

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Heloisa Vivan

**VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO ENTREGÁVEL QUANTO AO USO
E OPERAÇÃO PARA SISTEMAS DE PISO E HIDROSSANITÁRIOS:
ESTUDO DE CASO DE UM EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR PARA
TERCEIRA IDADE**

Porto Alegre

Maio de 2021

HELOISA VIVAN

**VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO ENTREGÁVEL QUANTO AO USO
E OPERAÇÃO PARA SISTEMAS DE PISO E HIDROSSANITÁRIOS:
ESTUDO DE CASO DE UM EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR PARA
TERCEIRA IDADE**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de
Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal
do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do
título de Engenheiro Civil

Orientadora: Luciani Somensi Lorenzi

Porto Alegre

Maio de 2021

HELOISA VIVAN

**VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO ENTREGÁVEL QUANTO AO USO
E OPERAÇÃO PARA SISTEMAS DE PISO E HIDROSSANITÁRIOS:
ESTUDO DE CASO DE UM EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR PARA
TERCEIRA IDADE**

Projeto de Pesquisa do Trabalho de Diplomação a ser apresentado ao
Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título
de Engenheiro Civil

Porto Alegre, 07 de maio de 2021

Professora Luciani Somensi Lorenzi
Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Orientadora

BANCA EXAMINADORA

Prof. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho
Ph.D. University of Leeds

Marcia Elisa Jacoboni Petto
Mestre pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho aos meus pais, que todos os dias me deram forças para superar as dificuldades e persistir no sonho de fazer faculdade. Obrigada por fazerem o possível e o impossível por mim, com todo o amor do mundo.

AGRADECIMENTOS

Concretizar um sonho não é algo que se faça sozinho. Durante esta jornada acadêmica tive muitos protagonistas que seguraram minha mão e me ajudaram a chegar até aqui. Por isso, agradeço imensamente a todos.

Agradeço meu pai Danilo Vivan, meu irmão Juliano Vivan e, sobretudo, minha mãe Clarisse Vivan por entenderem que a educação é transformadora e nunca, apesar de todas as dificuldades, medirem esforços para me manterem em Porto Alegre, estudando.

Agradeço meu amor, Marco Antônio, que durante toda minha jornada acadêmica esteve ao meu lado me motivando e lembrando do meu potencial, que, por vezes, esqueci.

As minhas primas e meus amigos de Porto Alegre por terem transformado estes anos, longe da família, em casa. Vocês caminham ao meu lado desde o início e são peças fundamentais para realização deste sonho.

Agradeço à Universidade Federal por ter me proporcionado um ensino de excelência e gratuito. A todos os professores, sobretudo minha orientadora Luciani Lorenzi, pela troca riquíssima de conhecimentos de engenharia.

Ao esporte, por me proporcionar, desde criança, uma filosofia baseada no esforço, disciplina e motivação. Sem sombra de dúvidas, um dos pilares que me trouxe até aqui.

Obrigada, obrigada, obrigada!

