas, econômicas e com uma maior qualidade (Eastman et al, 2014).

Eastman et al (2014) comenta que o modelo virtual gerado com a utilização da metodologia BIM contém informações e dados que auxiliam não somente na etapa de projetos, mas também nas etapas de construção, fabricação e fornecimento de insumos necessários para a construção da edificação. Wang e Wu (2021) propõem um sistema baseado em Digital Twins que utiliza dados em tempo real para automatizar a programação e o replanejamento das atividades, reduzindo o tempo entre o planejamento e a execução das tarefas.

O professor Ignasi Pérez Arnal elaborou a Teoria dos 10 D's do BIM, que tem como finalidade auxiliar no entendimento do processo de construção, utilizando ferramentas digitais com um banco de dados. Segundo o professor Ignasi, essa teoria abrange todas as etapas de uma obra (Darós, 2019).

José Darós (2019), autor do “Guia completo: BIM 10D construção industrializada”, discorre sobre cada dimensão do BIM a partir da lógica do professor Ignasi Pérez na “Teoria dos 10 D's do BIM”. A dimensão 1D consiste na etapa inicial de implantação dos protocolos BIM dentro da estrutura de um país ou organização - em outras palavras, a criação de leis e legislações que façam obrigatório o uso do BIM em obras públicas. Passando sequencialmente pelas demais dimensões do BIM (**Figura 06**), a teoria finaliza na etapa 10D, que se baseia na utilização de novas tecnologias digitais, para tornar o setor da construção civil mais produtivo (Darós, 2019).

Figura 06 - Dimensões da Metodologia BIM



Fonte: *utilizandobim* (2019)

2.2.1 Histórico

Segundo Eastman et al (2014), a definição do conceito BIM é um compilado de estudos da década de 90.

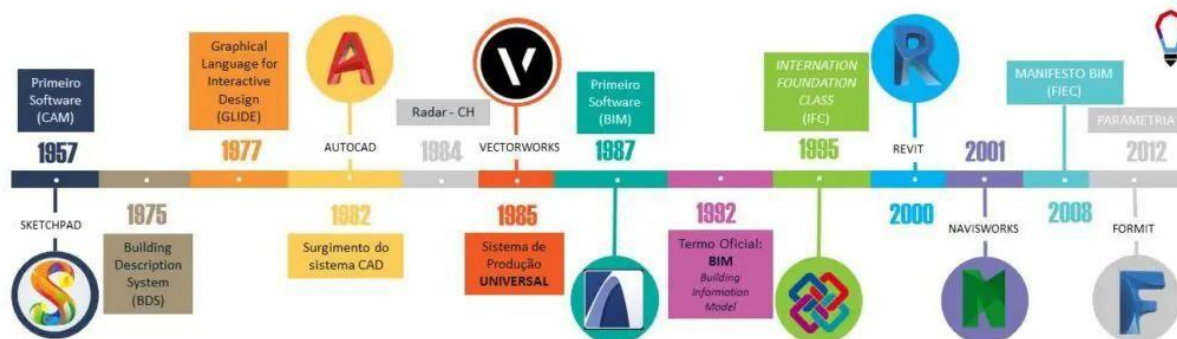
A ideia do que seria o BIM atualmente apareceu na década de 80, nos Estados Unidos, como *building product models* (modelos de produto da construção) e depois na Europa como *product information models* (modelos de informação de produto), sendo que, nos dois casos, foi utilizado o termo “produto” para diferenciar dos modelos de “processo”. Com o avanço dos estudos, os termos *building product model* e *product*

information model foram mesclados e deram origem ao utilizado atualmente, o *building information model*. (Menezes, 2011).

Porém, o primeiro registro documentado do termo *building modeling*, em inglês, com o mesmo sentido de *building information model*, é somente de 1986 no artigo de Robert Aish, que discorre sobre todos os argumentos e as tecnologias necessárias para implementá-los, sendo que as principais são: modelagem tridimensional, extração de desenho automático, componentes inteligentes paramétricos, banco de dados relacionais e entre outros argumentos que são vistos atualmente dentro de softwares BIM (Eastman *et al.*, 2014). Somente em dezembro de 1992 o termo *building information model* foi usado pela primeira vez num artigo de G. A. van Nederveen e F. Tolman. (Eastman *et al.*, 2014).

Entre 1975 e 1999, Chuck Eastman dedicou-se a entender e estudar problemas e soluções da metodologia BIM, e depois continuou avançando na fronteira da Construção, da Informação e da Modelagem (Eastman *et al.*, 2014).

Figura 07 - Linha do Tempo da Metodologia BIM



Fonte: *spbim* (2021)

No cenário brasileiro, a utilização da metodologia BIM começou a ganhar espaço no início dos anos 2000 a partir da influência internacional (Nascimento; Santos, 2003).

Em 2017, o Governo Federal criou o Comitê Estratégico de Implementação do *Building Information Modeling* (CE-BIM) com o intuito de alavancar a modernização do setor da Construção Civil. Esse comitê é responsável por organizar estratégias capazes de estimular a utilização do BIM nos setores públicos e privados do país.

Em março de 2024, a Fundação Getúlio Vargas (FGV) realizou um estudo e constatou que cerca de 60% das construtoras brasileiras pesquisadas já adotaram o BIM em pelo menos um de seus projetos (**Figura 08**).

Figura 8 - Panorama de fases dos empreendimentos que o BIM é utilizado

Sondagem da Construção: Em quais fases dos empreendimentos o BIM é utilizado - Março de 2024

Fases do empreendimento	Análise de projetos	Orçamento	Planejamento	Outros
Setor da Construção	81,4	63	59,4	16,8
Edificações Residenciais	87,1	55,4	45,9	11,1
Edificações não Residenciais	86,2	54,8	72,2	2,9
Obras Viárias	85,4	93,0	85,4	35,2
Obras de Arte Especiais	91,1	77,9	70,8	11,2
Obras de Montagem	68,1	40,4	90,4	0,0
Obras de Instalações	67,2	83,0	38,2	37,2

Fonte: FGV IBRE (2024)

Em Santa Catarina, uma das ações para implementar a tecnologia BIM foi a criação do Laboratório BIM de Santa Catarina (LaBIM-SC), responsável pela elaboração de um caderno com referências e padronizações de informações para projetos de edificações em BIM, a serem adotados pelos prestadores de serviços ao Estado, por exemplo, em editais de licitação. Em 2014, o Governo Estadual lançou o primeiro edital para a elaboração de projetos exclusivamente em BIM, voltado para a construção do novo Instituto de Cardiologia - em São José, e do anexo do Hospital Regional Hans Dieter Schmidt - em Joinville (SANTA CATARINA, 2014).

2.2.2 Legislação

No Brasil, os estudos e as normativas sobre BIM são recentes - foi apenas na última década que a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) desenvolveu

uma regulamentação geral acerca do tema, que abrange a terminologia e estrutura aplicada, as características dos objetos da construção, os processos construtivos, a classificação e organização de informações, dentre outros fatores indispensáveis na elaboração de projetos (ABNT NBR 15965-1/2011; 15965-2/2012; 15965-3/2014; 15965-7/2015, 19650/2022; NBR ISO 120006-2/2010).

A norma ISO 19650/2022 estabelece os princípios e requisitos para a gestão da informação ao longo do ciclo de vida de ativos construídos utilizando a metodologia BIM. Ela fornece diretrizes para a organização e digitalização de processos de construção, desde o planejamento até a operação, promovendo uma abordagem colaborativa e estruturada. A norma padroniza a forma como as informações são produzidas, gerenciadas e compartilhadas entre os envolvidos no projeto, com o objetivo de aumentar a eficiência, reduzir retrabalhos e garantir a integridade dos dados.

Além das normas técnicas, no contexto federal existem três decretos e uma lei que discorrem sobre a utilização do BIM, são eles: o Decreto N° 10306 de 2020, o Decreto N° 11888 de 2022, o Decreto N° 1370 de 2021 e a Lei Federal N° 14133 de 2021.

O Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, estabelece a obrigatoriedade do uso da metodologia BIM (Modelagem da Informação da Construção) na execução, direta ou indireta, de obras e serviços de engenharia contratados pelos órgãos e entidades da administração pública federal. A norma prevê a adoção gradual do BIM em três fases, com início em janeiro de 2021, visando à incorporação progressiva e eficiente dessa tecnologia nos processos de planejamento, execução e gestão de obras públicas.

Na Lei Federal N° 14133, de 1 de abril de 2021, destacou o uso do BIM como a abordagem preferencial em licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura. Com isso, a legislação incentiva as prefeituras a adotarem novas tecnologias e modernizarem seus processos, promovendo maior eficiência e inovação na gestão de projetos públicos.

O Decreto N° 11888, publicado em 11 de janeiro de 2024, estabelece diretrizes para a implementação da metodologia BIM em projetos de infraestrutura no Brasil. A iniciativa visa promover a eficiência, transparência e inovação no setor da construção

civil, permitindo uma abordagem mais colaborativa no planejamento e execução de obras, determinando que órgãos públicos adotem a metodologia BIM, visando a melhoria na qualidade das obras, reduzindo custos e prazos.

No estado de Santa Catarina, o Decreto N° 1370, de 13 de julho de 2021, institui a Estratégia BIM SC, que visa integrar a metodologia BIM em projetos de infraestrutura e edificações. Este decreto também criou o Comitê Técnico da Estratégia BIM SC (CT-BIM SC), responsável por coordenar a implementação e promover a adoção do BIM em diversas áreas. O comitê tem como objetivo facilitar a colaboração entre órgãos públicos, empresas e instituições de ensino, assegurando a formação e capacitação de profissionais.

2.2.3 Softwares

A metodologia BIM é apoiada por uma ampla diversidade de softwares, cada um oferecendo características e funcionalidades únicas que atendem a diferentes necessidades do setor da construção. Entre os principais softwares disponíveis, destacam-se: Autodesk Revit, Solibri, AutoCAD 3D, ArchiCAD, Navisworks, SketchUp, pacote AltoQI (Eberick, Builder e Visus) e o ACCA software.

No desenvolvimento deste trabalho serão utilizados os seguintes softwares: Solibri para a visualização, análise e verificação dos projetos arquitetônico, estrutural e de instalações em modelos 3D's, onde será possível a verificação de possíveis interferências utilizando as regras e classificações da informação do programa, e o Autodesk Revit 2024 para a elaboração dos projetos de instalações. Os softwares foram escolhidos com base no conhecimento dos alunos em relação ao manuseio e familiaridade no momento da elaboração e análise dos projetos. Outro ponto que influenciou na escolha dos softwares foi o projeto arquitetônico já está sendo modelado dentro do programa Revit na versão 2024.

2.2.3.1 Solibri

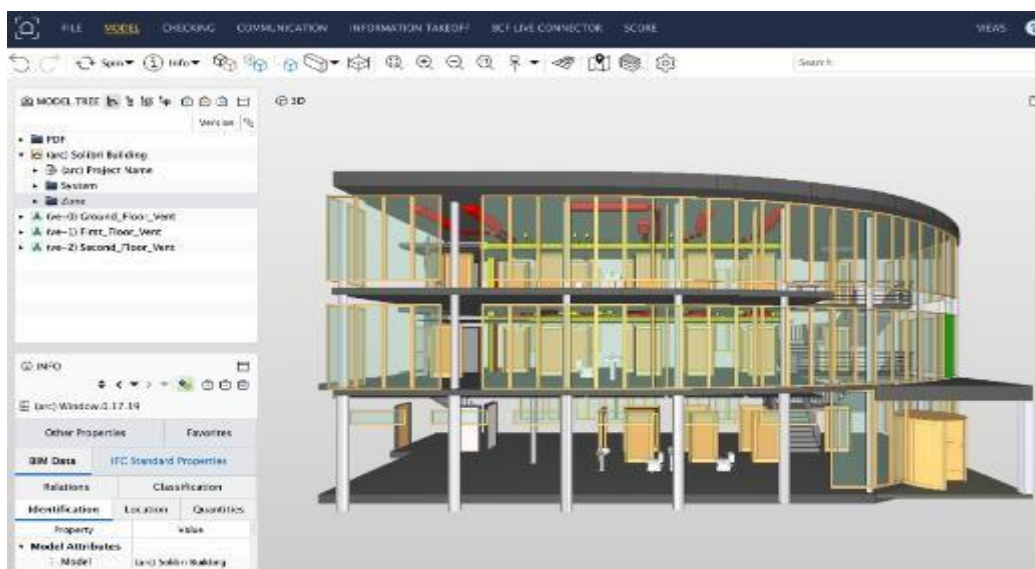
O Solibri é uma ferramenta de análise de modelos BIM voltada para a verificação da qualidade da informação, identificação de conflitos e validação de regras e classificações predefinidas (**Figura 09**). Sua principal função é garantir que os modelos atendam aos requisitos técnicos e normativos antes da execução da obra,

promovendo maior confiabilidade nos dados. Por meio de verificações automatizadas, o Solibri permite detectar inconsistências, como sobreposição de elementos, ausência de informações obrigatórias e não conformidades em relação às regras do projeto, além da possibilidade da retirada de quantitativos.

O Solibri trabalha com a interoperabilidade, que é um dos principais benefícios da adoção da metodologia BIM, permitindo que diferentes disciplinas envolvidas no projeto compartilhem dados de forma eficiente, mesmo quando utilizam softwares distintos, sem que haja perda de informações (SENA, 2012).

O Solibri é dividido entre a versão Anywhere e Office. O Anywhere é uma versão gratuita e limitada, onde é possível apenas navegar, visualizar e revisar os modelos já implementados. Já a versão Office é a versão paga e mais completa, onde permite a verificação dos modelos através de classificações e regras para análise de detecção de conflitos e verificações de informações.

Figura 9 - Interface Solibri



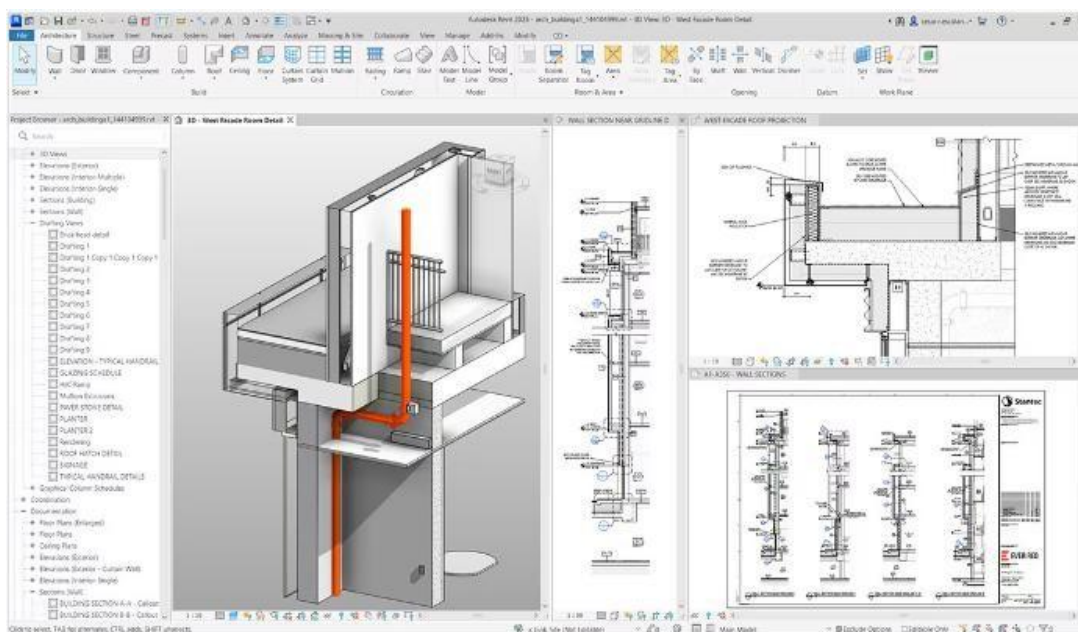
Fonte: Solibri (2025)

2.2.3.2 Autodesk Revit

O Revit é um software BIM bem conhecido e popular, introduzido pela Autodesk em 2002, depois que a Autodesk adquiriu o software da empresa Revit Technology Corporation. O Revit fornece uma interface fácil de usar com dicas de arrastar para cada operação e cursor inteligente (**Figura 10**). Seus menus são bem organizados de

acordo com o fluxo de trabalho, e seus menus de operador esmaecem as ações indisponíveis no sistema atual (Snacks et al., 2018).

Figura 10 - Interface Autodesk Revit



Fonte: Autodesk (2025).

De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), o Revit Autodesk é um programa desenvolvimento especificamente para a metodologia BIM e permite o desenvolvimento de modelos com diversos recursos, como modelagem, documentação, anotação, levantamento de quantitativos e geração de diversos elementos, como, passeios interativos, legendas e tabelas. A CBIC também afirma que o software é capaz de armazenar todas as informações do modelo em um único banco de dados e que se encontra como o líder do mercado BIM.

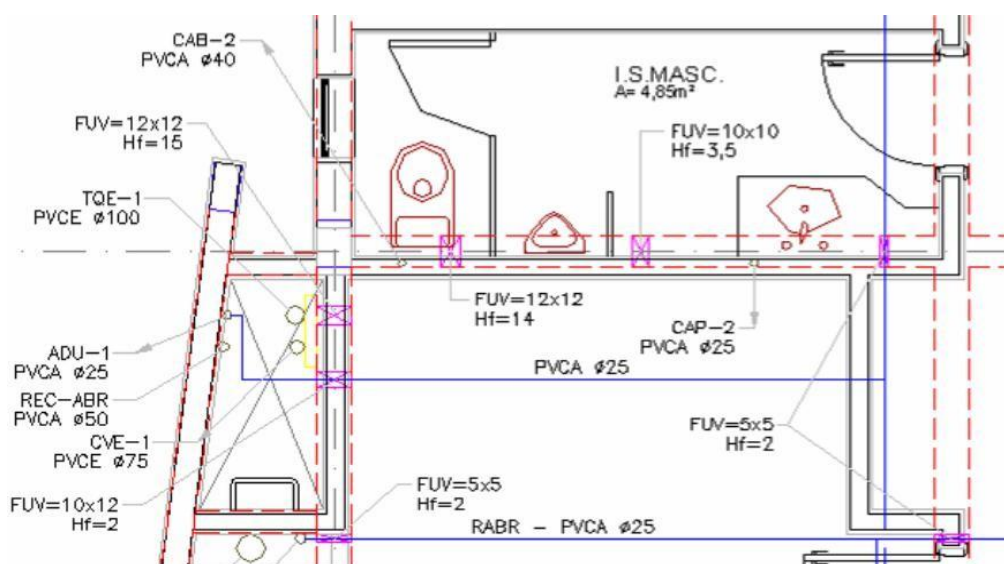
2.3 Compatibilização de projetos em BIM

A compatibilização de projetos refere-se ao processo de análise, verificação e correção das inconsistências entre as diferentes instalações de um projeto de edificação (Arancibia, 2005). Esse procedimento é essencial para garantir que todos os sistemas e componentes da construção operem de forma integrada, evitando conflitos e assegurando a viabilidade e eficiência do projeto como um todo.

Segundo Arancibia (2005), a compatibilização deve resolver interferências entre o projeto estrutural e as demais instalações, sendo algumas delas: interferência com o layout da arquitetura (circulações, espaços e possíveis modificações), interferência do projeto estrutural com vagas e circulações de veículos e, interferências com as disciplinas de instalações.

Muitos profissionais e escritórios ainda utilizam a tecnologia CAD para desenvolver os projetos, nesses casos, teremos uma compatibilização de forma mais simplificada, podendo gerar mais riscos (**Figura 11**). Os projetos realizados utilizando softwares CAD possuem a limitação 2D, com pouca interação entre os projetistas e limitadas informações, nesses casos, as compatibilizações são realizadas sobrepondo os projetos (Araújo, 2015).

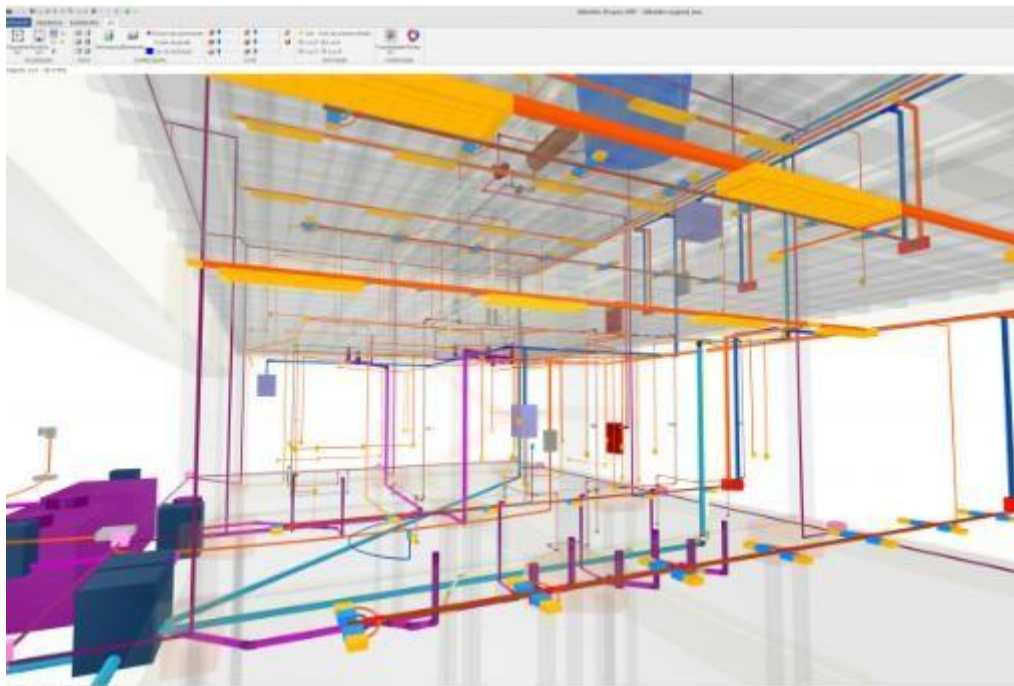
Figura 11 - Sobreposição de projetos em 2D (ex: estrutura x hidráulica)



Fonte: MIKALDO (2008).

Já a tecnologia BIM traz uma integração entre todos os envolvidos no processo de construção de uma edificação e, além disso, permite que seja possível a visualização antecipada do empreendimento utilizando a modelagem 3D (**Figura 12**), o que facilita a detecção de possíveis incompatibilidades (Araújo, 2015).

Figura 12 - Exemplo de compatibilização de modelos em 3D



Fonte: AltoQI (2024).

A compatibilização de projetos é um processo central na gestão de obras e no desenvolvimento de projetos de construção, sendo fundamental para corrigir erros e inconsistências entre diferentes disciplinas e etapas. Segundo Leusin (2018), esse processo envolve ajustes contínuos na concepção do projeto, onde cada etapa requer análise e revisão, o que, por vezes, gera algum retrabalho, que é mais econômico e fácil de solucionar através de um fluxo otimizado e um escopo bem definido para cada etapa.

Caso a coordenação desse processo não seja efetiva, pode ocorrer a necessidade de múltiplas rodadas de ajustes em uma mesma fase. A depender da complexidade do projeto, o término de uma disciplina frequentemente está atrelado ao progresso de outras, o que demanda um sequenciamento rigoroso e pode prolongar o prazo de execução.

Ao longo dos anos, a complexidade das construções aumentou significativamente, exigindo equipes cada vez maiores e tornando a comunicação direta entre os envolvidos mais desafiadora. Nesse cenário, a metodologia BIM surgiu como uma solução inovadora, ao centralizar todas as informações do projeto em um

único banco de dados digital, promovendo uma comunicação mais eficiente entre os profissionais (Oliveira; Maciel, 2023).

A figura a seguir (**Figura 13**) apresenta os principais benefícios da metodologia BIM nas diferentes fases de um empreendimento, bem como a frequência com que esses benefícios são mencionados nas fontes bibliográficas analisadas. O benefício mais citado está relacionado à melhoria na comunicação e colaboração durante a fase de projeto.

Figura 13 - Benefícios do BIM para a fase de projetos



Fonte: Oliveira; Maciel (2023)

Segundo o Ministério Público do Distrito Federal e Territórios (MPDFT, 2020), as análises das incompatibilidades também podem seguir a classificação como:

- Conflitos físicos: são os conflitos entre entidades de uma mesma disciplina e entre todas as entidades das diferentes disciplinas.
 - Crítico: Todas as interferências que envolvam a disciplina de estrutura, como por exemplo, vigas x esquadria.
 - Moderado: Todas as interferências que envolvam a disciplina de mecânica, como por exemplo, tubulação de água-fria x duto de ar-condicionado.
 - Leve: Interferências que não envolvam as disciplinas de estrutura e mecânica ou não constem na matriz de compatibilização, como por exemplo, interferência entre duas tubulações de pequeno diâmetro.

- Conflitos Legais e Normativos: são os conflitos por não atendimento às Leis e Normas.
- Conflitos Funcionais: são os conflitos de posicionamento inadequado de equipamentos, falta de espaço para manutenção ou circulação, dentre outros.

Dentro do cenário da construção civil, onde tempo é dinheiro, utilizar-se de ferramentas que auxiliem no mapeamento antecipado de possíveis problemas deve ser primordial e essencial na rotina de um projetista.

3 MÉTODO

Este trabalho utiliza uma abordagem qualitativa, que busca compreender os fenômenos em profundidade, com foco na análise de contextos e interpretações. Segundo Creswell (2009), a metodologia qualitativa é especialmente útil quando se deseja investigar a complexidade de um fenômeno, permitindo uma compreensão detalhada a partir da coleta e análise de dados não numéricos, como textos, entrevistas, documentos e observações.

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, cujo principal objetivo é solucionar problemas práticos ou atender a demandas específicas, contribuindo diretamente para a melhoria de processos, produtos ou serviços.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória, caracterizando-se por um estudo preliminar que busca proporcionar uma visão geral sobre o tema investigado. Esse tipo de pesquisa visa proporcionar uma visão mais clara sobre um problema, envolvendo levantamento bibliográfico e consultas com pessoas experientes na área.

Para o desenvolvimento do trabalho, foram utilizados os seguintes procedimentos:

- Levantamento bibliográfico e documental: Abrangeu a revisão de literatura e a análise de documentos, normas técnicas e legislações associadas ao tema. Esse levantamento definiu uma fundamentação teórica sólida e permitiu entender o contexto do projeto desenvolvido.
- Estudo de caso: Consistiu no desenvolvimento dos projetos aprovativos hidrossanitário e preventivo contra incêndio do novo prédio do DACC no IFSC

Florianópolis. Através desse estudo, foi possível avaliar as necessidades do edifício, considerando suas características e funcionalidades específicas, e propor soluções adequadas para otimizar a integração dos diferentes projetos. Além disso, o estudo de caso buscou identificar os desafios enfrentados durante o processo de elaboração dos projetos, como a compatibilização entre as diferentes disciplinas.

3.1 Etapas do trabalho

3.1.1 Desenvolvimento do projeto hidrossanitário

Nesta etapa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com base em autores relevantes na área, complementada pela análise das normas técnicas aplicáveis, como a NBR 5626:2020, NBR 8160:1999 e NBR 15527:2019, além das normativas municipais estabelecidas pela Vigilância Sanitária de Florianópolis, e estaduais, estabelecidas pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) e os estudos desenvolvidos por Laureano *et al.* (2017; 2019) sobre os dados de consumo de água no IFSC Câmpus Florianópolis. Foram consideradas as plantas baixas e vistas do projeto arquitetônico para analisar e pré-definir os caminhos e componentes necessários à elaboração do projeto hidrossanitário, garantindo conformidade técnica no desenvolvimento do sistema.

Em seguida, foram consultados profissionais do IFSC e especialistas da iniciativa privada na área de projetos hidrossanitários, com o objetivo de esclarecer possíveis dúvidas e obter orientações técnicas durante o desenvolvimento do trabalho.

Para o desenvolvimento do projeto hidrossanitário, foi elaborado o memorial de cálculo de água fria, abrangendo o dimensionamento do volume dos reservatórios e os cálculos dos diâmetros das tubulações de alimentação, recalque, sucção e distribuição. Também foi desenvolvido o memorial de cálculo de esgoto, incluindo a estimativa de contribuição diária, o dimensionamento das unidades do sistema de tratamento de esgoto, bem como os ramais, tubos de queda e colunas de ventilação. Posteriormente, a modelagem foi realizada utilizando a licença estudantil do software

Revit, instalado em um computador pessoal, com o suporte de um *template* disponibilizado por um profissional.

O produto final inclui o arquivo do projeto hidrossanitário em formato RVT (Projeto Revit) e IFC (*Industry Foundation Classes*), além de arquivos em PDF (*Portable Document Format*) contendo as plantas baixas, esquemas e memorial de cálculo, garantindo a documentação completa para o projeto aprovativo.

3.1.2 Desenvolvimento do projeto preventivo contra incêndio

Nesta etapa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com base em autores relevantes na área, complementada pelas orientações das normas técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Também foram analisadas as plantas baixas e vistas do projeto arquitetônico para pré-definir os componentes necessários à elaboração do projeto preventivo contra incêndio, garantindo conformidade técnica no desenvolvimento do sistema. A modelagem do projeto foi realizada no software Revit, com o suporte de um *template* fornecido pelo IFSC.

Foram consultados profissionais da instituição e especialistas da iniciativa privada na área de projeto preventivo contra incêndio, com o objetivo de esclarecer possíveis dúvidas e obter orientações técnicas durante o desenvolvimento do trabalho.

O produto final inclui o arquivo do projeto preventivo contra incêndio em formato RVT, IFC e PDF, além do memorial de cálculo, garantindo a documentação completa para o projeto.

3.1.3 Compatibilização dos projetos

Após a elaboração dos projetos hidrossanitário e preventivo contra incêndio, foi realizado o agrupamento desses modelos com o projeto arquitetônico e estrutural, utilizando o software Solibri. Para esta etapa, foi utilizada a versão do Solibri Office, através da parceria da empresa Otus Engenharia na coordenação do projeto. Esse processo permitiu identificar possíveis incompatibilidades entre os projetos por meio da verificação automática de regras.

Embora os projetos de Arquitetura, Hidrossanitário e Prevenção e Combate a Incêndio tenham sido desenvolvidos no mesmo software (Revit), o projeto estrutural foi elaborado no software Eberick. Graças à interoperabilidade proporcionada pelo formato IFC, foi possível integrar os modelos sem a necessidade de remodelagem manual. Sem essa compatibilidade entre sistemas, seria necessário reestruturar todo o modelo de estrutura no Revit, demandando tempo adicional e aumentando o risco de inconsistências no processo de compatibilização e análise do projeto.

Em seguida à etapa de identificação de possíveis erros, foi realizada a compatibilização dos projetos, apontando os conflitos gerados entre as disciplinas para elaboração de relatório de interferências para os projetistas realizarem os ajustes necessários. O produto final inclui os projetos compatibilizados em formato IFC, além dos relatórios em PDF.

4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

4.1 Estudo de caso

4.1.1 Contexto histórico

4.1.1.1 IFSC - Câmpus Florianópolis

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) teve seu primeiro campus na cidade de Florianópolis no dia 1 de setembro de 1910, por meio do Decreto N° 7.566, de 23 de setembro de 1909, responsável pela criação das Escolas de Aprendizes Artífices (**Figura 14**) para o acesso do ensino profissional primário e gratuito para famílias de classes socioeconômicas menos favorecidas (Florianópolis, s.d.).

No início, o IFSC oferecia seis cursos, sendo eles: desenho, tipografia, encadernação e pautação, carpintaria da ribeira, escultura e mecânica (ferraria e serralheria) (Florianópolis, s.d.).

Em 1937, por conta da Lei N° 378, de 13 de janeiro de 1937, a Escola de Aprendizes Artífices mudou de nome e status, nomeada como Liceu Industrial de Florianópolis. Para auxiliar os alunos do interior do estado que haviam terminado o

curso primário e tinham interesse em estudar no Liceu Industrial de Santa Catarina, em 1937 foram disponibilizadas bolsas de estudo e a instituição estabeleceu um regime de internato, que foi anulado em 1964 (Florianópolis, s.d.).

Figura 14 - Antiga Escola de Aprendizes Artífices de Santa Catarina



Fonte: ipatrimonio.org (s. d.)

Cinco anos mais tarde, por conta do Decreto Lei Nº 4.127, conhecido como Lei Orgânica do Ensino Industrial, de 23 de janeiro de 1942, a instituição mudou novamente de nome para Escola Industrial de Florianópolis. Com o Decreto Lei Nº 4.127, a instituição começou a oferecer cursos industriais básicos com duração de quatro anos e cursos de mestría (Florianópolis, s.d.).

Em 1962, a Escola Industrial de Florianópolis mudou sua sede para a Avenida Mauro Ramos, no centro da cidade de Florianópolis (**Figura 15**). Três anos depois, por conta da Lei Nº 4.759, de 20 de agosto de 1965, a escola passou a ser chamada de Escola Industrial de Santa Catarina (Florianópolis, s.d.).

Figura 15 - Sede da Escola Industrial de Florianópolis na Avenida Mauro Ramos



Fonte: ifsc.edu (s.d.)

Já em 1981, com a portaria ministerial N° 3.331, de 17 de junho de 1981, a Escola Industrial de Santa Catarina foi renomeada como Escola Técnica Federal de Santa Catarina (ETF-SC) e começou o processo de remoção gradativa do ensino ginásial, com o intuito de especializar a escola em cursos técnicos de ensino médio. Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a reforma do ensino de primeiro e segundo graus (fundamental e médio), a ETF-SC ficou funcionando somente com ensino médio (Florianópolis, s.d.).

Com a Lei N° 8.948 de 1994, todas as Escolas Técnicas Federais transformaram-se em Centros Federais de Educação e Tecnologia, o que fez com que a ETF-SC virasse Cefet-SC em 27 de março de 2002, passando a oferecer cursos superiores de tecnologia e de pós-graduação lato-sensu (Florianópolis, s.d.).

Em 2008, com a Lei N° 11.892, criou-se a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, ocasião na qual o Cefet-SC recebeu a nomeação como IFSC. Atualmente (**Figura 16**), a instituição oferece cursos em diferentes níveis e modalidades educacionais, como ensino médio integrado a cursos técnicos, cursos técnicos concomitantes ou subsequentes, cursos superiores e pós-graduações, entre outros (Florianópolis, s.d.).

Figura 16 - IFSC Campus Florianópolis atualmente



Fonte: Autores (2025)

4.1.1.2 Departamento da Construção Civil - IFSC Câmpus Florianópolis

De acordo com Gonçalves (2025), o primeiro curso autorizado na área da Construção Civil no IFSC foi o curso Técnico em Agrimensura, que teve início letivo em 1966, na época em que a instituição era chamada de Escola Industrial de Santa Catarina.

Com a criação dos cursos técnicos profissionalizantes em nível médio de 2º grau e a regularização da profissão de técnico em 1968, criou-se o curso Técnico em Edificações em 1969. Em 1984, foi criado o curso Técnico em Saneamento dentro da área da Construção Civil (Gonçalves, 2025).

O Decreto N° 2.208 de 1997, desestabilizou um pouco a educação com o fim da oferta de cursos técnicos integrados, priorizando a oferta de cursos subsequentes e concomitantes. A partir do decreto, em 1999, foram criadas as Gerências Educacionais no Câmpus Florianópolis (Gonçalves, 2025).

No mesmo ano da instalação das Gerências Educacionais, houve a implementação do curso Técnico em Meio Ambiente e com a autorização para a criação de mais cursos superiores, em 2004 trouxeram o curso de Gerenciamento de Obras (Construção de Edifícios), o curso de Engenharia Civil em 2013, e por último, o curso Técnico em Geoprocessamento em 2022 (Gonçalves, 2025).

O primeiro edifício dedicado às atividades da área da construção civil do Câmpus Florianópolis foi construído em 1973, quando foram construídos os primeiros pavimentos do prédio atual, também denominado de Bloco H (**Figura 17**). Ele era composto por um pavimento térreo com pé direito duplo com o Laboratório de Construção Civil e um segundo pavimento com salas e ambientes administrativos. Na década de 80, nesse mesmo prédio, foi construído o Laboratório de Solos e Materiais de Construção e, em 2011, foi realizada a construção de dois novos pavimentos. Com as mudanças que surgiram durante os anos, foi possível a instalação de diversos laboratório de pesquisas e ambientes para aulas e atividades administrativas (Gonçalves, 2025).

Figura 17 - Bloco H atualmente



Fonte: Autores (2025)

Atualmente, o DACC é constituído por um edifício que passou por muitas reformas ao longo dos anos para se adaptar às necessidades dos usuários, mas que não é mais capaz de suprir as necessidades de alunos e professores, fato que vem causando impacto negativo no ensino, pesquisa e extensão (Gonçalves, 2025).

Além disso, com a evolução das tecnologias no setor da construção e, como uma instituição que capacita e prepara seus alunos para o mundo do trabalho, os professores e técnicos-administrativos estão sempre em busca de melhorias para o departamento. Em virtude desses fatores, é necessário que exista um espaço preparado, com uma infraestrutura adequada que absorva o que há de mais novo na construção civil, de maneira a qualificar os alunos para a carreira profissional (Gonçalves, 2025).

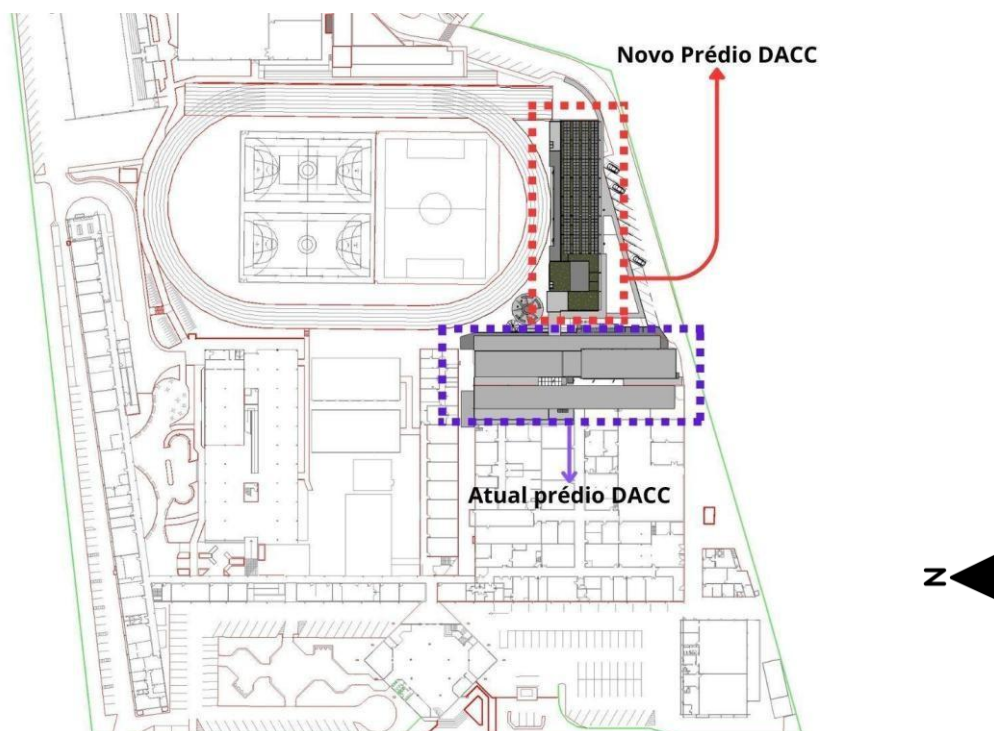
Para solucionar esse problema, o departamento visa a construção de um novo edifício pensado especificamente para os cursos que são ofertados no Departamento, o que abrange também projetos de instalações projetados e modelados para atender todas as necessidades dos ambientes desse novo prédio (Gonçalves, 2025).

4.1.2 Projeto Arquitetônico do Novo Edifício do DACC

O projeto arquitetônico do novo bloco do DACC está sendo desenvolvido por uma comissão interna composta por profissionais especializados na área de projetos

da construção civil, instituída por Portaria da Direção Geral do Câmpus Florianópolis (IFSC, 2024). A **Figura 18** mostra a localização do edifício no contexto do Câmpus Florianópolis.

Figura 18 - Localização do novo edifício do DACC no IFSC



Fonte: SILVA, B.F. (2025)

De acordo com SILVA, B.F. (2025), o partido arquitetônico adotado foi baseado nos seguintes documentos:

- Programa de Necessidades: Documento contendo os ambientes a serem inseridos no projeto, com suas respectivas dimensões e demais requisitos para a criação do projeto de arquitetura – como a informação do número de usuários, as atividades desenvolvidas no ambiente, seus equipamentos e instalações. O Programa de Necessidades foi construído de maneira colaborativa entre professores e técnicos-administrativos do departamento.
- Legislação: Diversas normas técnicas definiram o partido arquitetônico, dentre as quais pode-se destacar o Plano Diretor de Florianópolis (Florianópolis, 2023), o Código de Obras e Edificações de Florianópolis (Florianópolis, 2000), as Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC, 2024), a Norma de Acessibilidade a

Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos (ABNT NBR 9050, 2020).

- Documentos institucionais: Plano Diretor do Câmpus Florianópolis e Projeto do Anel Viário do Câmpus Florianópolis, disponibilizados pela Coordenação de Engenharia do Câmpus.

Além dessa documentação, os seguintes aspectos foram norteadores do projeto arquitetônico do novo edifício: espaço disponível para a execução do prédio dentro do câmpus, relação com a edificação existente, entorno e aspectos ambientais, acessos e circulações, usos dos ambientes, sistema estrutural, saídas de emergência e equipamentos sanitários.

Com base nessas diretrizes, a concepção arquitetônica resultou em um edifício de 6 pavimentos (térreo e cinco pavimentos elevados), com distância entre pisos dos pavimentos de 3,5 metros. A estrutura ainda está em definição para ser executada em pré-fabricado de concreto ou concreto armado a depender do estudo de custos, sendo o corpo principal do edifício estruturado em uma malha de eixos entre pilares de 6 metros no sentido longitudinal e de 12 metros no sentido transversal, resultando em um bloco de 60 x 12 metros posicionado no sentido Leste - Oeste. Os núcleos de circulações verticais (duas escadas de emergência, uma escada arquitetônica e dois elevadores) e de sanitários/vestiários foram descolados dessa estrutura principal, de maneira a atender as respectivas legislações e a utilizar o máximo aproveitamento do espaço disponível (**Figura 19**). A área total aproximada do edifício é de 5780 m², considerando apenas os ambientes dos seis pavimentos principais, sem contar áreas técnicas como reservatórios e casas de máquinas.

Figura 19 - Perspectiva do Prédio

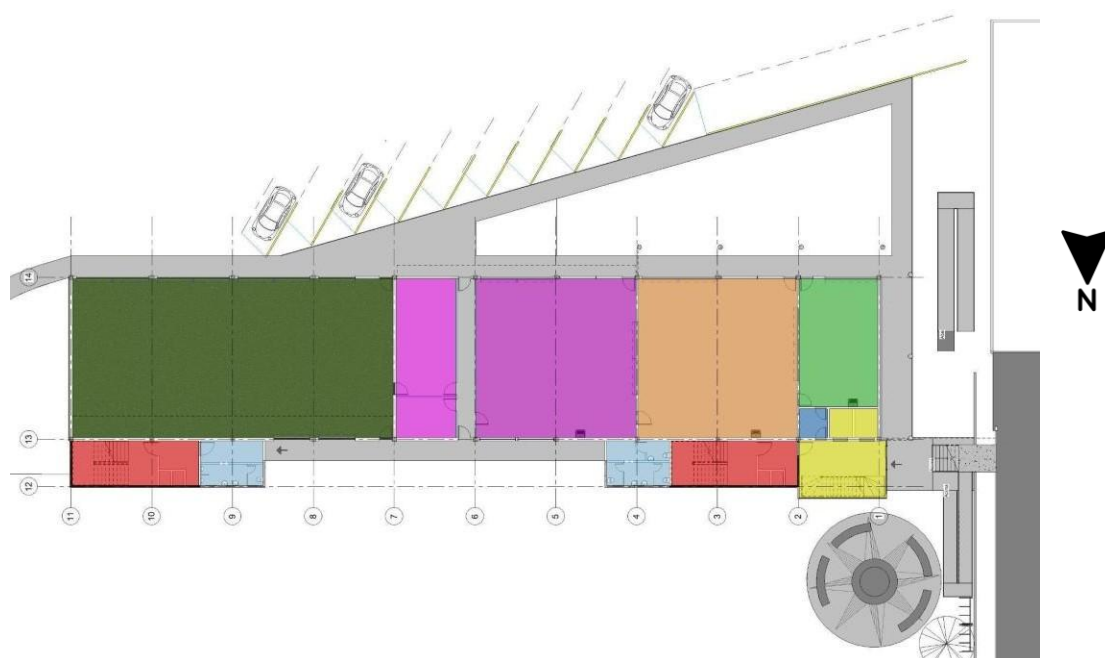


Fonte: SILVA, B.F. (2025)

Os usos previstos para o edifício incluem principalmente laboratórios, salas de aula/informática, auditório, salas de professores e espaços de estudo e lazer para estudantes. Em função do tipo de uso (estudo e trabalho) e de outros aspectos - como os acessos do pavimento térreo e a relação com o entorno - os ambientes principais foram localizados na fachada Sul, ficando a fachada Norte destinada às circulações e núcleos de serviços. A distribuição vertical dos ambientes nos pavimentos foi determinada em função das atividades desenvolvidas no ambiente, da frequência de uso e da quantidade de pessoas a utilizar o espaço.