RESUMO

Passados 8 anos após a homologação da ABNT NBR 15575: 2013 - Norma de Desempenho, as empresas ainda enfrentam dificuldades para atendê-la por diversas razões. Entre elas cita-se o não entendimento de como verificar o desempenho durante o processo de desenvolvimento da edificação. Em vista disso, este trabalho objetiva desenvolver um modelo de vistoria técnica com foco no desempenho entregável ao usuário fundamentado na área temática de Segurança em Uso e Operação. O modelo foi desenvolvido a partir da revisão dos requisitos, critérios e parâmetros para os sistemas construtivos de pisos (ABNT NBR 15575:2013 – Parte 3) e hidrossanitários (ABNT NBR 15575:2013 – Parte 6), e da elaboração de instruções de como aplicar o modelo de vistoria. As instruções foram prontamente resumidas em fichas de verificação para servirem de referência durante a vistoria. Após a elaboração do modelo de vistoria com foco no desempenho, foi realizada uma vistoria técnica em um empreendimento específico para pessoas com idade acima de 60 anos. O resultado da aplicação do modelo permitiu a utilização das fichas desenvolvidas na primeira etapa do trabalho, comprovando o êxito do modelo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Matriz da estrutura da norma ABNT NBR 15575: 2013.....	4
Figura 2 - Esquema resumo com os passos da Norma de Desempenho	5
Figura 3 - Camadas do sistema de piso	8
Figura 4 - Proteção contra quedas em área de circulação com implantação de margem plana	14
Figura 5 -Proteção contra quedas em área de circulação com implantação de proteção vertical	14
Figura 6 -Proteção contra quedas em área de circulação com instalação de guarda corpo.....	14
Figura 7 -Relação de inclinação de rampas ABNT NBR 9050:2020.....	15
Figura 8 - Estrutura do método avaliativo desenvolvido pelo autor	27
Figura 9 - Ficha desenvolvida para vistoriar <i>in loco</i> os sistemas de pisos	28
Figura 10 - Ficha desenvolvida para vistoriar <i>in loco</i> os sistemas hidrossanitários.....	29
Figura 11 - Perspectiva do edifício.....	31
Figura 12 -Planta Baixa de unidade privativa	32
Figura 13 - Perspectivas dos ambientes (a) espaço gestão saúde, (b) academia interna, (c) espaço bistrô	33
Figura 14 - Detalhe dos corrimãos da circulação tipo	35
Figura 15 - Planta baixa unidade privativa. Representação do setor A.....	36
Figura 16 - Planta baixa circulação tipo. Representação do setor B	36
Figura 17 - Planta baixa das áreas do térreo. Representação dos setores C à H	37
Figura 18 - Planta baixa das áreas de serviço e reservatório do subsolo. Setores I à M	38
Figura 19 - Planta baixa da área de cobertura. Representação do reservatório superior pelo setor N	38
Figura 20 - Planta baixa do térreo que mostra a rede de <i>sprinklers</i>	41
Figura 21 - Planta baixa do projeto de incêndio em que mostra o afunilamento da rota de fuga na circulação de serviços (a) e no lobby, (b)	48
Figura 22 - Hierarquia de organização dos resultados	50
Figura 23 - Planta baixa do flat	52
Figura 24 - Foto do flat, onde pode ser visto a laje	52
Figura 25 - Planta baixa do banheiro da unidade privativa em que indica o piso e soleira	54
Figura 26 - Piso do banheiro em Cetim Bianco	55
Figura 27 - Bit/Soleira instalada na porta do banheiro.....	55
Figura 28 - Planta baixa da circulação tipo com <i>zoom</i> no piso	59

Figura 29 - Um dos corredores da circulação tipo	59
Figura 30 - Circulação de serviços com piso Pietra Di Firenze Ret Natural.....	63
Figura 31 - Planta baixa da circulação com os <i>zoons</i> de soleiras e piso instalados	63
Figura 32 - Mapeamento das soleiras que fazem divisa com a circulação de serviços.....	69
Figura 33 - Indicação dos pisos e soleiras do lobby na planta baixa.....	70
Figura 34 - Pisos do lobby de entrada	71
Figura 35 - Planta baixa do lobby em que mostra o mapeamento das soleiras	77
Figura 36 - Indicação do piso da sacada do <i>home theater</i> na planta baixa	78
Figura 37 - Indicação da soleira na planta baixa	78
Figura 38 - Indicação do piso do entorno da piscina na planta baixa.....	82
Figura 39 - Triângulo retângulo que representa a rampa do segmento 1	86
Figura 40 - Triângulo retângulo que representa a rampa no segmento 2	86
Figura 41 - Indicação de piso e soleira na planta baixa.....	90
Figura 42 - Piso do espaço frutífero	90
Figura 43 - Indicação do piso da escada enclausurada na planta baixa.....	94
Figura 44 - Detalhe de projeto em que especifica os aparelhos hidrossanitários.....	98
Figura 45 - Especificações dos metais e cuba de embutir	98
Figura 53 - Lista de materiais indicados no projeto de aquecimento	108
Figura 54 - Reservatório de acumulação	109
Figura 55 - Aquecedores instantâneos a gás.....	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Fatores a serem considerados quando ao uso e operação de edificações	6
Quadro 2- Incumbências dos agentes responsáveis segundo ABNT NBR 15575:2013.....	7
Quadro 3 - Critérios para desníveis abruptos abordados na ABNT NBR 9050:2020	12
Quadro 4 - Composição do edifício	31
Quadro 5- Descrição dos dispositivos especiais do empreendimento das unidades privativas e áreas comuns.....	34
Quadro 6- Determinação dos ambientes a serem avaliados por meio dos critérios.....	39
Quadro 7- Enquadramento dos ambientes em determinados critérios de sistemas de piso	42
Quadro 8 - Enquadramento dos ambientes em determinados critérios de sistemas hidrossanitários	44
Quadro 9 - Determinação dos ambientes a serem vistoriados no térreo	47
Quadro 10 - Resumo dos ambientes que serão vistoriados para cada sistema e critério	49
Quadro 11- Vistoria referente ao critério desníveis abruptos no flat. Contendo (a) desnível entre soleira do banheiro e flat, (b) desnível entre soleira da circulação e flat, (c) largura da soleira do banheiro e (d) largura da soleira da porta de entrada.....	52
Quadro 12 - Vistoria referente ao critério de coeficiente de atrito para o piso do banheiro. Sendo (a) o laudo técnico do ensaio de Tortus III retirado da Portobello e (b) uma foto da caixa da cerâmica em que mostra o código do produto utilizado.....	56
Quadro 13 - Vistoria referente ao critério de desníveis abruptos do banheiro do setor A. Sendo (a) o desnível entre a soleira do banheiro e o flat.....	57
Quadro 14 - Vistoria referente aos critérios de frestas e contato direto relativo ao banheiro. Sendo que (a) mostra os rejuntas preenchidos e sem frestas	58
Quadro 15 - Vistoria referente ao critério de coeficiente de atrito para os pisos da circulação tipo do setor B. Sendo que (a) mostra o laudo técnico do piso Mineral Off White da Portobello, e (b) mostra o código do porcelanato utilizado.....	60
Quadro 16 - Verificação referente ao critério de desníveis abruptos para as circulações tipo. Sendo que (a) mostra o desnível entre as soleiras das portas de entrada em relação ao piso da circulação. E (b) mostra a rampa das soleiras localizadas na porta de entrada	61
Quadro 17 - Verificação referente aos critérios de frestas e contato direto para os pisos da circulação tipo.....	62
Quadro 18 - Verificação referente ao critério de coeficiente de atrito para o piso do ambiente circulação de serviços. Sendo (a) o laudo do ensaio técnico de Tortus III disponibilizado pela Portobello, e (b) uma foto em que mostra os pisos utilizados	64
Quadro 19 - Verificação referente ao critério de desníveis abruptos do ambiente circulação de serviços. Sendo (a) soleira localizada entre circulação e piscina, (b) soleira localizada entre	