O pavimento térreo (nível 12,4m) possibilita relação direta com o edifício atual e com o entorno, e apresenta dois pontos de acesso ao prédio novo - a Leste a Oeste. Neste piso, estão localizados os laboratórios que trabalham com materiais pesados e que desenvolvem atividades que demandam contato direto com o exterior, como os Laboratórios de Geotecnia, Estruturas e Topografia. Os dois últimos apresentam pé-direito duplo, com distância de piso a piso de 7 metros, em função dos requisitos de uso. O pavimento térreo possui ainda um espaço a ser compartilhado entre todos os laboratórios do departamento, também com pé-direito duplo (**Figura 20**). Na parte externa, o projeto prevê estacionamento com carregamento elétrico, bicicletário e uma praça de convivência.

Figura 20 - Projeto Arquitetônico Edifício DACC - Pav. Térreo Nível 12,4m



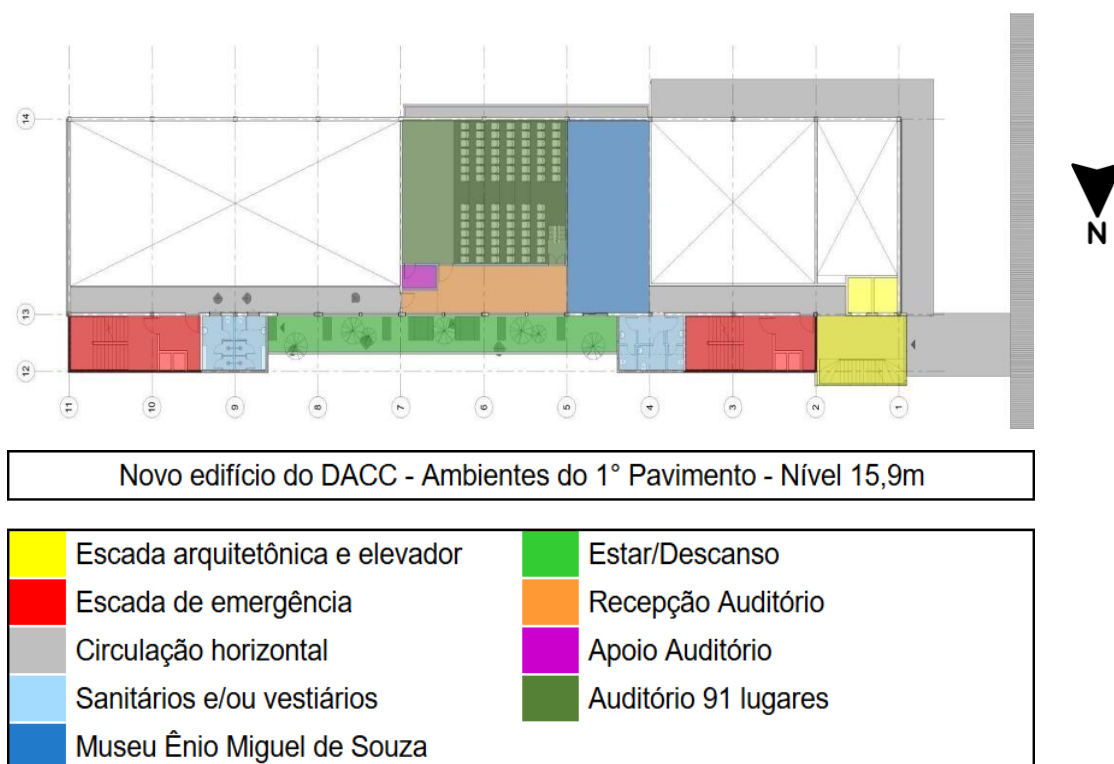
Novo edifício do DACC - Ambientes do Pavimento Térreo - Nível 12,4m

	Escada arquitetônica e elevador		Ambiente comum aos laboratórios
	Escada de emergência		Laboratório de Estruturas
	Circulação horizontal		Laboratório de Geotecnia
	Sanitários e/ou Vestiários		Laboratório de Topografia
	Salas de apoio		Almoxarifado

Fonte: Adaptado de SILVA, B.F. (2025)

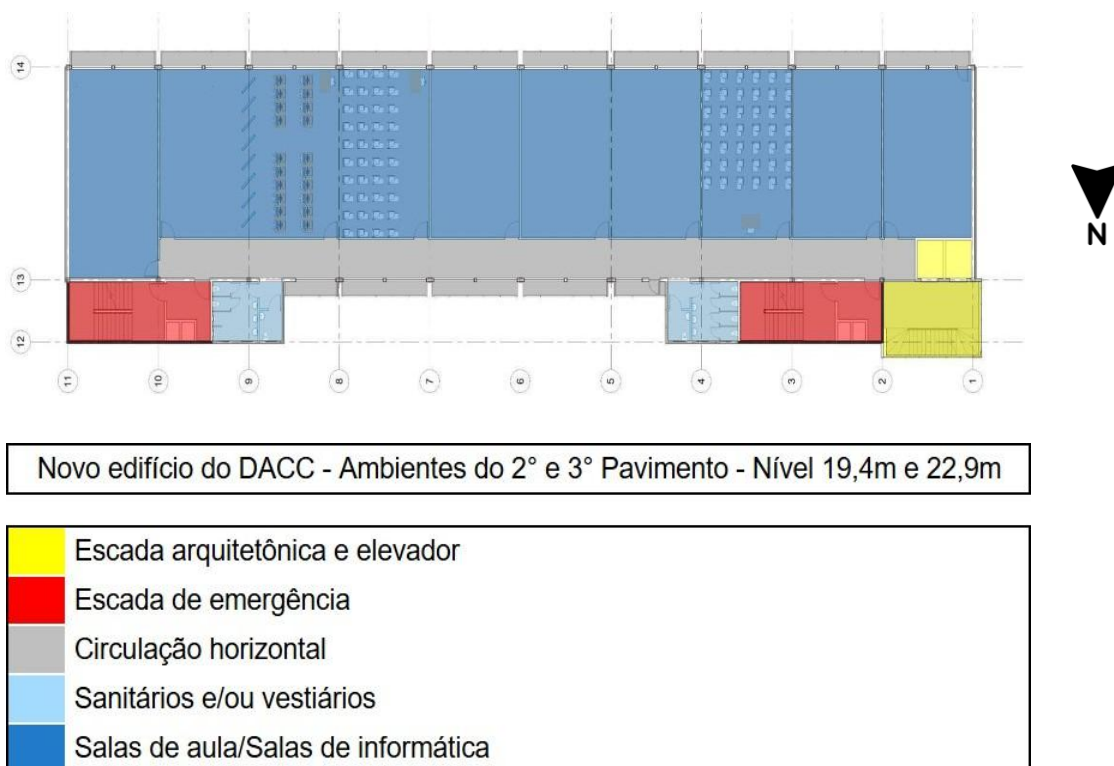
Os pavimentos elevados podem ser acessados pelo núcleo de circulação vertical principal (escada arquitetônica e elevadores) e pelas duas escadas de emergência. O 1º pavimento (nível 15,9m) apresenta um auditório com capacidade para atender 90 pessoas e o Museu de Topografia e Geodésia Ênio Miguel de Souza - que hoje está localizado no edifício atual. Neste piso, também estão planejados os vestiários masculino e feminino e um espaço externo para recreação, descanso e lazer de alunos e servidores (Figura 21).

Figura 21 - Projeto Arquitetônico Edifício DACC - 1º Pav Nível 15,9m



Fonte: Adaptado de SILVA, B.F. (2025)

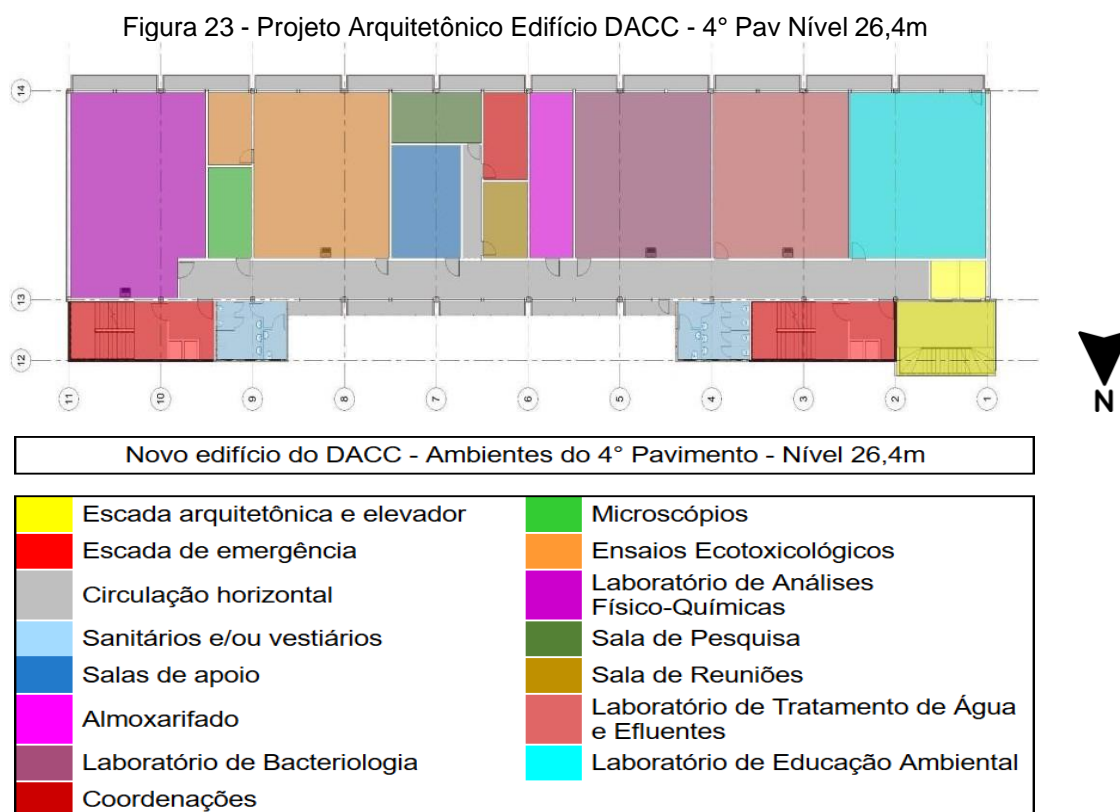
Figura 22 - Projeto Arquitetônico Edifício DACC - 2º e 3º Pav Nível 19,4m e 22,9m



Fonte: Adaptado de SILVA, B.F. (2025)

Nos 2º e 3º pavimentos (níveis 19,4 e 22,9m) foram definidas dez salas de aula/informática com capacidade para 40 alunos (no caso de salas de aula) ou 24 computadores (no caso de salas de informática). A ideia é que essas salas sejam pensadas tanto para um uso quanto para outro; portanto, os projetos de instalações precisam considerar essa flexibilidade. Também está prevista a possibilidade de integrar duas salas em caso de necessidade (**Figura 22**).

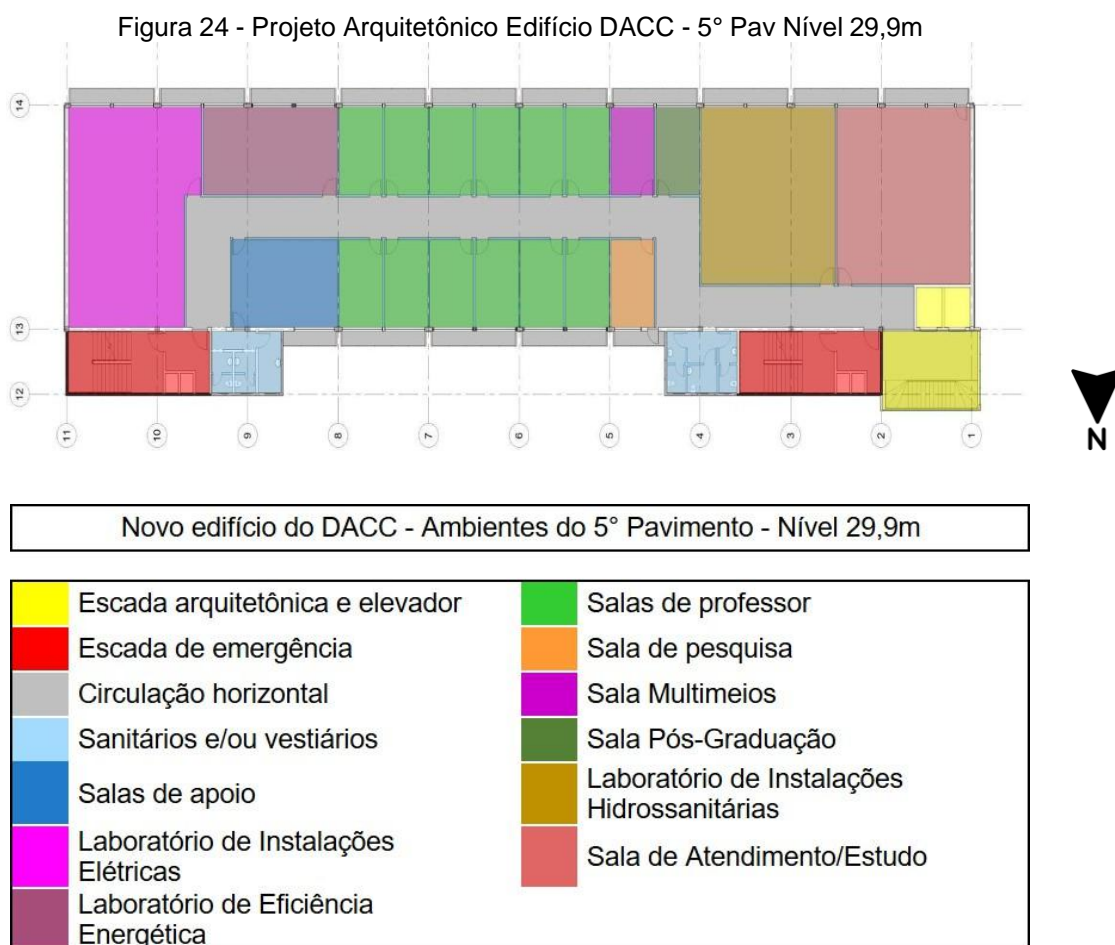
O 4º pavimento (nível 26,4m) apresenta laboratórios de análises e pesquisa das áreas de Química, Biologia e Meio Ambiente, sendo eles: Laboratório de Análises Físico-Químicas, Ecotoxicologia, Educação Ambiental, Tratamento de Água e Efluentes, e Bacteriologia. Esse pavimento também conta com salas de apoio, salas de pesquisa e salas de professores/ coordenações associadas a essas áreas (**Figura 23**).



Fonte: Adaptado de SILVA, B.F. (2025)

No 5º pavimento (nível 29,9m) foram definidos os laboratórios práticos das unidades curriculares de Instalações Elétricas e Hidrossanitárias e o Laboratório de Eficiência Energética. Este pavimento também apresenta salas exclusivas para

professores, sala de atendimento aos alunos e salas de pesquisa e de pós-graduação (Figura 24).



Fonte: Adaptado de SILVA, B.F. (2025)

O pavimento de cobertura possui espaço para os reservatórios e para a casa de máquinas, além de um acesso ao último piso da edificação, onde está definido um terraço para as aulas práticas de GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite). O projeto prevê uma ampla cobertura, com possibilidade de inserção de telhado jardim, placas fotovoltaicas e de sistema de coleta de água pluvial.

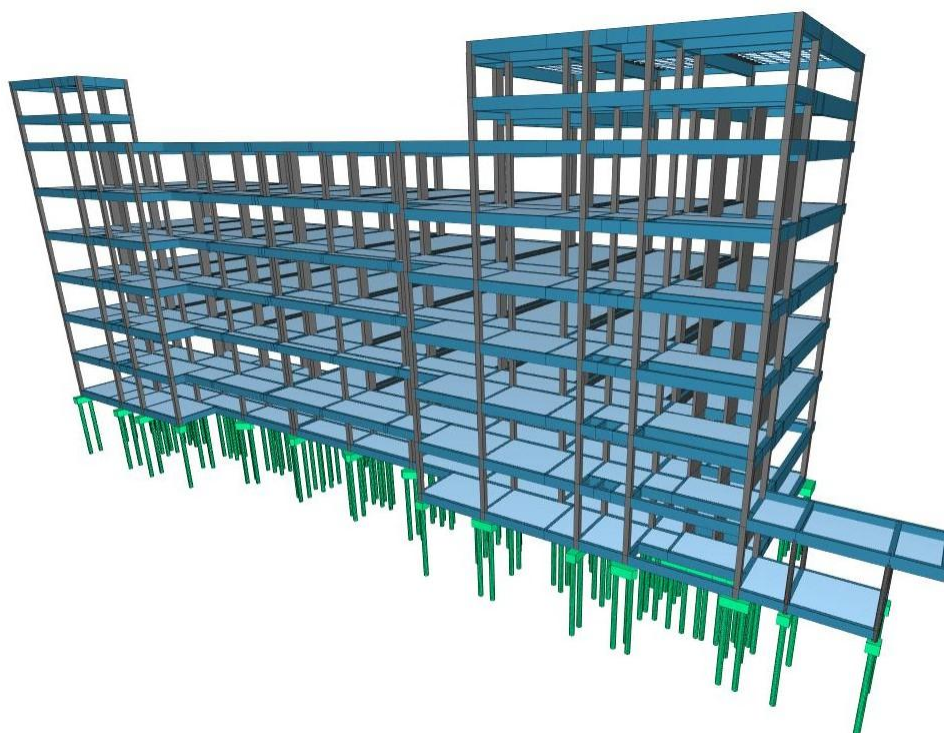
4.1.3 Projeto Estrutural do Novo Edifício do DACC

O projeto estrutural considerado neste trabalho foi concebido para execução em estrutura de concreto armado moldada *in loco*, que consiste em um sistema construtivo amplamente utilizado no Brasil. O projeto utiliza pilares e vigas em

concreto armado com lajes nervuradas na superestrutura, e fundações profundas com estacas na infraestrutura (**Figura 25**).

O projeto foi elaborado em parceria entre um professor do IFSC e um aluno egresso que atua na área, com uso do software Eberick (AltoQI). Os projetistas disponibilizaram o modelo IFC do projeto estrutural para viabilizar a compatibilização de todos os projetos proposta no trabalho.

Figura 25 - Projeto Estrutural Edifício DACC



Fonte: Puel (2025)

4.2 Desenvolvimento do Projeto Simplificado Hidrossanitário (PHS)

O Projeto Hidrossanitário Simplificado (PHS), na cidade de Florianópolis é analisado e aprovado pela Vigilância Sanitária Municipal (VISA). O projeto completo desenvolvido neste trabalho está disponível no apêndice A.

O PHS é composto por um memorial descritivo e de cálculo, que reúne as principais informações técnicas e dimensionais para análise, além de um número

determinado de pranchas contendo as representações gráficas simplificadas dos sistemas de esgoto, água, drenagem e aproveitamento pluvial.

O número de pranchas e o conteúdo delas variam conforme a quantidade de pavimentos da edificação. Para construções de um único pavimento, são exigidas quatro pranchas. Já para edificações com dois ou mais pavimentos — como neste projeto, que possui sete pavimentos — são exigidas sete pranchas. O quadro 01 apresenta as informações que devem constar em cada uma das setes pranchas.

Quadro 01 - Descrição das pranchas do PHS de edificações com dois ou mais pavimentos

Prancha 01	Planta baixa Térreo
Prancha 02	Esquema Vertical de Água potável
Prancha 03	Esquema Vertical de Esgoto
Prancha 04	Detalhes água potável, esgoto e drenagem pluvial
Prancha 05	Implantação referente ao aproveitamento pluvial
Prancha 06	Esquema Vertical de Água Pluvial
Prancha 07	Detalhes água pluvial

Fonte: Autores (2025)

A Vigilância Sanitária Municipal (VISA) de Florianópolis possui as Orientações Técnicas (OT), que são documentos oficiais que estabelecem diretrizes para a elaboração dos projetos hidrossanitários. Essas orientações visam assegurar que as edificações cumpram os requisitos sanitários necessários para a proteção da saúde pública do município, promovendo a conformidade com a legislação vigente e garantindo a segurança e o bem-estar da população.

- OT 01 - Apresentação do Projeto Hidrossanitário Simplificado - PHS - Rev.03;
- OT 03 - Caixa de Gordura - Rev. 05;
- OT 04 - Cálculo do consumo de água e de contribuição de esgoto - Rev. 01;
- OT 05 - Aproveitamento de águas pluviais - Rev. 02;
- OT 08 - Abastecimento, reservação e distribuição de água potável - Rev. 00.

4.2.1 Dimensionamentos

4.2.1.1 Água fria

O sistema predial de água fria foi projetado com distribuição indireta, utilizando um reservatório inferior que realiza o bombeamento para um reservatório superior (caixa d'água). A partir deste, a água é conduzida aos pontos de consumo por meio de ramais de distribuição definidos no projeto hidráulico, conforme os critérios técnicos estabelecidos pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em especial a NBR 5626:2020 – *Instalação predial de água fria* e pelas Orientações Técnicas da Vigilância Sanitária de Santa Catarina.

a. Forma de abastecimento

A edificação será abastecida pelo Sistema Público de Abastecimento de Água, operado pela CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento), conforme previsto no projeto hidráulico.

b. Cálculo de volume dos reservatórios

Os reservatórios de água potável foram dimensionados com base no consumo diário da edificação, conforme a tipologia de uso.

Para estabelecimentos educacionais com funcionamento por período, adotou-se o consumo de **25 L/pessoa por período**, sendo considerado três turnos, portanto, **75 L/pessoa.dia**, conforme estabelecido pela *Orientação Técnica nº 04 – Cálculo do Consumo Diário de Água e de Contribuição de Esgoto* da Vigilância Sanitária de Florianópolis (FLORIANÓPOLIS, 2021). Para áreas administrativas ou não especificadas dentro de edificações educacionais, foi considerado o consumo diário de **50 L/pessoa.dia**.

No caso dos laboratórios, por se tratarem de ambientes com características operacionais específicas, foi adotado o consumo de **49 L/pessoa.dia**, conforme estudo apresentado por Araújo e Salvador (2014), no qual se analisa o potencial de reuso de águas residuárias de laboratórios de análises químicas, com estudo de caso realizado na Universidade Federal de Uberlândia.

Dessa forma, para cada ambiente, aplica-se a seguinte equação:

$$V = N \times C$$

Onde:

V = Volume útil do Reservatório (Litros);

N = Número de consumidores;

C = Consumo diário (litros/pessoa x dia).

Sendo assim:

Quadro 02 - Consumo diário de água por ambiente

Pavimento	Ambiente	População	Consumo Per capita	Consumo L/pessoa.dia
5° Pavimento	Salas administrativas	30	50	1.400
	Laboratórios	32	49	1.568
	Salas de estudo	57	75	4.275
4° Pavimento	Salas administrativas	14	50	700
	Laboratórios	64	49	3.136
3° Pavimento	Salas de aula/informática	383	75	28.725
2° Pavimento	Salas de aula/informática	383	49	28.725
1° Pavimento	Auditório	91	50	4.550
Térreo	Laboratórios	81	49	3.969
Consumo total L/pessoa.dia				77.048

Fonte: Autores (2025)

c. Volume dos reservatórios

O reservatório inferior deve ter capacidade mínima de 46.228,80 litros, enquanto o reservatório superior deve comportar, no mínimo, 45.819,20 litros, já incluindo a Reserva Técnica de Incêndio de 15.000 litros.

Para o reservatório inferior, serão utilizados três reservatórios em polietileno com capacidade de 20.000 litros cada, da marca FORTLEV ou equivalente. Para o reservatório superior, serão empregados quatro reservatórios em polietileno com capacidade de 15.000 litros cada, também da marca FORTLEV ou equivalente.

d. Volume total aproveitável de água potável

O volume da Reserva Técnica de Incêndio (RTI) considerada foi de 15.000 litros divididos entre os reservatórios superiores. Com isso, temos que, o volume de água aproveitável é de 105.000 litros.

e. Cálculo do sistema de recalque

Demanda diária: 77,048m³

Quadro 03 - Informações iniciais para o cálculo do sistema de recalque

Vazão de Recalque (m³/s)	0,00357
Diâmetro de Recalque (m)	0,055
Diâmetro Nominal de Recalque Adotado (mm):	60
Diâmetro Nominal de Sucção Adotado (mm):	75

Fonte: Autores (2025)

Quadro 04 - Cálculo de perda de carga equivalente para sistema de sucção

Peça	Quantidade	Leq unitário	Leq total
Registro gaveta 75mm	1	0,9	0,9
Joelho 90° 75mm	1	3,9	3,9
Tê lateral 75mm	3	8	24
Válvula de Pé e Crivo 75mm	1	26,8	26,8
Perda de carga total			55,6

Fonte: Autores (2025)

Quadro 05 - Perda de carga equivalente para sistema de recalque

Peça	Quantidade	Leq unitário	Leq total
Registro gaveta 60mm	2	0,8	1,6

Joelho 90° 50mm	11	3,4	37,4
Tê lateral 50mm	5	7,6	38
Válvula de retenção 50mm	1	7,1	7,1
Perda de carga total			84,1

Fonte: Autores (2025)

Para o cálculo da perda de carga total, também deve ser considerado o material da tubulação. Neste projeto, será utilizado PVC, e a fórmula aplicada é a seguinte:

$$J = 0,0008695 \times \frac{Q^{1,75}}{d^{4,75}}$$

Onde:

Q = Vazão de recalque (m³/s)

d = Diâmetro de recalque (m)

Quadro 06 - Perda de carga total

	Diâmetro (mm)	Vazão (m ³ /s)	Comprimento (m)		Total	Perda de carga	
			Real	Equivalente		Unitária	Total
Sucção	75	0,00357	11,81	0,67	12,48	0,00998	0,125
Recalque	60	0,00357	32,3	3,35	35,65	0,02881	1,027
Perda de carga total							1,152

Fonte: Autores (2025)

Dessa forma, a perda de carga total é de 3,882 m e o desnível total corresponde a 24,00 m. Esse desnível foi determinado com base na diferença de cotas entre o nível da água no reservatório inferior e o ponto de consumo mais desfavorável da instalação.

A altura manométrica é obtida pela soma da perda de carga total com o desnível total. Neste caso, a altura manométrica calculada é de 27,882 m.c.a.

Com o valor da altura manométrica obtido, foi possível calcular a potência necessária para atender ao edifício e, a partir disso, selecionar a bomba mais adequada para o sistema proposto.

Para este projeto, é necessária a seleção de uma bomba que opere com uma vazão de 8,83 m³/h durante 6 horas diárias, de modo a atender a uma demanda diária de 77,048 m³, e que possua potência igual ou superior a 3 CV.

Bomba selecionada como referência: Schneider BC-92 S/T 1B

- Potência: 3 CV;
- Vazão máxima: 9,2 m³/h
- Altura manométrica máxima: 34,0 m.c.a.

O sistema de recalque é constituído por um par de bombas operacionais, sendo que uma delas atua como reserva, garantindo a continuidade do funcionamento e a confiabilidade do sistema em situações de manutenção ou falha.

f. Indicação do local de extravasão e limpeza dos reservatórios

O reservatório superior possui aviso de extravasão direcionado até o térreo, com deságue em local visível. Os tubos de limpeza e extravasamento estão direcionados para a cobertura.

Já o reservatório inferior possui as tubulações de limpeza e extravasão direcionados diretamente para a caixa de inspeção, enquanto o aviso de extravasamento deságua em local visível na área técnica.

g. Indicação da utilização de hidrômetros individuais

Será instalado um hidrômetro individual para medição do consumo, em conformidade com as exigências e especificações técnicas da concessionária local de abastecimento de água (CASAN).

h. Indicações dos materiais e Normas técnicas utilizadas

As canalizações de água fria, deverão ser executadas com tubos e conexões em PVC rígido. As normas técnicas utilizadas de referência nesse projeto foram:

- OT 04 - Cálculo de Consumo de Água e de Contribuição de Esgoto;
- Manual de Serviços de Instalação Predial de Água e Esgoto Sanitário
- CASAN - NBR 5626:20 - Instalação predial de água fria e água quente.

4.2.1.2 Esgoto

O sistema predial de esgoto sanitário foi projetado para a coleta dos efluentes gerados nos pontos de consumo de água, por meio de ramais e sub-ramais de esgoto definidos em projeto, conforme as exigências da norma técnica vigente (ABNT NBR 8160:1999) e pelas Orientações Técnicas da Vigilância Sanitária de Santa Catarina.

As tubulações de ventilação foram dimensionadas de acordo com os critérios estabelecidos pela norma, visando garantir o adequado funcionamento hidráulico e o equilíbrio das pressões na rede.

Os efluentes provenientes das pias serão conduzidos até a caixa de gordura e, posteriormente, direcionados para as caixas de inspeção e/ou passagem. Já os efluentes oriundos dos tanques localizados nos laboratórios serão encaminhados até uma caixa sifonada especial, e, em seguida, para as respectivas caixas de inspeção e/ou passagem.

Todos os efluentes coletados nas instalações prediais serão conduzidos até o poço de visita da concessionária CASAN, localizado dentro do terreno da edificação.

Quadro 07 - Dimensionamento das prumadas de esgoto

Código da Prumada	Ambientes coletados Pavimento	UHC recebida (Soma das UHC's de cada ambiente em cada pavimento)	UHC Total (Soma das UHC's de todos os pavimentos)	Diâmetro nominal mínimo conforme NBR	Diâmetro nominal adotado
TQ-01	Térreo	20	212	100	100
	1° Pavimento	32			
	2° Pavimento	32			
	3° Pavimento	32			
	4° Pavimento	36			
	5° Pavimento	60			
TQ-02	Térreo	34	238	100	100
	1° Pavimento	32			
	2° Pavimento	38			
	3° Pavimento	38			
	4° Pavimento	42			
	5° Pavimento	54			

Quadro 08 – Dimensionamento dos ramais de ventilação

Pavimento		Térreo			
Peças sanitárias	QTD/AMBIENTE	UHC/PEÇ A	UHC TOTAL	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Diâmetro nominal adotado do ramal de ventilação
Vaso sanitário	2	6	12	40	50
Vaso sanitário	1	6	10	40	50
Lavatório	2	2			
Mictório	1	6	10	40	50
Lavatório	2	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Pavimento		1° Pavimento			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	15	50	50
Mictório	1	6			
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	17	50	50
Mictório	1	6			
Lavatório	2	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Lavatório	1	2	2	40	50
Pavimento		2° Pavimento			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	3	6	24	75	75
Lavatório	3	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	10	40	50
Lavatório	2	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			

Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Pavimento	3° Pavimento				
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	3	6	24	75	75
Lavatório	3	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	10	40	50
Lavatório	2	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Pavimento	4° Pavimento				
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	3	6	24	75	75
Lavatório	3	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	10	40	50
Lavatório	2	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Pavimento	5° Pavimento				
Vaso sanitário	1	6	15	50	50
Mictório	1	6			
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Lavatório	1	2	2	40	50
Vaso sanitário	1	6	8	40	50
Lavatório	1	2			
Vaso sanitário	1	6	10	40	50
Lavatório	1	2			

Lavatório	2	2			
Vaso sanitário	1	6	10	40	50
Lavatório	2	2			
Vaso sanitário	1	6	10	40	50
Lavatório	2	2			

Fonte: Autores (2025)

Quadro 09 – Dimensionamento das colunas de ventilação

Código da Prumada	Peça sanitária	QTD	UHC/PEÇA	UHC TOTAL	Diâmetro nominal da coluna de ventilação
CV-01	Vaso sanitário	22	6	198	100
	Lavatório	27	2		
	Mictório	2	6		
CV-02	Vaso sanitário	17	6	156	100
	Lavatório	21	2		
	Mictório	2	6		

Fonte: Autores (2025)

a. Especificações da caixa de inspeção

O esgoto predial será conduzido para seis caixas de inspeção em concreto, com dimensões de 60 cm x 60 cm e profundidade máxima de 1,00 m, além de uma caixa de inspeção adicional em concreto, com dimensões de 80 cm x 60 cm e profundidade máxima de 1,00 m.

b. Dimensionamento da caixa de gordura

Foi prevista a instalação de uma caixa de gordura cilíndrica simples (CG) destinada ao atendimento de uma população de 20 pessoas. A unidade possui dimensões internas de 40 cm, altura molhada de 0,20 m, com uma capacidade de retenção de 31 litros.

c. Destinação final do esgoto

A destinação final dos efluentes da edificação será a rede pública de esgoto operada pela CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento).

d. Dimensionamento do poço de recalque

Não aplicável ao projeto.

e. Indicação da potência da bomba de recalque

Não aplicável ao projeto.

f. Indicação dos materiais e Normas técnicas utilizadas

As canalizações de esgoto, deverão ser executadas em PVC e caixas de inspeção e de gordura em concreto. As normas técnicas utilizadas de referência nesse projeto foram:

- OT 03 - Caixa de Gordura
- OT 04 - Cálculo de Consumo de Água e de Contribuição de Esgoto;
- Manual de Serviços de Instalação Predial de Água e Esgoto Sanitário - CASAN;
- NBR 8160:99 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e Execução.

4.2.1.3 Águas Pluviais

As águas pluviais provenientes da cobertura serão coletadas por meio de ralos hemisféricos e conduzidas através de condutos verticais e horizontais até uma caixa de areia, de onde seguirão para o sistema público de drenagem pluvial, conforme projeto.

As figuras abaixo mostram as áreas de captação de água pluvial e a tabela xx mostra o resultado do dimensionamento do diâmetro do ralo e quantidade de ralos em cada área.

Para calcular a vazão de cada área foi utilizada a seguinte fórmula:

$$Q = (i \times A \times C) / 360$$

Onde:

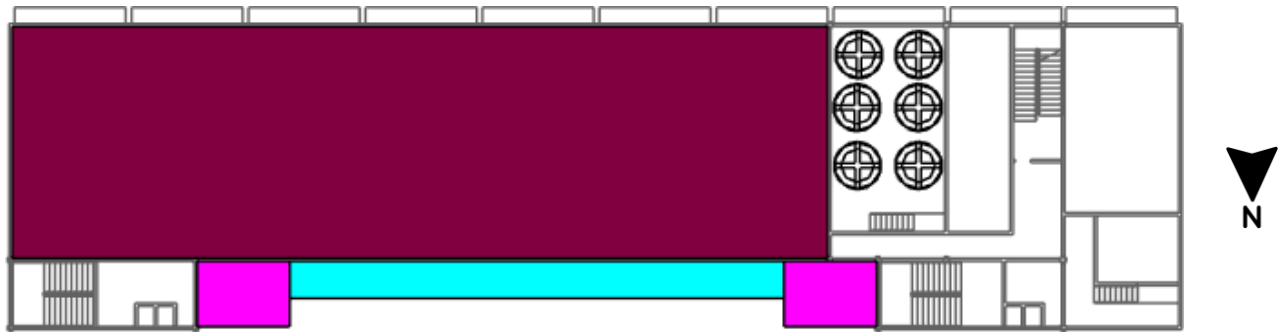
i = Intensidade da chuva (mm/h);

A = Área de contribuição (m²);

C = Coeficiente de escoamento;

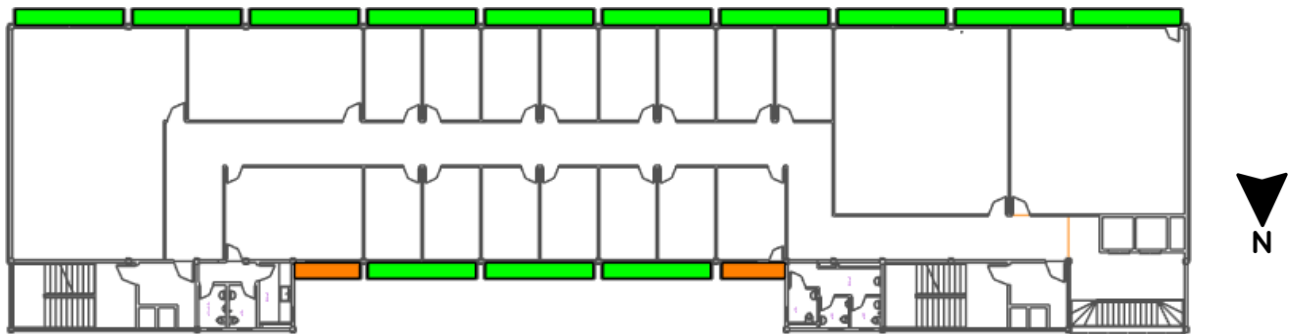
360 = Fator de conversão para L/s.

Figura 26 - Áreas de contribuição pluvial do 6º Pavimento



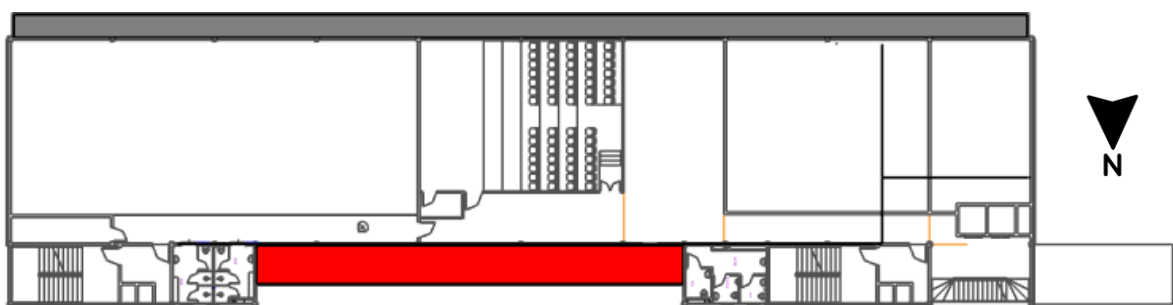
Fonte: Autores (2025)

Figura 27 - Áreas de contribuição pluvial do 2º, 3º, 4º e 5º Pavimento



Fonte: Autores (2025)

Figura 28 - Áreas de contribuição pluvial do 1º Pavimento



Fonte: Autores (2025)

Quadro 10 - Dimensionamento ralos hemisféricos dos pavimentos

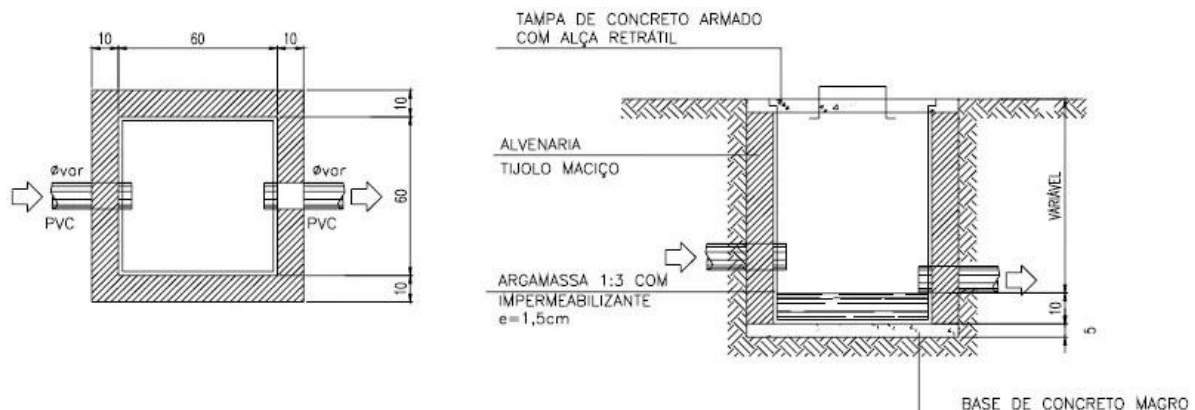
Ambiente	Área total (m ²)	Vazão (L/s)	DN (mm) Ralo hemisférico	Quantidade de ralos	Declividade mínima (%)	
6° Pavimento						
	Cobertura	495,86	247,93	150	8	0,8
	Cobertura	15,91	7,96	150	1	0,8
	Cobertura	48,17	24,08	150	1	0,8
5° Pavimento						
	Sacada	2,70	1,3505	100	1	1
	Sacada	4,46	2,2275	100	1	1
4° Pavimento						
	Sacada	2,70	1,3505	100	1	1
	Sacada	4,46	2,2275	100	1	1
3° Pavimento						
	Sacada	2,70	1,3505	100	1	1
	Sacada	4,46	2,2275	100	1	1
2° Pavimento						
	Sacada	2,70	1,3505	100	1	1
	Sacada	4,46	2,2275	100	1	1
1° Pavimento						
	Sacada	78,84	39,419	100	1	1
	Área de convivência	55,74	27,868	100	2	1

Fonte: Autores (2025)

a. Especificação da caixa de areia

A caixa de areia (**Figura 29**), fabricada em concreto e equipada com grelha retangular, possui dimensões externas de 60 cm x 60 cm. A tubulação de saída apresenta um desnível de 10 cm em relação ao fundo da caixa, garantindo o correto escoamento e retenção de sedimentos conforme critérios técnicos.

Figura 29 - Detalhamento da Caixa de areia



Fonte: Autores (2025)

b. Cálculo do sistema de recalque

Não aplicável ao projeto.

c. Indicação dos materiais e Normas técnicas utilizadas

As canalizações de captação de águas pluviais, deverão ser executadas com tubos e conexões em PVC rígidos. A norma técnica de referência utilizada neste projeto foi:

- NBR 10844:89 - Instalações prediais de águas pluviais.

d. Aproveitamento de Águas Pluviais

A água pluvial captada na cobertura dos reservatórios e do terraço será utilizada na lavagem de calçadas e vias, bem como no abastecimento das torneiras dos tanques dos laboratórios. Para garantir a qualidade da água destinada a esses usos, é necessária a adoção dos seguintes dispositivos: remoção de detritos, descarte das primeiras águas e desinfecção.

O reservatório de aproveitamento da água pluvial está localizado no barrilete, e os pontos de consumo serão alimentados por gravidade.

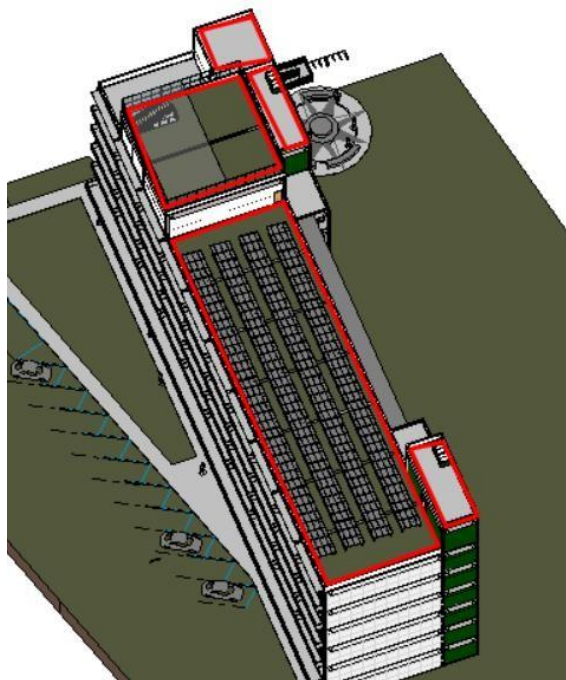
e. Indicação dos locais de uso da água pluvial

A água proveniente do sistema de aproveitamento pluvial será utilizada na limpeza de calçadas e vias, além de abastecer as torneiras dos tanques dos laboratórios.

f. Indicação da área de captação adotada

A área de captação considerada (**Figura 30**) é de 656,79 m², correspondente à cobertura dos reservatórios superiores e do terraço.

Figura 30 - Área de captação do aproveitamento pluvial



Fonte: Autores (2025)

g. Apresentação da demanda diária necessária

A demanda diária de água para o sistema de aproveitamento pluvial foi calculada com base na Orientação Técnica nº 05 (OT 05) da Vigilância Sanitária de Florianópolis, no que se refere à lavagem de ruas e vias, e descargas em bacias sanitárias com caixa acoplada. Para a definição da demanda das torneiras dos tanques dos laboratórios, foi utilizado como referência o artigo “Viabilidade Técnica e Econômica de Implantação de um Sistema de Aproveitamento Pluvial no Campus Sertão da Universidade Federal de Alagoas”, de Almir César de Alcântara Júnior.