circulação e lobby, (c) soleira localizada entre circulação e escada, (d) soleira localizada entre circulação e cozinha, (e) soleira localizada entre circulação e sala de desumidificação e (f) soleira localizada entre circulação e quintal orgânico	65
Quadro 20 - Verificação quanto ao critério de frestas e segurança no contato	69
Quadro 21 - Verificação quanto ao critério coeficiente de atrito para o lobby. Sendo a (a) um recorte do laudo do ensaio de Tortus III para o piso, e (b) uma foto das caixas do código das peças de porcelanato utilizadas.....	71
Quadro 22 - Verificação quanto ao critério desníveis abruptos do lobby. Sendo (a) soleira de divisa entre lobby e Hometheater, (b) soleira entre lobby e espaço multiuso, (c) soleira entre lobby e gourmet, (d) soleira entre lobby e lounge da churrasqueira, (e) soleira entre lobby e gestão saúde, (f) soleira entre lobby e lavabo masculino, (g) soleira entre lobby e lavabo feminino, (h) soleira entre lobby e lavabo PNE (i) soleira entre lobby e espaço bistrô e (j) soleira entre lobby e espaço frutífero	72
Quadro 23 - Verificação quanto os critérios de frestas e segurança no contato para o lobby.	77
Quadro 24 - Verificação quanto ao critério de coeficiente de atrito para a sacada do <i>Home Theater</i> . O recorte do laudo do ensaio de Tortus III está em (a) e o código dos pisos utilizados está em (b)	79
Quadro 25 - Vistoria relativa ao critério de desníveis abruptos da sacada do <i>Home Theater</i> , em que (a) é o desnível entre piso da sacada e soleira	80
Quadro 26 - Vistoria relativa ao critério de frestas e segurança no contato da sacada do <i>Home Theater</i>	81
Quadro 27 - Vistoria relativa ao critério coeficiente de atrito para o ambiente entorno da piscina, onde (a) é um recorte do laudo do ensaio de Tortus III do piso instalado, (b) é um recorte do catálogo do piso e (c) é uma foto do piso.....	83
Quadro 28 - Vistoria relativa ao critério de desníveis abruptos no ambiente do entorno da piscina, em que (a) mostra os segmentos da rampa de acesso à piscina	85
Quadro 29 - Verificação relativa ao critério de frestas e segurança de contato	89
Quadro 30 - Vistoria relativa ao critério de coeficiente de atrito do espaço frutífero.....	91
Quadro 31 - Vistoria relativa ao critério desníveis abruptos do espaço frutífero. (a) corresponde ao desnível entre piso e soleira, (b) corresponde ao desnível com o plano de circulação.....	91
Quadro 32 - Vistoria relativa ao critério de frestas e segurança no contato.....	93
Quadro 33 - Vistoria relativa ao critério de coeficiente de atrito para a escada enclausurada. (a) mostra o piso da escada.....	94
Quadro 34 - Vistoria relativa aos desníveis abruptos e segurança no contato da escada.....	95
Quadro 35 - Vistoria relativa ao critério de aterramento das instalações dos aparelhos aquecedores dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos para o setor A. (a) é a planta baixa do projeto elétrico de uma unidade privativa, em que mostra o aterramento. (b) é um recorte	