- Descarga em bacia sanitária com caixa acoplada

$$\text{Vir} = 35 \text{ unidades} \times 6 \text{ litros/descarga} \times 5 \text{ descargas/pessoa/dia} = 1.050 \text{ L/dia}$$

- Lavagem de ruas e vias:

$$\text{Vir} = 326,70\text{m}^2 \times 4 \text{ litro/m}^2 \times 2 \text{ vezes por semana} = 87,12 \text{ L/dia}$$

- Torneiras dos tanques dos laboratórios:

$$V_{ir} = 8 \text{ unidades} \times 25,11 \text{ L/dia} = 200,88 \text{ L/dia}$$

- Demanda diária necessária:

$$D_d = 1.050 \text{ L/dia} + 87,12 \text{ L/dia} + 200,88 \text{ L/dia} = 1.338 \text{ L/dia}$$

h. Indicação da precipitação média adotada

Conforme a Orientação Técnica nº 05 (OT 05), a precipitação média anual na cidade de Florianópolis é de 1.519 mm/ano. A precipitação média mensal é de 126,58 mm/ano, enquanto a média diária corresponde a 4,16 mm/dia.

i. Comparativo entre demanda e captação

- Captação diária prevista:

$$C_d = 4,16 \text{ mm/dia} \times 656,79\text{m}^2 = 2.732,24 \text{ L/dia}$$

- Captação prevista x Demanda prevista:

$$2.732,24 \text{ L/dia} > 1.338 \text{ L/dia}$$

Portanto, a área de captação disponível é suficiente para atender à demanda prevista do sistema.

j. Descrição da unidade de remoção de detritos adotada

Foi adotado o Filtro Ciclo 500 (Figura 31) com capacidade para telhados com área máxima de 800m².

Figura 31 - Filtro Ciclo 500 marca Ciclodagua



Fonte: ciclodagua (s/d)

k. Cálculo do volume do sistema de descartes das primeiras águas pluviais

A NBR 15527:2019 apresenta a equação para determinar o volume do sistema de descarte das primeiras águas, sendo esta:

$$V_{dd} = \text{Área de captação (m}^2\text{)} \times 0,002\text{m}$$

$$V_{dd} = 656,79\text{m}^2 \times 0,002\text{m} = 1.313,58 \text{ L}$$

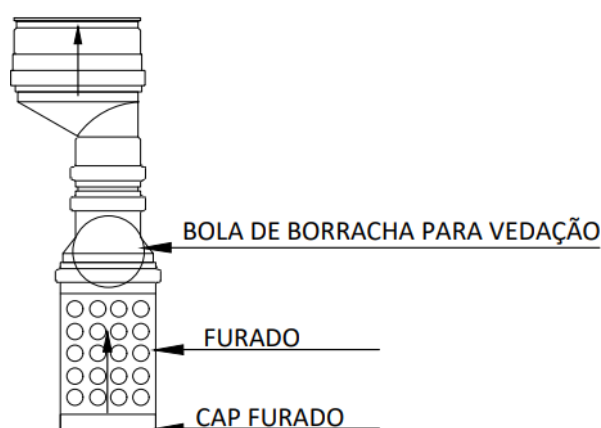
l. Volume adotado para o sistema de descartes das primeiras águas pluviais

Foi adotado um sistema de descarte das primeiras águas composto por um reservatório em polietileno com capacidade de 1.500 litros da marca FORTLEV ou equivalente.

m. Dispositivo utilizado para impedir o refluxo das águas descartadas para o sistema de aproveitamento

O sistema será composto por conexões em PVC, equipadas com bola de borracha e CAP perfurado, conforme detalhado na prancha de componentes do sistema de aproveitamento de águas pluviais (**Figura 32**).

Figura 32 - Exemplo de sistema anti refluxo



Fonte: Autores (2025)

n. Descrição do sistema de desinfecção

Será utilizado clorador flutuante (**Figura 33**) na cisterna destinada ao aproveitamento de águas pluviais. A verificação manual dos parâmetros de qualidade

da água deverá ser realizada conforme estabelecido na NBR 15527:2019, por meio de medidores específicos, de forma a garantir os seguintes padrões de qualidade:

- Concentração de cloro residual livre entre 0,5 e 2,0 mg/L;
- Ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100 ml.

Figura 33 - Exemplo de clorador flutuante



Fonte: zepiscina (s/d)

- o. Volume adotado para o reservatório de aproveitamento de águas pluviais e a quantidade de dias que o reservatório supre a demanda

Considerando uma demanda diária de 1.338 litros, foi adotado um reservatório em polietileno com capacidade de 15.000 litros, da marca FORTLEV ou equivalente.

O reservatório selecionado possui capacidade para suprir a demanda diária por aproximadamente 11 dias.

- p. Descrição do sistema de alimentação alternativa com água potável a ser adotada

Utilizaremos alimentação alternativa de água potável conectada diretamente a cisterna, 10 cm acima do nível máximo do extravasor, por meio de boia elétrica, a fim de evitar a contaminação cruzada.

- q. Indicação da utilização de pressurização das águas pluviais aproveitadas

Não aplicável ao projeto.

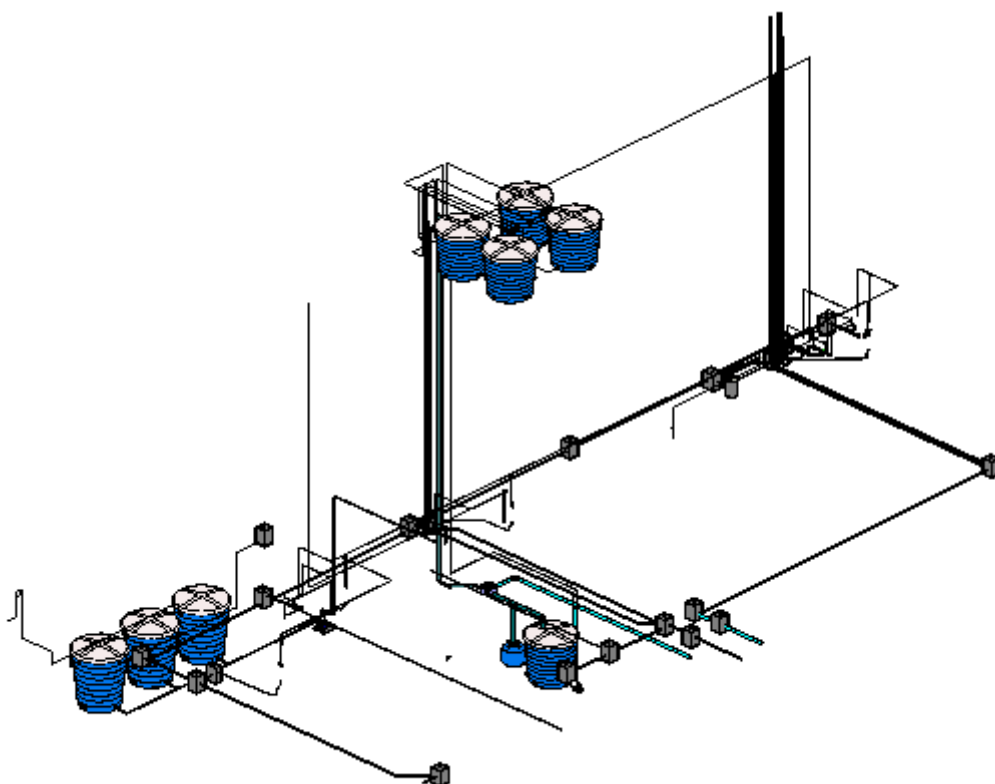
- r. Indicação da potência do pressurizador

Não aplicável ao projeto.

4.2.2 Modelagem

O Projeto Hidrossanitário Simplificado (PHS) do edifício foi desenvolvido no software Autodesk Revit, utilizando um template específico para sistemas hidrossanitários.

Figura 34 - Projeto Hidrossanitário Simplificado (PHS) do edifício do DACC



ar

a a entrega deste projeto, foram modeladas as tubulações, caixas, conexões e seus respectivos caminhamentos do pavimento térreo, abrangendo desde a entrada de água potável até a condução dos efluentes às caixas de inspeção e/ou passagem.

Também foram modelados os reservatórios inferior e superior de água potável, bem como o reservatório destinado ao aproveitamento de águas pluviais.

Os sistemas que compõem este projeto são: água fria, esgoto com e sem espuma, gordura, drenagem e aproveitamento pluvial. As modelagens foram divididas em dois arquivos distintos, que foram posteriormente integrados em um único arquivo para a documentação final. O sistema de água fria foi modelado em um arquivo separado, enquanto os demais sistemas foram desenvolvidos em outro arquivo distinto.

As prumadas, tubulações, caixas, conexões e caminhamentos foram modelados em arquivos separados para facilitar a organização e o gerenciamento das disciplinas, evitando sobrecarga no arquivo principal. Essa divisão contribui para melhorar o desempenho do software durante a modelagem, tornando o processo mais ágil e eficiente.

Neste projeto, utilizamos diferentes tipos de caixas de concreto para conduzir os efluentes dos sistemas de esgoto e drenagem até as redes públicas. No quadro 08 a seguir, mostramos quais modelos foram usados e a quantidade de cada um.

Quadro 12 - Quantidade de caixas de concreto no projeto hidrossanitário

Tipo	Quantidade
Caixa de inspeção 60x60cm	7
Caixa de inspeção 80x60cm	1
Caixa de areia 60x60cm	7
Caixa de alívio de pressão 60x60cm	1
Caixa sifonada especial 40x60cm	3
Caixa de gordura 40x60cm	1
Poço de visita 60x60cm	1

Fonte: Autores (2025)

O quadro 09 apresenta as peças hidráulicas utilizadas e suas respectivas quantidades.

Quadro 13 - Quantidade de peças hidráulicas no projeto hidrossanitário

Pavimento	Peça hidráulica	Quantidade
Cisterna	Reservatório de polietileno 20.000 L	3
Térreo	Torneira de jardim	2
	Tanque	4
	Vaso sanitário	4
	Lavatório	6
	Filtro - Bebedouro	2
	Mictório	1
1° Pavimento	Vaso sanitário	5

	Lavatório	6
	Filtro - Bebedouro	2
	Chuveiro	4
2° Pavimento	Vaso sanitário	7
	Lavatório	8
	Filtro - Bebedouro	2
	Mictório	2
3° Pavimento	Vaso sanitário	7
	Lavatório	8
	Filtro - Bebedouro	2
	Mictório	2
4° Pavimento	Vaso sanitário	7
	Lavatório	8
	Filtro - Bebedouro	2
	Mictório	2
5° Pavimento	Vaso sanitário	5
	Lavatório	6
	Filtro - Bebedouro	2
	Mictório	2
	Pia	1
Barrilete	Reservatório de polietileno 15.000 L	4
	Reservatório de polietileno 500 L	1

Fonte: Autores (2025)

4.3 Desenvolvimento do Projeto Aprovativo de Preventivo Contra Incêndio

4.3.1 Dimensionamentos

Foram utilizadas as Instruções Normativas para dimensionamento e modelagem do projeto aprovativo de preventivo de incêndio. O projeto completo está disponível no apêndice B.

4.3.1.1 Classificação da edificação

A classificação das edificações e das áreas de risco de incêndio é realizada conforme o uso/ocupação, a área construída, a altura da edificação e o grau de risco de incêndio, conforme as tabelas do Anexo A da IN01_Parte 02 do CBMSC. As medidas de segurança contra incêndio exigidas devem seguir os parâmetros estabelecidos nas respectivas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – CBMSC.

De acordo com a IN01_Parte 02, a edificação em estudo está classificada como:

Ocupação Principal:

- Grupo: E
- Ocupação/Usos: Educacional e cultura física
- Divisão: E-1
- Altura da edificação: 17,50m
- Carga de incêndio baixa: 300 MJ/m²

Ocupações Subsidiárias:

- Grupo: D - Salas administrativas e laboratórios
- Ocupação/Usos: Serviço profissional
- Divisão: D-1 / D-4
- Carga de incêndio média: 300 a 500 MJ/m²

- Grupo: F - Auditório
- Ocupação/Usos: Local de Reunião de Público
- Divisão: F-5
- Carga de incêndio média: 600 MJ/m²

4.3.1.2 Carga de incêndio

Conforme IN03, classifica-se a carga de incêndio dos imóveis por meio dos valores de carga de incêndio específica q_{fi} (MJ/m²), conforme segue:

- I - Carga de incêndio desprezível: $q_{fi} \leq 100$;
- II - Carga de incêndio baixa: $100 < q_{fi} \leq 300$;
- III - Carga de incêndio média: $300 < q_{fi} \leq 1200$;
- IV - Carga de incêndio alta: $1200 < q_{fi} \leq 2280$;

V - Carga de incêndio altíssima: $q_{fi} > 2280$.

De acordo com o Anexo A, a edificação escolar é enquadrada como risco baixo com carga de Incêndio de 300MJ/m².

4.3.1.3 Medidas de seguranças exigidas

As medidas de segurança necessárias contra incêndio aplicáveis à edificação estão definidas no Anexo B da IN01 – Parte 02 do CBMSC (Quadro 14).

Para esta edificação, são exigidos os seguintes sistemas de segurança:

- Acesso de viaturas na edificação
- Alarme de incêndio
- Brigada de incêndio
- Compartimentação vertical
- Controle de materiais de acabamento
- Detecção automática de incêndio
- Extintores
- Gás combustível
- Hidráulico preventivo
- Iluminação de emergência
- Instalação elétrica de baixa tensão
- Proteção estrutural
- Saídas de emergência
- Sinalização para abandono de local

Quadro 14 - Grupo E com área $\geq 750 \text{ m}^2$ ou altura $\geq 12 \text{ m}$

Grupo E – Educacional e Cultural							
(E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6)							
SMSCI	IN	Classificação quanto à altura (em metros)					
		Térrea	$H \leq 6$	$6 < H \leq 12$	$12 < H \leq 23$	$23 < H \leq 30$	> 30
Acesso de viaturas na edificação	IN 35	x	x	x	x	x	x
Alarme de incêndio	IN 12	x ¹	x ¹	x ¹	x	x	x
Brigada de incêndio	IN 28	x ²	x ²	x ²	x ²	x ²	x ²
Chuveiros automáticos	IN 15	-	-	-	-	-	x ³

Compartimentação horizontal ou de áreas	IN 14	-	-	-	x ⁴	x ⁵	x ⁵
Compartimentação vertical	IN 14	-	-	-	-	-	x ¹²
Controle de fumaça	IN 10	-	-	-	-	-	x
Controle de materiais de acabamento	IN 18	x	x	x	x	x	x
Deteção automática de incêndio	IN 12	x ^{7,8}	x ^{7,8}	x ^{7,8}	x	x	x
Elevador de emergência	IN 9	-	-	-	-	-	x ^{9, 13}
Extintores (V)	IN 6	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹⁰	x ¹⁰
Gás combustível	IN 8	x	x	x	x	x	x
Hidráulico preventivo	IN 7	x	x	x	x	x	x
Iluminação de emergência (V)	IN 11	x	x	x	x	x	x
Instalação elétrica de baixa tensão	IN 19	x	x	x	x	x	x
Plano de Emergência	IN 31	x ¹¹	x ¹¹	x ¹¹	x ¹¹	x ¹¹	x ¹¹
Proteção estrutural (TRRF)	IN 14	x	x	x	x	x	x
Saídas de emergência	IN 9	x	x	x	x	x	x
Sinalização para abandono de local (V)	IN 13	x	x	x	x	x	x

NOTAS ESPECÍFICAS - (V) Sistema ou medida vital

1 Para as ocupações E-1, E-2, E-3 e E-4 exige-se se imóvel tem área igual ou superior à 1.500 m².

2 Exige-se brigadistas orgânicos de acordo com população fixa do imóvel (IN 28).

3 Chuveiros automáticos são exigidos para imóveis que possuam altura igual ou superior à 75 m.

4 Pode ser substituído por deteção automática e chuveiro automático.

5 No mínimo a compartimentação de fachadas, sha e dutos.

6 Exigido para imóveis com altura igual ou superior a 90 m.

7 Para as divisões E-5 e E-6 acima de 750 m² de área, para as demais acima de 5.000 m² de área. Exceto para E-5 e E-6 considera-se para efeitos de dispensa a compartimentação entre blocos, não sendo necessário o isolamento entre os blocos. Sempre que exigidos, os detectores devem ser instalados em depósitos com carga de incêndio superior a 300 MJ/m² e e em todos os locais com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m².

8 Isento para edificações térreas ou com no máximo 2 pavimentos que possuam a maior parte das salas de aula com saída direto para área externa aberta.

9 Exigido para imóveis que possuam altura igual ou superior a 90 m.

10 Nas ocupações E-1, quando apontadas ocorrências de vandalismo, admite-se a alocação dos extintores no interior das salas de aula ou em locais protegidos distribuídos pela edificação.

11 Exigido somente para E-5 e E-6.

12 Pode ser substituído por controle de fumaça, chuveiros automáticos, e deteção automática até 90 m de altura, exceto para a compartimentação de fachadas, shas e dutos de instalações.

13 Dispensado para E-3 subsidiários a ocupações dos grupos A e B.

NOTAS GERAIS - Observar IN 9 em relação a exigência de área de refúgio

Fonte: Adaptado do Anexo B IN01 - Parte 02 (2024)

4.3.1.4 Acesso de viaturas

Deverá ser realizado estudo de viabilidade para entrada nos fundos da edificação através da rua Maj. Costa, pensando na mobilidade e segurança.

4.3.1.5 Alarme e detecção de incêndio

Conforme IN 12, o sistema de detecção e alarme é composto pelos seguintes componentes:

- I - Equipamento de controle e indicação (ECI);
- II - Detectores de incêndio;
- III - Acionadores manuais;
- IV - Avisadores sonoros e/ou visuais.

a. Alarme e detecção de incêndio

O equipamento de controle e indicação pode ser responsável por acionar e monitorar outros sistemas preventivos, tais como: gerador de emergência, pressurização de escada, extração de fumaça, elevadores, iluminação de emergência, eletroímãs (portas corta-fogo da entrada da antecâmara), sistema hidráulico preventivo, sistema de chuveiros automáticos, sistema de recalque, níveis das caixas d'água, portões de garagem, controle de quadros de energia elétrica, controle de vazamento de gás e controle de acesso.

Ele será localizado no hall de entrada no pavimento térreo. O ECI deve entrar em condição de alarme de incêndio em até 10 segundos ao receber qualquer sinal, que processado, é interpretado como um alarme de incêndio.

b. Detecção automática de incêndio

Conforme estabelecido na IN 09 de acordo com a classificação da edificação, os detectores de incêndio deverão ser previstos em depósitos. Por medidas de segurança, será previsto também nos laboratórios.

c. Acionadores manuais

O acionador manual de incêndio deve ser instalado a uma altura entre 0,9 e 1,35 m acima do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor, ser da cor "vermelho segurança" e conter instruções de uso.

Esses dispositivos devem ser instalados em áreas comuns de acesso e circulação, preferencialmente próximos às rotas de fuga ou junto aos equipamentos de combate a incêndio, facilitando o acionamento em situações de emergência, respeitando o caminhamento máximo de 30 metros.

d. Avisadores sonoros e/ou visuais

Os avisadores sonoros e os avisadores visuais são obrigatórios e devem ser perceptíveis em toda a área protegida pelo SDAI, devendo ser instalados nas áreas comuns de acesso e/ou circulação, próximo às rotas de fuga ou a equipamentos de combate a incêndio.

Conforme estabelecido na IN 18, o som emitido por avisadores sonoros deve ser perceptível em toda a área protegida pelo SDAI, devendo a potência sonora ser entre 90 e 115 dBA, medido a 1 metro de distância da fonte sonora e no mínimo 15 dBA acima do nível médio do ruído de fundo do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo do ruído de fundo do ambiente, medidos a 3 metros de distância da fonte.

4.3.1.6 Brigada de incêndio

Deverá ser realizado um estudo para brigada de incêndio de toda a instituição de ensino, não somente para o bloco isolado.

4.3.1.7 Compartimentação vertical

De acordo com a IN14, a compartimentação vertical para a classe da edificação é obrigatória apenas em edificações com altura superior a 23 metros. Neste caso, não será exigida a implantação do sistema de compartimentação vertical.

4.3.1.8 Controle de materiais e acabamentos

O sistema de Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento deve atender à IN 18 do CBMSC.

A seleção e especificação dos materiais utilizados nos acabamentos e revestimentos são de responsabilidade do projeto de arquitetura, devendo

obrigatoriamente estar em conformidade com os critérios estabelecidos no quadro da referida norma (Quadro 15), sendo elas:

- Piso: Classe IV-A;
- Parede e divisória: Revestimento - Classe II-A / Acabamentos - Classes III-A sem gotejamento flamejante;
- Teto e forro: Classe II-A sem gotejamento;
- Cobertura: Classe III-B sem gotejamento;
- Fachada: Classe II-B sem gotejamento;
- Poços de elevadores, monta carga e shafts: Classe II-A com $(Dm) \leq 100$.

Quadro 15 - Requisitos mínimos para a classe dos materiais a serem utilizados em função do grupo/divisão e da aplicação

Grupo/Divisão	Piso	Parede e Divisória (sem gotejamento flamejante)	Teto e forro (sem gotejamento)	Cobertura (face superior)	Fachada
B, D, C-1, E, F-1 a F-4, F-6, F-8 a F-10, G, H, I-1, J-1 ³ , J-2	⁷ Classe IV- A	⁷ revestimentos - Classe II-A ⁷ acabamentos - Classes III-A ⁷ sem gotejamento flamejante	Classe II-A sem gotejamento	Classe III-B sem gotejamento	Classes II-B sem gotejamento
NOTAS ESPECÍFICAS					
7 Isenta-se de comprovação por laudos os seguintes ocupações: B, C2, C3, D, E, G, I-1, J-1 ³ , J-2, C-1					

Outros Locais	Requisitos
Poços de elevador	Classe II-A com $(Dm) \leq 100$
Monta cargas	
Shafts	

Fonte: Adaptado da IN 18 (2024)

4.3.1.9 Extintores

De acordo com a classificação da edificação como Risco Leve e considerando a presença de salas de aula e laboratórios, serão instalados extintores portáteis com os seguintes agentes extintores:

- Pó Químico Seco (PQS), com capacidade extintora mínima de 2A:20B:C, para atendimento a riscos de classe A, B e C;

- Dióxido de Carbono (CO₂), com capacidade extintora mínima de 5B:C, indicado especialmente para áreas de laboratórios com equipamentos elétricos e eletrônicos.

Conforme tabela disponível na IN 06, o tipo de extintor e a distância máxima a ser percorrida para alcançar o extintor é de 30 metros (**Quadro 16**).

Quadro 16 - Distância máxima entre extintores portáteis e capacidade extintora mínima para uma unidade extintora

Carga de Incêndio (MJ/m ²)	Distância	Agente extintor e capacidade extintora mínima para constituir uma unidade extintora				
		Água	Espuma	CO ₂	Pó BC	Pó ABC
≤ 1.200	30 m	2-A	2-A:10-B	5-B:C	20-B:C	2-A:20-B:C
> 1.200	15 m					

Fonte: Adaptado da IN 06 (2024)

Os extintores devem ser instalados em locais acessíveis e disponíveis para o emprego imediato em princípios de incêndio, colocados da seguinte forma:

I - se alocados em paredes ou divisórias, sua alça de transporte deve ficar, no máximo, 1,60 m acima do piso acabado;

II - se alocados sobre o piso, devem estar em suporte apropriado;

III - se alocados em abrigos, esses devem ter as seguintes características:

- a) ser fácil de abrir, sem tranca ou cadeado;
- b) possuir abertura para ventilação;
- c) permitir o manuseio fácil dos extintores;
- d) o abrigo deve ser de material: metálico ou de madeira: na cor vermelha; ou em vidro temperado: liso, transparente, incolor e sem película.

Em cada pavimento, inclusive no térreo, são exigidos no mínimo 2 extintores com pelo menos uma unidade extintora cada, mesmo que apenas um extintor atenda a distância máxima a ser percorrida.

É proibido o depósito de materiais abaixo ou acima dos extintores e colocar extintor de incêndio nas escadas, rampas, antecâmaras e em seus patamares.

4.3.1.10 Gás combustível

As instalações de gás combustível deverão atender aos requisitos estabelecidos na IN 08 do CBMSC – Instalações de Gás Combustível, bem como às exigências NBR 15526 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis.

a. Central de GLP

A central deverá ser construída da seguinte forma:

- a) com paredes em concreto ou alvenaria (blocos maciços ou vazados), com TRRF 2h;
- b) ter teto em concreto, com declividade para escoamento de água;
- c) ter altura interna mínima de 180 cm;
- d) piso em concreto ou argamassa;
- e) possuir espaço interno livre para a operação e manutenção; e
- f) ter portas com dimensões mínimas de 90 x 170, ventiladas por veneziana ou grade.

Será afixada na central a inscrição “CUIDADO CENTRAL DE GÁS”, “PERIGO”, “INFLAMÁVEL” e “PROIBIDO FUMAR”, de forma legível em letras pretas sobre fundo amarelo.

b. Ventilação permanente

Os ambientes que utilizam aparelhos a gás devem ser dotados de ventilação permanente, com aberturas nas partes superior e inferior, conforme exigido pelas normas técnicas aplicáveis.

As aberturas de ventilação permanente devem se comunicar com a área externa atendendo a área mínima de 100 cm².

c. Pontos de consumo

Quadro 17 - Dimensionamento pontos de consumo de gás

Ambiente	Aparelho	Quantidade	Poder calorífico (Kcal/min)	Total (Kcal/min)	Consumo Total (Kcal/min)
Ecotoxicologia	Bico Builsen	2	5	10	50
Bacteriologia		8	5	40	

Consumo (Kcal/min)	Fator de simultaneidade	Carga térmica simultânea (Kcal/min)
50	0,8	40

Carga térmica simultânea (kcal/h)	Poder calorífico GLP (kcal/kg)	Consumo de gás (kg/h)
2400	11000	0,218

Fonte: Autores (2025)

O consumo do sistema seria de 0,218 kg/h (baixo consumo), conforme o Quadro 13, sendo considerado 2 botijões P45, com 1 em uso e 1 reserva pensando na segurança e maior autonomia do sistema.

d. Canalização

Toda a tubulação do sistema de GLP será executada em tubo de aço galvanizado (AG) nas bitolas conforme descrito em projeto preventivo.

As canalizações devem ser perfeitamente estanques, e quando se apresentarem expostas, deverão ser pintadas em cor de alumínio.

4.3.1.11 Hidráulico preventivo

A norma a ser atendida para o sistema Hidráulico Preventivo é a IN 07. O sistema hidráulico preventivo a ser adotado para o edifício será o sistema Tipo I - Hidrante, conforme Quadro 14.

Quadro 18- Tipos de Sistemas

Tipo	Característica	Carga de Incêndio [MJ/m ²]	Diâmetro da mangueira	Nº de saídas	Tipo de esguicho	Vazão mínima no esguicho*
I	Hidrante	≤ 1.200	40 mm (1½")	Simples	Regulável ou Agulheta (Ø requinte = ½")	70 l/min

Fonte: Adaptado da IN 07 (2024)

O sistema de hidrantes será composto por duas mangueiras de 15 metros de comprimento cada, permitindo um alcance de 30 metros de caminhamento, somado a um jato de água com alcance de 4 metros, totalizando uma cobertura efetiva de 34 metros por ponto de hidrante.

As mangueiras utilizadas serão do Tipo 1, com diâmetro nominal de 40 mm e pressão de trabalho de 100 m.c.a.

As canalizações do sistema serão metálicas, com diâmetro de 65mm (2.1/2") e quando expostas, aéreas ou não, deverão ser pintadas em vermelho.

a. Hidráulico de Recalque

O SHP deve ter hidrante de recalque, do tipo coluna, dotado de:

- Válvula globo angular para abertura, com adaptador rosca x storz soldado à válvula (para evitar o furto do adaptador), com saída de 65 mm (2½") para mangueira;
- Engate para mangueira voltada para baixo em ângulo de 45°;
- Centro geométrico da tomada d'água variando entre as cotas de 60 cm a 150 cm, tendo como referencial o piso;
- Tampão cego 2½" storz com corrente (tampão opcional).

O hidrante de recalque será localizado na fachada do edifício, onde deverá sempre permitir o livre acesso e a aproximação do caminhão de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros, sem existir qualquer obstáculo que dificulte o seu uso e a sua localização.

b. Reserva Técnica de Incêndio - RTI

O volume d'água da reserva técnica de incêndio é definido em função da carga de incêndio e da área total construída (aproximadamente 5780m²). Logo conforme tabela disponível na IN 07, o volume mínimo de RTI considerado no projeto será de 15 m³ (**Quadro 19**).

Quadro 19 - Volume mínimo de RTI

Carga de Incêndio	Área ≤ 2.500m ²	2.500m ² < Área ≤ 5.000m ²	5.000m ² < Área ≤ 10.000m	10.000m ² < Área ≤ 25.000m ²	25.000m ² < Área ≤ 50.000m ²	Área > 50.000m ²
≤ 1.200 MJ/m ²	5 m ³	10 m ³	15 m ³	20 m ³	25 m ³	30 m ³

Fonte: (Adaptado da IN 07)

O reservatório da RTI deve ser dotado de dispositivos para acesso à vistoria interna. As tubulações bem como o registro para limpeza do reservatório devem ser metálicos, exceto quando instalados dentro de ambiente protegido contra o fogo.

c. Hidrante menos favorável

- Comprimento físico da tubulação (L_p): 38,37 m
- Acessórios no percurso: 3 joelhos 90° + 2 tês
- Diâmetro nominal da tubulação: DN 65 \rightarrow $D = 0,065$ m (diâmetro interno adotado)
- Material / coeficiente Hazen-Williams: aço, $C = 120$ (adotado)
- Altura entre o N.A. do reservatório e o hidrante (desnível) = 3,80 m

- Perda por atrito calculada

$$\text{Leq acessórios} = 3 \times 1,7 + 2 \times 2,6 = 5,10 + 5,20 = \mathbf{10,30 \text{ m}}$$

$$L = L_p + \text{Leq} = 38,37 + 10,30 = \mathbf{48,67 \text{ m}}$$

- Fórmula Hazen-Williams

$$H_f = 10,67 * L * \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} * D^{4,871}}$$

$$H_f = 0,164 \text{ m}$$

- Pressão disponível no hidrante

$$P_{\text{hidrante}} = h_{\text{reservatório}} - h_f = 3,80 - 0,164 = \mathbf{3,64 \text{ m.c.a.}}$$

- Altura mínima do reservatório para garantir 10,0 m.c.a.

$$h_{\text{mín}} = 10,0 + h_f = 10,0 + 0,164 = \mathbf{10,16 \text{ m}}$$

4.3.1.12 Iluminação de emergência

Em caso de interrupção ou falha no fornecimento de energia elétrica para a totalidade ou parte da iluminação normal de uma edificação, o SIE deve satisfazer os seguintes objetivos:

- I - garantir a visualização das rotas de fuga de maneira nítida e inequívoca;
- II - permitir movimentação segura dos ocupantes do imóvel através das rotas de fuga, de qualquer ponto da edificação até a descarga;
- III - ajudar a prevenir o pânico durante situação de emergência e/ou evacuação;
- IV - garantir que os serviços de segurança contra incêndio (acionadores manuais, extintores, hidrantes, etc.) localizados ao longo das rotas de fuga sejam facilmente localizados;
- V - possibilitar a operação segura e eficaz das equipes de intervenção.

O sistema de iluminação de emergência deverá ter autonomia mínima de 1 hora, garantindo o nível mínimo de iluminamento de 3 lux em locais planos e 5 lux em ambientes com desníveis.

A distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência no mesmo ambiente deve ser equivalente a quatro vezes a altura da instalação destes em relação ao nível do piso.

A fixação das luminárias na instalação do sistema deve ser de forma rígida, a fim de impedir uma queda acidental ou a remoção dela sem auxílio de ferramenta.

4.3.1.13 Sinalização para abandono de local

Conforme IN 13, a Sinalização de Abandono de Local (SAL) é um sistema voltado à orientação e informação dos ocupantes durante situações de emergência, indicando de forma clara e objetiva: as rotas de fuga, a localização das saídas de emergência e os pontos de refúgio ou áreas seguras, sendo composta pelos seguintes componentes:

- I - placas indicativas de fluxo;
- II - sinalização continuada de rota de fuga; e/ou
- III - sinalização complementar

Em casos de alarme de incêndio ou interrupção/falha no fornecimento de energia elétrica total ou parcial da iluminação, as placas deverão ser acionadas possuindo autonomia mínima de 1 hora.

4.3.1.14 Saídas de emergência

As saídas foram dimensionadas com base na IN 09, considerando parâmetros como: população prevista, número de pavimentos, altura da edificação e tipo de ocupação.

São componentes da saída de emergência: acessos (corredores ou circulação de uso comum), rotas de fuga horizontais, portas e portinholas, escadas ou rampas, descarga, elevador de emergência, passarela, antecâmara e área de refúgio.

a. Dimensionamento da População

Para realização da estimativa da população do empreendimento, foram utilizados os índices conforme tabela do Anexo B da IN 09 (**Quadro 20**).

Quadro 20 - Dados para dimensionamento da população

Grupo	Ocupação	Divisão	Coefficiente de densidade populacional
D	Serviço profissional	D-1	1 pessoa / 7 m ²
		D-4	
E	Educacional e cultura física	E-1	1 pessoa / 1,5 m ² sala de aula

Fonte: Adaptado da IN 09 (2024)

Quadro 21 - Cálculo da População

Pavimento	Divisão	Ambiente	Coefficiente de densidade populacional	Área (m ²)	População
5º Pavimento	D-1	Salas administrativas	1 pessoa / 7 m ²	208,3	30
	D-4	Laboratórios	1 pessoa / 7 m ²	223,6	32
	E-1	Sala de estudo	1 pessoa / 1,5 m ²	84,8	57
Total população do 5º Pavimento					118
4º Pavimento	D-1	Salas administrativas	1 pessoa / 7 m ²	99,5	14
	D-4	Laboratórios	1 pessoa / 7 m ²	450,1	64
Total população do 4º Pavimento					79
3º Pavimento	E-1	Salas de aula / informática	1 pessoa / 1,5 m ²	575,2	383
Total população do 3º Pavimento					383

2º Pavimento	E-1	Salas de aula / informática	1 pessoa / 1,5 m ²	575,2	383
Total população do 2º Pavimento					383
1º Pavimento	F-5	Auditório	91 lugares fixos	-	91
Total população do 1º Pavimento					91
Térreo	D-4	Laboratórios	1 pessoa / 7 m ²	565	81
Total população do Térreo					81
Total população do Edifício					1135

Fonte: Autores (2025)

b. Dimensionamento Saídas de Emergência

As portas e acessos, como circulações e corredores, são dimensionados de acordo com a população do pavimento que atendem (**Quadro 22**).

Por sua vez, as escadas, rampas e saídas de descarga são dimensionadas com base no pavimento com maior população, desconsiderando o pavimento de descarga, conforme estabelece a instrução normativa (**Quadro 23**).

Quadro 22 - Dados para dimensionamento das saídas de emergência

Grupo	Ocupação	Capacidade de passagem (nº pessoas/unidade passagem/1min)		
		Acesso e descarga	Escada e rampa	Porta
D	Serviço profissional	100	60	100
E	Educacional e cultura física			

Fonte: Adaptado da IN 09 (2024)

Quadro 23 - Cálculo das saídas de emergência

Divisão	Pavimento	População	Capacidade de passagem (nº pessoas/unidade passagem/1min)		Largura
			Acesso e descargas (Índice=100)	Portas (Índice=100)	$L = N * 0,55$
D-1 / D-4 / E-1	5º Pavimento	118	1,20	1,20	0,70
	4º Pavimento	79	0,80	0,80	0,50
	3º Pavimento	383	4,00	4,00	2,20

	2º Pavimento	383	4,00	4,00	2,20
	1º Pavimento	91	1,00	1,00	0,50
	Térreo	81	0,90	0,90	0,50

Fonte: Autores (2025)

Quadro 24 - Cálculo dimensionamento das escadas

Divisão	Pavimento	População	Escadas (Índice = 60)
E-1	3º Pavimento	383	6,40

Fonte: Autores (2025)

Conforme apresentado no Quadro 19 serão necessárias 4,00 unidades de passagem para os acessos do 2º e 3º pavimento, que equivale a largura de 2,20m. As circulações dos demais pavimentos devem possuir largura mínima de 1,20m.

A porta de saída para o exterior da edificação deve ter abertura situada no sentido de saída do fluxo de pessoas possuir largura de 1,20m.

As portas das escadas de emergência devem possuir largura mínima de 1,00m.

A saída de emergência será atendida em 2 escadas de emergência com largura de 1,50m cada.

c. Tipos de escadas

O tipo de escada da edificação será escada protegida - EPT, determinada através do anexo A da IN 09 (Quadro 21), que define a tipologia em relação à ocupação e altura do edifício. No edifício em questão, a altura de descarga do edifício é de 17,50 metros.

A escada protegida, deve atender os seguintes requisitos:

- I - possuir área de resgate para pessoas com deficiência;
- II - ter portas corta fogo tipo P-30, em todos os pavimentos;
- III - ter ventilação em todos os pavimentos: por meio de duto de exaustão de fumaça no interior da caixa da escada ou por abertura de ventilação permanente (janela) para área externa.

No projeto, foi considerado duto de exaustão de fumaça. Neste caso, deve ser previsto uma aba vertical (anteparo, painel, barreira, viga ou outro elemento vertical) junto ao teto, com uma altura mínima de 40 cm, com resistência ao fogo por 2 horas.

Quadro 25 - Escadas em relação à altura e ocupação

Grupo	Divisão	Tipo e quantidade de escadas conforme altura da edificação em metros (m)									
		H ≤ 6		6 < H ≤ 12		12 < H ≤ 21		21 < H ≤ 30		30 < H ≤ 75	
		Tipo	Quantidade	Tipo	Quantidade	Tipo	Quantidade	Tipo	Quantidade	Tipo	Quantidade
E	E-1	ECM	1	ECM	1	EPT	1	EEV	1	EPF	1

Fonte: Adaptado da IN 09 (2024)

d. Duto de exaustão de fumaça

Conforme estabelecido na IN 09, o duto de exaustão de fumaça deve atender os seguintes requisitos:

I. As paredes do duto de exaustão de fumaça devem possuir revestimento interno liso e atender a um TRRF mínimo de 120 minutos.

II. Deve haver abertura para exaustão de fumaça em todos os pavimentos, localizada junto ao teto ou a no máximo 20 cm dele, com área mínima de 0,84 m² e proporção máxima de 1:2 entre altura e largura, ou vice-versa.

III. A seção interna mínima do duto deve atender aos seguintes critérios:

a) Ser calculada pela fórmula: $S = 0,105 \times n$ (sendo n o número de pavimentos atendidos);

b) Ter área mínima de 0,84 m²;

c) Ter largura mínima de 0,80 m;

d) Apresentar proporção máxima de 1:2 entre as dimensões, no caso de seção retangular.

Sendo assim, foi considerado duto exaustão de fumaça para 7 pavimentos, resultando em uma área de 0,73m², sendo considerado a área mínima de 0,84m².

4.3.1.15 Instalações elétrica de baixa tensão

As Instalações Elétricas de Baixa Tensão devem estar em conformidade com a IN 19 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. O projeto de prevenção contra incêndio da edificação deve atender integralmente às exigências e critérios estabelecidos por essa normativa.

4.3.1.16 Proteção estrutural

A proteção estrutural contra incêndio é regulamentada pela IN 14 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (Quadro 22).

O Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) a ser aplicado aos elementos estruturais e de compartimentação conforme tabela é de 60 minutos (1 hora), porém no projeto será adotado 120 minutos (2 horas) devido aos dutos das escadas.

Quadro 26 - TRRF para as ocupações em função da altura do imóvel

Grupo	Divisão	Altura da edificação (h) em metros						
		$H \leq 6$	$6 < H \leq 12$	$12 < H \leq 23$	$23 < H \leq 30$	$30 < H \leq 80$	$80 < H \leq 120$	$120 < H \leq 150$
E	E-1 a E-6	30	30	60	90	120	120	150

Fonte: Adaptado da IN 14 (2024)

4.3.2 Modelagem

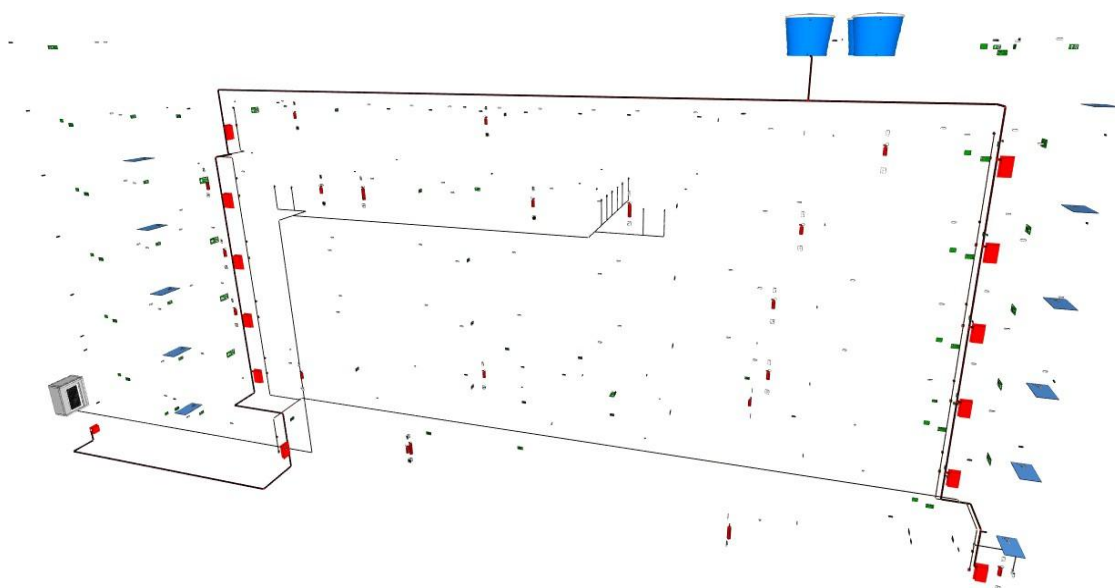
O projeto aprovativo de prevenção de incêndio da edificação foi desenvolvido no software Autodesk Revit (**Figura 35**), utilizando um template específico disponibilizado pela instituição de ensino, o qual já contempla as configurações e categorias adequadas para projetos preventivos.

A modelagem e cálculos de dimensionamentos foram realizados conforme as exigências das Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Foram modelados todos os sistemas preventivos compatíveis com a classificação de risco da edificação, incluindo: hidrantes, sistema de alarme, sinalização de emergência, iluminação de emergência, extintores portáteis e rota de

fuga. Também foram incluídas as tubulações, conexões, válvulas e demais componentes necessários para o funcionamento completo do sistema hidráulico preventivo, com base em padrões técnicos.

A modelagem foi integrada ao vínculo do projeto arquitetônico da edificação, o que auxiliou a tomada de decisão da localidade dos componentes preventivos.

Figura 35 - Modelagem do projeto aprovativo de preventivo do edifício DACC



Fonte: Autores (2025)

4.4 Compatibilização dos projetos do novo edifício do DACC

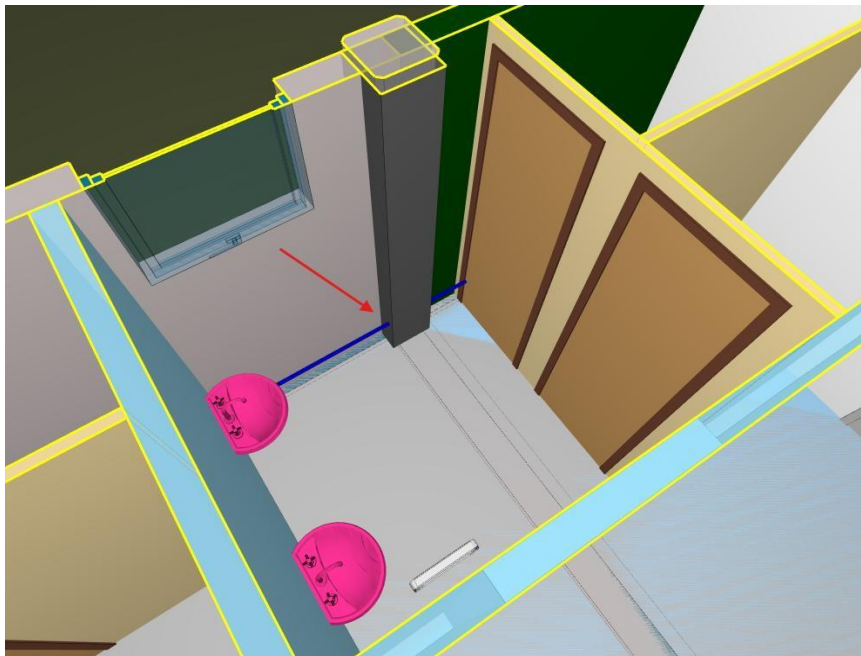
Após a modelagem dos projetos hidrossanitário e preventivo contra incêndio, foi realizado o agrupamento desses modelos com o projeto arquitetônico e estrutural, utilizando o software Solibri. Esse processo foi realizado com o objetivo de identificar possíveis incompatibilidades entre os projetos por meio da verificação visual e também de forma automática através da utilização de classificações e regras.

4.4.1 Incompatibilidade 01

No pavimento térreo, no banheiro social feminino, foi identificado conflito entre a tubulação de água fria, um pilar e a esquadria (**Figura 36**). Como resolução do

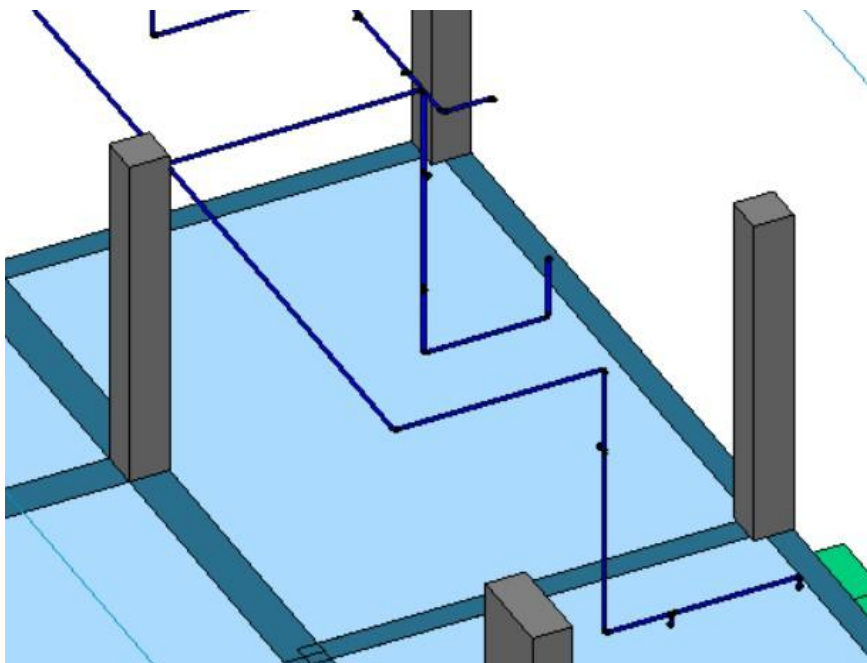
conflito, foi realizada a mudança no traçado da tubulação para evitar a interferência (Figura 37).

Figura 36 - Conflito HID x EST x ARQ



Fonte: Autores (2025)

Figura 377 – Resolução do conflito HID x EST x ARQ

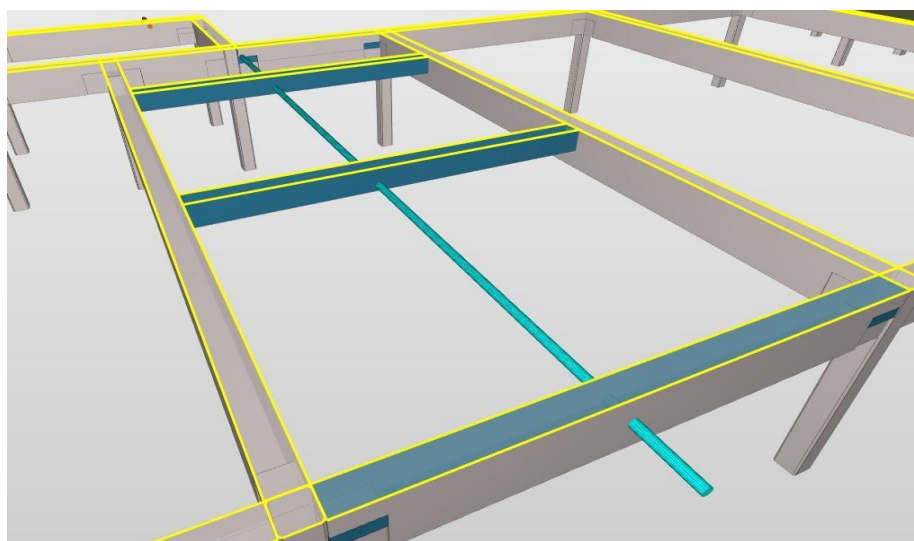


Fonte: Autores (2025)

4.4.2 Incompatibilidade 02

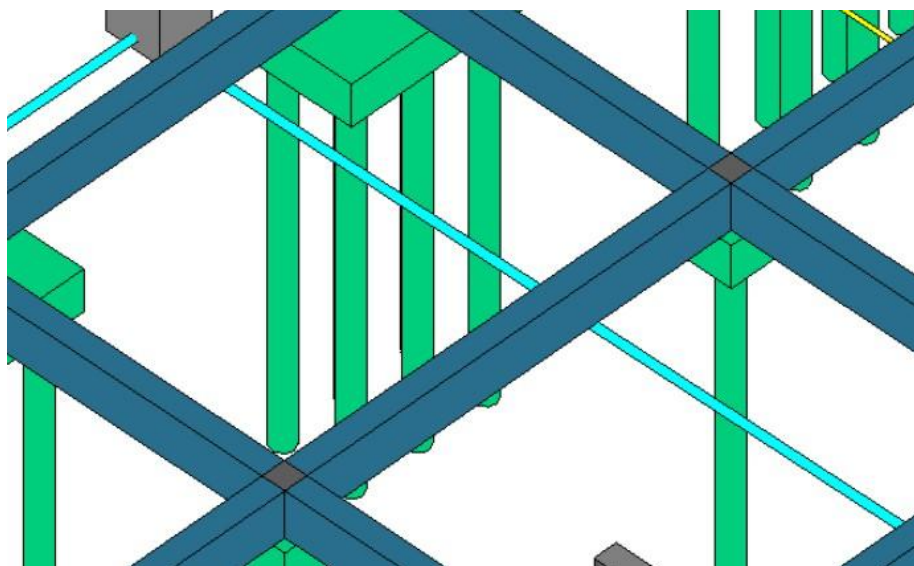
No pavimento térreo, no Laboratório de Geotecnia, foi identificado conflito da tubulação de água pluvial perfurando vigas fora da altura útil permitida (**Figura 38**). Como resolução do conflito, foi realizado mudança no nível da tubulação para passar por baixa da viga baldrame e eliminar o conflito (**Figura 39**).

Figura 38 - Conflito HID x EST



Fonte: Autores (2025)

Figura 39 – Resolução do conflito HID x EST

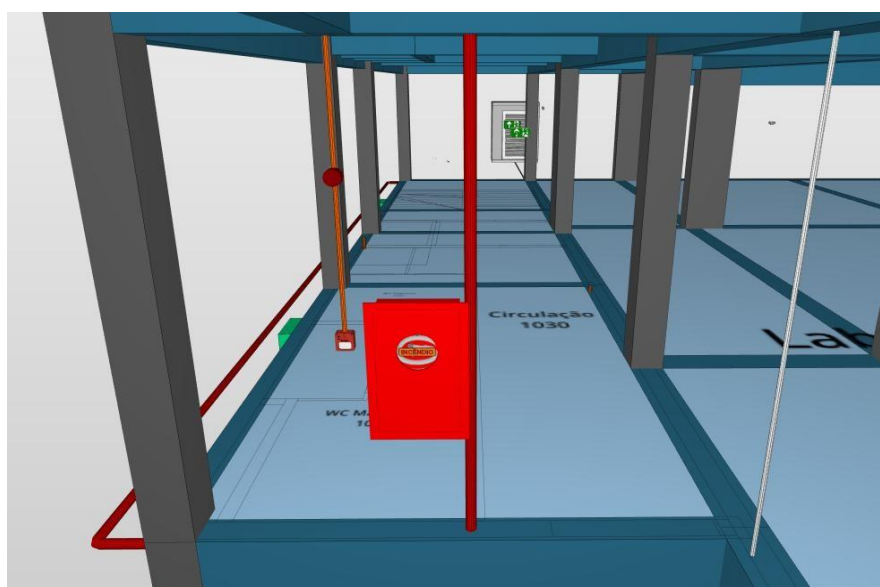


Fonte: Autores (2025)

4.4.3 Incompatibilidade 03

No pavimento térreo, na área de circulação, foi identificado conflito entre a prumada do sistema hidráulico preventivo e a tubulação vertical do sistema de alarme, que passa pelas vigas (**Figura 40**). Foi realizado ajuste na posição da tubulação para ficar aparentemente, eliminando conflito com a viga (**Figura 41**).

Figura 40 - Conflito PCI x EST



Fonte: Autores (2025)

Figura 41 - Resolução do conflito PCI x EST

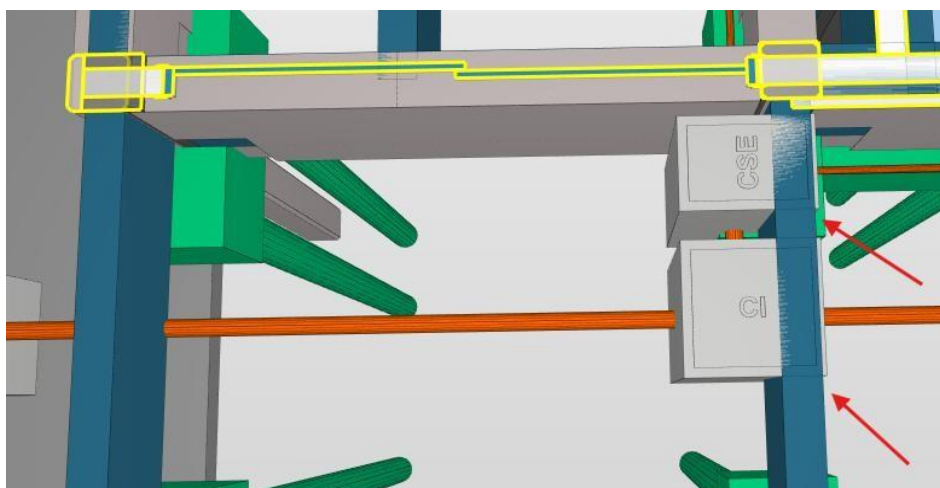


Fonte: Autores (2025)

4.4.4 Incompatibilidade 04

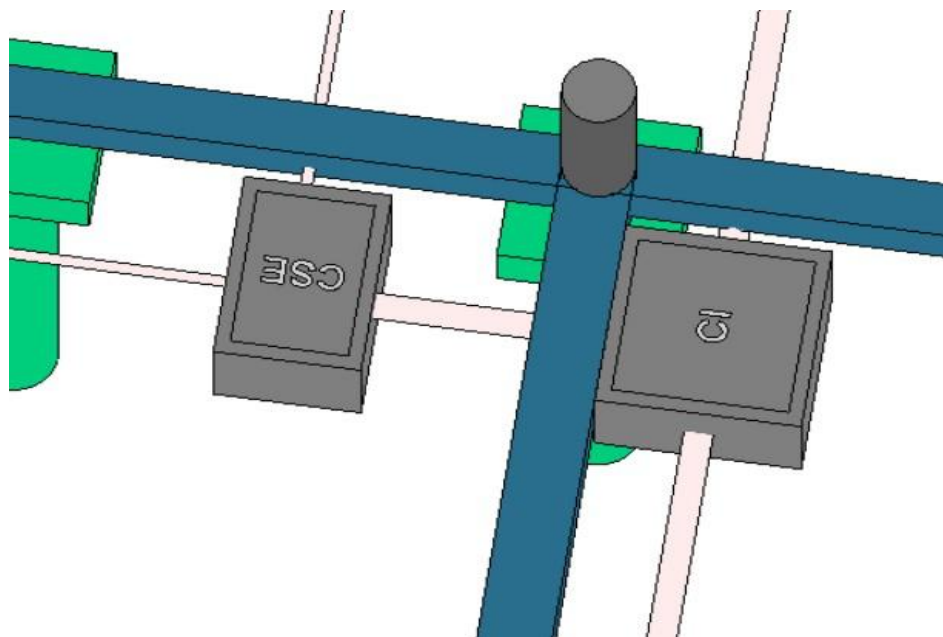
No pavimento térreo, na entrada do edifício, foi identificado conflito entre posicionamento das caixas hidrossanitárias e viga estrutural (**Figura 42**). Nesse caso, foi ajustado o projeto hidrossanitário, o posicionamento das caixas, a fim de remover o conflito (**Figura 43**).

Figura 42 - Conflito HID x EST



Fonte: Autores (2025)

Figura 43 - Resolução do conflito HID x EST

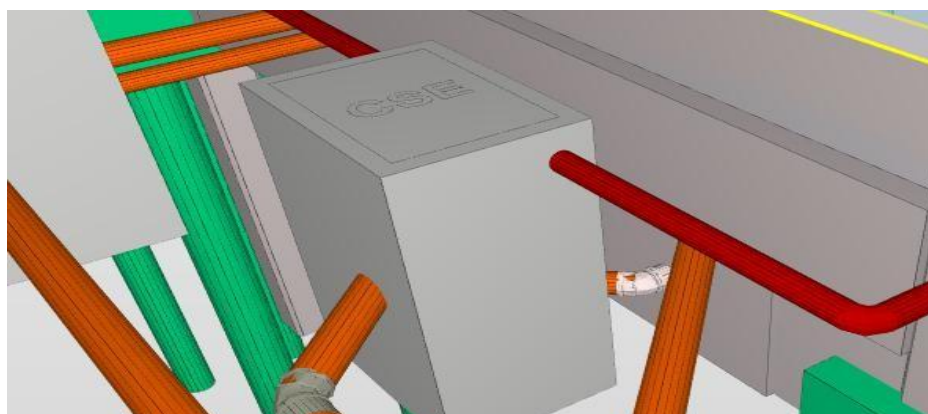


Fonte: Autores (2025)

4.4.5 Incompatibilidade 05

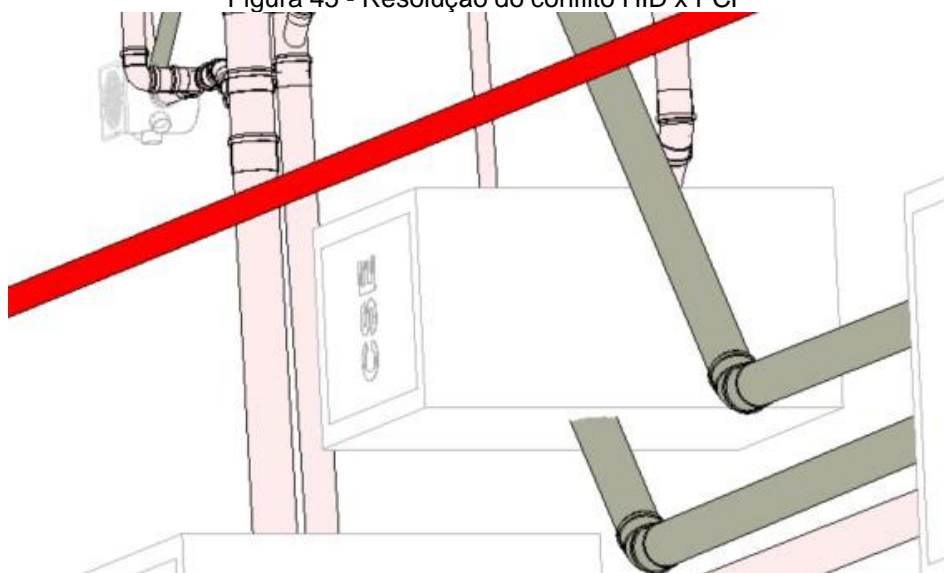
No pavimento térreo, foi identificado conflito entre posicionamento das caixas hidrossanitárias e a tubulação do sistema hidráulico preventivo de recalque (**Figura 43**). Foi realizado ajuste na tubulação do hidrante de recalque, passando mais próximo da edificação, liberando espaço para a caixa (**Figura 44**).

Figura 44 - Conflito HID x PCI



Fonte: Autores (2025)

Figura 45 - Resolução do conflito HID x PCI



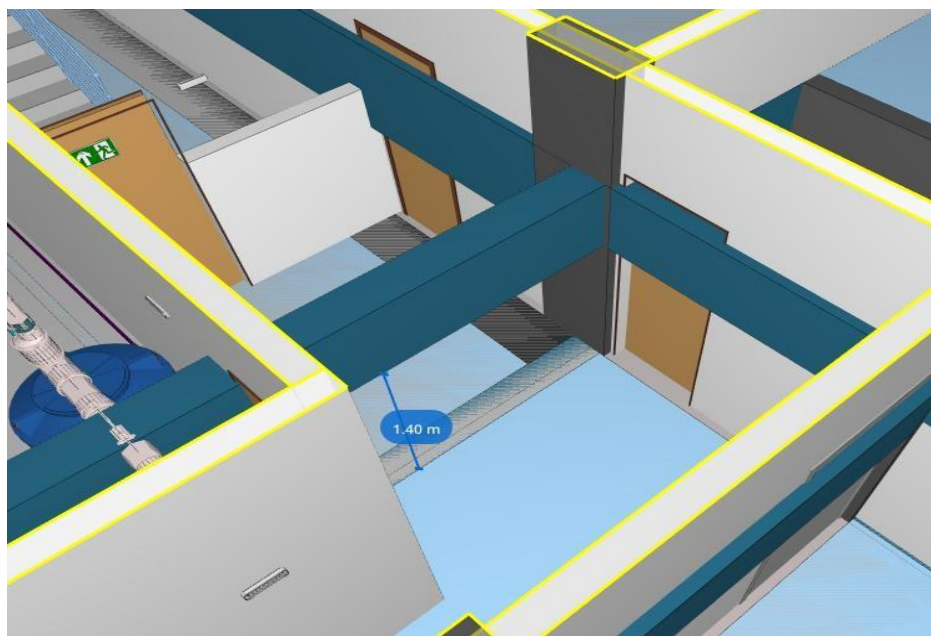
Fonte: Autores (2025)

4.4.6 Incompatibilidade 06

Foram identificadas divergências entre os modelos de arquitetura e estrutura, resultando em inconsistências como: vigas localizadas em áreas de circulação com

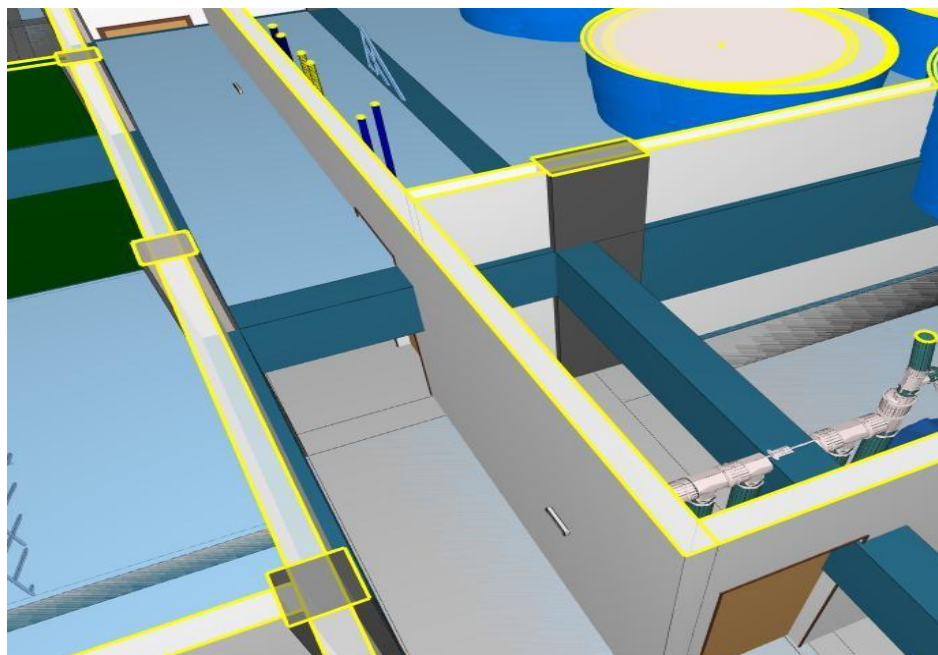
pé-direito reduzido a 1,40 m, incompatibilidade na modelagem das sacadas da fachada e conflito entre a rampa e a escada de acesso à edificação oriunda do bloco H (**Figuras 45, 46, e 47**). É necessário que o projeto estrutural seja atualizado.

Figura 46 - Conflito EST x ARQ



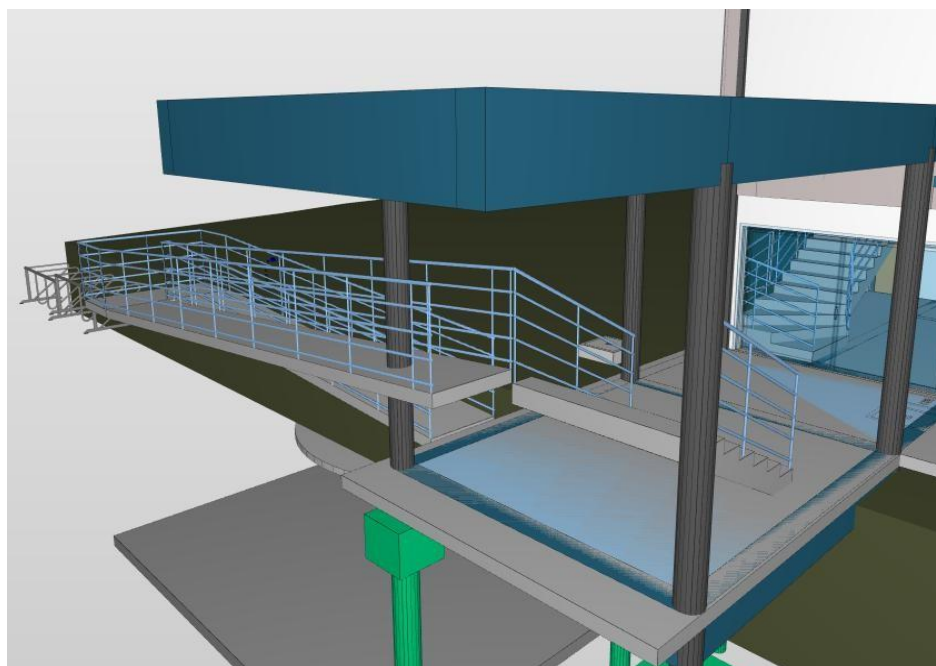
Fonte: Autores (2025)

Figura 47 - Conflito EST x ARQ



Fonte: Autores (2025)

Figura 48 - Conflito EST x ARQ



Fonte: Autores (2025)

4.5 Análise e discussão dos resultados

Foram feitos os projetos aprovativos das instalações hidrossanitárias e do sistema de prevenção contra incêndio do prédio, com base nas normas e utilizando modelagem em BIM. Durante esse processo, surgiram alguns pontos no projeto arquitetônico que precisarão ser analisados. Por isso, foram sugeridas algumas mudanças na arquitetura, garantindo que tudo funcione corretamente e que os sistemas estejam bem integrados com o restante do projeto.

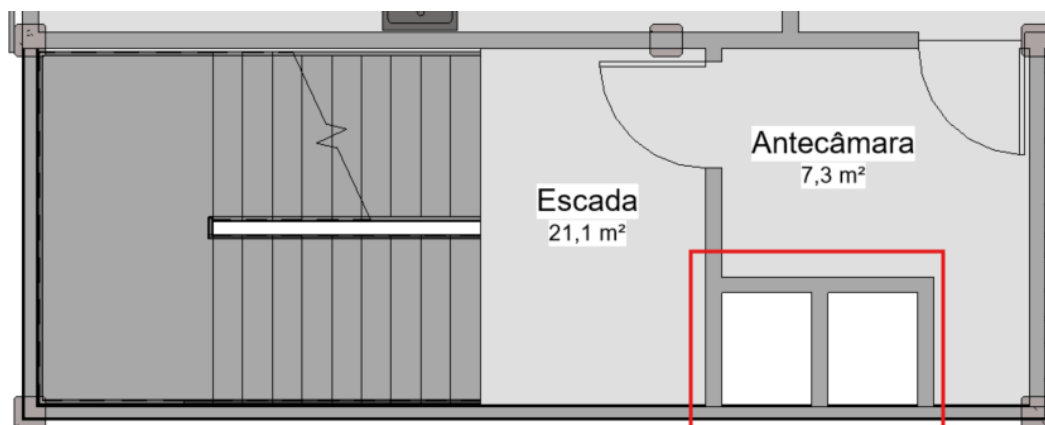
4.5.1 Sugestões de mudanças e melhorias ao Projeto Arquitetônico

Durante a modelagem e o dimensionamento das disciplinas hidrossanitária e preventiva contra incêndio, foram identificados alguns pontos que exigem ajustes no projeto arquitetônico, a fim de atender às normas e orientações técnicas vigentes.

Um desses pontos refere-se ao espaço destinado à área técnica dos reservatórios. Na versão atual do projeto arquitetônico, as áreas reservadas tanto para os reservatórios superiores quanto para os inferiores são insuficientes para acomodar

Instrução Normativa nº 09, em casos de escadas em contato com a fachada, é possível adotar janelas de ventilação natural. Essa alternativa permitiria o aproveitamento da área destinada aos dutos para outras finalidades. Sugere-se que a arquitetura avalie a viabilidade da proposta, considerando o impacto estético e funcional na fachada.

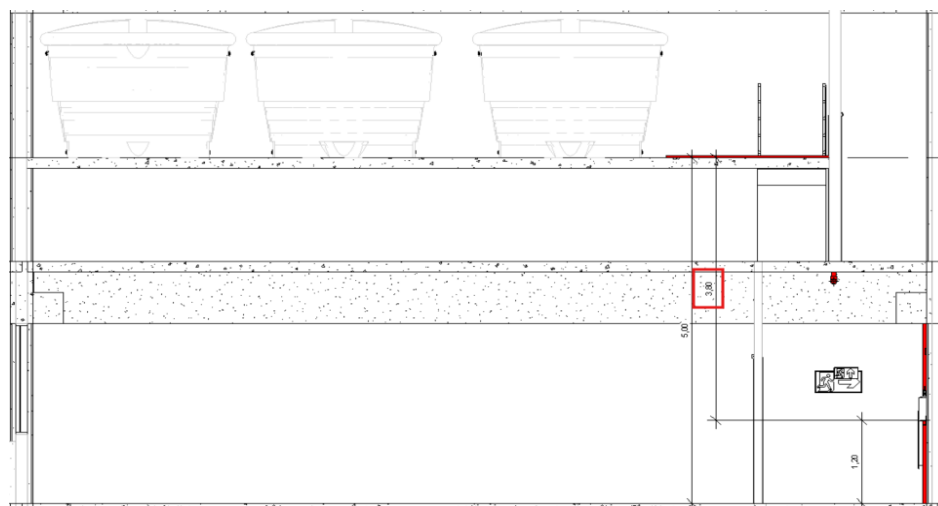
Figura 51 - Localização dos dutos



Fonte: Autores (2025)

Para atender à pressão e vazão mínima exigida em sistema por gravidade, conforme calculado, seria necessário elevar o fundo do reservatório, uma vez que a altura atual entre o fundo do reservatório e o hidrante é de 3,80 m (**Figura 52**), enquanto a exigência mínima é de 10,16 m. Isso implica em uma elevação de 6,36 m no fundo do reservatório. Solicita-se que a arquitetura avalie a viabilidade desse ajuste. Caso não seja possível, deverá ser considerada a adoção de bombas para o sistema hidráulico preventivo.

Figura 52 - Corte com altura atual



Fonte: Autores (2025)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia BIM (Building Information Modeling) no desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso possibilitou a elaboração dos projetos aprovativos de prevenção contra incêndio e instalações hidrossanitárias do novo edifício do Departamento Acadêmico de Construção Civil (DACC) do IFSC – Campus Florianópolis, de forma integrada e eficiente.

Os objetivos propostos foram plenamente alcançados: os projetos preventivo e hidrossanitário foram modelados e documentados conforme as exigências técnicas e normativas vigentes, resultando na produção dos respectivos memoriais descritivos e pranchas técnicas. Além disso, a compatibilização entre as disciplinas envolvidas contribuiu significativamente para a detecção e resolução de interferências, promovendo uma maior eficiência nas futuras adaptações dos projetos.

Entre as limitações enfrentadas durante o processo, destaca-se a necessidade de confirmação de algumas informações de projeto, que dependeram de definições externas ou dados que ainda não estavam totalmente consolidados.

De forma geral, o trabalho evidenciou que a metodologia BIM é uma ferramenta eficiente para o desenvolvimento de projetos, oferecendo maior visualização e precisão na modelagem dos sistemas. Embora a compatibilização entre as disciplinas não tenha ocorrido de forma simultânea à modelagem, sua realização ao final do processo permitiu identificar e propor ajustes necessários para a coordenação entre os sistemas arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e preventivo.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

Como do desenvolvimento deste estudo, sugere-se a continuidade da modelagem dos demais sistemas da edificação, como os projetos elétrico, telecomunicações e de climatização, também utilizando a metodologia BIM. A inclusão desses sistemas permitirá uma compatibilização mais abrangente.

Outra proposta relevante é a realização de um estudo voltado ao dimensionamento da brigada de incêndio para toda a instituição, considerando a

ocupação dos diversos blocos do campus e os requisitos das normas técnicas e da legislação vigente.

Além disso, outra proposta seria a utilização do modelo BIM como base para a elaboração do orçamento dos projetos. A extração automatizada de quantitativos e o vínculo com dados de custo podem proporcionar uma estimativa orçamentária mais precisa.

6 REFERÊNCIAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 5626**. Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, Execução, Operação e Manutenção. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 8160**. Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e Execução. Rio de Janeiro, 1999.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 9050**. Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro: 2020.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR ISO 12006-2**. Construção de Edificação – Organização de Informação da Construção Parte 2: Estrutura para Classificação. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 15527**. Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro, 2019.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 15965-1**. Sistema de Classificação da Informação da Construção Parte 1: Terminologia e Estrutura. Rio de Janeiro, 2011.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 15965-2**. Sistema de Classificação da Informação da Construção Parte 2: Características dos Objetos da Construção. Rio de Janeiro, 2012.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 15965-3**. Sistema de Classificação da Informação da Construção Parte 3: Processos da Construção. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 15965-7**. Sistema de Classificação da Informação da Construção Parte 7: Informação da Construção. Rio de Janeiro, 2015.

AFK Engenharia. *Projeto Preventivo Contra Incêndios*. 2015. Ilustração. Disponível em: <https://afkengenharia.com.br/projeto-preventivo-contraincendios/>. Acesso em: 01 jul. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 19650-1**: Organização e digitização da informação sobre edifícios e obras de engenharia civil, incluindo modelagem da informação da construção (BIM) - Gestão da informação usando

modelagem da informação da construção Parte 1: Conceitos e princípios. 2 ed. Rio de Janeiro: Moderna, 2024. Disponível em:

<https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/13416/abnt-nbriso19650-1-organizacao-da-informacao-acerca-de-trabalhos-da-construcao-gestao-da-informacao-usando-a-modelagem-da-informacao-da-construcao-parte-1-conceitos-e-principios>. Acesso em: 05 jul. 2025.

AUTODESK. Portal Eletrônico. Disponível em <<https://www.autodesk.com.br/>>. Acesso em 10 dez. 2024.

AUTODESK. Interface Autodesk Revit. Disponível em: <https://www.autodesk.com/br/products/revit/overview?term=1-YEAR&tab=subscriptio>n. Acesso em 10 dez. 2024.

BRASIL, **Decreto nº 2.208/1997.** Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1997.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.127/1942.** Estabelece as bases de organização da rede federal de estabelecimentos de ensino industrial. Brasília, 1942.

BRASIL. **Decreto nº 7.566/1909.** Crêa nas capitães dos Estados da Republica Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primario e gratuito. Brasília, 1909.

BRASIL. **Decreto nº 9.377/2018.** Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. Brasília, 2018.

BRASIL. **Decreto nº 9.983/2019.** Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. Brasília, 2019.

BRASIL. **Decreto nº 10.306/2020.** Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia. Brasília, 2020.

BRASIL. **Decreto nº 11.888/2024.** Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling no Brasil - Estratégia BIM BR e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling - BIM BR. Brasília, 2024.

BRASIL, **Lei Federal nº 378/1937.** Dá nova organização ao Ministério da Educação e Saúde Pública. Brasília, 1937.

BRASIL, **Lei Federal nº 4.759/1965**. Dispõe sobre a denominação e qualificação das Universidade e Escolas Técnicas. Brasília, 1965.

BRASIL, **Lei Federal nº 8.948/1994**. Dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá outras providências. Brasília, 1994.

BRASIL, **Lei Federal nº 11.892/2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, 2008.

BRASIL, **Lei nº 13.133/2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, 2021.

BRASIL, Portaria nº 3.331/1989. Estabelece os princípios norteadores do programa de desenvolvimento do Sistema Federal de Inspeção do Trabalho e dá outras providências. Brasília, 1989.

CARVALHO JR., R. **Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura**. 7.^a ed. - São Paulo: Blucher, 2013.

CBIC. **Coletânea BIM**. Rio de Janeiro: Cbic, 2017. 5 v. Disponível em: <https://cbic.org.br/faca-o-download-da-coletanea-bim-no-site-da-cbic/>. Acesso em: 21 nov. 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.01 - parte 2 Sistemas e medidas de SCI**. 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.03 Carga de incêndio**. 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.04 Manutenção dos sistemas preventivos**. 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.06 Sistema preventivo por extintores**. 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.07 Sistema hidráulico preventivo**. 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.08 Instalações de gás combustível**. 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.09 Sistemas de Saída de emergência.** 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.10 Sistemas de controle de fumaça.** 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.11 Sistema de iluminação de emergência.** 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.12 Sistemas de detecção e alarme de incêndio.** 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.14 Tempo de resistência ao fogo, compartimentação e isolamento de risco.** 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.18 Controle de materiais de acabamento e revestimento.** 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.19 Instalações elétricas de baixa tensão.** 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.28 Brigada de incêndio.** 2024.

CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). **Instrução Normativa n.35 Acesso de viaturas.** 2024.

CRESWELL, John Ward. *Research Design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 3. ed. Estados Unidos: Sage Publications, 2009. 270 p.
Disponível em:
https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf.
Acesso em: 26 dez. 2024.

CICLO D'ÁGUA. *Regato 150*. Disponível em:
<https://ciclodagua.com.br/produto/regato-150/>. Acesso em: 29 jun. 2025.

DARÓS, J.. Guia completo: **BIM 10D construção industrializada**. 2019. Disponível em: <https://utilizandobim.com/blog/bim-10d-construcao-industrializada/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

DARÓS, J. **Dimensões do BIM, do 3D ao 10D**. Disponível em:
<https://utilizandobim.com/blog/bim-10d-construcao-industrializada/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

EBARA. *Bomba centrífuga TH 16*. Disponível em: <https://www.ebara.com.br/detalhes/th-16>. Acesso em: 30 jun. 2025.

EASTMAN, C.; TELCHOLZ, P.; SACK, R.; LISTON, K.. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. São Paulo: Bookman, 2014. 483 p.

FARIA, J. C. **TimeLine BIM na história do BIM**. Disponível em: <https://spbim.com.br/a-historia-do-bim/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

FGV IBRE. **Sondagem da Construção: Em quais fases dos empreendimentos o BIM é utilizado** – Março de 2024. Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/sondagens-e-indices-de-confianca>. Acesso em: 26 nov. 2024.

FLORIANÓPOLIS, IFSC Campus. **Linha do tempo**. s.d.. Disponível em: SANTA CATARINA. S.I.. . **Linha do tempo**. s.d.. Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/en/web/campus-florianopolis/memorial/linha-do-tempo>. Acesso em: 11 jan. 2024.. Acesso em: 26 jan. 2025.

FLORIANÓPOLIS. **Lei Complementar nº 739, de 04 de maio de 2023**. Altera a Lei Complementar nº 482, de 2014 (Plano Diretor de Florianópolis) e consolida seu processo de revisão.

FLORIANÓPOLIS. **Lei Complementar nº 60, de 11 de maio de 2000**. Institui o Código de Obras e Edificações de Florianópolis e dá outras providências.

GARCIA, Anderson et al. *Aplicação de gémeos digitais na indústria da construção: estado da arte*. In: CONGRESSO PORTUGUÊS DE BUILDING INFORMATION MODELLING – ptBIM, 4º, 2022, Guimarães. Anais eletrônicos... Guimarães: UMinho Editora, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21814/uminho.ed.32.44> . Acesso em: 05 jul. 2025.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 26 dez. 2024.

GONÇALVES JÚNIOR, F.. **Os processos de compatibilização de projetos na Construção Civil e o BIM. 2024**. Disponível em: <https://blog.altoqi.com.br/bim/os-processos-de-compatibilizacao-de-projetos-na-construcao-civil-e-o-bim>. Acesso em: 01 fev. 2025.

GONÇALVES, J. **Registros de Jucelio Gonçalves sobre o histórico do DACC**. 2025. IFSC (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina). Portaria da Direção-Geral do Câmpus Florianópolis N° 550, de 27 de agosto de 2024.

IFSC, Portal Eletrônico. **Antiga Escola de Aprendizes Artífices de Santa Catarina**. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/florianopolis-antiga-escola-de-aprendizes-artifices-de-santa-catarina/#!/map=38329&loc=-27.59071700000012,-48.546279999999996,17>. Acesso em: 18 nov. 2024.

IFSC, Portal Eletrônico. **Sede da Escola Industrial de Florianópolis na Avenida Mauro Ramos**. Disponível em: <https://www.ipatrimonio.org/florianopolis-antiga-escola-de-aprendizes-artifices-de-santa-catarina/#!/map=38329&loc=-27.59071700000012,-48.546279999999996,17>. Acesso em: 18 nov. 2024.

MIKALDO JR, J.; SCHEER, S. **Compatibilização de projetos ou engenharia simultânea: qual é a melhor solução?**. Gestão & Tecnologia de Projetos, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 79-99, 2008. DOI: 10.4237/gtp.v3i1.63. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50928>. Acesso em: 01 Fev. 2025.

OLIVEIRA, Júlio Gabriel; MACIEL, Ana Carolina Fernandes. **O papel do BIM na colaboração e comunicação em projetos de construção civil**. 2023. 22 f. Monografia (Especialização) - Curso de S/I, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/39561/1/PapelBIMColabora%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

PINHEIRO, Igor. **Projeto de Instalações Hidrossanitárias : Como Funciona**. 2022. Disponível em: <https://inovacivil.com.br/projeto-de-instalacoes-hidrossanitarias-como-funciona/>. Acesso em: 1 abr. 2025.

PIMENTA, Vitor Marques. **Esquema Geral de Águas Pluviais**. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/esquema-geral-de-%C3%A1guas-pluviais-vitor-marques-pimenta/>. Acesso em: 01 abr. 2025.

SACKS, R. et al. **Bim Handbook: a guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers**. 3. ed. Canadá: Wiley, 2018. 682 p. Disponível em: <https://library.ucyp.edu.my/wp-content/uploads/2024/02/BIM-Handbook-A-Guide-to-Building-Information-Modeling->

for-Owners-Designers-Engineers-Contractors-and-Facility-Managers-2011.pdf.
Acesso em: 11 jan. 2025.

SANTA CATARINA. **Decreto nº 1.370/2021**. Institui a Estratégia Estadual de Implantação e Disseminação do Building Information Modelling em Santa Catarina (Estratégia BIM SC) e o Comitê Técnico da Estratégia BIM SC (CT-BIM SC). Florianópolis, 2021.

SANTA CATARINA. **Editais da saúde serão autorizados em seminário sobre Modelagem da Informação da Construção**. Disponível em:
<<https://estado.sc.gov.br/noticias/editais-da-saude-serao-autorizados-em-seminario-sobre-modelagem-da-informacao-da-construcao/>>. Acesso em 10 dez. 2024.

SENA, Thiago Silva de. **A aplicação da metodologia BIM para a compatibilização de projetos**. 2012. 81 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2012. Disponível em:
<http://www.gpsustentavel.ufba.br/downloads/BIM%20Compatibiliza%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2025.

SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA, EXTENÇÃO E INOVAÇÃO DO IFSC, 2017, Florianópolis. **Diagnóstico do uso de água no IFSC Campus Florianópolis**. Florianópolis: S.I., 2017. 1 p. Disponível em:
<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1hC7kzRaXvnqDFzEsADYoRvZc61XBanCS>. Acesso em: 02 jan. 2025.

SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA, EXTENÇÃO E INOVAÇÃO DO IFSC, 2019, Florianópolis. **Caracterização e perfil de consumo de água em um sanitário masculino e um feminino do IFSC Campus Florianópolis**. Florianópolis: S.I., 2019. 1 p. Disponível em:
<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1hC7kzRaXvnqDFzEsADYoRvZc61XBanCS>. Acesso em: 02 jan. 2025.

S.I. **Modelo de um Projeto de Esgoto Sanitário, Hidráulico e Águas Pluviais desenvolvidos em Revit MET**. Disponível em: Revit MEP – Modelo de um projeto de Instalações Hidrossanitárias de um Geminado – Projetos Revit. Acesso em: 25 jan. 2025.

S.I. **Modelo de um Projeto Elétrico desenvolvido no software Revit**. Disponível em: Aplicações do Revit na elétrica – EMJEL. Acesso em: 1 nov. 2024.

SILVA, B.F. **Anteprojeto do novo edifício do DACC IFSC Florianópolis. 2025**.

SILVA, B.F. **Registros de Beatriz Francalacci da Silva sobre a concepção do projeto arquitetônico do novo edifício do DACC.** 2025.

SOLIBRI. *Homepage*. Disponível em: <https://www.solibri.com>. Acesso em: 5 jul. 2025.

TEAM, Editorial. **Profissionais BIM: Manager, Specialist e Coordinator.** 2025.

Disponível em:

<https://www.google.com/url?q=https://biblus.accasoftware.com/ptb/profissionais-bim-manager-specialist-e-coordinator/&sa=D&source=docs&ust=1752508962121175&usg=AOvVaw35dFhvHV6Au41kPolVQHqZ>. Acesso em: 12 jul. 2025.

VIGILÂNCIA SANITÁRIA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **OT 01:** OT 01 -

Apresentação do Projeto Hidrossanitário Simplificado - PHS - REV 03. 4 ed.

Florianópolis: S/I, 2023. 24 p. Disponível em:

<https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/vigsanitaria/index.php?cms=orientacoes+tecnicas&menu=4&submenuid=1662>. Acesso em: 25 jun. 2025.

VIGILÂNCIA SANITÁRIA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **OT 02:** OT 02 - Concepção

Tratamento Esgoto - REV 04. 5 ed. Florianópolis: S/I, 2024. 5 p. Disponível em:

<https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/vigsanitaria/index.php?cms=orientacoes+tecnicas&menu=4&submenuid=1662>. Acesso em: 25 jun. 2025.

VIGILÂNCIA SANITÁRIA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **OT 03:** OT 03 - Caixa de

Gordura - REV 05. 6 ed. Florianópolis: S/I, 2024. 7 p. Disponível em:

<https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/vigsanitaria/index.php?cms=orientacoes+tecnicas&menu=4&submenuid=1662>. Acesso em: 25 jun. 2025.

VIGILÂNCIA SANITÁRIA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **OT 04:** OT 04 - Cálculo do

consumo de água e de contribuição de esgoto - REV 01. 2 ed. Florianópolis: S/I,

2021. 3 p. Disponível em:

<https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/vigsanitaria/index.php?cms=orientacoes+tecnicas&menu=4&submenuid=1662>. Acesso em: 25 jun. 2025.

VIGILÂNCIA SANITÁRIA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **OT 05:** OT 05 -

Aproveitamento de águas pluviais - REV 02. 3 ed. Florianópolis: S/I, 2018. 6 p.

Disponível em:

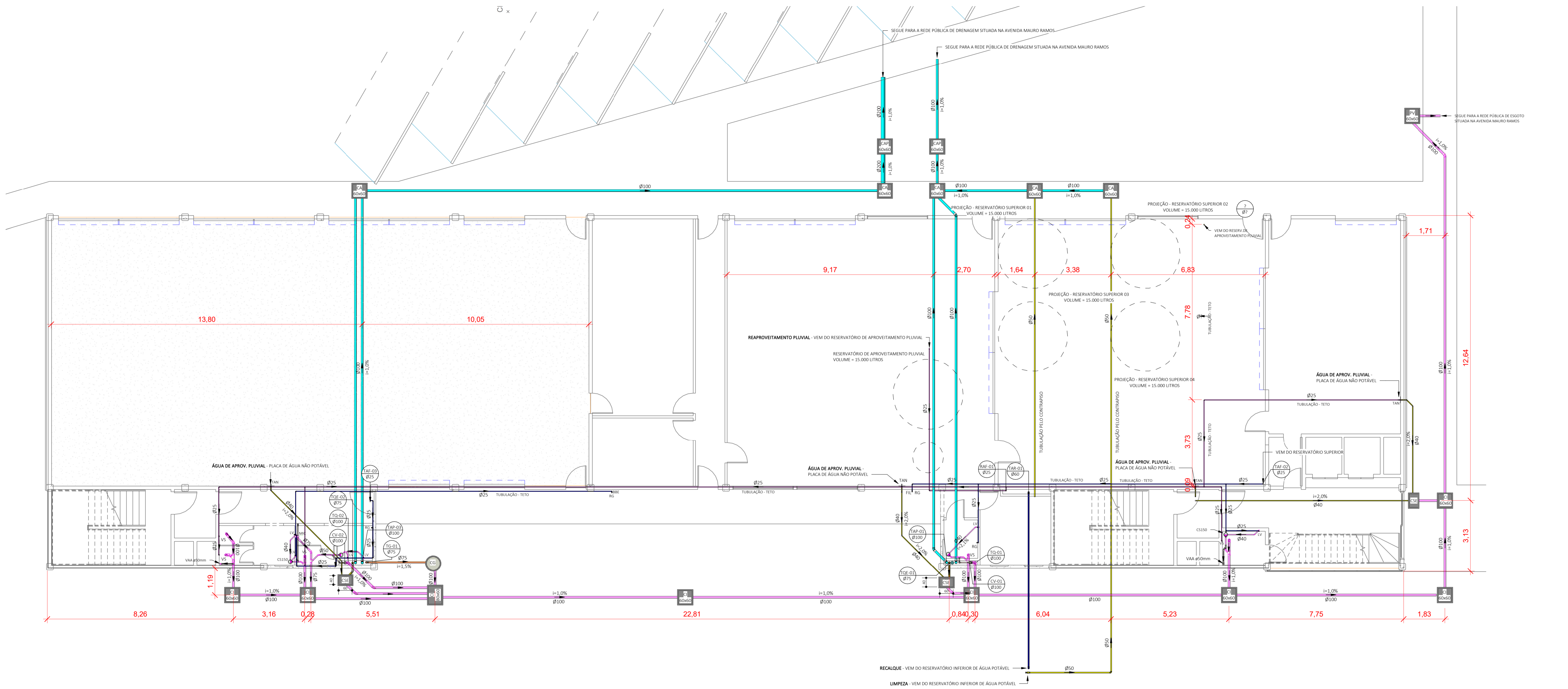
<https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/vigsanitaria/index.php?cms=orientacoes+tecnicas&menu=4&submenuid=1662>. Acesso em: 25 jun. 2025.