do memorial descritivo do projeto elétrico, em que afirma existir aterramento. (c) é o detalhamento do projeto elétrico em que mostra a ligação do fio terra do QGBT com o centro de distribuição do pavimento tipo	96
Quadro 36 - Vistoria relativa ao critério de aterramento das instalações dos aparelhos aquecedores dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos para o banheiro	98
Quadro 37 - Vistoria relativa ao critério de temperatura da água. (a) é um corte do projeto hidráulico do banheiro	99
Quadro 38 - Vistoria referente ao critério de segurança quanto os aparelhos sanitários. (a) Bacia sanitária Deca Vogue Plus P.505.17. (b) Bacia sanitária e caixa acoplada especificadas instaladas no banheiro. (c) Caixa acoplada Deca CD.01.F17. (d) Imagem do código da bacia instalada. (e) Cuba Deca L. 375. (f) Monocomando para lavatório Deca Smart 2875c71. (g) Cuba e monocomando instalados. (h) Monocomando de chuveiro instalado. (i) Monocomando de chuveiro Deca Smart 2993.C71.034	100
Quadro 39 - Vistoria referente ao critério de resistência mecânica dos aparelhos. (a) são as especificações da bacia sanitária de acordo com a NBR 16727-. (b) são as especificações da caixa acoplada de acordo com NBR 15491. (c) são as especificações cuba L.375 de acordo com NBR 16728-1. (d) são as especificações monocomando Deca 2875.C71 de acordo com NBR 16749	102
Quadro 40 - Vistoria relativa ao critério de aterramento dos aparelhos aquecedores dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos do setor B. (a) Projeto elétrico que mostra o aterramento	105
Quadro 41 - Vistoria relativa ao aterramento do lobby, escada enclausurada e espaço frutífero. (a) Projeto elétrico do térreo em que mostra as proteções condutoras. (b) Projeto elétrico da escada enclausurada em que mostra a proteção condutora	107
Quadro 42 - Vistoria referente ao critério de aterramento no reservatório superior. (a) Projeto elétrico em que mostra a proteção condutora	109
Quadro 43 - Vistoria referente ao critério risco de explosão ou intoxicação por gás. (a) Válvula de alívio de pressão instalada no <i>boiler</i> . (b) Especificações técnicas do <i>boiler</i>	110
Quadro 44 - Vistoria relativa às instalações dos aparelhos a gás. (a) Planta baixa do projeto arquitetônico do reservatório superior	112
Quadro 45 - Vistoria referente ao critério de temperatura de aquecimento do reservatório. (a) Trecho da especificação técnica dos aquecedores da Rinnai	113
Quadro 46 -Resumo dos critérios quanto ao atendimento dos requisitos do sistema de piso, por ambiente	114
Quadro 47 -Resumo dos critérios quanto ao atendimento dos requisitos do sistema hidrossanitário, por ambiente	115
Quadro 48 - Problemáticas verificadas quanto ao critério de desníveis abruptos e coeficiente de atrito para os ambientes que apresentaram falhas	116

Quadro 49 - Ressalvas de determinados itens avaliados.....	117
-------------------------------------------------------------------	------------

LISTA DE SIGLAS

NBR- Norma Brasileira

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

°C- Grau Celsius

QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Delimitação e Limitação	2
1.2 Delineamento	3
2. ESTRUTURA DA ABNT NBR 15575 PARA O REQUISITO DE USO E OPERAÇÃO	3
3. ABNT NBR 15575 – PARTE 3 - SISTEMA DE PISO: REQUISITOS, CRITÉRIOS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO QUANTO À SEGURANÇA DO USO E OPERAÇÃO.....	8
3.1 Atrito: requisito, critério e método de avaliação.....	9
3.2 Segurança na circulação: Requisito, critério e método de avaliação	11
3.3 Segurança no contato direto: Requisito, critério e método de avaliação	16
4. ABNT NBR 15575 – PARTE 6 – SISTEMA HIDROSSANITÁRIO: REQUISITOS, CRITÉRIOS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO QUANTO À SEGURANÇA DO USO E OPERAÇÃO.....	17
4.1 Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos: Requisito, critério e método de avaliação	17
4.2 Risco de explosão queimaduras ou intoxicação por gás: Requisito, critério e método de avaliação	21
4.3 Temperatura de utilização da água: Requisito, critério e avaliação	23
4.4 Permitir a utilização segura aos usuários: Requisito, critério e método de avaliação	24
5. MODELO PARA VISTORIA COM FOCO NO DESEMPENHO QUANTO À SEGURANÇA AO USO E OPERAÇÃO	26
6. ESTUDO DE CASO: CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO.....	30
7. ANÁLISE DO EMPREENDIMENTO: PLANO DE ATAQUE PARA A REALIZAÇÃO DA VISTORIA.....	39
8. RESULTADOS	51
8.1 Resultados obtidos a partir da inspeção in loco para o sistema de pisos.	51
8.2 Resultados obtidos a partir da inspeção in loco para o sistema hidrossanitários.....	95
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
10. CONCLUSÃO	118

1. INTRODUÇÃO

A preocupação em tornar as edificações em produtos consolidados, com capacidade de cumprir as funções básicas pelo qual foi projetado, é imprescindível na construção civil. Essa premissa trata diretamente do direito do consumidor e das exigências do mercado imobiliário. É fundamental que, assim como qualquer produto comercializado, a edificação passe por inspeções que atestem a qualidade e a competência em desempenhar funcionalidades. Dessa forma tanto o consumidor como os responsáveis pelo desenvolvimento do produto são assegurados. Dentro deste contexto a ABNT NBR 15575, doravante Norma de Desempenho, regulamenta a avaliação do desempenho (comportamento em uso das edificações ao longo da vida útil) que serve para o conhecimento prévio do potencial comportamento em uso da edificação.

O conceito de desempenho vem se aprimorando ao longo dos tempos com direcionamento focado no comportamento em uso da edificação. De acordo com Gibson (1982), coordenador de uma das vertentes de estudos do CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction), desempenho é:

A abordagem de desempenho é, primeiramente, e acima de tudo, a prática de se pensar em termos de fins e não de meios. A preocupação é com os requisitos que a construção deve atender e não com a prescrição de como esta deve ser construída, (GIBSON,1982).

O autor aborda o desempenho das edificações alinhado a requisitos que a edificação deve atender, e não de que forma deve ser construída para atender os requisitos. Em concordância Borges (2008, p. 26) complementa:

O edifício é um produto que deve apresentar determinadas características que o capacitem a cumprir objetivos e funções para os quais foi projetado quando submetido a determinadas condições de exposição e uso.

A Norma de Desempenho de 2013 conceitua desempenho como sendo o comportamento em uso da edificação ao longo da vida útil. Lorenzi (2013), por sua vez, diz que o conceito de desempenho está atrelado ao equilíbrio de três fatores: a função da edificação, o meio de exposição e a solução construtiva adotada. A composição desses fatores compreende a visão do desempenho de edificações. Sendo assim, a Norma de Desempenho estabelece três áreas para garantir o desempenho: segurança, habitabilidade e sustentabilidade, sendo cada área correspondente à requisitos de desempenho específicos. A partir da homologação e entrada em vigor da Norma de desempenho, iniciou-se a adequação de projetos e métodos construtivos frente às novas condutas envolvendo diretamente projetistas, fornecedores, incorporadores e construtores. No entanto, passados 8 anos da obrigatoriedade da norma muitas empresas enfrentam dificuldades para atendê-la por diversas razões, entre elas cita-se o não entendimento de como compilar inspeções de qualidade durante o processo de desenvolvimento da edificação, que são recorrentes à comprovação do desempenho.

O objetivo do presente trabalho é elaborar um modelo de vistoria de entrega de obras focado no desempenho de edificações, a fim de possibilitar o conhecimento do desempenho entregável para o usuário, considerando requisitos de segurança ao uso e operação das partes 3 e 6 da norma ABNT NBR 15575: 2013, para um edifício multifamiliar específico para idosos.

Como objetivos secundários tem-se o conhecimento mais detalhado da área de segurança frente a área temática do uso e operação, e ter uma prévia do comportamento em uso da edificação frente a referida área temática de desempenho.

1.1 Delimitação e Limitação

Tendo em vista que o estudo de caso será feito em um empreendimento pensado para o público da 3ª idade, optou-se por avaliar o desempenho quanto ao requisito de uso e operação. A ênfase se justifica pelo fato de os idosos serem a parcela da população que mais se acidenta em domicílio. Segundo Santos et al., (2016), 84,4% dos acidentes domiciliares sofridos por idosos, estão relacionados a quedas. Portanto, ainda, dentro do requisito de uso e operação da Norma de Desempenho, foram selecionados os 2 sistemas construtivos que mais faziam sentido serem avaliados em detrimento do usuário característico.