VIGILÂNCIA SANITÁRIA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **OT 08**: OT 08 - Abastecimento, reservação e distribuição de água potável - REV 00. 1 ed. Florianópolis: S/I, 2021. 7 p. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/vigsanitaria/index.php?cms=orientacoes+tecnicas&menu=4&submenuid=1662>. Acesso em: 25 jun. 2025.

WAGNER MARTINS DE LIMA (Brasília). Ministério Público do Distrito Federal e Território (org.). **Caderno de Projetos e de Gestão de Edificações em BIM**. 2020. Disponível em: https://www.mpdft.mp.br/portal/pdf/noticias/fevereiro_2021/Caderno_BIM_MPDFT_Edi%C3%A7%C3%A3o_1_2020_dezembro.pdf. Acesso em: 01 fev. 2025.

ZEPISCINAS. *Clorador flutuante standard*. Disponível em: <https://www.zepiscinas.com.br/acessorios/limpeza/clorador-flutuante-standard>. Acesso em: 29 jun. 2025.

APÊNDICE A



LEGENDA HIDRÁULICA

- TUBULAÇÃO DE ESGOTO (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM ESPUMA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM GORDURA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO (PVC BRANCO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA CAIXA D'ÁGUA (PVC MARROM OU CPVC)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA REDE PÚBLICA (PEAD)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS DE APROVEITAMENTO PLUVIAL (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA FRIA (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)

- BBE - BEBEDOURO
- CA - CAIXA DE AREIA
- CAP - CAIXA DE ALÍVIO DE PRESSÃO
- CG - CAIXA DE GORDURA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- CS150 - CAIXA SIFONADA 150x150x150
- CSE - CAIXA SIFONADA ESPECIAL
- CV - COLUNA DE VENTILAÇÃO
- LV - LAVATÓRIO
- MIC - MICTÓRIO
- PV - POÇO DE VISITA
- RAF - RECALQUE DE ÁGUA FRIA
- RE - REGISTRO DE GAVETA
- TAF - COLUNA DE ÁGUA FRIA
- TAL - COLUNA DE ALIMENTAÇÃO
- TAN - TANQUE
- TAP - COLUNA DE ÁGUAS PLUVIAIS
- TAR - COLUNA DE ÁGUA DE APROVEITAMENTO PLUVIAL
- TG - COLUNA DE GORDURA
- TI - TORNEIRA DE JARDIM
- TQ - COLUNA DE ESGOTO
- TQE - COLUNA DE ESGOTO COM ESPUMA
- VAA - VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR
- VS - VASO SANITÁRIO

- ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS:**
- 01- ÁGUA FRIA:**
 PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, MARROM CONFORME A NBR-5688/99.
 CPVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS DE POLICLORETO DE VINILA CLORADO, NA COR BEGE (AQUATERM)
- 02- ESGOTO:**
 PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
 PVC REFORÇADO (PVC-R): TUBOS E CONEXÕES ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.
- 03- VENTILAÇÃO:**
 PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
- 04- ÁGUAS PLUVIAIS:**
 PVC REFORÇADO (PVC-R): TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.

- NOTAS GERAIS:**
- 01- ADOPTAR AS DECLIVIDADES MÍNIMAS PARA OS RAMAIS HORIZONTAIS:
 - ESGOTO: 2% PARA Ø ATÉ 75mm E 1% PARA Ø 100 e Ø 150mm
 - ÁGUAS PLUVIAIS: 1% QUANDO NÃO INDICADO
- 02- EXECUTAR O ACOPLAMENTO DOS TUBOS DE QUEBRA DE ESGOTO, ÁGUAS PLUVIAIS E VENTILAÇÃO COM ANÉIS DE BORRACHA.
- 03- OS LAVATÓRIOS, CUBAS DE PIAS E TANQUES SERÃO DOTADOS DE SIFÕES, COM ALTURAS REGULÁVEIS.
- 04- INSTALAR CONEXÕES DE ESPERA, METÁLICAS E ROSCÁVEIS, NOS PONTOS DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA. VEDAR COM FITA TEFLON.
- 05- PROLONGAR OS TUBOS VENTILADORES A 0,30m DA COBERTURA (TELHAS) E INSTALAR EM SUAS EXTREMIDADES TÊ SANITÁRIO OU TERMINAL DE VENTILAÇÃO.
- 06- O SISTEMA DE FILTRAGEM E AQUECIMENTO DA PISCINA DEVERÁ SER ADQUIRIDO E INSTALADO POR EMPRESAS ESPECIALIZADAS.
- 07- CONFERIR OS EIXOS DAS PEÇAS SANITÁRIAS COM O PROJETO DE ARQUITETURA.

PLANTA BAIXA - TÉRREO
 ESCALA - 1:75

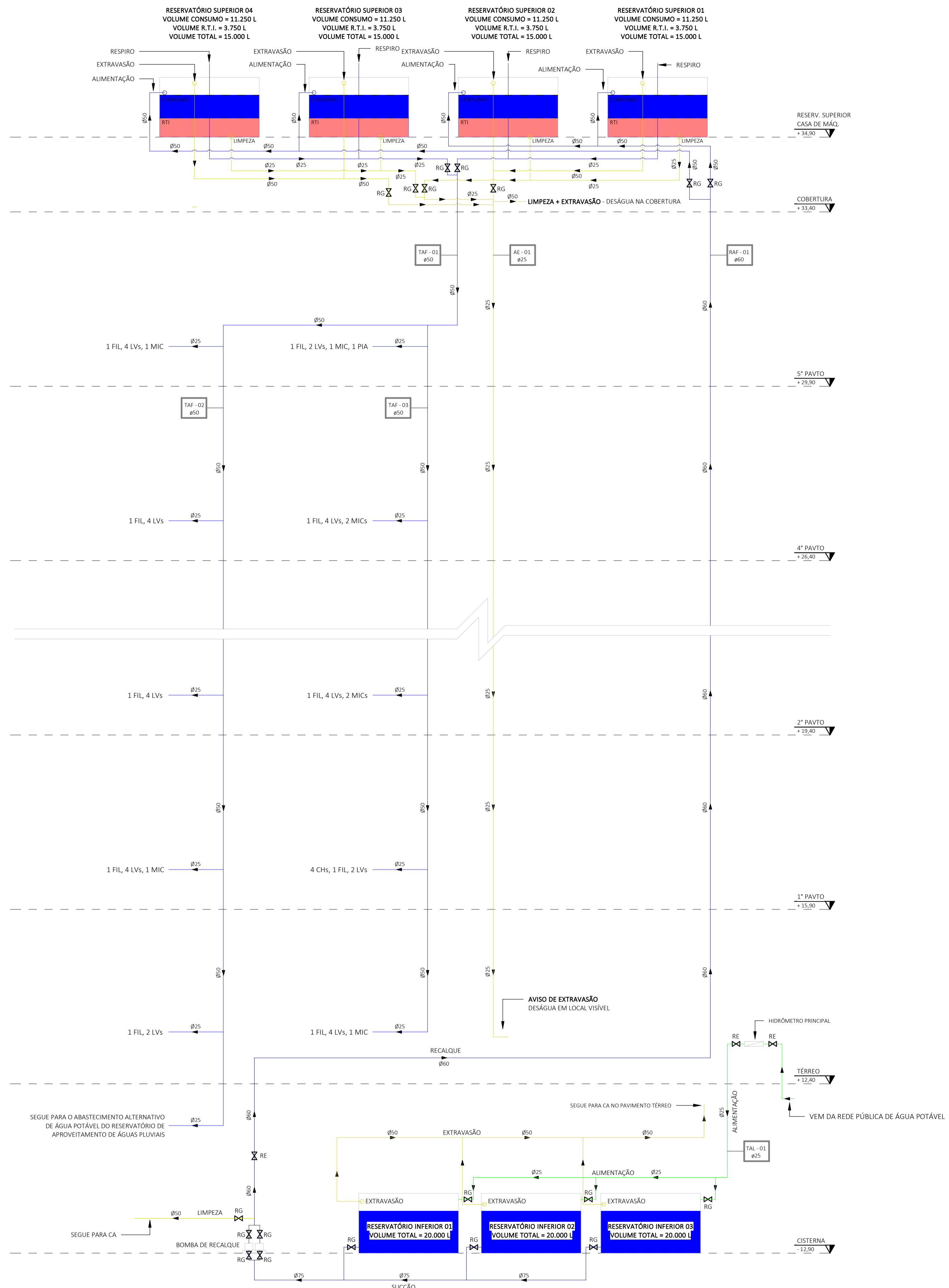
INSTITUTO FEDERAL
 Santa Catarina
 Câmpus Florianópolis

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO HIDROSSANITÁRIO

ENFERMEIRO DA OBRA:
 AV. MAURO RAMOS, 950 - CENTRO, FLORIANÓPOLIS - SC

PROFESSOR:	KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ASSINATURA:
PROFESSORA:	GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA:
CONTIDO:	PLANTA BAIXA - TÉRREO	

COMPRACIÇÃO GRABICA	CODIGO	DATA	FRANQUIA
AUTORES	001	JULHO/25	001
ESCALA	REVISAO	CLASSE	
As indicated	00	PL	



ESQUEMA VERTICAL DE ÁGUA POTÁVEL
 ESCALA - 1 : 50

LEGENDA HIDRÁULICA

- TUBULAÇÃO DE ESGOTO (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM ESPUMA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM GORDURA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO (PVC BRANCO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA CAIXA D'AGUA (PVC MARRON OU CPVC)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA REDE PÚBLICA (PEAD)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS DE APROVEITAMENTO PLUVIAL (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA FRIA (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)

BBE – BEBEDOURO
 CA – CAIXA DE AREIA
 CAP – CAIXA DE ALÍVIO DE PRESSÃO
 CG – CAIXA DE GORDURA
 CI – CAIXA DE INSPEÇÃO
 CS150 – CAIXA SIFONADA 150x150x150
 CSE – CAIXA SIFONADA ESPECIAL
 CV – COLUNA DE VENTILAÇÃO
 LV – LAVATÓRIO
 MIC – MICTÓRIO
 PV – POÇO DE VISITA
 RAF – RECALQUE DE ÁGUA FRIA
 RE – REGISTRO DE GAVETA
 TAF – COLUNA DE ÁGUA FRIA
 TAL – COLUNA DE ALIMENTAÇÃO
 TAN – TANQUE
 TAP – COLUNA DE ÁGUAS PLUVIAIS
 TAR – COLUNA DE ÁGUA DE APROVEITAMENTO PLUVIAL
 TG – COLUNA DE GORDURA
 TJ – TORNEIRA DE JARDIM
 TQ – COLUNA DE ESGOTO
 TQE – COLUNA DE ESGOTO COM ESPUMA
 VAA – VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR
 VS – VASO SANITÁRIO

ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS:

01- ÁGUA FRIA:
 PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, MARRON CONFORME A NBR-5648/99.
 CPVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS DE POLICLORETO DE VINILA CLORADO, NA COR BEGE (AQUATERM)

02- ESGOTO:
 PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
 PVC REFORÇADO (PVC): TUBOS E CONEXÕES ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.

03- VENTILAÇÃO:
 PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.

04- ÁGUAS PLUVIAIS:
 PVC REFORÇADO (PVC): TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.

NOTAS GERAIS:

01- ADOTAR AS DECLIVIDADES MÍNIMAS PARA OS RAMAIS HORIZONTAIS:
 . ESGOTO: 2% PARA Ø ATE 75mm E 1% PARA Ø100 e Ø150mm
 . ÁGUAS PLUVIAIS: 1% QUANDO NÃO INDICADO

02- EXECUTAR O ACOPLAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA DE ESGOTO, ÁGUAS PLUVIAIS E VENTILAÇÃO COM ANÉIS DE BORRACHA.

03- OS LAVATÓRIOS, CUBAS DE PIAS E TANQUES SERÃO DOTADOS DE SIFÕES, COM ALTURAS REGULÁVEIS.

04- INSTALAR CONEXÕES DE ESPERA, METÁLICAS E ROSCÁVEIS, NOS PONTOS DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA. VEDAR COM FITA TEFLON.

05- PROLONGAR OS TUBOS VENTILADORES A 0,30m DA COBERTURA (TELHAS) E INSTALAR EM SUAS EXTREMIDADES TÊ SANITÁRIO OU TERMINAL DE VENTILAÇÃO.

06- O SISTEMA DE FILTRAGEM E AQUECIMENTO DA PISCINA DEVERÁ SER ADQUIRIDO E INSTALADO POR EMPRESAS ESPECIALIZADAS.

07- CONFERIR OS EIXOS DAS PEÇAS SANITÁRIAS COM O PROJETO DE ARQUITETURA.

INSTITUTO FEDERAL
 Santa Catarina
 Câmpus Florianópolis

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO HIDROSSANITÁRIO

ENDEREÇO DA OBRA:
 AV. MAURO RAMOS, 950 - CENTRO, FLORIANÓPOLIS - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ASSINATURA
PROJETISTA GABRIELLY NALYGIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA

CONTÉUDO:
ESQUEMA VERTICAL DE ÁGUA POTÁVEL

COMPUTAÇÃO GRÁFICA	CÓDIGO	DATA	PRINCHA
AUTORES	001	JULHO/25	002
ESCALA	REVISÃO	CLASSE	
As indicated	00	PL	

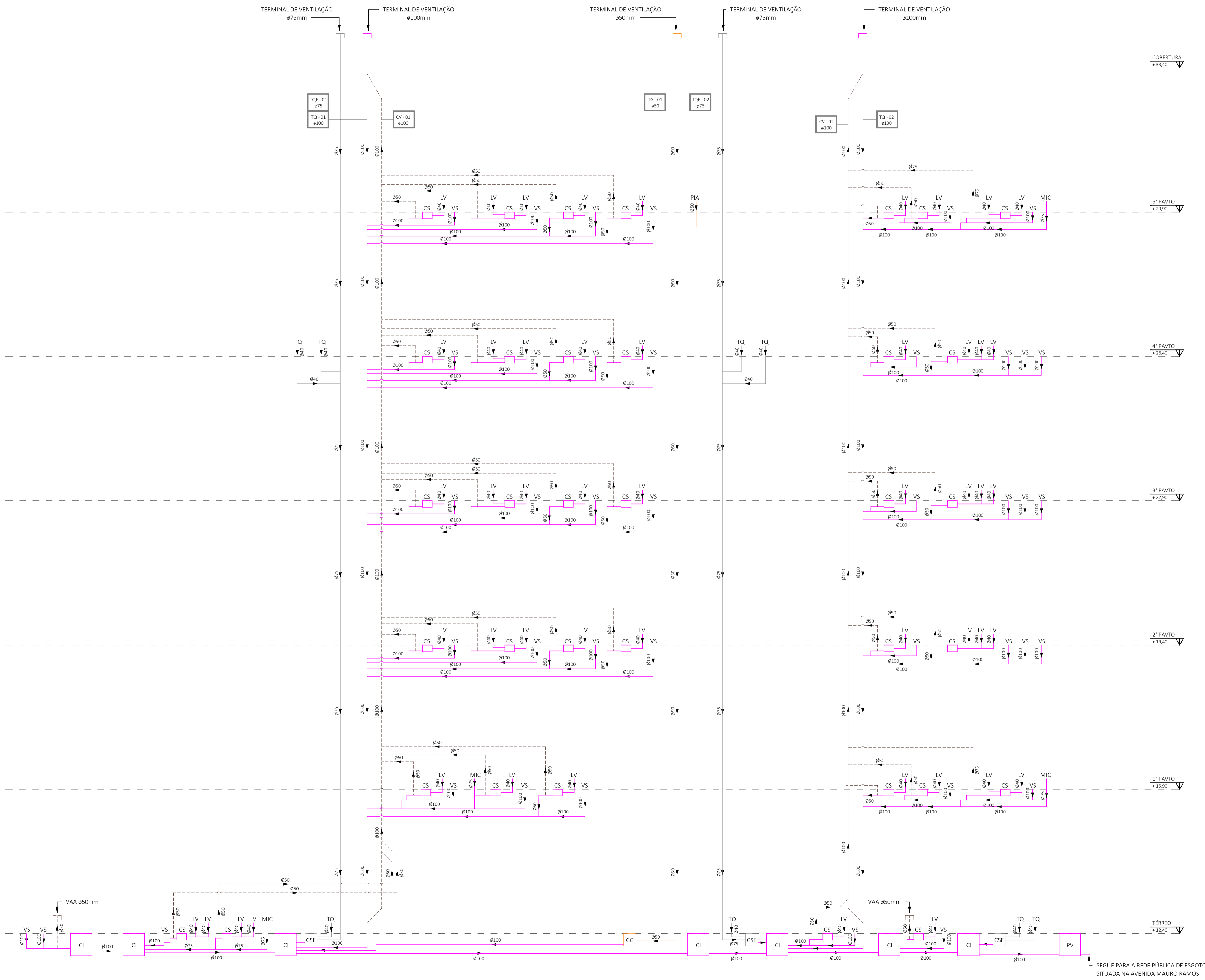
LEGENDA HIDRÁULICA

- TUBULAÇÃO DE ESGOTO (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM ESPUMA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM GORDURA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO (PVC BRANCO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA CAIXA D'ÁGUA (PVC MARROM OU CPVC)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA REDE PÚBLICA (PEAD)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS DE APROVEITAMENTO PLUVIAL (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA FRIA (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)

- BRE – BEREDOURO
 CA – CAIXA DE AREIA
 CAP – CAIXA DE ALÍVIO DE PRESSÃO
 CG – CAIXA DE GORDURA
 CI – CAIXA DE INSPEÇÃO
 CS150 – CAIXA SIFONADA 150x150x150
 CSE – CAIXA SIFONADA ESPECIAL
 CV – COLUNA DE VENTILAÇÃO
 LV – LAVATÓRIO
 MIC – MICTÓRIO
 PV – POÇO DE VISITA
 RA – RECALQUE DE ÁGUA FRIA
 RE – REGISTRO DE GAVETA
 TAF – COLUNA DE ÁGUA FRIA
 TAL – COLUNA DE ALIMENTAÇÃO
 TAN – TANQUE
 TAP – COLUNA DE ÁGUAS PLUVIAIS
 TAR – COLUNA DE ÁGUA DE APROVEITAMENTO PLUVIAL
 TG – COLUNA DE GORDURA
 TJ – TORNEIRA DE JARDIM
 TQ – COLUNA DE ESGOTO
 TGE – COLUNA DE ESGOTO COM ESPUMA
 VAA – VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR
 VS – VASO SANITÁRIO

- ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS:**
01- ÁGUA FRIA:
 PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, MARROM CONFORME A NBR-5648/99.
 CPVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS DE POLICLORETO DE VINILA CLORADO, NA COR BEGÉ (AQUATERM)
02- ESGOTO:
 PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
 PVC REFORÇADO (PVCR): TUBOS E CONEXÕES ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.
03- VENTILAÇÃO:
 PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
04- ÁGUAS PLUVIAIS:
 PVC REFORÇADO (PVCR): TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.

- NOTAS GERAIS:**
01- ADOTAR AS DECLIVIDADES MÍNIMAS PARA OS RAMAIS HORIZONTAIS:
 - ESGOTO: 2% PARA Ø ATE 75mm E 1% PARA Ø 100 e Ø 150mm
 - ÁGUAS PLUVIAIS: 1% QUANDO NÃO INDICADO
02- EXECUTAR O ACOPLAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA DE ESGOTO, ÁGUAS PLUVIAIS E VENTILAÇÃO COM ANÉIS DE BORRACHA.
03- OS LAVATÓRIOS, CUBAS DE PIAS E TANQUES SERÃO DOTADOS DE SIFÕES, COM ALTURAS REGULÁVEIS.
04- INSTALAR CONEXÕES DE ESPERA, METÁLICAS E ROSCÁVEIS, NOS PONTOS DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA. VEDAR COM FITA TEFLON.
05- PROLONGAR OS TUBOS VENTILADORES A 0,30m DA COBERTURA (TELHAS) E INSTALAR EM SUAS EXTREMIDADES TÊ SANITÁRIO OU TERMINAL DE VENTILAÇÃO.
06- O SISTEMA DE FILTRAGEM E AQUECIMENTO DA PISCINA DEVERÁ SER ADQUIRIDO E INSTALADO POR EMPRESAS ESPECIALIZADAS.
07- CONFERIR OS EIXOS DAS PEÇAS SANITÁRIAS COM O PROJETO DE ARQUITETURA.



ESQUEMA VERTICAL DE ESGOTO E GORDURA
 ESCALA - 1:50

INSTITUTO FEDERAL
 Santa Catarina
 Câmpus Florianópolis

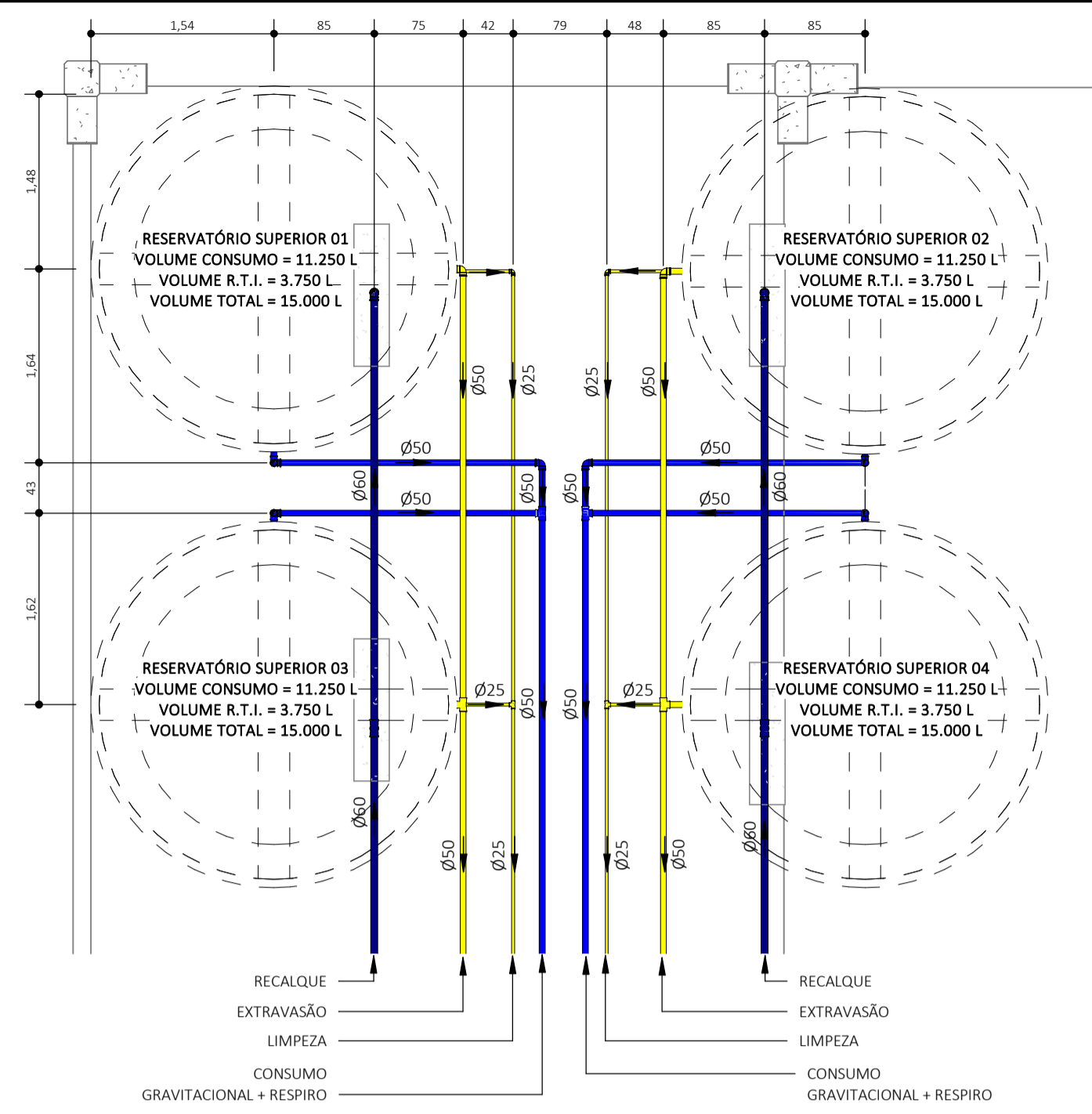
TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO HIDROSSANITÁRIO

ENDEREÇO DA OBRA:
 AV. MAURO RAMOS, 950 - CENTRO, FLORIANÓPOLIS - SC

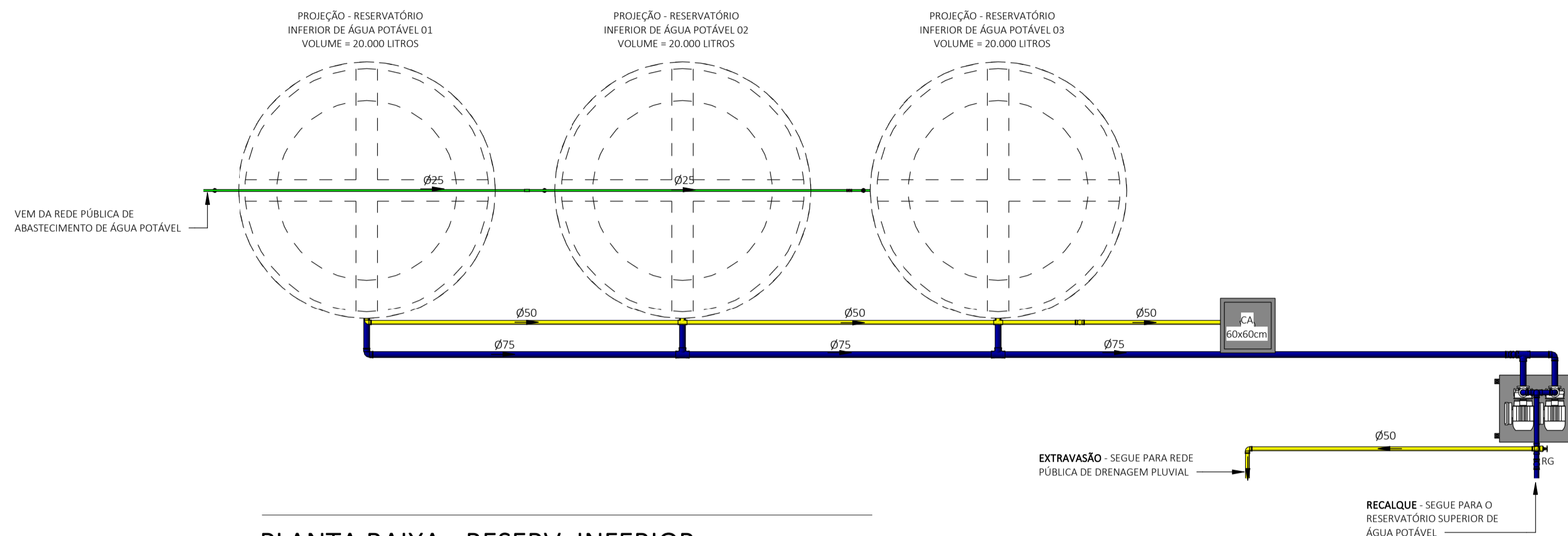
PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ASSINATURA
PROJETISTA GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA

CONTEÚDO:
ESQUEMA VERTICAL DE ESGOTO E GORDURA

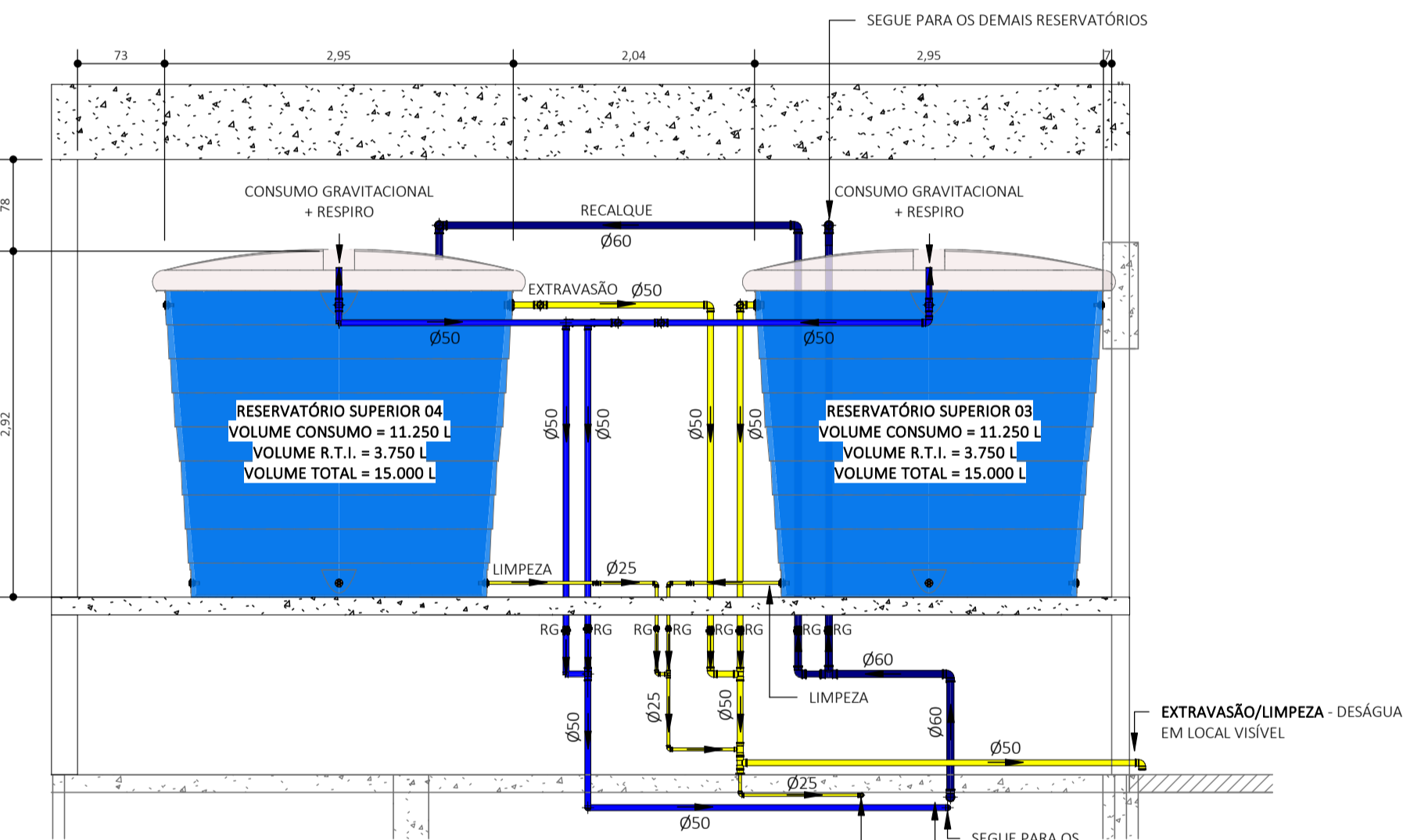
COMPUTAÇÃO GRÁFICA Author	CÓDIGO 001	DATA JULHO/25	PRINCHA 003
ESCALA As indicated	REVISÃO 00	CLASSE PL	



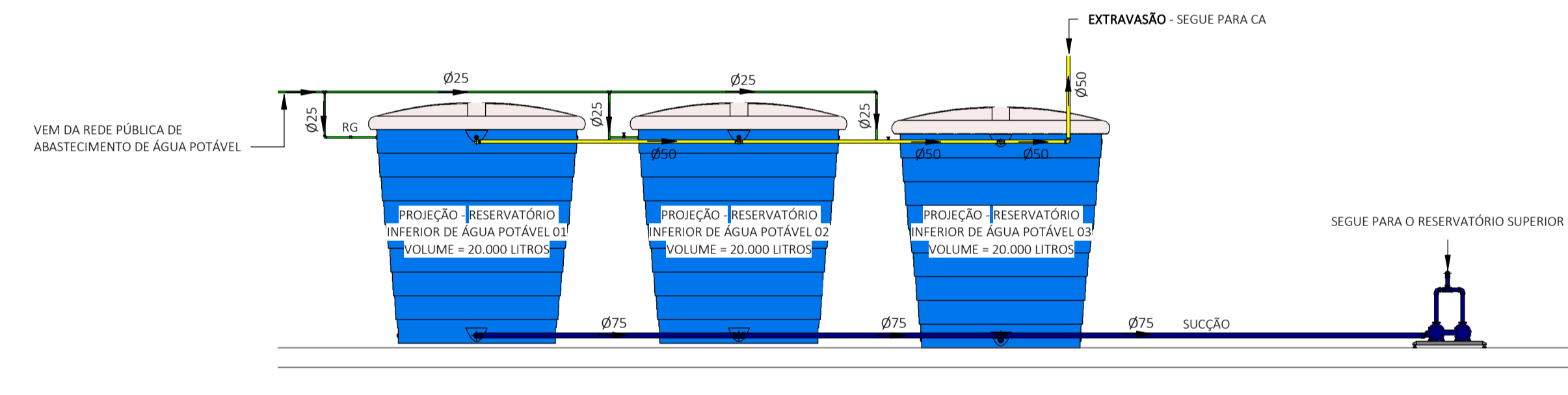
PLANTA BAIXA - RESERV. SUPERIOR
ESCALA - 1 : 50



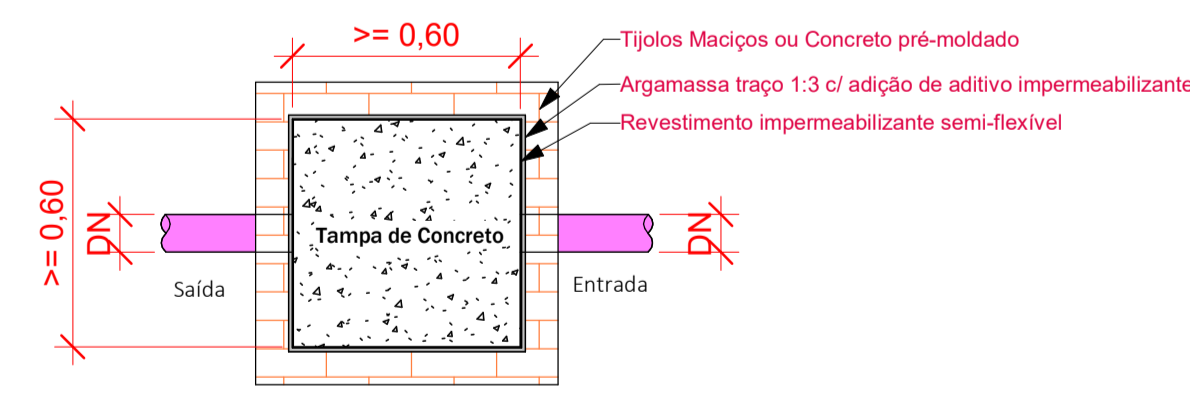
PLANTA BAIXA - RESERV. INFERIOR
ESCALA - 1 : 50



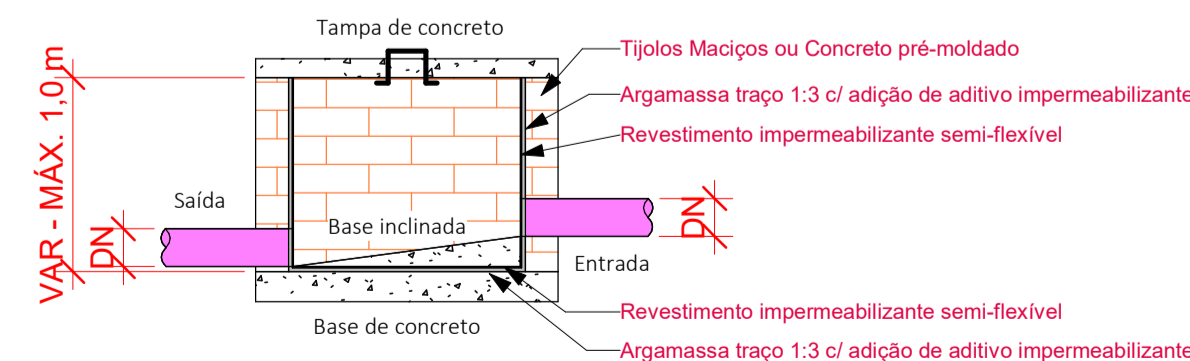
DETALHE - RESERVATÓRIO SUPERIOR
ESCALA - 1 : 20



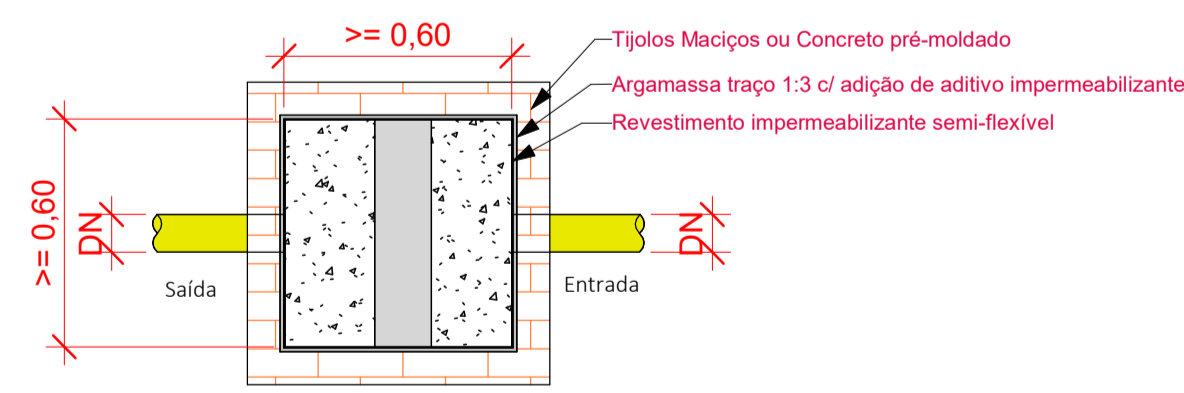
DETALHE - RESERVATÓRIO INFERIOR
ESCALA - 1 : 20



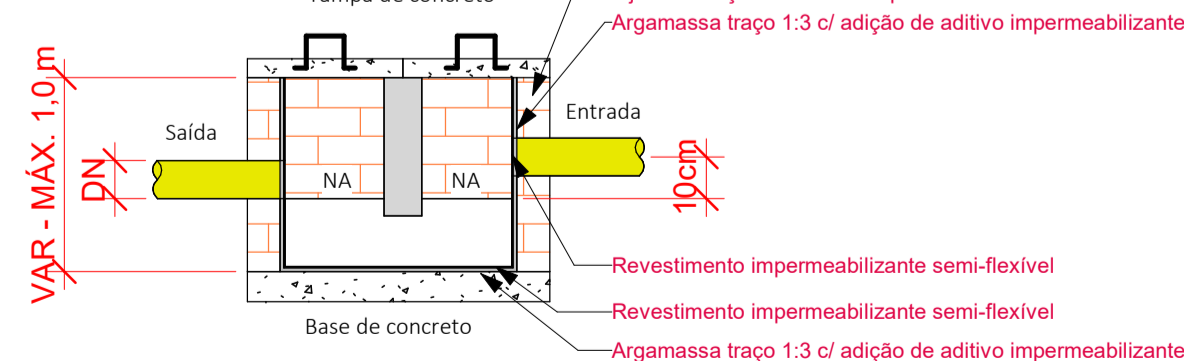
Planta Baixa - Caixa de inspeção
1 : 20



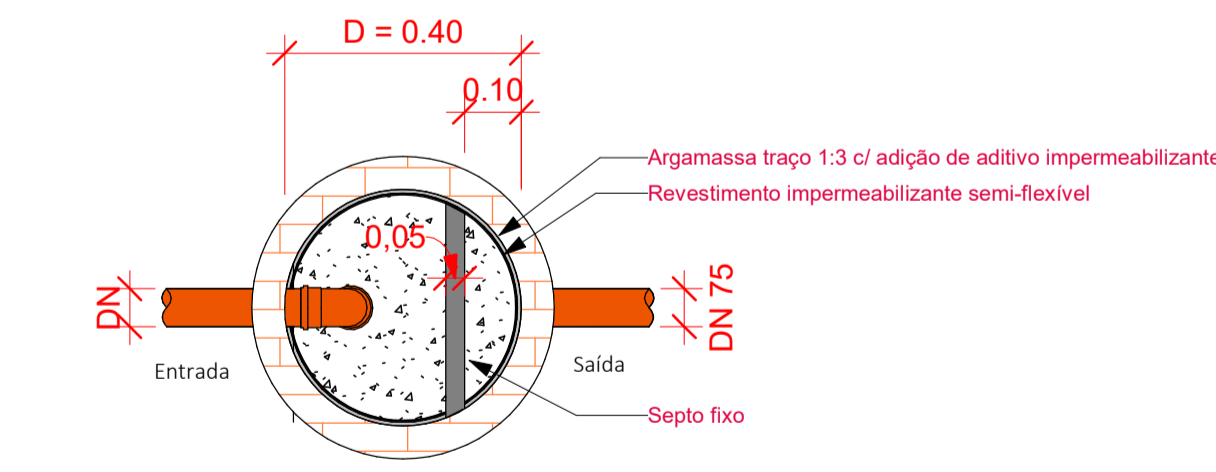
Corte lateral - Caixa de inspeção
1 : 20



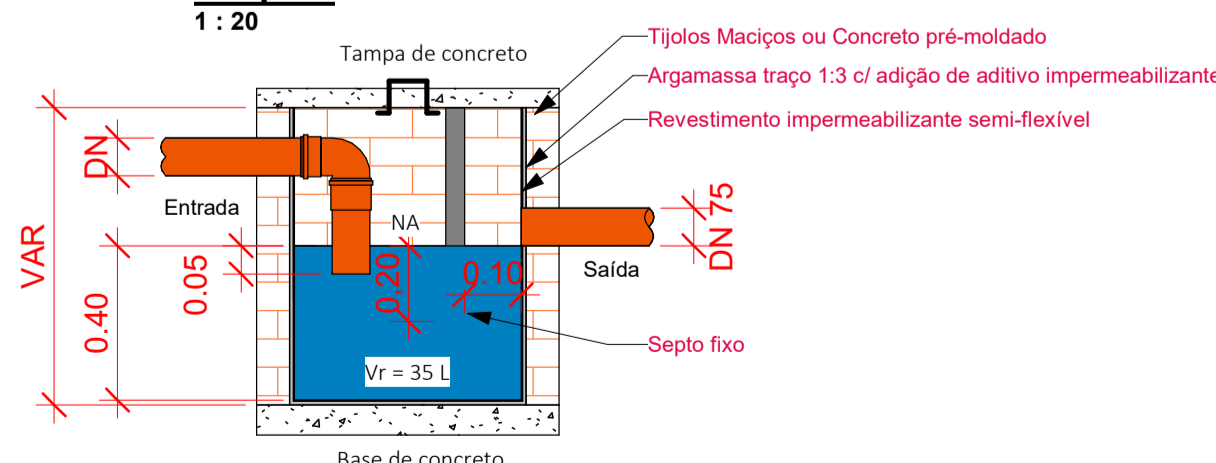
Planta Baixa - Caixa sifonada especial
1 : 20



Corte lateral - Caixa sifonada especial
1 : 20



Planta Baixa - Caixa de gordura simples
1 : 20



Corte lateral - Caixa de gordura simples
1 : 15

LEGENDA HIDRÁULICA

- TUBULAÇÃO DE ESGOTO (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM ESPUMA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM GORDURA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO (PVC BRANCO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA CAIXA D'ÁGUA (PVC MARROM OU CPVC)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA REDE PÚBLICA (PEAD)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS DE APROVEITAMENTO PLUVIAL (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA FRIA (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)

- BBE – BEBEDOURO
- CA – CAIXA DE AREIA
- CAP – CAIXA DE ALÍVIO DE PRESSÃO
- CG – CAIXA DE GORDURA
- CI – CAIXA DE INSPEÇÃO
- CS150 – CAIXA SIFONADA 150x150x150
- CSE – CAIXA SIFONADA ESPECIAL
- CV – COLUNA DE VENTILAÇÃO
- LV – LAVATÓRIO
- MIC – MICTÓRIO
- PV – POÇO DE VISITA
- RAF – RECALQUE DE ÁGUA FRIA
- RE – REGISTRO DE GAVETA
- TAF – COLUNA DE ÁGUA FRIA
- TAL – COLUNA DE ALIMENTAÇÃO
- TAN – TANQUE
- TAP – COLUNA DE ÁGUAS PLUVIAIS
- TAR – COLUNA DE ÁGUA DE APROVEITAMENTO PLUVIAL
- TG – COLUNA DE GORDURA
- TJ – TORNEIRA DE JARDIM
- TQ – COLUNA DE ESGOTO
- TQE – COLUNA DE ESGOTO COM ESPUMA
- VAA – VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR
- V5 – VASO SANITÁRIO

- ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS:**
- 01- ÁGUA FRIA:**
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, MARROM CONFORME A NBR-5648/99.
CPVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS DE POLICLORETO DE VINILA CLORADO, NA COR BEGE (AQUATERM)
- 02- ESGOTO:**
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
PVC REFORÇADO (PVCR): TUBOS E CONEXÕES ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.
- 03- VENTILAÇÃO:**
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
- 04- ÁGUAS PLUVIAIS:**
PVC REFORÇADO (PVCRI): TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.










- NOTAS GERAIS:**
- 01-** ADOTAR AS DECLIVIDADES MÍNIMAS PARA OS RAMAIS HORIZONTAIS:
- ESGOTO: 2% PARA Ø ATÉ 75mm E 1% PARA Ø100 e Ø150mm
- ÁGUAS PLUVIAIS: 1% QUANDO NÃO INDICADO
- 02-** EXECUTAR O ACOPLAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA DE ESGOTO, ÁGUAS PLUVIAIS E VENTILAÇÃO COM ANÉIS DE BORRACHA.
- 03-** OS LAVATÓRIOS, CUBAS DE PIAS E TANQUES SERÃO DOTADOS DE SIFÕES, COM ALTURAS REGULÁVEIS.
- 04-** INSTALAR CONEXÕES DE ESPERA, METÁLICAS E ROSCÁVEIS, NOS PONTOS DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA. VEDAR COM FITA TEFLON.
- 05-** PROLONGAR OS TUBOS VENTILADORES A 0,30m DA COBERTURA (TELHAS) E INSTALAR EM SUAS EXTREMIDADES TÊ SANITÁRIO OU TERMINAL DE VENTILAÇÃO.
- 06-** O SISTEMA DE FILTRAGEM E AQUECIMENTO DA PISCINA DEVERÁ SER ADQUIRIDO E INSTALADO POR EMPRESAS ESPECIALIZADAS.
- 07-** CONFERIR OS EIXOS DAS PEÇAS SANITÁRIAS COM O PROJETO DE ARQUITETURA.

DET. CAIXA DE INSPEÇÃO (CI)
ESCALA - 1 : 20

DET. CAIXA SIFONADA ESPECIAL (CSE)
ESCALA - 1 : 20

DET. CAIXA DE GORDURA SIMPLES (CG)
ESCALA - 1 : 20

LEGENDA HIDRÁULICA

	TUBULAÇÃO DE ESGOTO (PVC REFORÇADO)
	TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM ESPUMA (PVC REFORÇADO)
	TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM GORDURA (PVC REFORÇADO)
	TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
	TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO (PVC BRANCO)
	TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA CAIXA D'ÁGUA (PVC MARROM OU CPVC)
	TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA REDE PÚBLICA (PEAD)
	TUBULAÇÃO DE ÁGUAS DE APROVEITAMENTO PLUVIAL (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
	TUBULAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA FRIA (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)

BBE – BEBEDOURO
CA – CAIXA DE AREIA
CAP – CAIXA DE ALÍVIO DE PRESSÃO
CG – CAIXA DE GORDURA
CI – CAIXA DE INSPEÇÃO
CS150 – CAIXA SIFONADA 150x150x150
CSE – CAIXA SIFONADA ESPECIAL
CV – COLUNA DE VENTILAÇÃO
LV – LAVATÓRIO
MIC – MICTÓRIO
PV – POÇO DE VISITA
RAF – RECALQUE DE ÁGUA FRIA
RE – REGISTRO DE GAVETA
TAF – COLUNA DE ÁGUA FRIA
TAL – COLUNA DE ALIMENTAÇÃO
TAN – TANQUE
TAP – COLUNA DE ÁGUAS PLUVIAIS
TAP – COLUNA DE ÁGUA DE APROVEITAMENTO PLUVIAL
TG – COLUNA DE GORDURA
TJ – TORNEIRA DE JARDIM
TQ – COLUNA DE ESGOTO
TQE – COLUNA DE ESGOTO COM ESPUMA
VAA – VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR
VS – VASO SANITÁRIO

ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS:

01- ÁGUA FRIA:
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, MARROM CONFORME A NBR-5648/99.
CPVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS DE POLICLORETO DE VINILA CLORADO, NA COR BEGE (AQUATERM)

02- ESGOTO:
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
PVC REFORÇADO (PVC-R): TUBOS E CONEXÕES ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.

03- VENTILAÇÃO:
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.

04- ÁGUAS PLUVIAIS:
PVC REFORÇADO (PVC-R): TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.

NOTAS GERAIS:

01- ADOTAR AS DECLIVIDADES MÍNIMAS PARA OS RAMAIS HORIZONTAIS:
. ESGOTO: 2% PARA Ø ATE 75mm E 1% PARA Ø 100 e Ø 150mm
. ÁGUAS PLUVIAIS: 1% QUANDO NÃO INDICADO

02- EXECUTAR O ACOPLAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA DE ESGOTO, ÁGUAS PLUVIAIS E VENTILAÇÃO COM ANÉIS DE BORRACHA.

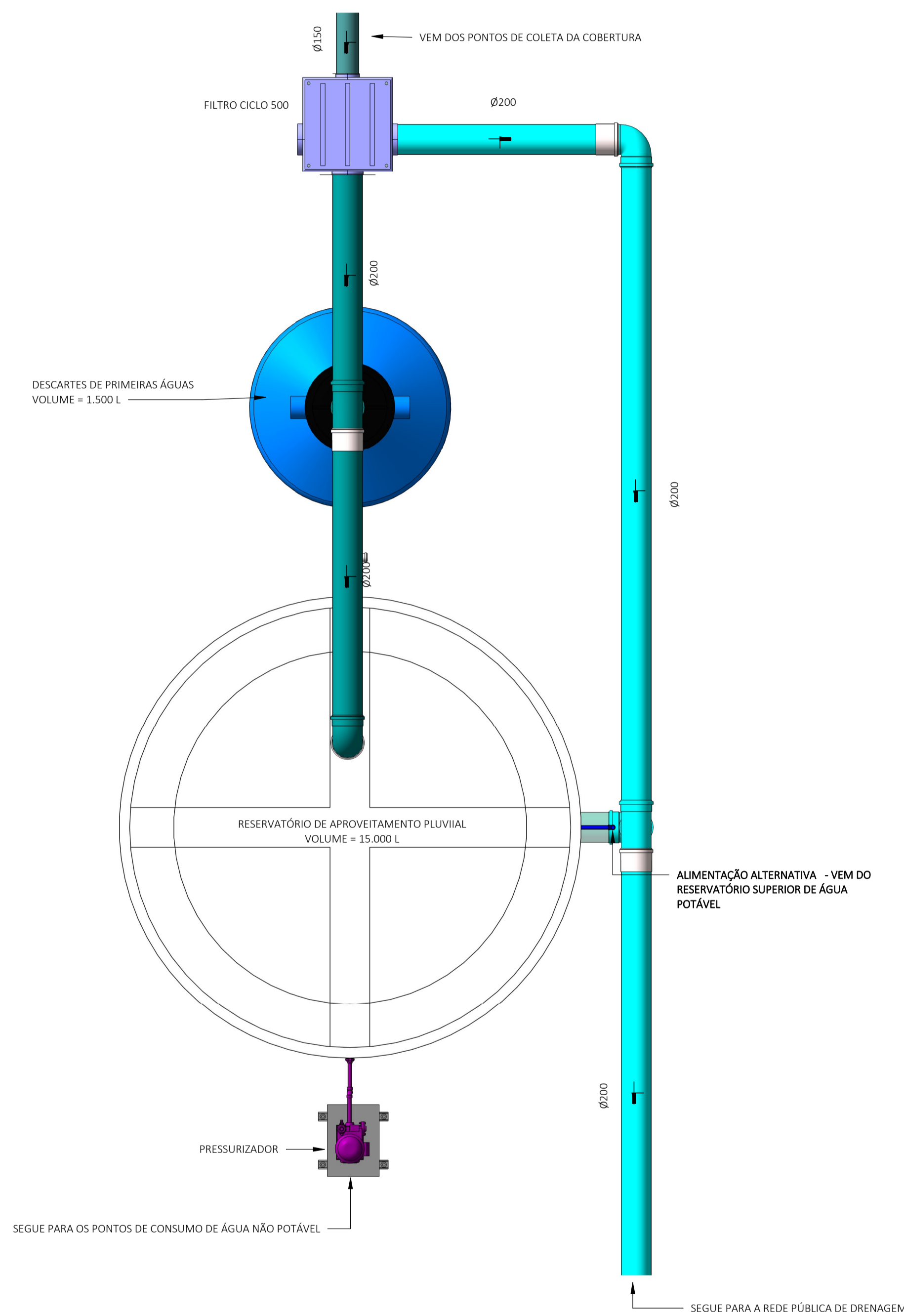
03- OS LAVATÓRIOS, CUBAS DE PIAS E TANQUES SERÃO DOTADOS DE SIFÕES, COM ALTURAS REGULÁVEIS.

04- INSTALAR CONEXÕES DE ESPERA, METÁLICAS E ROSCÁVEIS, NOS PONTOS DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA. VEDAR COM FITA TEFLON.

05- PROLONGAR OS TUBOS VENTILADORES A 0.30m DA COBERTURA (TELHAS) E INSTALAR EM SUAS EXTREMIDADES TÊ SANITÁRIO OU TERMINAL DE VENTILAÇÃO.

06- O SISTEMA DE FILTRAGEM E AQUECIMENTO DA PISCINA DEVERÁ SER ADQUIRIDO E INSTALADO POR EMPRESAS ESPECIALIZADAS.

07- CONFERIR OS EIXOS DAS PEÇAS SANITÁRIAS COM O PROJETO DE ARQUITETURA.



PLANTA BAIXA - RESERV. DE APROVEITAMENTO PLUVIAL

ESCALA = 1 : 25



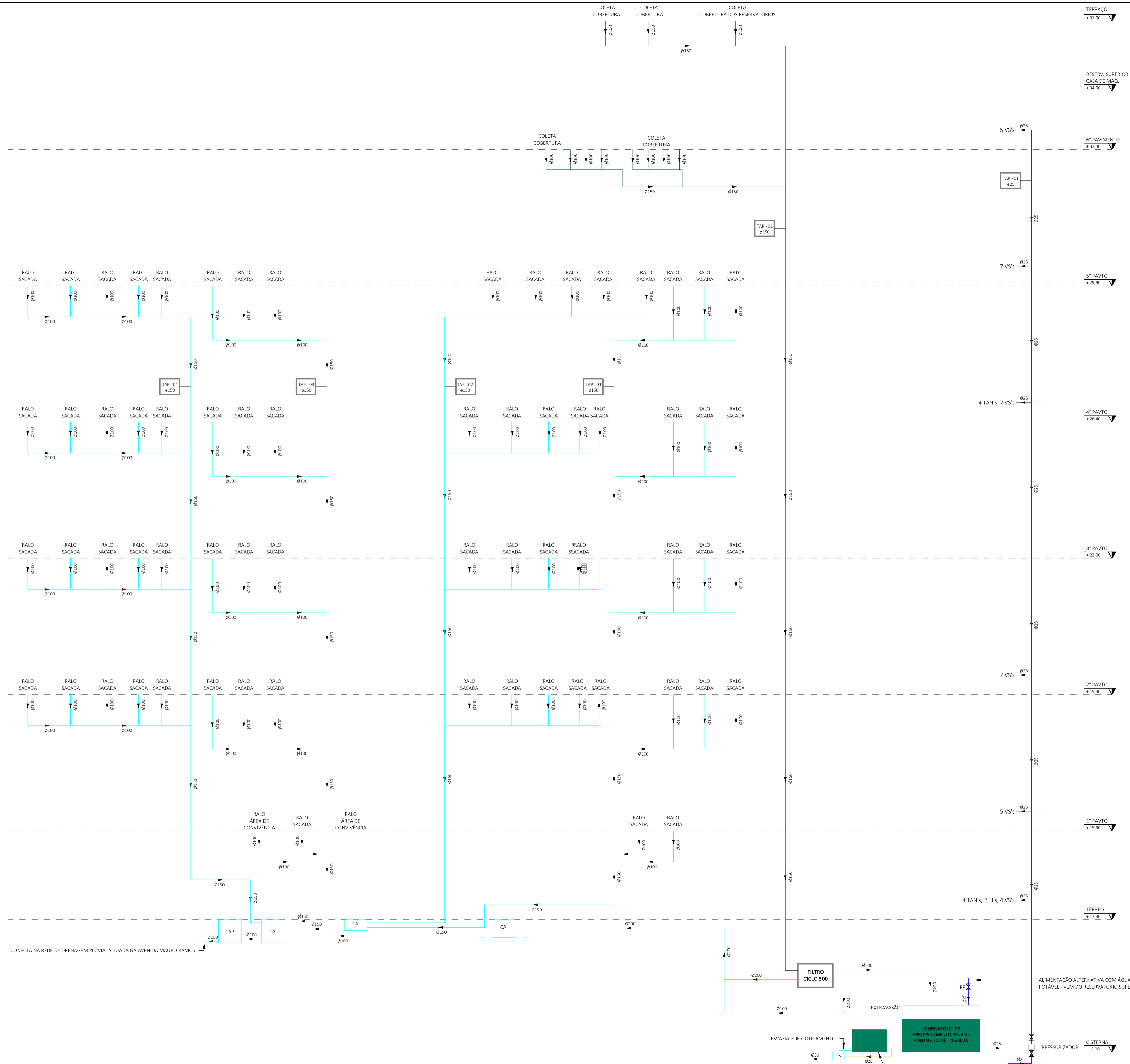
TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO – PROJETO HIDROSSANITÁRIO

ENDEREÇO DA OBRA
AV. MAURO RAMOS, 950 - CENTRO, FLORIANÓPOLIS - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ASSINATURA
PROJETISTA GABRIELLY NALYGIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA

CONTEÚDO
PLANTA BAIXA - APROVEITAMENTO PLUVIAL

COMPUTAÇÃO GRÁFICA AUTORES	CODIGO 001	DATA JULHO/25	PRANCHA
ESCALA As indicated	REVISÃO 01	CLASSE PL	005



ESQUEMA VERTICAL PLUVIAL
ESCALA - 1 : 50

LEGENDA HIDRÁULICA	
	TUBULAÇÃO DE ESGOTO (PVC REFORÇADO)
	TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM ESPUMA (PVC REFORÇADO)
	TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM GORDURA (PVC REFORÇADO)
	TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
	TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO (PVC BRANCO)
	TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA CAIXA D'ÁGUA (PVC MARROM OU CPVC)
	TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA REDE PÚBLICA (PEAD)
	TUBULAÇÃO DE ÁGUAS DE APROVEITAMENTO PLUVIAL (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
	TUBULAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA FRIA (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)

BRE – BEREDOURO
CA – CAIXA DE AREIA
CAP – CAIXA DE ALÍVIO DE PRESSÃO
CG – CAIXA DE GORDURA
CI – CAIXA DE INSPEÇÃO
CS150 – CAIXA SIFONADA 150x150x150
CSE – CAIXA SIFONADA ESPECIAL
CY – COLUNA DE VENTILAÇÃO
LV – LAVATÓRIO
MIC – MICTÓRIO
PV – POÇO DE VISITA
RAF – RECALQUE DE ÁGUA FRIA
RE – REGISTRO DE GAVETA
TAF – COLUNA DE ÁGUA FRIA
TAL – COLUNA DE ALIMENTAÇÃO
TAN – TANQUE
TAP – COLUNA DE ÁGUAS PLUVIAIS
TAR – COLUNA DE ÁGUA DE APROVEITAMENTO PLUVIAL
TG – COLUNA DE GORDURA
TJ – TORNEIRA DE JARDIM
TQ – COLUNA DE ESGOTO
TQE – COLUNA DE ESGOTO COM ESPUMA
VAA – VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR
VS – VASO SANITÁRIO

ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS:

01- ÁGUA FRIA:
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, MARROM CONFORME A NBR-5648/99.
CPVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS DE POLICLORETO DE VINILA CLORADO, NA COR BEGÉ (AQUATERM)

02- ESGOTO:
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
PVC REFORÇADO (PVCR): TUBOS E CONEXÕES ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.

03- VENTILAÇÃO:
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.

04- ÁGUAS PLUVIAIS:
PVC REFORÇADO (PVCR): TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.

NOTAS GERAIS:

01- ADOTAR AS DECLIVIDADES MÍNIMAS PARA OS RAMAIS HORIZONTAIS:
- ESGOTO: 2% PARA Ø ATE 75mm E 1% PARA Ø 100 e Ø 150mm
- ÁGUAS PLUVIAIS: 1% QUANDO NÃO INDICADO

02- EXECUTAR O ACOPLAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA DE ESGOTO, ÁGUAS PLUVIAIS E VENTILAÇÃO COM ANÉIS DE BORRACHA.

03- OS LAVATÓRIOS, CUBAS DE PIAS E TANQUES SERÃO DOTADOS DE SIFÕES, COM ALTURAS REGULÁVEIS.

04- INSTALAR CONEXÕES DE ESPERA, METÁLICAS E ROSCÁVEIS, NOS PONTOS DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA. VEDAR COM FITA TEFLON.

05- PROLONGAR OS TUBOS VENTILADORES A 0,30m DA COBERTURA (TELHAS) E INSTALAR EM SUAS EXTREMIDADES TÊ SANITÁRIO OU TERMINAL DE VENTILAÇÃO.

06- O SISTEMA DE FILTRAGEM E AQUECIMENTO DA PISCINA DEVERÁ SER ADQUIRIDO E INSTALADO POR EMPRESAS ESPECIALIZADAS.

07- CONFERIR OS EIXOS DAS PEÇAS SANITÁRIAS COM O PROJETO DE ARQUITETURA.

INSTITUTO FEDERAL Santa Catarina
Câmpus Florianópolis

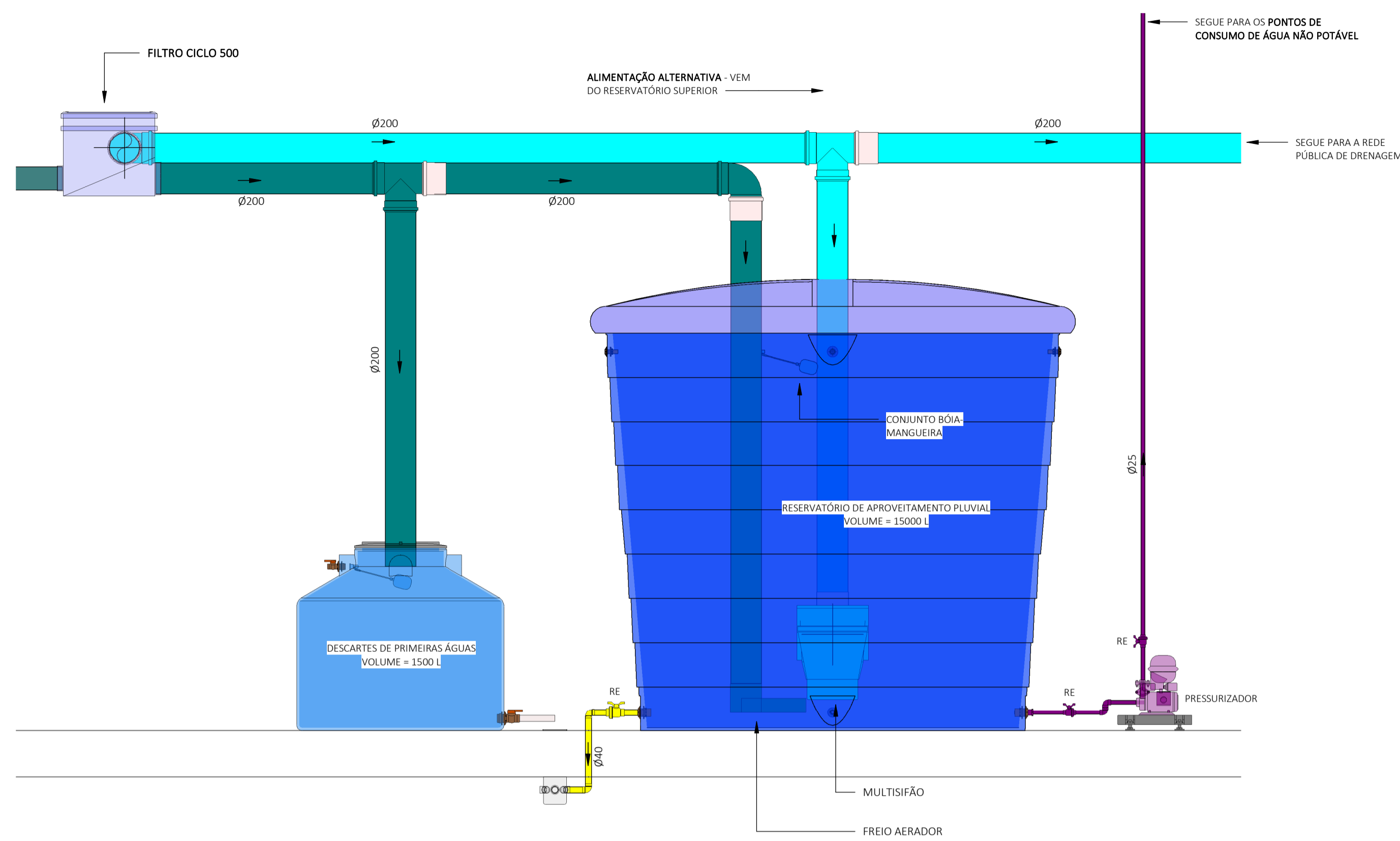
TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO HIDROSSANITÁRIO

ENDEREÇO DA OBRA:
AV. MAURO RAMOS, 950 - CENTRO, FLORIANÓPOLIS - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ASSINATURA
PROJETISTA GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA

CONTEÚDO:
ESQUEMA VERTICAL DE DRENAGEM

COMPUTAÇÃO GRÁFICA	CÓDIGO	DATA	PRINCHA
AUTORES	001	JULHO/25	006
ESCALA	REVISÃO	CLASSE	
As indicated	00	PL	



DETALHE - RESERVATÓRIO APROVEITAMENTO PLUVIAL
ESCALA - 1: 25



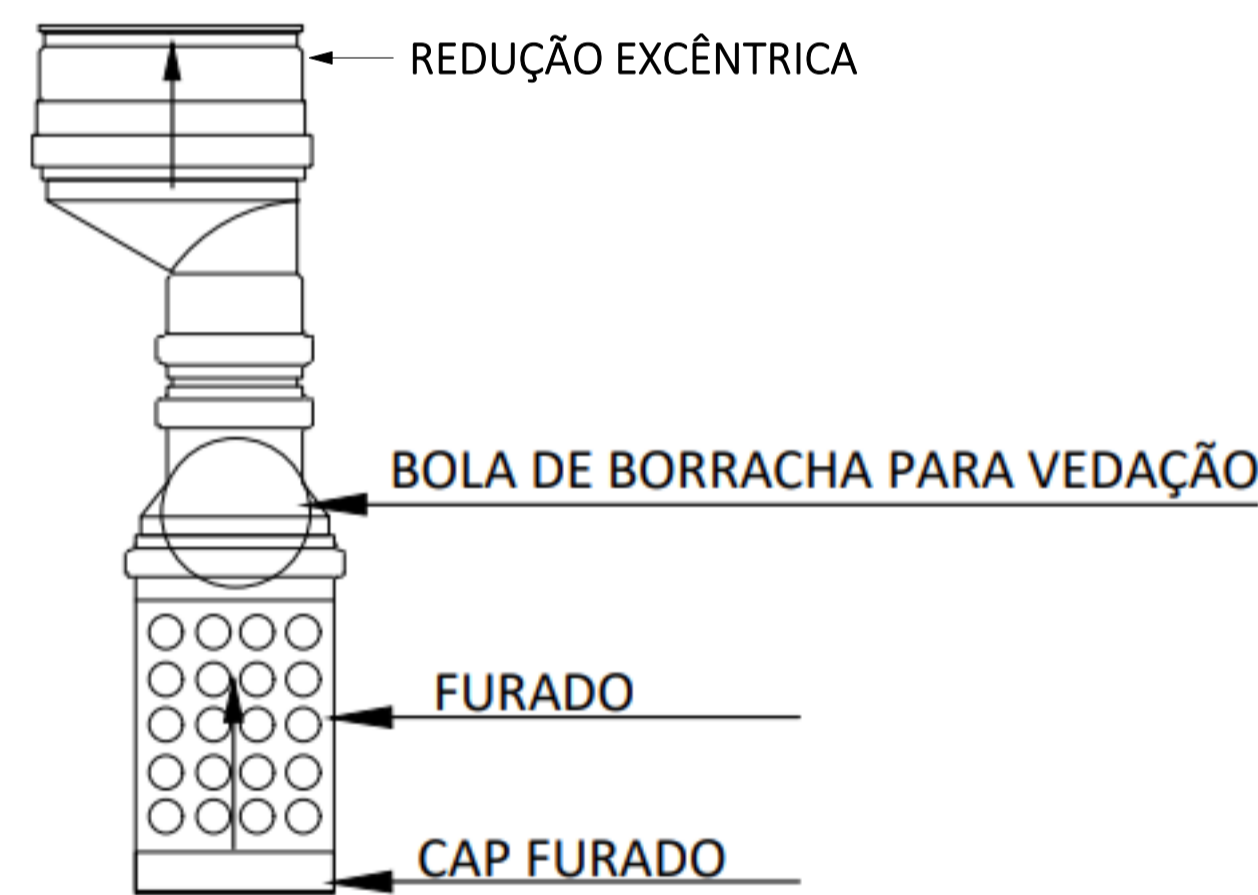
FREIO AERADOR $\phi 200\text{mm}$
REFERÊNCIA: FREIO AERADOR 200 CICLODAGUA

DET. FREIO AERADOR
ESCALA - 1: 40



MULTI SIFÃO $\phi 200\text{mm}$
REFERÊNCIA: MULTI SIFÃO 200 CICLODAGUA

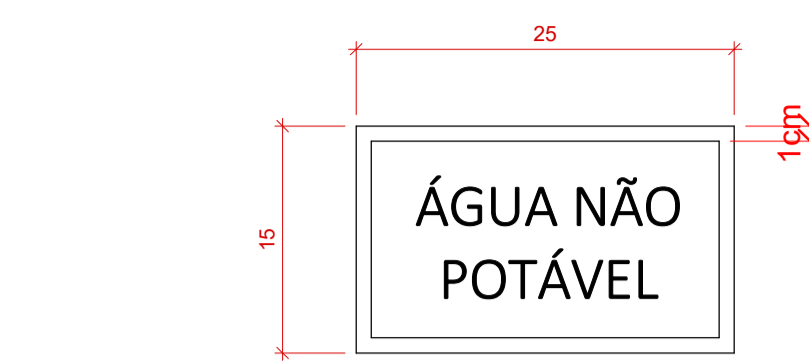
DET. MULTI SIFÃO
ESCALA - 1: 125



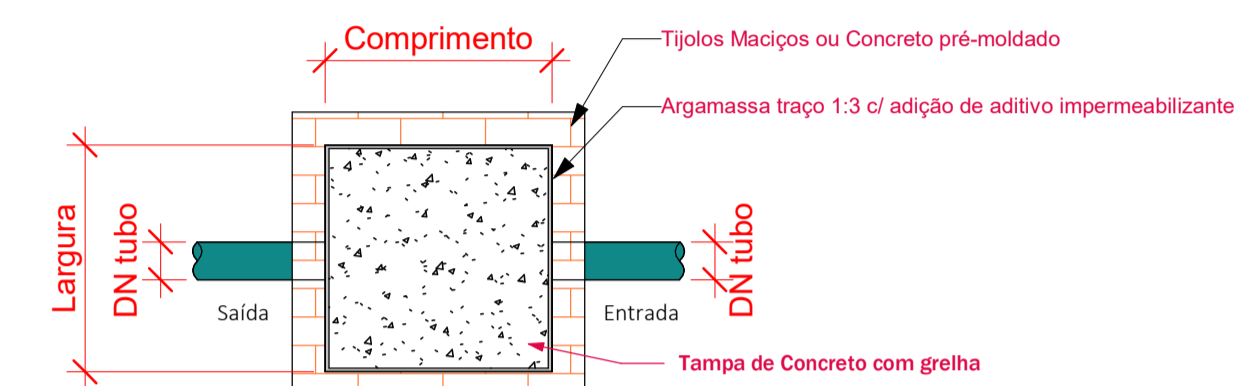
DET. SISTEMA ANTI-REFLUXO
ESCALA - 1: 50



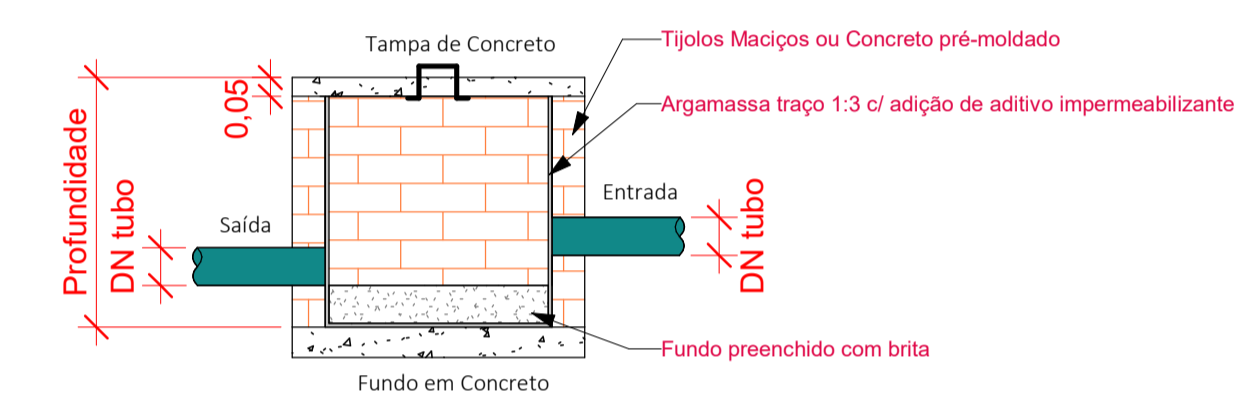
DET. CLORADOR FLUTUANTE
ESCALA - 1: 25



DET. PLACA INDICATIVA DE ÁGUA NÃO POTÁVEL
ESCALA - 1: 5



Planta Baixa - Caixa de Areia
1: 20

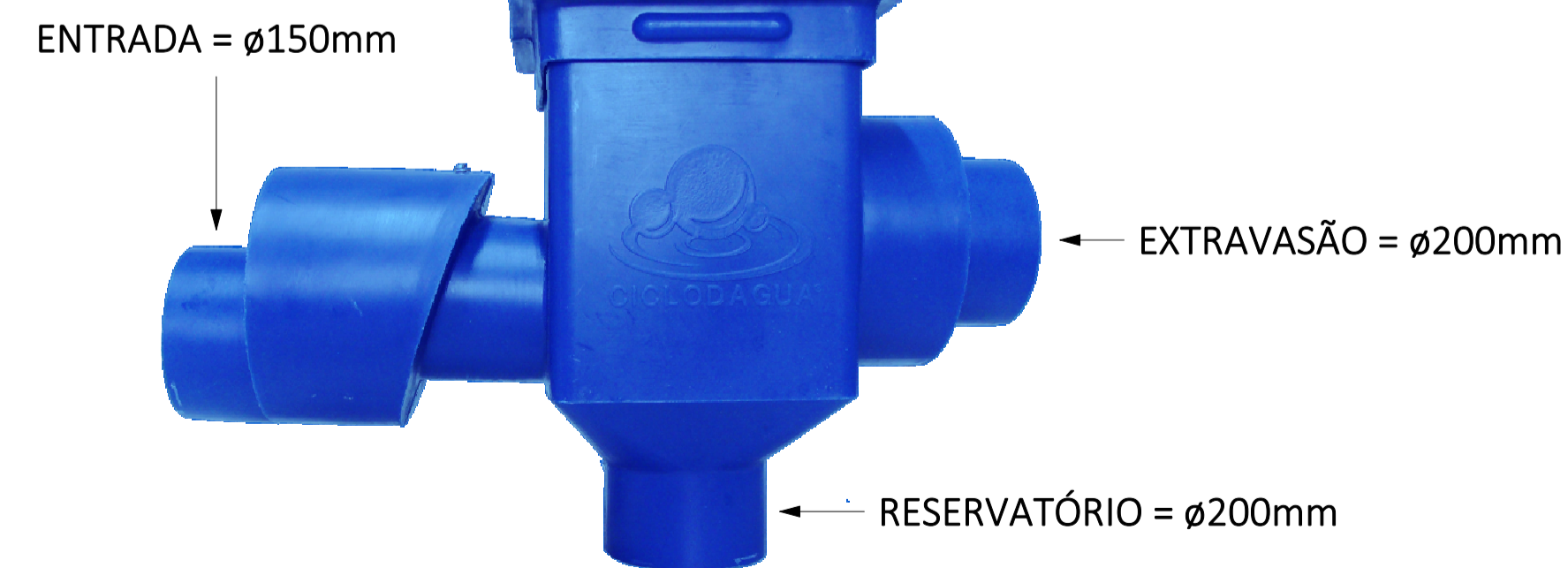


Corte lateral - Caixa de Areia
1: 20

DET. CAIXA DE AREIA (CA)
ESCALA - 1: 20



DET. CONJUNTO BÓIA/MANGUEIRA
ESCALA - 1: 125



FILTRO CICLO 500
ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO DE ÁTE 800m²

DET. FILTRO
ESCALA - 1: 100

LEGENDA HIDRÁULICA

- TUBULAÇÃO DE ESGOTO (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM ESPUMA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO COM GORDURA (PVC REFORÇADO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO (PVC BRANCO)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA CAIXA D'ÁGUA (PVC MARROM OU CPVC)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL, ATENDIDA PELA REDE PÚBLICA (PEAD)
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS DE APROVEITAMENTO PLUVIAL (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)
- TUBULAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA FRIA (PVC REFORÇADO QUANDO NÃO INDICADO)

- BRE - BEREDEIRO
- CA - CAIXA DE AREIA
- CAP - CAIXA DE ALÍVIO DE PRESSÃO
- CG - CAIXA DE GORDURA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- CS150 - CAIXA SIFONADA 150x150x150
- CSE - CAIXA SIFONADA ESPECIAL
- CY - COLUNA DE VENTILAÇÃO
- LV - LAVATÓRIO
- MIC - MICTÓRIO
- PV - POÇO DE VISITA
- RAF - RECALQUE DE ÁGUA FRIA
- RE - REGISTRO DE GAVETA
- TAF - COLUNA DE ÁGUA FRIA
- TAL - COLUNA DE ALIMENTAÇÃO
- TAN - TANQUE
- TAP - COLUNA DE ÁGUAS PLUVIAIS
- TAR - COLUNA DE ÁGUA DE APROVEITAMENTO PLUVIAL
- TG - COLUNA DE GORDURA
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- TQ - COLUNA DE ESGOTO
- TQE - COLUNA DE ESGOTO COM ESPUMA
- VAA - VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR
- V5 - VASO SANITÁRIO

ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS:

- 01- ÁGUA FRIA:**
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, MARROM CONFORME A NBR-5648/99.
CPVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS DE POLICLORETO DE VINILA CLORADO, NA COR BEGE (AQUATERM)
- 02- ESGOTO:**
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
PVC REFORÇADO (PVCR): TUBOS E CONEXÕES ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.
- 03- VENTILAÇÃO:**
PVC: TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, BRANCOS, CONFORME A NBR-5688/99.
- 04- ÁGUAS PLUVIAIS:**
PVC REFORÇADO (PVCPR): TUBOS E CONEXÕES RÍGIDOS, ATENDENDO NO MÍNIMO A NBR-5688/99.

NOTAS GERAIS:

- 01-** ADOPTAR AS DECLIVIDADES MÍNIMAS PARA OS RAMAIS HORIZONTAIS:
- ESGOTO: 2% PARA ϕ ATÉ 75mm E 1% PARA $\phi 100$ e $\phi 150\text{mm}$
- ÁGUAS PLUVIAIS: 1% QUANDO NÃO INDICADO
- 02-** EXECUTAR O ACOPLAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA DE ESGOTO, ÁGUAS PLUVIAIS E VENTILAÇÃO COM ANÉIS DE BORRACHA.
- 03-** OS LAVATÓRIOS, CUBAS DE PIAS E TANQUES SERÃO DOTADOS DE SIFÕES, COM ALTURAS REGULÁVEIS.
- 04-** INSTALAR CONEXÕES DE ESPERA, METÁLICAS E ROSCÁVEIS, NOS PONTOS DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA. VEDAR COM FITA TEFLON.
- 05-** PROLONGAR OS TUBOS VENTILADORES A 0,30m DA COBERTURA (TELHAS) E INSTALAR EM SUAS EXTREMIDADES TÊ SANITÁRIO OU TERMINAL DE VENTILAÇÃO.
- 06-** O SISTEMA DE FILTRAGEM E AQUECIMENTO DA PISCINA DEVERÁ SER ADQUIRIDO E INSTALADO POR EMPRESAS ESPECIALIZADAS.
- 07-** CONFERIR OS EIXOS DAS PEÇAS SANITÁRIAS COM O PROJETO DE ARQUITETURA.



TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO HIDROSSANITÁRIO

ENDEREÇO DA OBRA:
AV. MAURO RAMOS, 950 - CENTRO, FLORIANÓPOLIS - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ASSINATURA
PROJETISTA GABRIELLY NALYGIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA

CONTEÚDO:
DETALHES - RESERVATÓRIO DE APROVEITAMENTO PLUVIAL

COMPUTAÇÃO GRÁFICA AUTORES As indicated	CODIGO 001 00	DATA JULHO/25 REVISÃO PL	PRANCHA 007
---	---------------------	-----------------------------------	-----------------------

APÉNDICE B

EXIGÊNCIAS

sistemas mínimos exigidos

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

sistemas neste projeto

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

Sistemas exigidos (preencher de acordo com o projeto)
1 : 10

SIMBOLOGIA

alarme e detecção de incêndio

- AVI avisador sonoro e visual
- AM acionador manual do sistema de detecção e alarme
- DP detector de calor pontual
- DF detector de fumaça pontual
- CD central de detecção e alarme
- EL eletroduto

controle de materiais e acabamentos

- PA piso antiderrapante e não propagante

extintores

- EP extintor portátil de água pressurizada 10 L (P-A)
- EM extintor portátil de espuma mecânica 9 L (P-A-10-B)
- EC extintor portátil de gás carbônico (CO₂) 4 kg (S-B-C)
- EP extintor portátil de pó tipo ABC 4 kg (P-A-20-B-C)
- EP extintor portátil de pó tipo BC 4 kg (P-B-C)
- EA extintor portátil abrigado
- SE sinalização de piso sob o extintor quadrado vermelho com 100 cm e bordas amarelas 10 cm

sinalização para abandono de local

- SA placa de sinalização de saída luminosa face única (24x18 cm)
- SA placa de sinalização de saída luminosa face dupla (24x18 cm)
- SA placa de sinalização de saída luminosa face única (50x25 cm)
- SA placa de sinalização de saída luminosa face dupla (50x25 cm)
- SA placa de sinalização de saída luminosa face única (90x25 cm)
- SA placa de sinalização de saída luminosa face dupla (90x25 cm)
- SA placa fotoluminescente
- SA código da placa | SA dimensões
- SA superior | SA intermediário | SA inferior

saída de emergência

- VP ventilação permanente das escadas
- PC parede corta-fogo resistência 2 horas
- PC porta corta-fogo
- DCM distância de caminhamento máxima
- DCM distância

hidráulico preventivo

- HE hidrante embutido 1 lance de mangueira 15 m
- HE hidrante embutido 2 lances de mangueira 15 m
- HS hidrante sobrepor 1 lance de mangueira 15 m
- HS hidrante sobrepor 2 lances de mangueira 15 m
- HR hidrante de recalque com abrigo
- HR hidrante de recalque sem abrigo
- TR tubulação de aço galvanizado
- TR tubulação de aço galvanizado

gás combustível (gip)

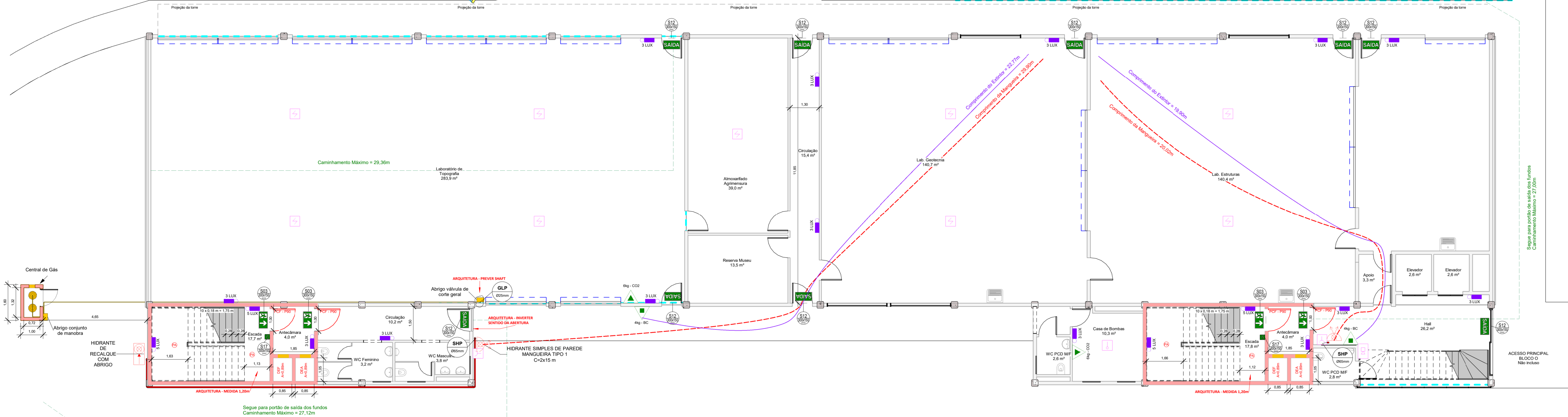
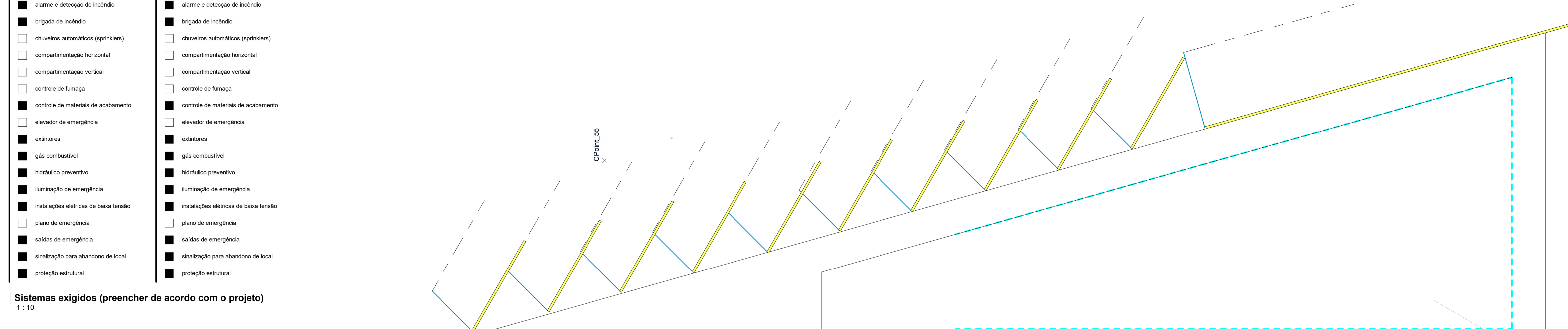
- VP ventilação permanente da central de gás
- VP ventilação permanente da central de gás
- RG recipiente de gip
- PC ponto de consumo de gás
- PC identificação do ponto de consumo de gás
- PC ponto de consumo | PC potência em kW/min
- TR tubulação de aço galvanizado

iluminação de emergência

- LE luminária de emergência
- LE intensidade luminosa em lux
- LE luminária de emergência tipo farol
- LE intensidade luminosa em lux

diversos

- PR identificação da prumada
- PR identificação da prumada | GIP (gás combustível)
- PR identificação de elevação
- PR identificação de elevação
- PR tubulação embutida no contrapiso