O trabalho se limitará a analisar o desempenho quanto à segurança ao uso e operação das partes 3 e 6 da norma ABNT NBR 15575: 2013. Além disso, irá limitar a aplicação do método de vistoria aos ambientes mais relevantes do empreendimento.

1.2 Delineamento

O trabalho será dividido conforme as etapas a seguir:

- a) Entendimento da estrutura da norma de desempenho
- b) Relação dos requisitos, critérios, parâmetros e métodos avaliativos quanto à segurança ao uso e operação das partes 3 e 6 da ABNT NBR 15575:2013.
- c) Montagem de uma lista de verificação contemplando os requisitos de desempenho frente as partes 3 e 6 da ABNT NBR 15575:2103
- d) Plano de ataque para aplicação da lista de verificação na edificação
- e) Aplicação da lista de verificação durante vistoria na edificação.
- f) Avaliação dos resultados coletados

2. ESTRUTURA DA ABNT NBR 15575 PARA O REQUISITO DE USO E OPERAÇÃO

A Norma de Desempenho é separada em 6 partes macros que correspondem aos sistemas construtivos da edificação: sistema estrutural, sistema de piso, sistema de vedação, sistema de cobertura, sistema hidrossanitário e requisitos gerais. Cada parte aborda todos os requisitos dos usuários relacionados à segurança, habitabilidade e sustentabilidade. A Figura 1 compõe a matriz das divisões da Norma em primeiro nível.

Figura 1 - Matriz da estrutura da norma ABNT NBR 15575: 2013

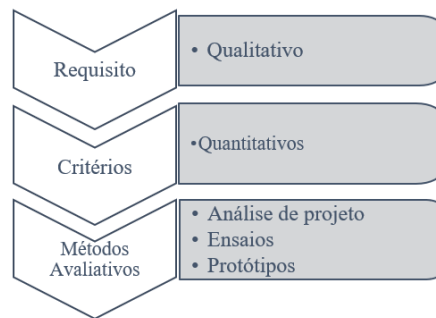
		REQUISITOS DOS USUÁRIOS												
		Segurança estrutural	Segurança contra incêndio	Segurança no uso e operação	Desempenho acústico	Desempenho térmico	Desempenho lumínico	Estanteidade	Saúde, higiene e qualidade do ar	Acessibilidade	Conforto antropodinâmico e tátil	Durabilidade	Manutenibilidade	Impacto ambiental
PARTES DA NORMA	Parte 1: Requisitos gerais													
	Parte 2: Sistemas estruturais													
	Parte 3: Sistemas de piso													
	Parte 4: Sistemas de vedações internas e externas													
	Parte 5: Sistemas de cobertura													
	Parte 6: Sistemas hidrossanitários													

Fonte: Guia para Arquitetos na aplicação da norma de desempenho. CAU/BR:2017, pág. 6

É notório que cada linha (sistema construtivo) possui 13 correspondentes colunas (requisitos dos usuários). Ou seja, todos os requisitos dos usuários são abordados em todos os sistemas construtivos, ainda que o requisito não seja aplicável.

Para o segundo nível de divisão da Norma, o Guia para Arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho (2017) resume a estrutura como sendo organizada a partir dos elementos do edifício levando em consideração: as condições de implantação, e as exigências dos usuários definindo os requisitos (características qualitativas) aos quais se pretende atender, estabelecendo critérios (grandezas quantitativas) para esse atendimento e sua forma de avaliação. Portanto, cada requisito dos usuários (colunas da matriz da Figura 1) terá uma abordagem relativa aos requisitos específicos, critérios e métodos avaliativos. A Figura 2 ilustra estes passos da Norma.

Figura 2 - Esquema resumo com os passos da Norma de Desempenho



Fonte: Representação criada pelo autor

Para o estudo de caso, a coluna da matriz (Figura 1) analisada será a 3º da esquerda para direita (segurança no uso e operação), e suas correspondentes serão a 3º e 6ª linha (sistemas de piso e sistemas hidrossanitários). Dessa forma, o esclarecimento que se faz pertinente está relacionado apenas ao requisito de segurança no uso e operação.