1 | O N12,4 - Térreo
1 : 75

INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Florianópolis

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO PREVENTIVO

ENFERMEIRO DA OBRA
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ORÇOMEI GABRIELLY NALYGA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA
PROJEÇÃO	DESA	ASSINATURA

COORDENADOR Térreo	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	COMPUTAÇÃO GRÁFICA Autor	CÓDIGO 01	DATA JULHO/25	PRIMEIRO 1
CO-AUTOR DO PROJETO	REVISÃO Como indicado	REVISÃO R00	CLASSE PL		

EXIGÊNCIAS

sistemas mínimos exigidos

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

sistemas neste projeto

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

Sistemas exigidos (preencher de acordo com o projeto)
1 : 10

SIMBOLOGIA

alarme e detecção de incêndio

- avisador sonoro e visual
- acionador manual de sistema de detecção e alarme
- detector de calor pontual
- detector de fumaça pontual
- central de detecção e alarme
- eletroduto

controle de materiais e acabamentos

- piso antiderrapante e não propagante

extintores

- extintor portátil de água pressurizada 10 L (P-A)
- extintor portátil de espuma mecânica 9 L (P-A-10-B)
- extintor portátil de gás carbônico (CO₂) 4 kg (S-B-C)
- extintor portátil de pó tipo ABC 4 kg (P-A-20-B-C)
- extintor portátil de pó tipo BC 4 kg (P-B-C)
- extintor portátil abrigado
- sinalização de piso sob o extintor

sinalização para abandono de local

- placa de sinalização de saída luminosa face única (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face única (50x25 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (50x25 cm)
- identificação de placa fotoluminescente

saída de emergência

- ventilação permanente das escadas
- parede corta-fogo resistência 2 horas
- porta corta-fogo
- tempo de resistência ao fogo
- distância de caminamento máxima
- distância

hidráulico preventivo

- hidrante embutido 1 lance de mangueira 15 m
- hidrante embutido 2 lances de mangueira 15 m
- hidrante de recalque com abrigo
- hidrante de recalque sem abrigo
- tubulação de aço galvanizado

gás combustível (gip)

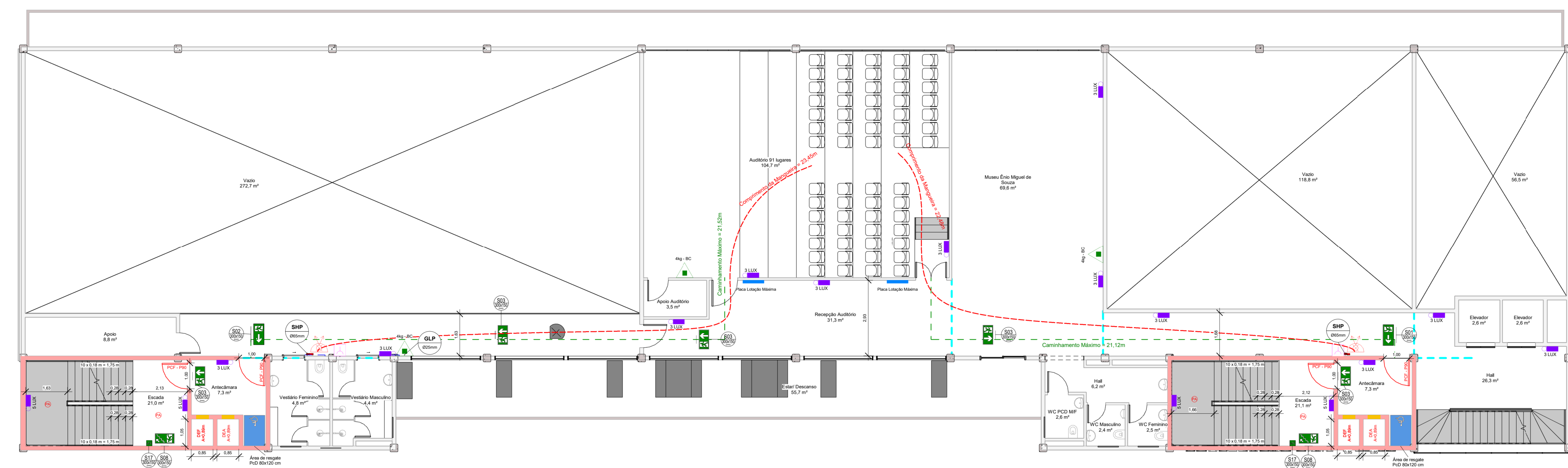
- ventilação permanente da central de gás
- recipiente de gip
- ponto de consumo de gás
- identificação do ponto de consumo de gás
- tubulação de aço galvanizado

iluminação de emergência

- luminária de emergência
- luminária de emergência em lux
- luminária de emergência tipo farol
- luminária de emergência em lux

diversos

- identificação da prumada
- identificação de elevação
- tubulação embutida no contrapiso



1 | O N15,9 - 1º Pavto
1 : 75

INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Florianópolis

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO PREVENTIVO

ENGENHEIRO DA OBRA
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ORÇOMEI CREA	ASSINATURA
PROFESSOR GABRIELLY NALYGA S. DOS S. L. MACIEL	ORÇOMEI CREA	ASSINATURA

COORDENAÇÃO 1º Pavimento	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	COMPUTAÇÃO GRÁFICA Autor	CÓDIGO 01	DATA JULHO/25	PRIMEIRO 2
CO-AUTOR DO PROJETO		REVISÃO Como indicado	CLASSE PL		

EXIGÊNCIAS

- sistemas mínimos exigidos**
- acesso de viatura
 - alarme e detecção de incêndio
 - brigada de incêndio
 - chuveiros automáticos (sprinklers)
 - compartimentação horizontal
 - compartimentação vertical
 - controle de fumaça
 - controle de materiais de acabamento
 - elevador de emergência
 - extintores
 - gás combustível
 - hidráulico preventivo
 - iluminação de emergência
 - instalações elétricas de baixa tensão
 - plano de emergência
 - saídas de emergência
 - sinalização para abandono de local
 - proteção estrutural

- sistemas neste projeto**
- acesso de viatura
 - alarme e detecção de incêndio
 - brigada de incêndio
 - chuveiros automáticos (sprinklers)
 - compartimentação horizontal
 - compartimentação vertical
 - controle de fumaça
 - controle de materiais de acabamento
 - elevador de emergência
 - extintores
 - gás combustível
 - hidráulico preventivo
 - iluminação de emergência
 - instalações elétricas de baixa tensão
 - plano de emergência
 - saídas de emergência
 - sinalização para abandono de local
 - proteção estrutural

Sistemas exigidos (preencher de acordo com o projeto)
1 : 10

SIMBOLOGIA

alarme e detecção de incêndio

- avisador sonoro e visual
- acionador manual de sistema de detecção e alarme
- detector de calor pontual
- detector de fumaça pontual
- central de detecção e alarme
- eletroduto

controle de materiais e acabamentos

- piso antiderrapante e não propagante

extintores

- extintor portátil de água pressurizada 10 L (P-A)
- extintor portátil de espuma mecânica 9 L (P-A-10-E)
- extintor portátil de gás carbônico (CO₂) 4 kg (S-B-C)
- extintor portátil de pó tipo ABC 4 kg (P-A-20-B-C)
- extintor portátil de pó tipo BC 4 kg (P-B-C)
- extintor portátil abrigado
- sinalização de piso sob o extintor

sinalização para abandono de local

- placa de sinalização de saída luminosa face única (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face única (50x25 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (50x25 cm)
- identificação de placa fotoluminescente

saída de emergência

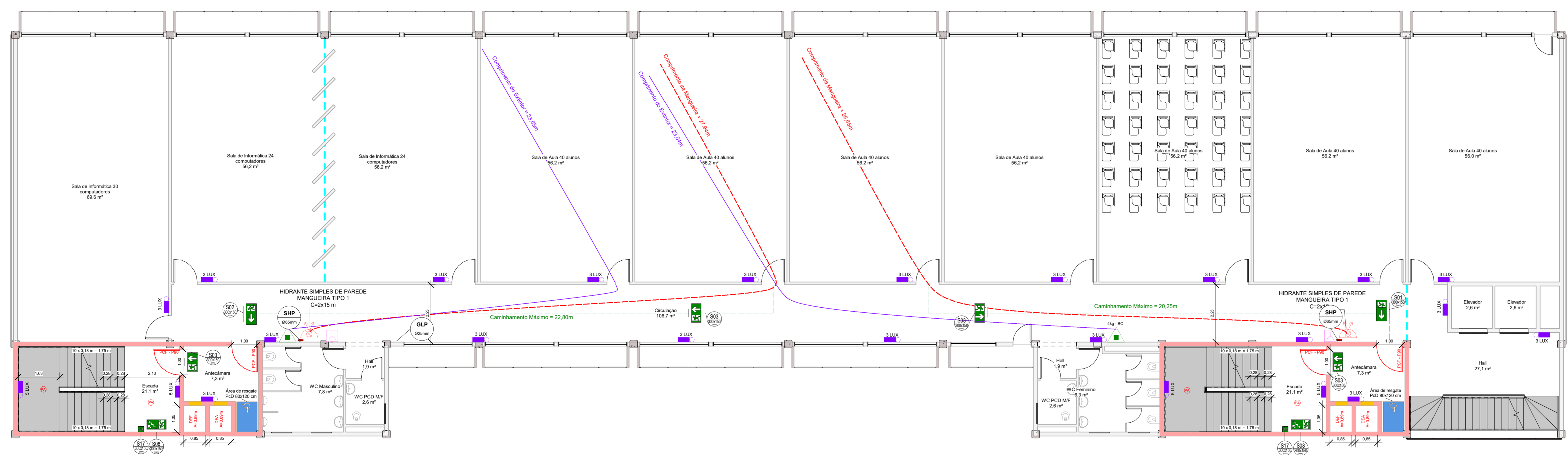
- ventilação permanente das escadas
- parede corta-fogo resistência 2 horas
- porta corta-fogo
- distância de caminhamento máxima
- hidrante embutido
- hidrante sobrepor
- hidrante de recalque com abrigo
- hidrante de recalque sem abrigo
- tubulação de aço galvanizado
- alcance máximo da mangueira
- ventilação permanente da central de gás
- recipiente de gás
- ponto de consumo de gás
- identificação do ponto de consumo de gás
- tubulação de aço galvanizado

iluminação de emergência

- luminária de emergência
- intensidade luminosa em lux
- luminária de emergência tipo farol
- intensidade luminosa em lux

diversos

- identificação da prumada
- identificação de elevação
- tubulação embutida no contrapiso



1 | O N19,4 - 2º Pavto
1 : 75

INSTITUTO FEDERAL Santa Catarina Câmpus Florianópolis

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO PREVENTIVO

ENFEREIRO DA OBRA
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ORÇOMEIRO GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA
PROFESSOR GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	ORÇOMEIRO GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA

COORDENADOR DO PROJETO
2º Pavimento

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	COMPUTAÇÃO GRÁFICA	CÓDIGO	DATA	PRIMEIRA
		01	JULHO/25	3
CO-AUTOR DO PROJETO	REVISÃO	CLASSE		
	Como indicado	PL		

EXIGÊNCIAS

sistemas mínimos exigidos

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

sistemas neste projeto

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

Sistemas exigidos (preencher de acordo com o projeto)
1 : 10

SIMBOLOGIA

alarme e detecção de incêndio

- avisador sonoro e visual
- acionador manual de sistema de detecção e alarme
- detector de calor pontual
- detector de fumaça pontual
- central de detecção e alarme
- eletroduto

controle de materiais e acabamentos

- piso antiderrapante e não propagante

extintores

- extintor portátil de água pressurizada 10 L (P-A)
- extintor portátil de espuma mecânica 9 L (P-A-10-E)
- extintor portátil de gás carbônico (CO₂) 4 kg (S-B-C)
- extintor portátil de pó tipo ABC 4 kg (P-A-20-B-C)
- extintor portátil de pó tipo BC 4 kg (P-B-C)
- extintor portátil abrigado
- sinalização de piso sob o extintor

sinalização para abandono de local

- placa de sinalização de saída luminosa face única (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face única (50x25 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (50x25 cm)
- identificação de placa fotoluminescente

saída de emergência

- ventilação permanente das escadas
- parede corta-fogo
- porta corta-fogo
- distância de caminhamento máxima

hidráulico preventivo

- hidrante embutido
- hidrante sobrepor
- hidrante de recalque com abrigo
- hidrante de recalque sem abrigo

gás combustível (gip)

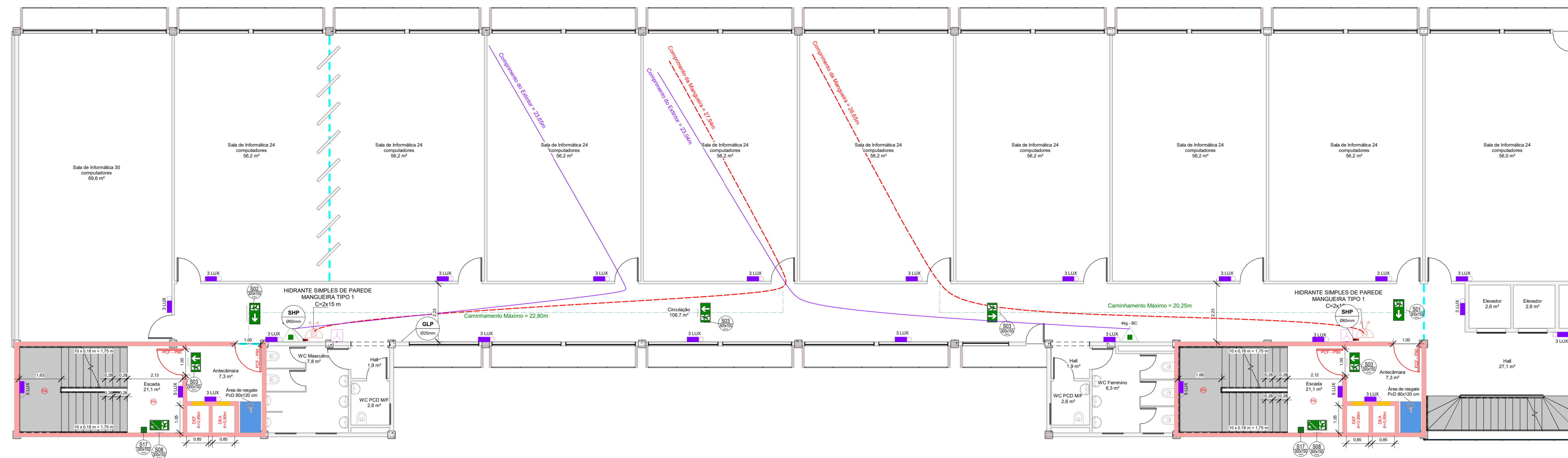
- ventilação permanente da central de gás
- recipiente de gip
- ponto de consumo de gás
- identificação do ponto de consumo de gás
- tubulação de aço galvanizado

iluminação de emergência

- luminária de emergência
- placa de sinalização de saída luminosa face única (50x25 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (50x25 cm)

diversos

- identificação da prumada
- identificação de elevação
- tubulação embutida no contrapiso



1 | O N22,9 - 3º Pavto
1 : 75

INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Florianópolis

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO PREVENTIVO

ENGENHEIRO DA OBRA
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ORÇOMEI DEA	ASSINATURA
PROFESSOR GABRIELLY NALYGA S. DOS S. L. MACIEL	DEA	ASSINATURA

COORDENADOR
3º Pavimento

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	COMPUTAÇÃO GRÁFICA Autor	CÓDIGO 01	DATA JULHO/25	PRIMEIRO 4
CO-AUTOR DO PROJETO	REVISÃO Como indicado	CLASSE PL		

EXIGÊNCIAS

sistemas mínimos exigidos

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

sistemas neste projeto

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

Sistemas exigidos (preencher de acordo com o projeto)
1 : 10

SIMBOLOGIA

alarme e detecção de incêndio

- avisador sonoro e visual
- acionador manual do sistema de detecção e alarme
- detector de calor pontual
- detector de fumaça pontual
- central de detecção e alarme
- eletroduto

controle de materiais e acabamentos

- piso antiderrapante e não propagante

extintores

- extintor portátil de água pressurizada 10 L (P-A)
- extintor portátil de espuma mecânica 2 L (P-A-10-B)
- extintor portátil de gás carbônico (CO₂) 4 kg (S-R-C)
- extintor portátil de pó tipo ABC 4 kg (P-A-20-B-C)
- extintor portátil de pó tipo BC 4 kg (20-B-C)
- extintor portátil abrigado
- sinalização de piso sob o extintor quadradado vermelho com 100 cm e bordas amarelas 10 cm

sinalização para abandono de local

- placa de sinalização de saída luminosa face única (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face única (50x25 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (50x25 cm)
- identificação de placa fotoluminescente xxx - código da placa | yyy - dimensões

saída de emergência

- ventilação permanente das escadas (Ventilador) xxx - dimensões | yyy - altura em relação ao piso
- parede corta-fogo resistência 2 horas
- porta corta-fogo XX - tempo de resistência ao fogo
- DCM - distância máxima | xxx - distância

hidráulico preventivo

- hidrante embutido 1 lance de mangueira 15 m
- hidrante embutido 2 lances de mangueira 15 m
- hidrante sobrepor 1 lance de mangueira 15 m
- hidrante sobrepor 2 lances de mangueira 15 m
- hidrante de recalque com abrigo
- hidrante de recalque sem abrigo

gás combustível (glp)

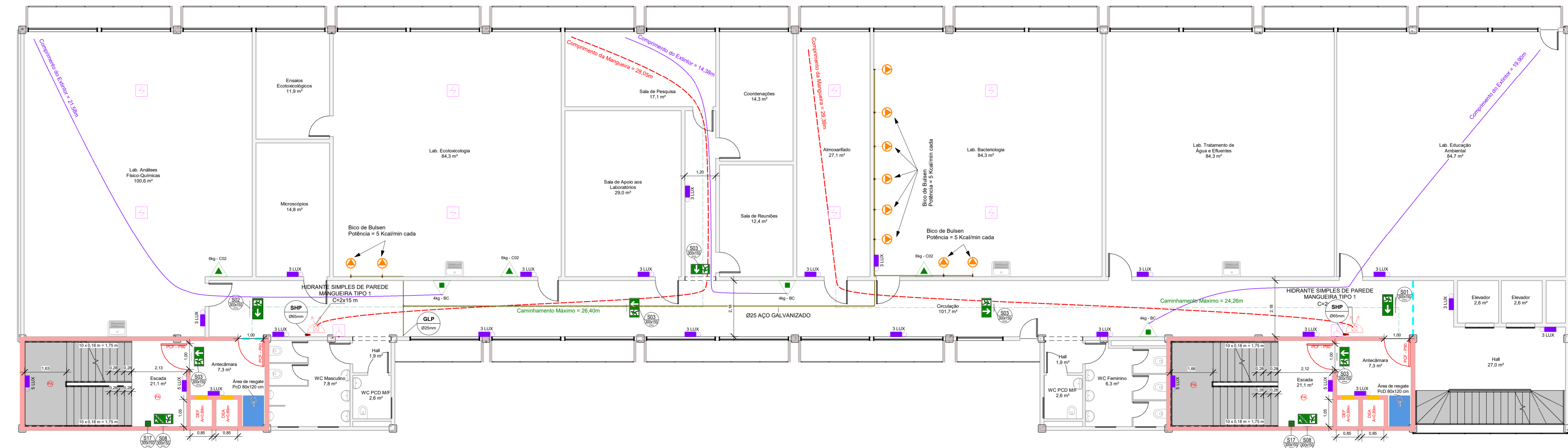
- ventilação permanente da central de gás (Ventilador) xxx - dimensões | yyy - altura em relação ao piso
- recipiente de glp
- ponto de consumo de gás
- identificação do ponto de consumo de gás xxx - ponto de consumo | yyy - posição em localidade
- tubulação de aço galvanizado

iluminação de emergência

- luminária de emergência
- intensidade luminosa em lux
- luminária de emergência tipo farol
- intensidade luminosa em lux

diversos

- identificação da prumada xxx - SHP (publilco preventivo) | GLP (gás combustível) yyy - diâmetro em mm
- identificação de elevação X - número da folha y - número do detalhe
- tubulação embutida no contrapiso



1 | O N26,4 - 4º Pavto
1 : 75

INSTITUTO FEDERAL Santa Catarina CÂMPUS FLORIANÓPOLIS

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO PREVENTIVO

ENGENHEIRO DA OBRA
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ORÇOMEI CREA	ASSINATURA
PROFESSOR GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	CREA	ASSINATURA

COORDENAÇÃO
4º Pavimento

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	COMPUTAÇÃO GRÁFICA	CÓDIGO	DATA	PRIMEIRA
		01	JULHO/25	5
CO-AUTOR DO PROJETO	REVISÃO	CLASSE		
	Como indicado	PL		

EXIGÊNCIAS

sistemas mínimos exigidos

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

sistemas neste projeto

- acesso de viatura
- alarme e detecção de incêndio
- brigada de incêndio
- chuveiros automáticos (sprinklers)
- compartimentação horizontal
- compartimentação vertical
- controle de fumaça
- controle de materiais de acabamento
- elevador de emergência
- extintores
- gás combustível
- hidráulico preventivo
- iluminação de emergência
- instalações elétricas de baixa tensão
- plano de emergência
- saídas de emergência
- sinalização para abandono de local
- proteção estrutural

1 Sistemas exigidos (preencher de acordo com o projeto)

1 : 10

SIMBOLOGIA

alarme e detecção de incêndio

- avisador sonoro e visual
- acionador manual de sistema de detecção e alarme
- detector de calor pontual
- detector de fumaça pontual
- central de detecção e alarme
- eletroduto

controle de materiais e acabamentos

- piso antiderrapante e não propagante

extintores

- extintor portátil de água pressurizada 10 L (P-A)
- extintor portátil de espuma mecânica 9 L (P-A-10-B)
- extintor portátil de gás carbônico (CO₂) 4 kg (S-B-C)
- extintor portátil de pó tipo ABC 4 kg (P-A-20-B-C)
- extintor portátil de pó tipo BC 4 kg (P-B-C)
- extintor portátil abrigado
- sinalização de piso sob o extintor

sinalização para abandono de local

- placa de sinalização de saída luminosa face única (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (24x18 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face única (50x25 cm)
- placa de sinalização de saída luminosa face dupla (50x25 cm)
- identificação de placa fotoluminescente

saída de emergência

- ventilação permanente das escadas
- parede corta-fogo resistência 2 horas
- porta corta-fogo
- tempo de resistência ao fogo
- distância de caminhamento máxima

hidráulico preventivo

- hidrante embutido 1 lance de mangueira 15 m
- hidrante embutido 2 lances de mangueira 15 m
- hidrante sobrepor 1 lance de mangueira 15 m
- hidrante sobrepor 2 lances de mangueira 15 m
- hidrante de recalque com abrigo
- hidrante de recalque sem abrigo

tubulação de aço galvanizado

- alcance máximo da mangueira
- recipiente de gás

gás combustível (gip)

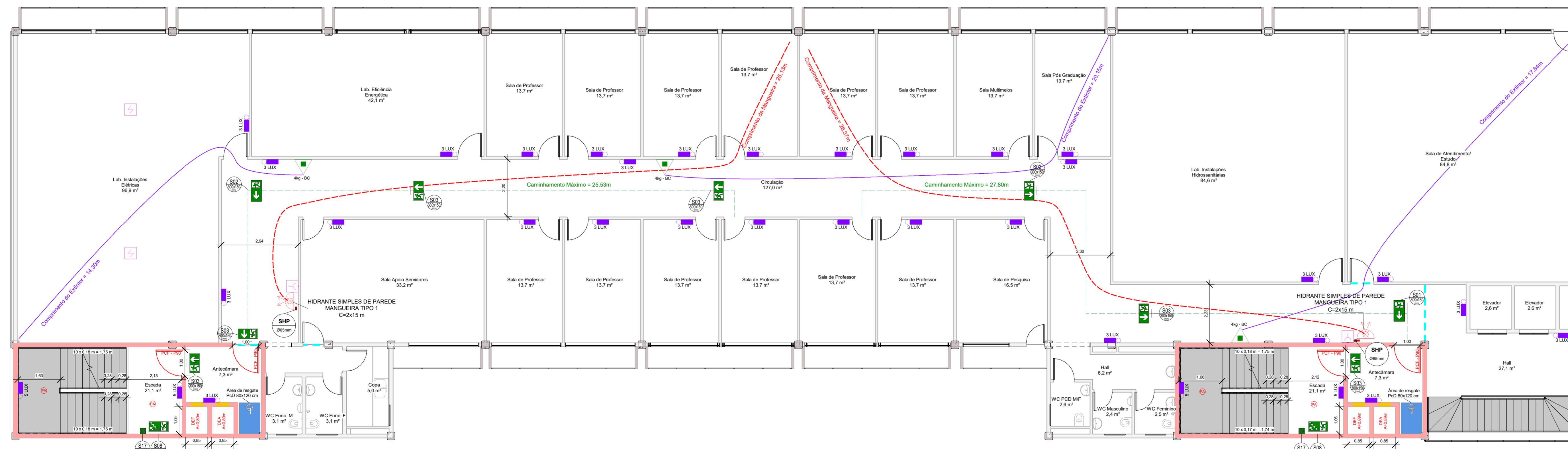
- ventilação permanente da central de gás
- recipiente de gás
- ponto de consumo de gás
- identificação do ponto de consumo de gás
- tubulação de aço galvanizado

iluminação de emergência

- luminária de emergência
- intensidade luminosa em lux
- luminária de emergência tipo farol
- intensidade luminosa em lux

diversos

- identificação da prumada
- SHP (Sistema Hidráulico Preventivo) (GIP - gás combustível)
- identificação de elevação
- tubulação embutida no contrapiso



1 O N29,9 - 5º Pavto
1 : 75

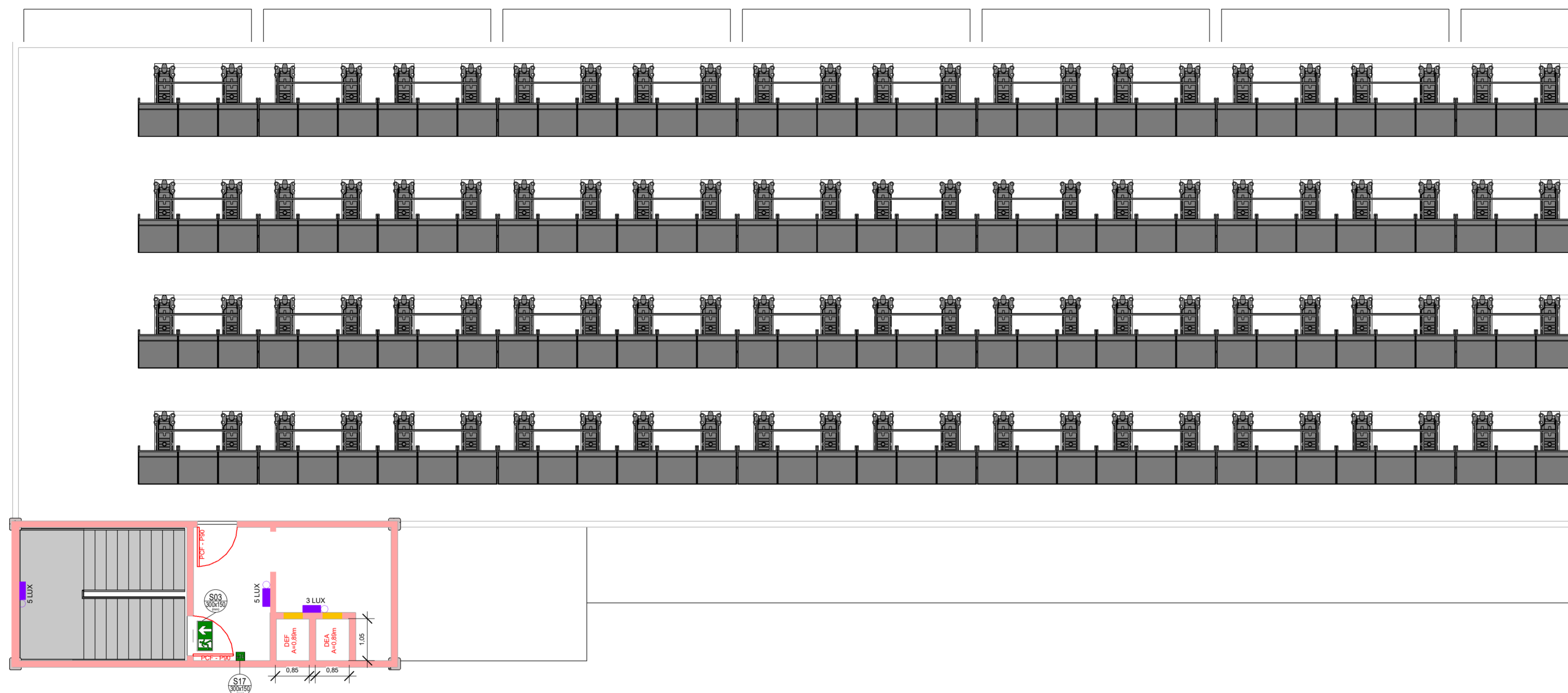
INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Florianópolis

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO PREVENTIVO

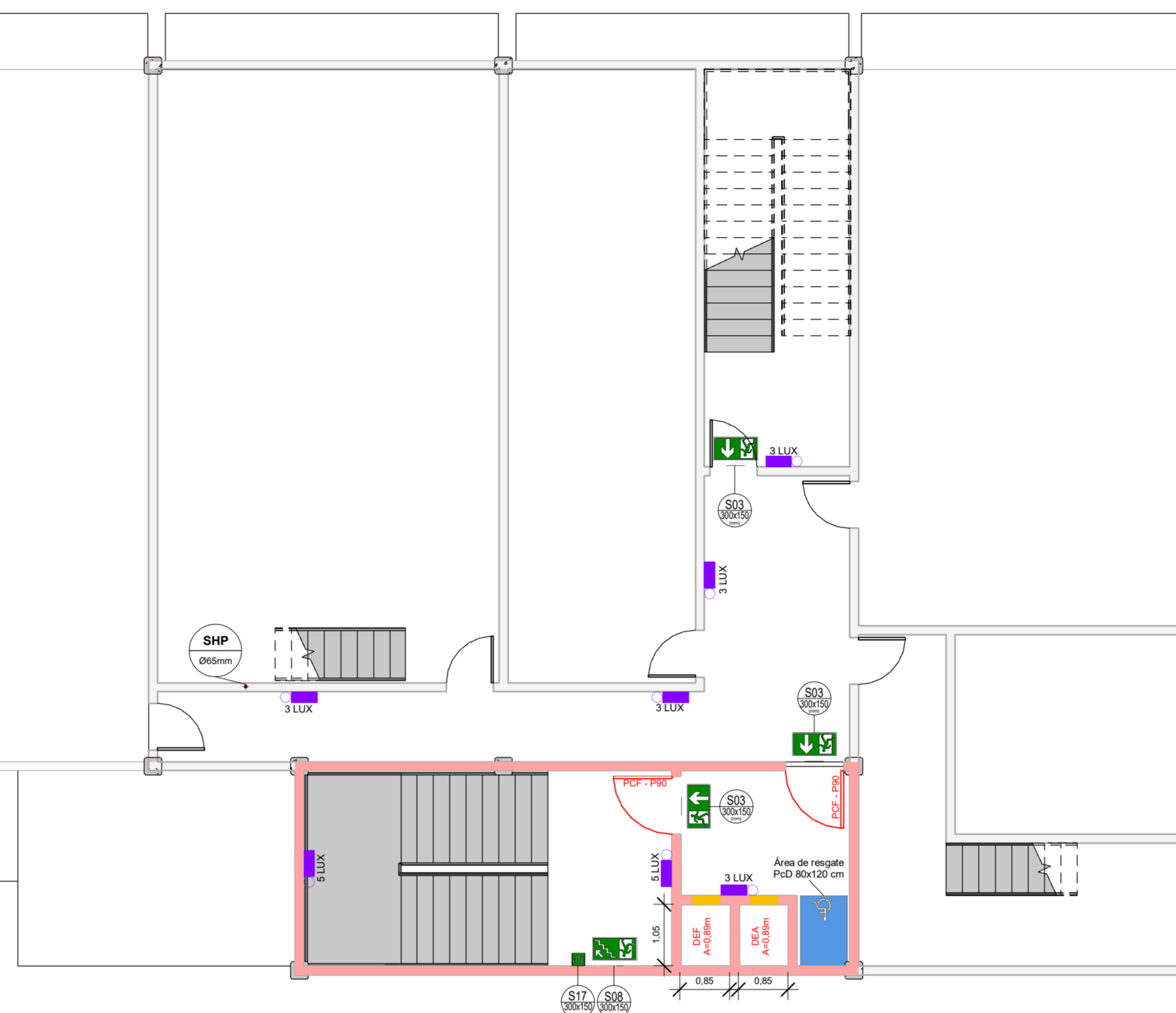
ENGENHEIRO DA OBRA
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ORÇOMEI GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA
PROFESSOR GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	DESA GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA

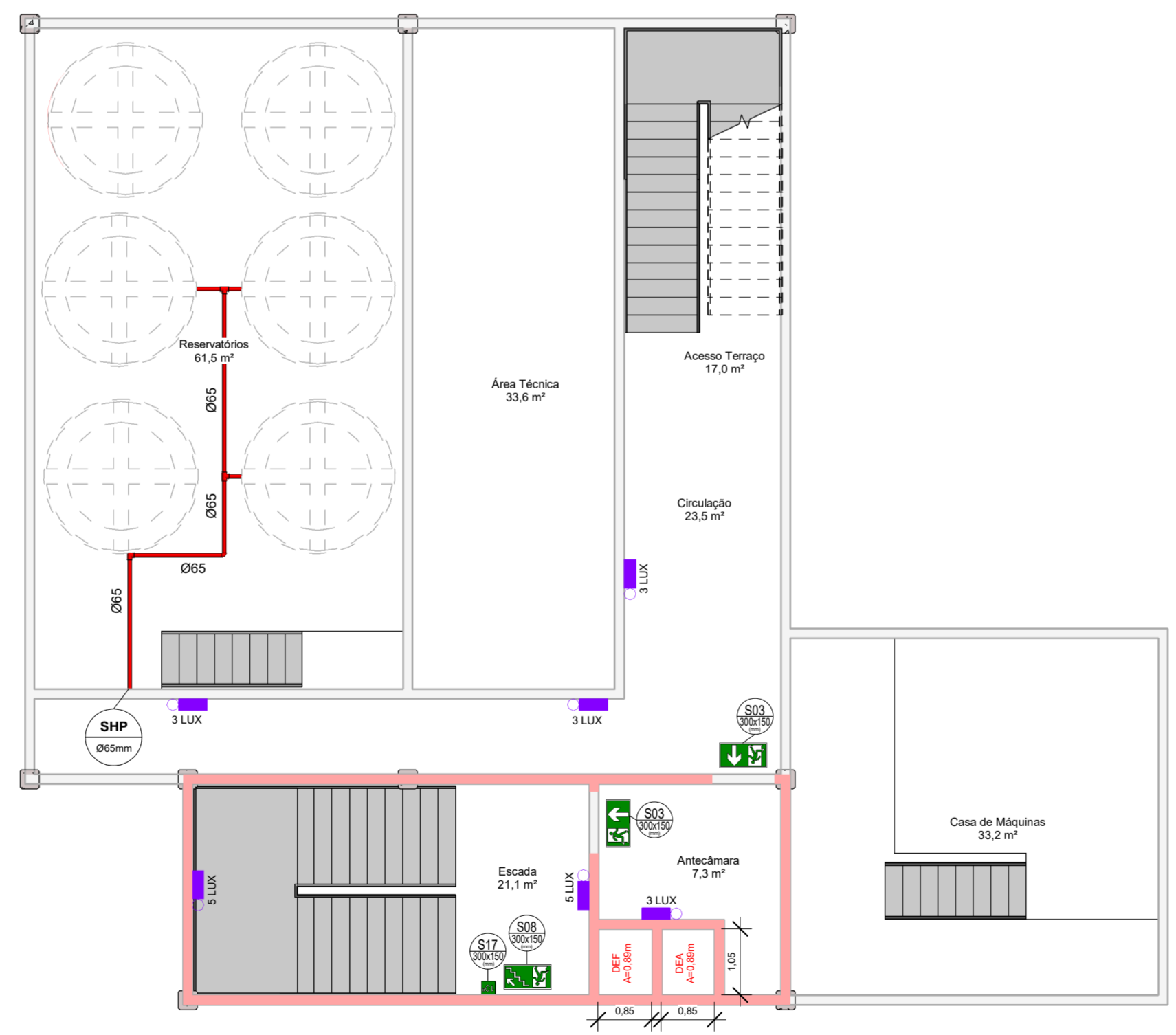
COORDENADOR 5º Pavimento	COMPUTAÇÃO GRÁFICA -	CÓDIGO 01	DATA JULHO/25	PRIMEIRA 6
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	REVISÃO Como indicado	REVISÃO	CLASSE PL	
CO-AUTOR DO PROJETO				



1 | O N33,4 - 6ª Cobertura
1 : 75



3 | O N37,9 - 7ª Terraço
1 : 75



2 | O N34,9 - Reserv. / C.M.
1 : 75

SIMBOLOGIA

<p>alarme e detecção de incêndio</p> <ul style="list-style-type: none"> avisador sonoro e visual acionador manual do sistema de detecção e alarme detector de calor pontual detector de fumaça pontual central de detecção e alarme eletroduto <p>controle de materiais e acabamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> piso antiderrapante e não propagante <p>extintores</p> <ul style="list-style-type: none"> extintor portátil de água pressurizada 10 L (P-A) extintor portátil de espuma mecânica 9 L (P-A-10-E) extintor portátil de gás carbônico (CO₂) 4 kg (S-B-C) extintor portátil de pó tipo ABC 4 kg (P-A-20-B-C) extintor portátil de pó tipo BC 4 kg (20-B-C) extintor portátil abrigado sinalização de piso sob o extintor quadrado vermelho com 100 cm e bordas amarelas 10 cm <p>sinalização para abandono de local</p> <ul style="list-style-type: none"> placa de sinalização de saída luminosa face única (24x18 cm) placa de sinalização de saída luminosa face dupla (24x18 cm) placa de sinalização de saída luminosa face única (50x25 cm) placa de sinalização de saída luminosa face dupla (50x25 cm) identificação de placa fotoluminescente <p>xxx - código da placa yyy - dimensões xxx - superior yyy - intermediário zzz - inferior</p>	<p>saída de emergência</p> <ul style="list-style-type: none"> ventilação permanente das escadas (Ventilador) xxx - dimensões yyy - altura em relação ao piso zzz - resistência 2 horas parede corta-fogo porta corta-fogo xxx - tempo de resistência ao fogo distância de caminhamento máxima xxx - distância <p>hidráulico preventivo</p> <ul style="list-style-type: none"> hidrante embutido 1 lance de mangueira 15 m hidrante embutido 2 lances de mangueira 15 m hidrante de recalque com abrigo hidrante de recalque sem abrigo tubulação de aço galvanizado alcance máximo da mangueira xxx - alcance yyy - numeração do hidrante <p>gás combustível (gip)</p> <ul style="list-style-type: none"> ventilação permanente da central de gás (Ventilador) xxx - dimensões yyy - altura em relação ao piso zzz - resistência 2 horas recipiente de gip ponto de consumo de gás identificação do ponto de consumo de gás xxx - ponto de consumo yyy - potência em kW/min tubulação de aço galvanizado <p>iluminação de emergência</p> <ul style="list-style-type: none"> luminária de emergência identificação de elevação tubulação embutida no contrapiso <p>diversos</p> <ul style="list-style-type: none"> identificação da prumada identificação de elevação identificação de elevação identificação de elevação
--	---

EXIGÊNCIAS

<p>sistemas mínimos exigidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> acesso de viatura <input checked="" type="checkbox"/> alarme e detecção de incêndio <input checked="" type="checkbox"/> brigada de incêndio <input type="checkbox"/> chuveiros automáticos (sprinklers) <input type="checkbox"/> compartimentação horizontal <input type="checkbox"/> compartimentação vertical <input type="checkbox"/> controle de fumaça <input checked="" type="checkbox"/> controle de materiais de acabamento <input type="checkbox"/> elevador de emergência <input checked="" type="checkbox"/> extintores <input checked="" type="checkbox"/> gás combustível <input checked="" type="checkbox"/> hidráulico preventivo <input checked="" type="checkbox"/> iluminação de emergência <input checked="" type="checkbox"/> instalações elétricas de baixa tensão <input type="checkbox"/> plano de emergência <input checked="" type="checkbox"/> saídas de emergência <input checked="" type="checkbox"/> sinalização para abandono de local <input checked="" type="checkbox"/> proteção estrutural 	<p>sistemas neste projeto</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> acesso de viatura <input checked="" type="checkbox"/> alarme e detecção de incêndio <input checked="" type="checkbox"/> brigada de incêndio <input type="checkbox"/> chuveiros automáticos (sprinklers) <input type="checkbox"/> compartimentação horizontal <input type="checkbox"/> compartimentação vertical <input type="checkbox"/> controle de fumaça <input checked="" type="checkbox"/> controle de materiais de acabamento <input type="checkbox"/> elevador de emergência <input checked="" type="checkbox"/> extintores <input checked="" type="checkbox"/> gás combustível <input checked="" type="checkbox"/> hidráulico preventivo <input checked="" type="checkbox"/> iluminação de emergência <input checked="" type="checkbox"/> instalações elétricas de baixa tensão <input type="checkbox"/> plano de emergência <input checked="" type="checkbox"/> saídas de emergência <input checked="" type="checkbox"/> sinalização para abandono de local <input checked="" type="checkbox"/> proteção estrutural
---	--

Sistemas exigidos (preencher de acordo com o projeto)
1 : 10

INSTITUTO FEDERAL Santa Catarina Câmpus Florianópolis

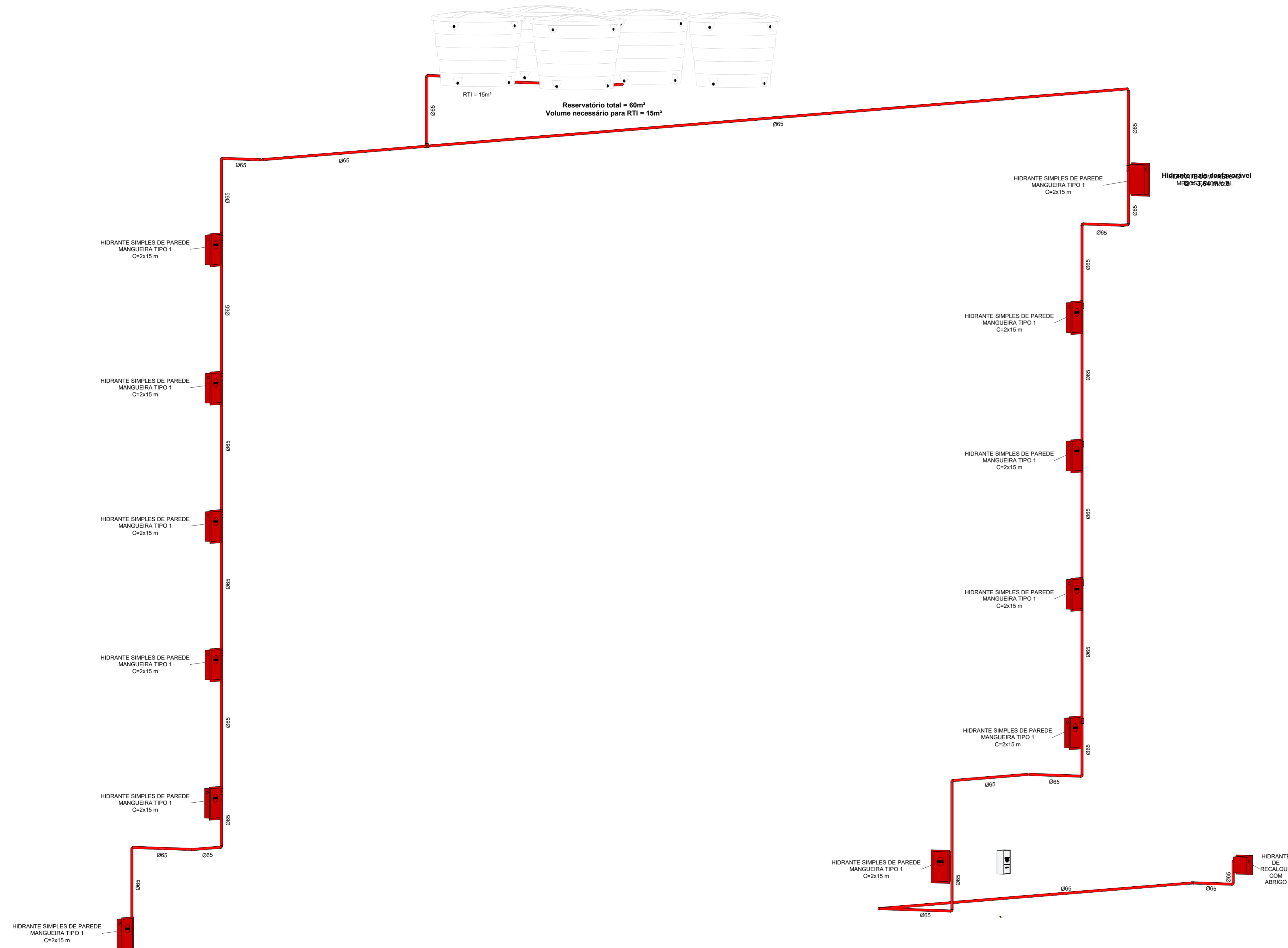
TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO PREVENTIVO

ENERGIA DA OBRA
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC

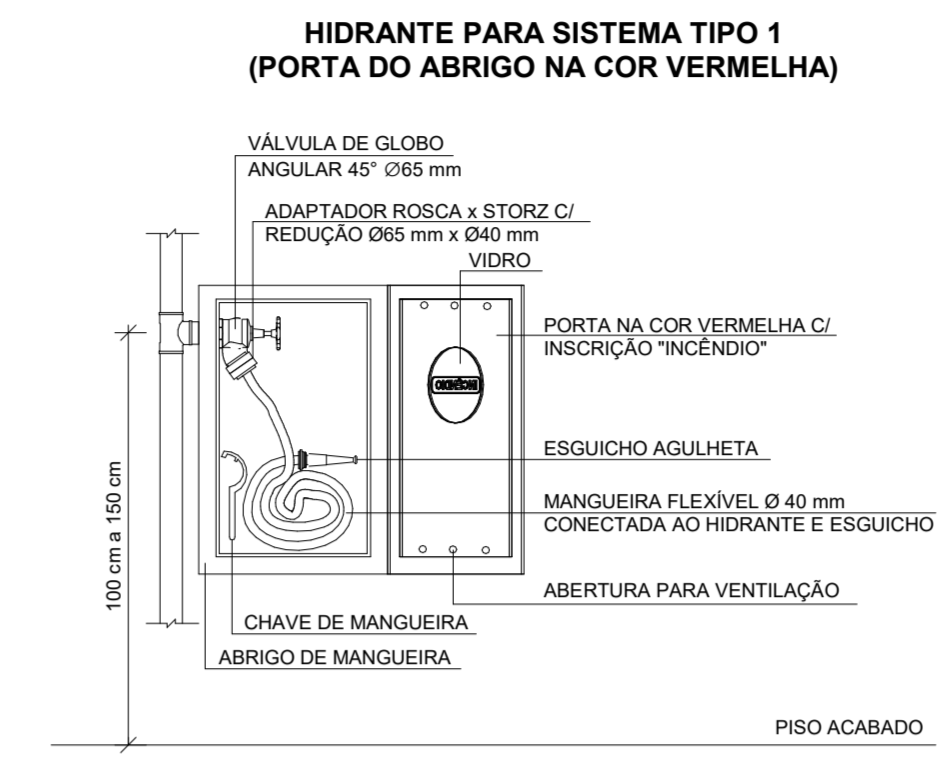
PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ORÇOMF DEA	ASSINATURA
PROFESSOR GABRIELLY NALYGA S. DOS S. L. MACIEL	DEA	ASSINATURA

COORDENAÇÃO
6º Pavimento, Reservatório e Terraço

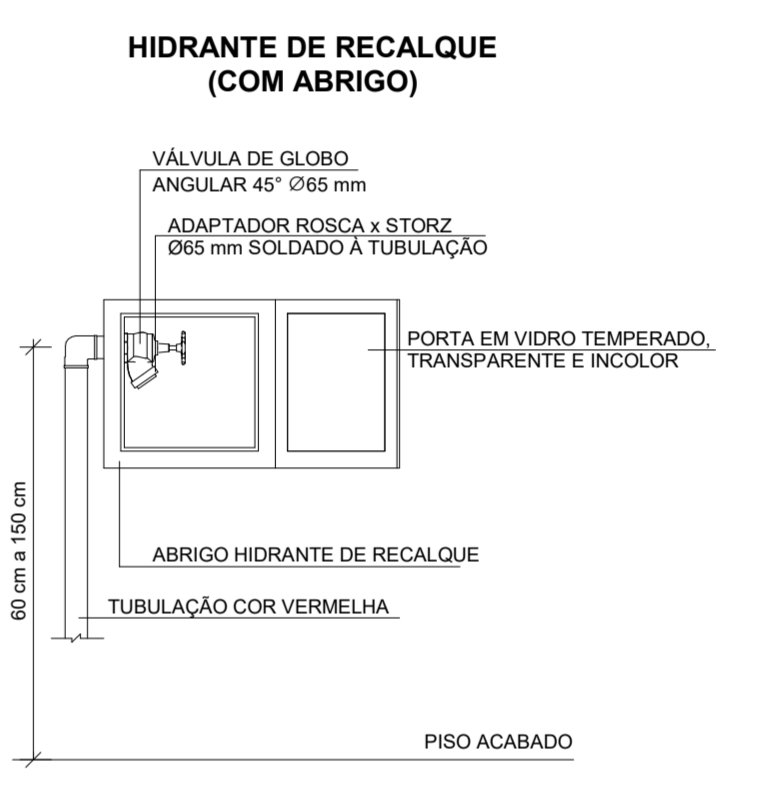
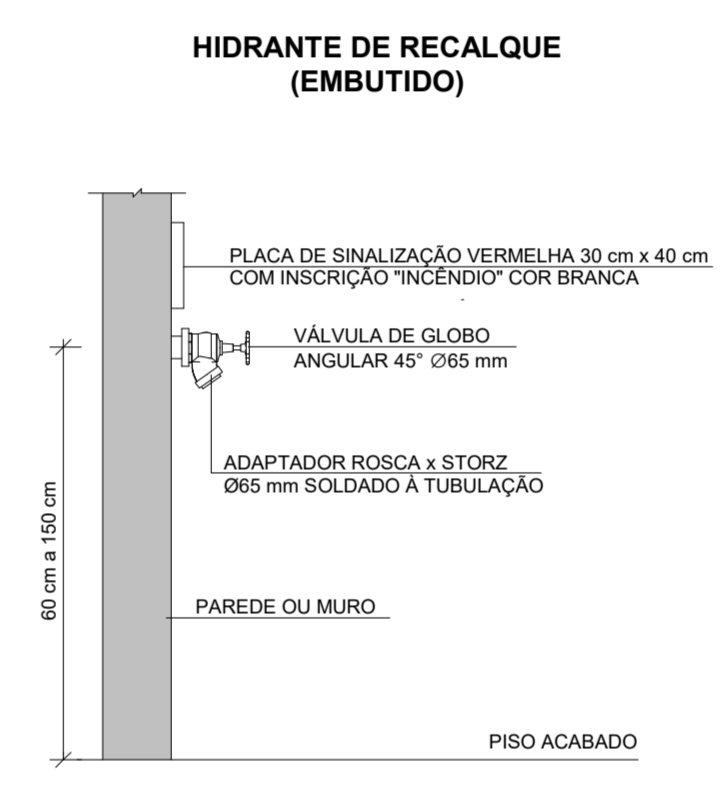
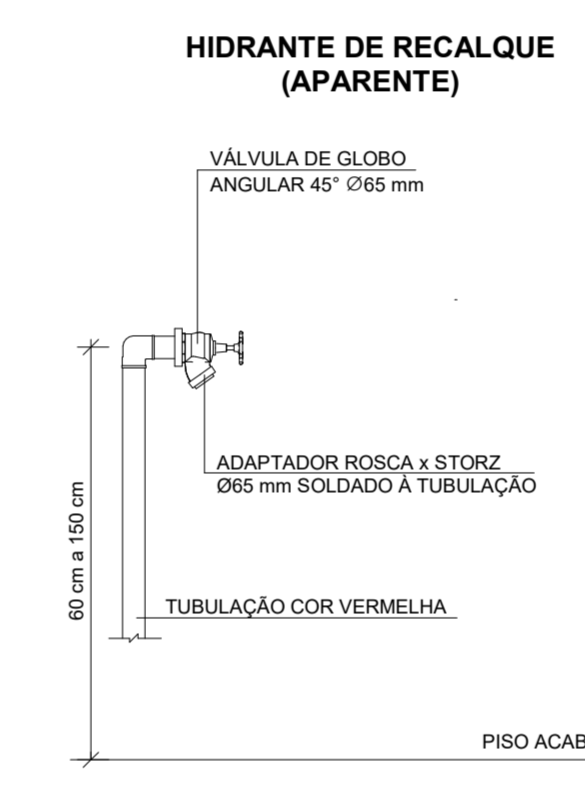
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	COMPUTAÇÃO GRAFICA Autor	CÓDIGO 01	DATA JULHO/25	PRIMEIRO 7
CO-AUTOR DO PROJETO	REVISÃO Como indicado	CLASSE PL		



1 | SHP



2 HIDRANTE PARA SISTEMA TIPO 1
Sem escala



3 HIDRANTE DE RECALQUE
Sem escala

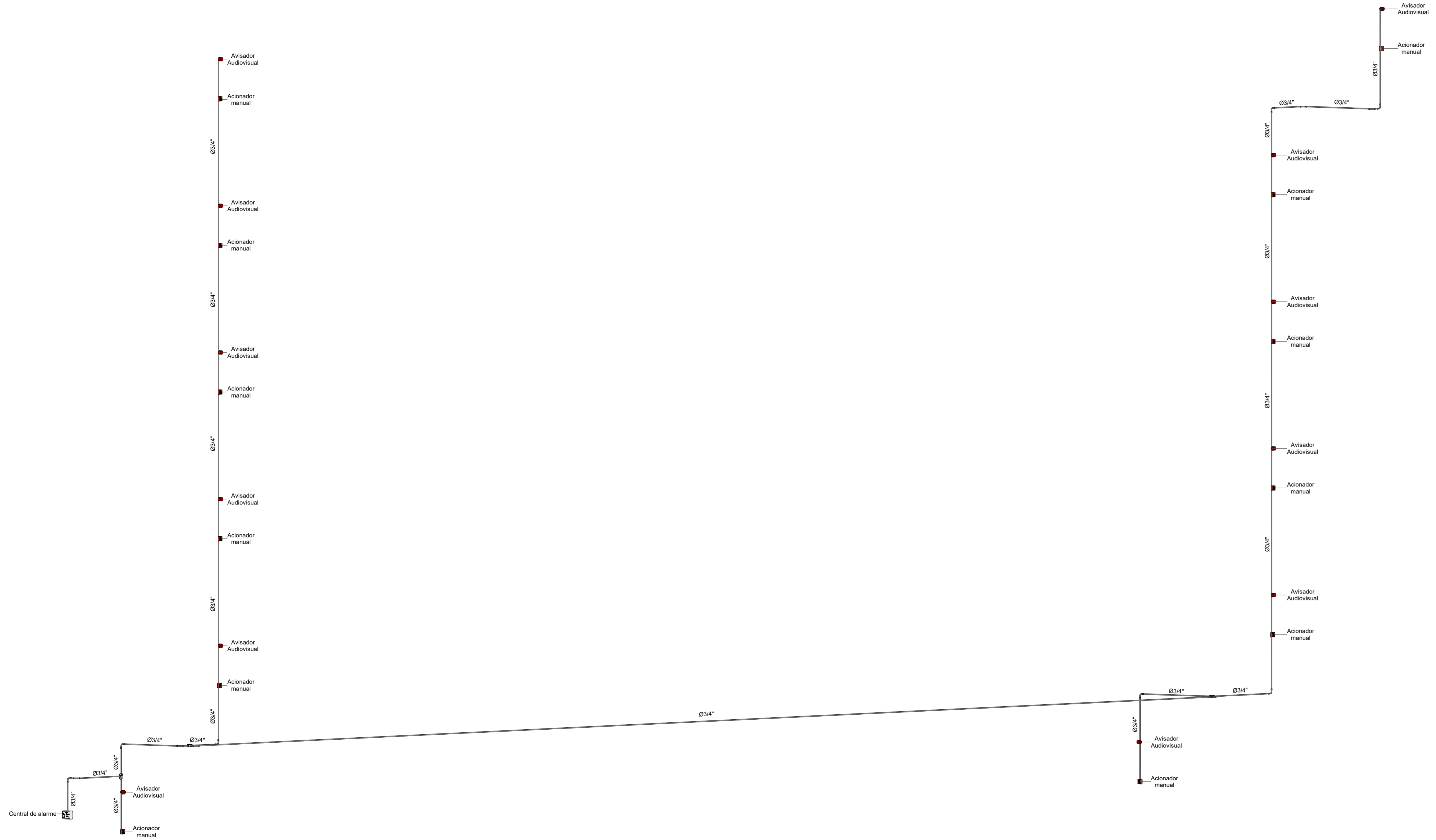
INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Florianópolis

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO PREVENTIVO

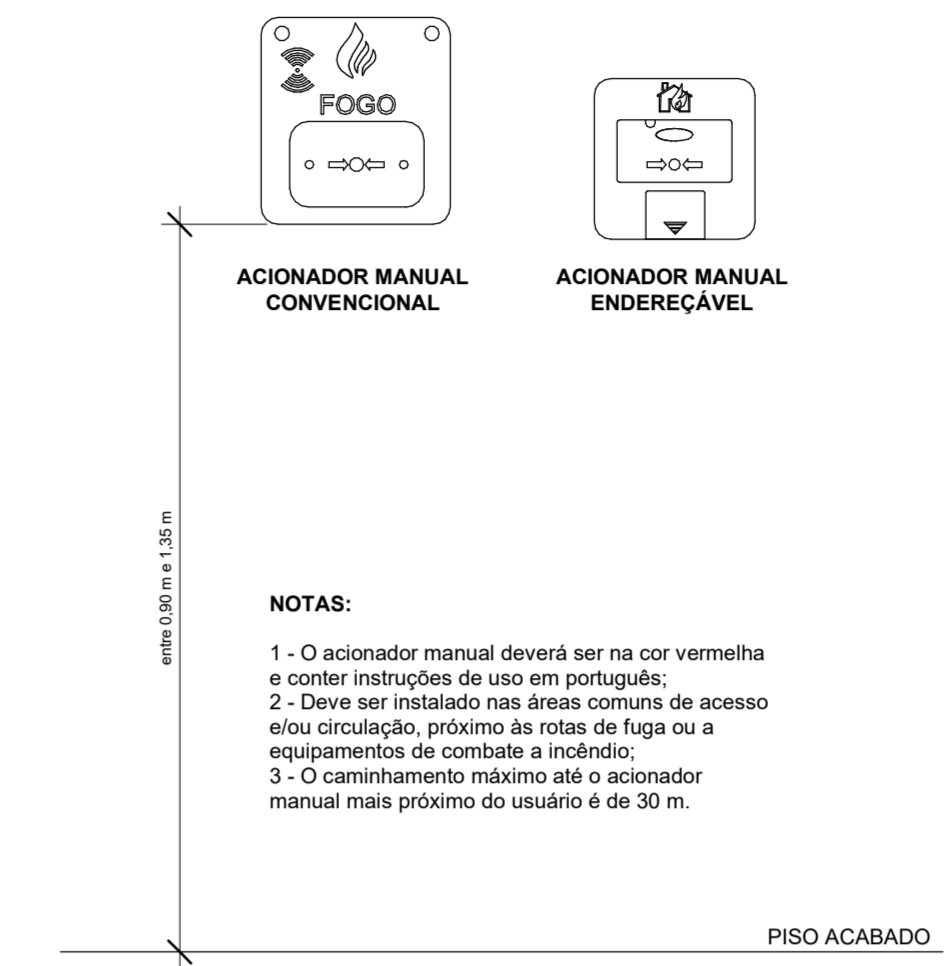
ENFEREIRO DA OBRA Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC		
PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	ORÇANISTA GABRIELLY NALYDIA S. DOS S. L. MACIEL	ASSINATURA

DOCUMENTAÇÃO: Detalhamento - SHP			
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	COMPUTAÇÃO GRÁFICA	CÓDIGO	DATA
CO-AUTOR DO PROJETO	Autor	01	JULHO/25
	ESCALA	REVISÃO	CLASSE
	1:20		PL

1 | SPDA

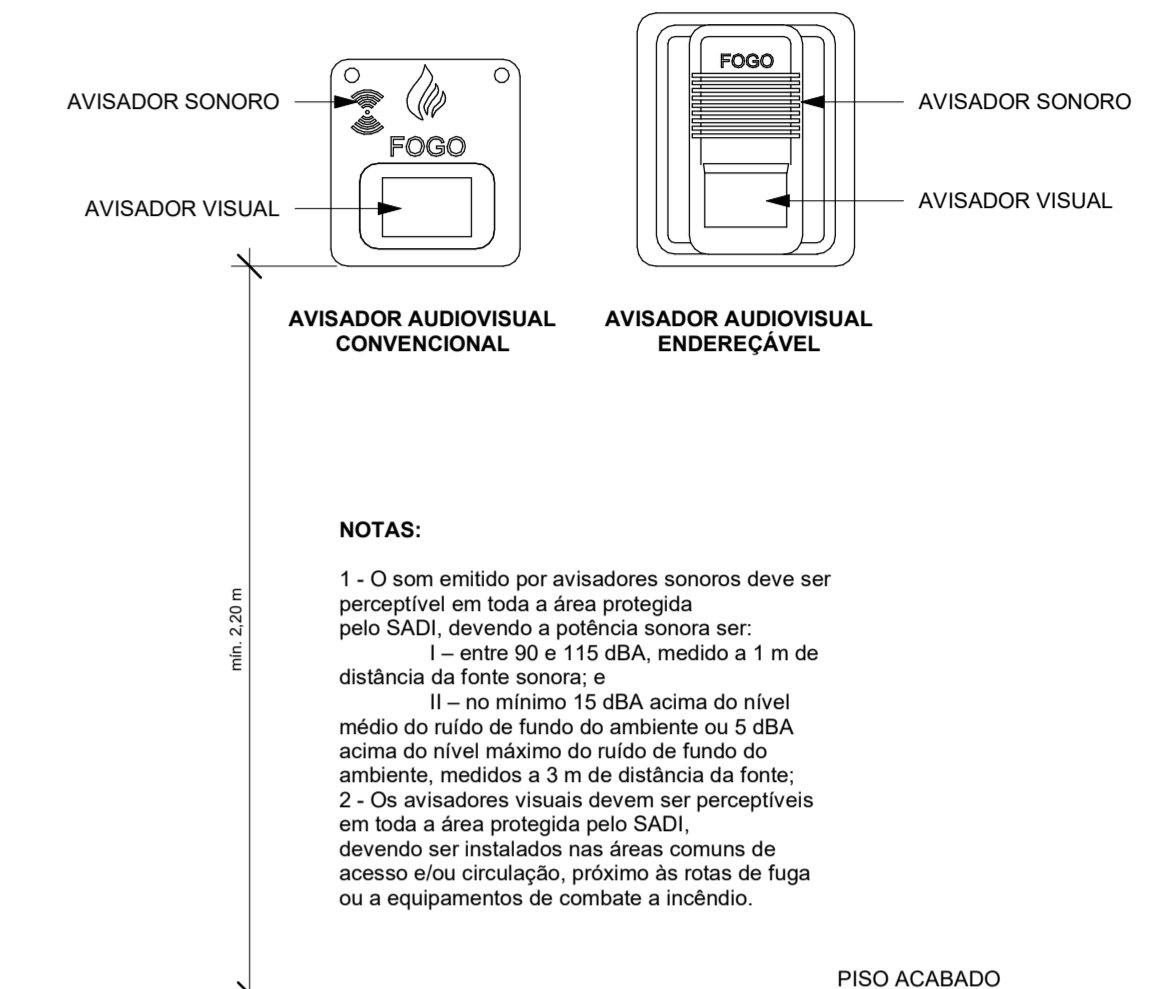


2 | ACIONADOR MANUAL
Sem escala



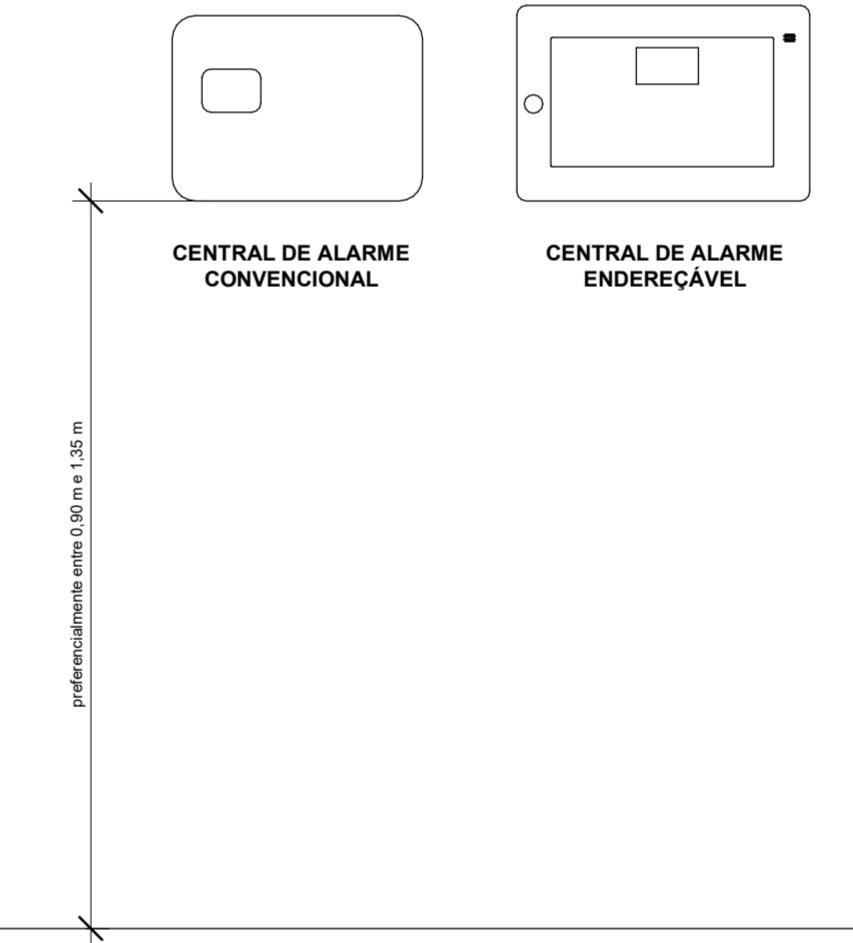
NOTAS:
 1 - O acionador manual deverá ser na cor vermelha e conter instrução de uso em português;
 2 - Deve ser instalado nas áreas comuns de acesso e/ou circulação, próximo às rotas de fuga ou a equipamentos de combate a incêndio;
 3 - O amanhamento máximo até o acionador manual mais próximo do usuário é de 30 m.

4 | AVISADOR AUDIOVISUAL
1 : 20



NOTAS:
 1 - O som emitido por avisadores sonoros deve ser perceptível em toda a área protegida pelo SADI, devendo a potência sonora ser:
 I - entre 90 e 115 dBA, medido a 1 m de distância da fonte sonora; e
 II - no mínimo 15 dBA acima do nível médio do ruído de fundo do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo do ruído de fundo do ambiente, medidos a 3 m de distância da fonte;
 2 - Os avisadores visuais devem ser perceptíveis em toda a área protegida pelo SADI, devendo ser instalados nas áreas comuns de acesso e/ou circulação, próximo às rotas de fuga ou a equipamentos de combate a incêndio.

3 | CENTRAL DE ALARME
Sem escala

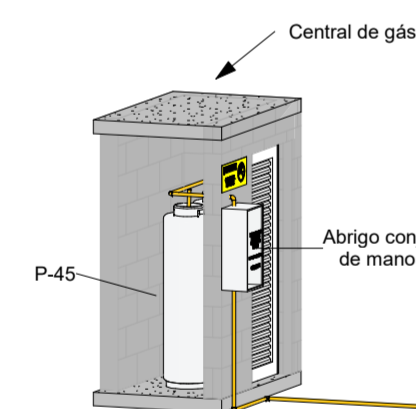


NOTAS:
 1 - A central de alarme pode ser do seguinte tipo:
 I - **endereçável:** os detectores de incêndio e acionadores manuais são identificados individualmente possibilitando a localização mais rápida do evento;
 II - **analógica:** é uma central endereçável, onde os detectores de incêndio enviam os níveis de fumaça, calor ou chama medidos em cada dispositivo. Normalmente através da central pode-se ajustar o nível de alarme para cada dispositivo; ou
 III - **algorítmica:** é uma central analógica, onde para a confirmação de um incêndio, a central compara a progressão dos níveis de fumaça, calor ou chama medidos no dispositivo com algoritmos (padrões) de incêndio armazenados na memória;
 2 - A central de alarme deve ser instalada em local com vigilância permanente (supervisionada permanentemente por uma pessoa);
 3 - A central de alarme deve indicar:
 I - local do acionamento manual ou local da detecção automática de incêndio;
 II - fonte de energia reserva ativada;
 III - nível crítico de energia (energia insuficiente para garantir a autonomia requerida para os componentes do SADI); e
 IV - falha de alimentação ou comunicação com os demais componentes do SADI.

AUTONOMIA DO SADI:
 1 - A autonomia das fontes de alimentação de emergência do SADI deve garantir o funcionamento durante:
 I - 1 hora, em operação contínua do alarme geral;
 II - 24 horas, em modo supervisão, nos imóveis com vigilância permanente; ou
 III - 72 horas, em modo supervisão, nos imóveis sem vigilância permanente;
 2 - Os detectores de incêndio, acionadores manuais, avisadores sonoros e visuais podem ter bateria incorporada, com carga de longa duração, no mínimo 2 anos, sem a necessidade de ponto para recarga elétrica da bateria, desde que seja possível o monitoramento pela central de alarme destes dispositivos, individualmente, informando a necessidade de trocar a bateria quando o nível de carga atinge 20%.
 3 - A tensão elétrica máxima do SADI deve ser inferior a 30 Vcc.

ENFEREIRO DA OBRA	
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC	
PROFESSOR	ASSINATURA
KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	
PROFESSORA	ASSINATURA
GABRIELLY NALYGGIA S. DOS S. L. MACIEL	
CONTIÚDO	
Detalhamento - SPDA	

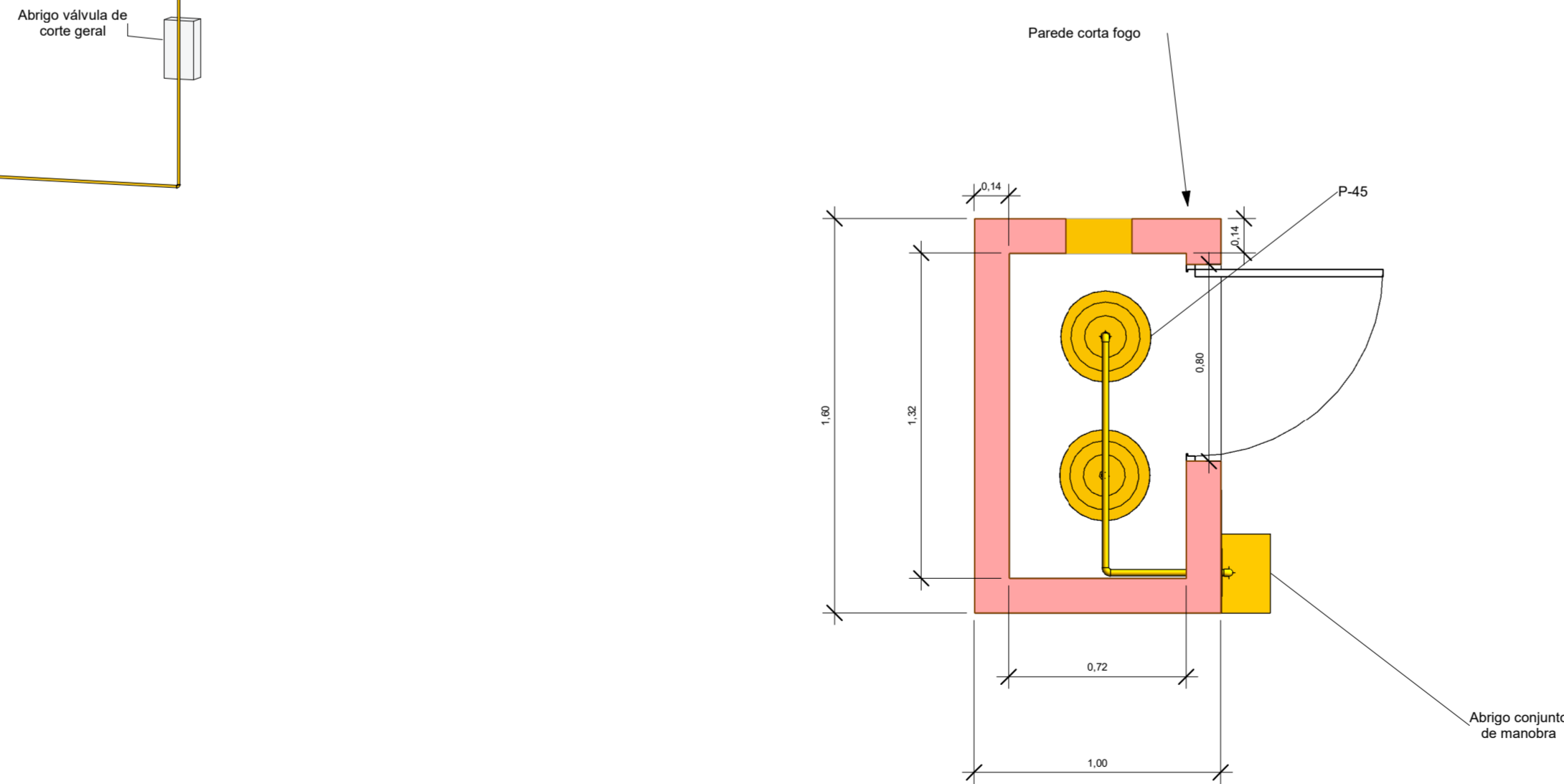
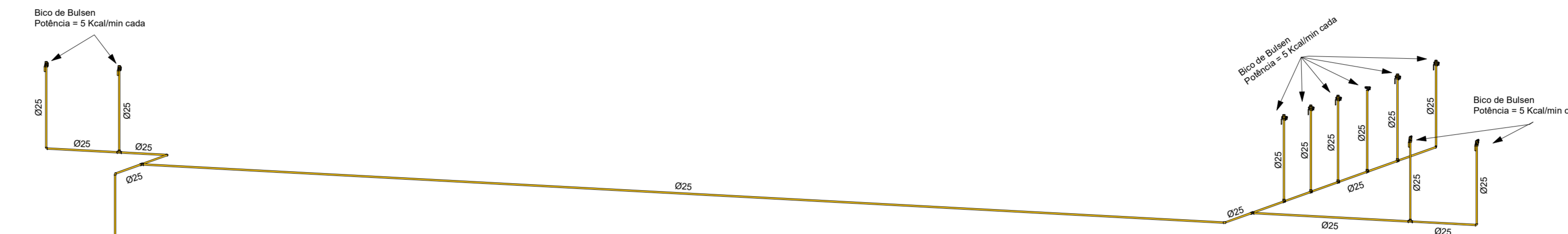
COMPUTAÇÃO GRÁFICA	CODIGO	DATA	FRANCA
AUTORES	01	JULHO/25	
ESCALA	REVISÃO	CLASSE	009
1 : 20	R00	PL	



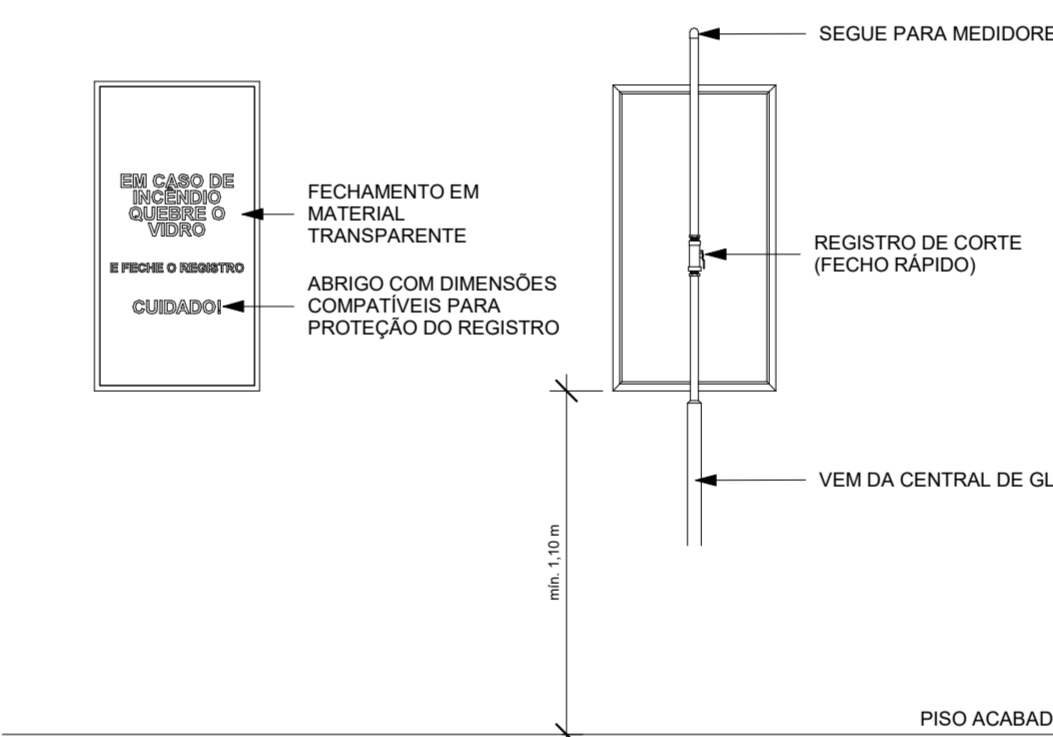
1 | GÁS GLP

NOTAS:

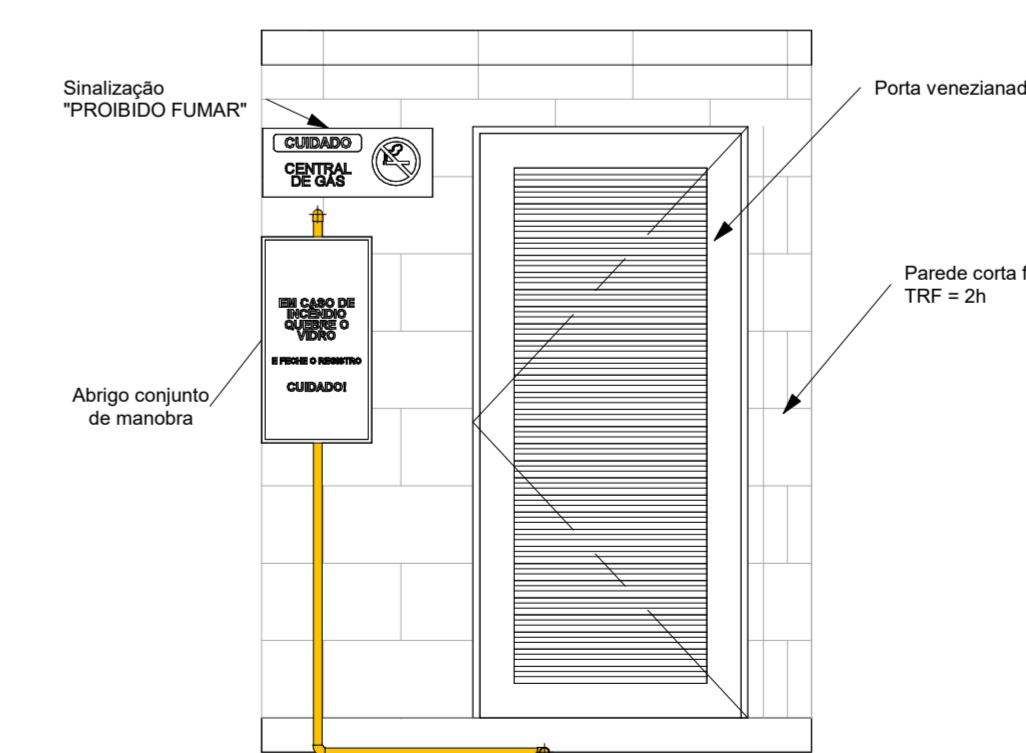
- 1 - Central de GLP deve ter pé direito mínimo de 1,80 m;
- 2 - Deve ser prevista ventilação a cada metro linear;
- 3 - O teto da central de GLP deverá ser em concreto, com espessura mínima de 10 cm e inclinação mínima de 1%;
- 4 - As paredes deverão ser em concreto ou alvenaria (blocos maciços ou vazados), com espessura mínima de 12 cm;
- 5 - O piso da central de GLP deverá ser em concreto, com espessura mínima de 5 cm.



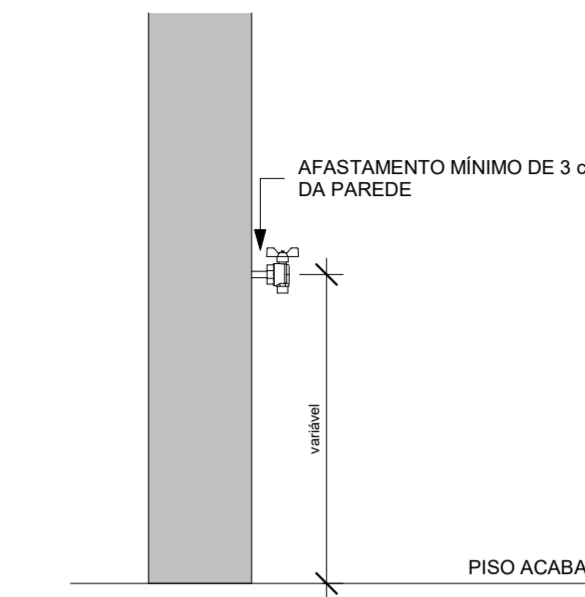
7 Central de Gás
1 : 20



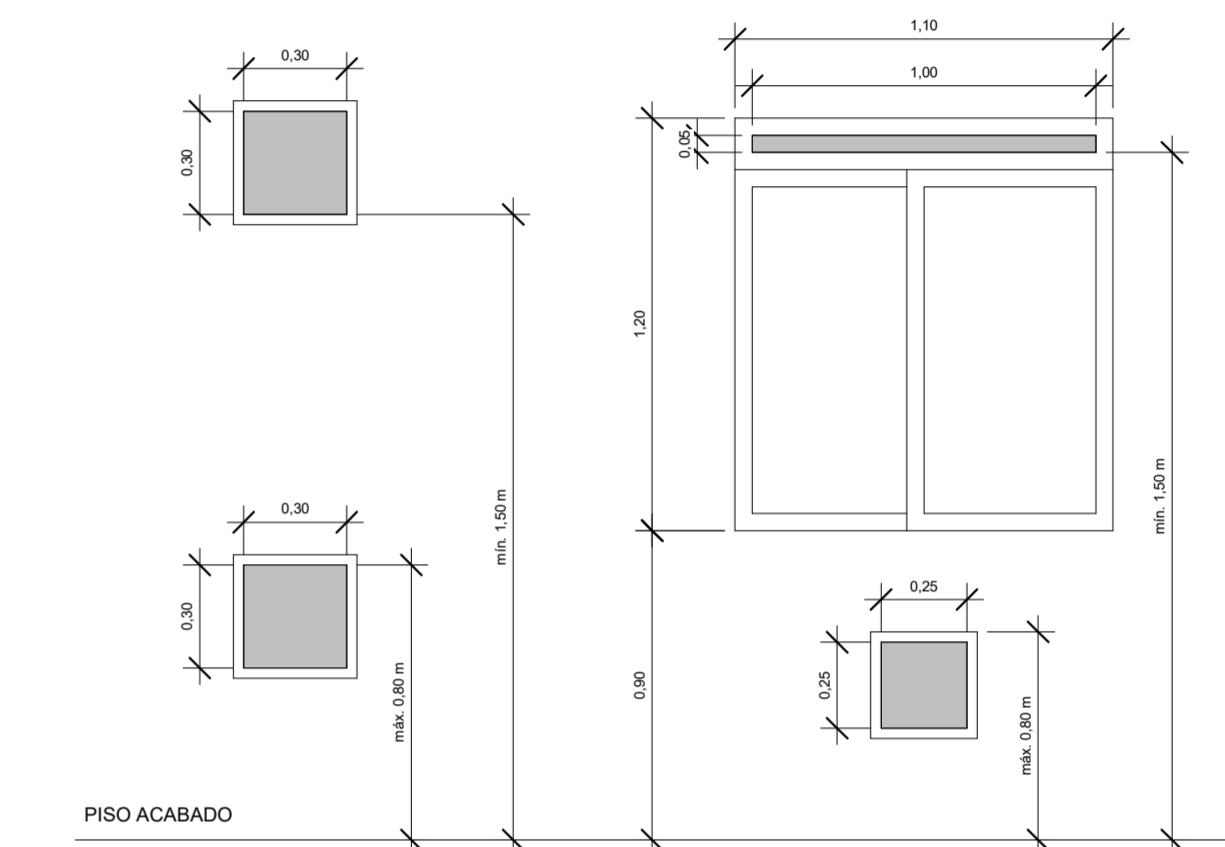
5 CONJUNTO PARA CONTROLE E MANOBRA DE GLP
1 : 20



6 Corte - Central de Gás
1 : 20

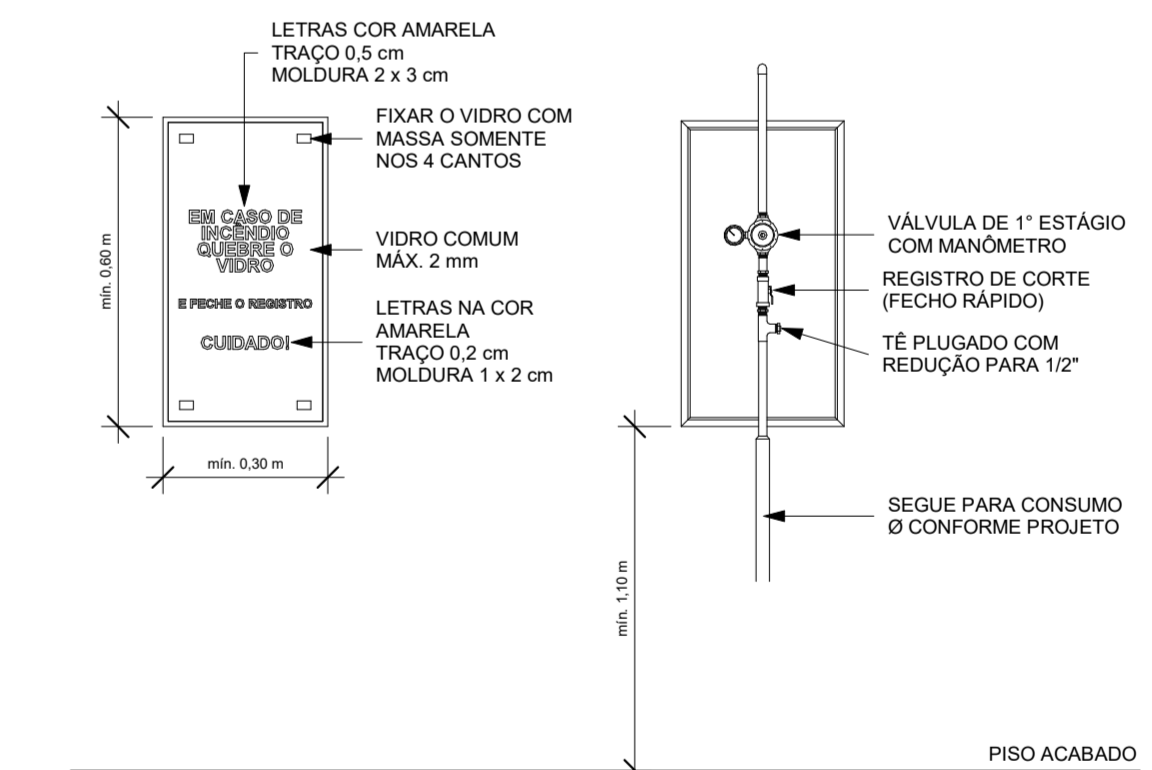


2 | LIGAÇÃO DE PONTO DE GLP EM PAREDE Sem escala



- NOTAS:
- As aberturas para ventilação devem ser providas de tela (greiha) ou veneziana (8 mm entre placas);
 - A instalação das guarnições não deverá reduzir a área mínima de ventilação;
 - As ventilações devem estar desobstruídas.

3 | VENTILAÇÃO PERMANENTE Sem escala



4 | CONJUNTO PARA CONTROLE E MANOBRA DE GLP 1 : 20

INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Florianópolis

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO - PROJETO PREVENTIVO

ENGENHEIRO DA OBRA
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC

PROJETISTA KARLOS EDUARDO A. DOS SANTOS	CPF/CPF	ASSINATURA
PROFESSOR GABRIELLY NALYGIA S. DOS S. L. MACIEL	DESA	ASSINATURA

DOCUMENTAÇÃO: Detalhamento - GÁS GLP			
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO	COMPUTAÇÃO GRÁFICA	CÓDIGO	DATA
	Autor	01	JULHO/25
CO-AUTOR DO PROJETO	REVISÃO	CLASSE	PRONDA
	Como indicado	PL	10