Focando na área temática de segurança quanto ao uso e operação o qual aborda critérios necessários para garantir o a preservação das pessoas que usam e operam a edificação. Segundo a norma:

A segurança no uso e na operação dos sistemas e componentes da edificação habitacional deve ser considerada em projeto, especialmente no que diz respeito a agentes agressivos (por exemplo, proteção contra queimaduras e pontos e bordas cortantes), (ABNT NBR 15575: 2013)

O quadro 1 apresenta um resumo dos fatores a serem considerados no uso e operação dos sistemas de uma edificação.

Quadro 1- Fatores a serem considerados quando ao uso e operação de edificações

Requisito	Descrição do Item	
Uso e Operação	1	Estrutura
	2	Acessos não controlados aos riscos de quedas
	3	Queda de pessoas em função da ruptura de proteções as quais deverão ser testadas conforme NBR 14718 ou possuírem memorial de cálculo assinado por profissional responsável que comprove o seu desempenho
	4	Queda de pessoas em função de irregularidades nos pisos, rampas e escadas
	5	Ferimentos provocados por ruptura de subsistemas ou componentes, resultando em partes cortantes ou perfurantes
	6	Ferimentos ou contusões em função da operação das partes móveis de componentes, como janelas, portas, alçapões e outros.
	7	Ferimentos ou contusões em função da dessolidarização ou da projeção de materiais ou componentes a partir das coberturas e fachadas, tanques de lavar, pias e lavatórios com ou sem pedestal, ou de componentes ou equipamentos normalmente fixáveis em paredes
	8	Ferimentos ou contusões em função de explosão resultante de vazamento ou de confinamento de gás combustível

Fonte: LORENZI (2013)

Para analisar o desempenho geral em uso e operação do edifício, seria necessário desdobrar todos os itens descritos no quadro. No entanto, para este estudo de caso, os itens verificados serão: queda de pessoas em função de irregularidades nos pisos, rampas e escadas; ferimentos provocados por ruptura de subsistemas ou componentes, resultando em partes cortantes ou perfurantes e ferimentos ou contusões em função de explosão resultante de vazamento ou de confinamento de gás combustível. A abordagem individual de cada item será desenvolvida no capítulo 5.

2.1 Incumbência dos Intervenientes

Os agentes determinantes para o cumprimento da norma de desempenho, são todos aqueles que irão fazer parte, de alguma forma, do desenvolvimento do empreendimento. Pode-se citar projetistas, fornecedores, engenheiros, construtores e incorporadores. Cada agente, deve assumir a responsabilidade na sua área de atuação, conforme indicado no Quadro 2.

Quadro 2- Incumbências dos agentes responsáveis segundo ABNT NBR 15575:2013

Agentes	Responsabilidades
Projetistas	Estabelecer a vida útil de projeto de cada sistema; especificar materiais, produtos e processos que atendam ao desempenho mínimo estabelecido na ABNT NBR 15575 com base nas normas prescritivas e no desempenho declarado pelos fabricantes dos produtos a serem empregados em projeto; consultar fabricantes em caso de algum produto não caracterizar desempenho.
Fornecedor	Cabe ao fornecedor conceder resultados comprobatórios dos seus produtos de acordo com a norma de desempenho ou outra norma vigente.
Incorporador	Estão associadas às etapas que antecedem o início da obra, como: identificar riscos previsíveis na época do projeto; solicitar estudos técnicos requeridos e prover aos diferentes projetistas as informações necessárias; identificar presença de aterro sanitário na área de implantação do empreendimento, contaminação do lençol freático, presença de agentes agressivos no solo e outros riscos ambientais.
Construtor	Cabe elaborar o manual de uso, o e manutenção, ou documento similar, conforme 3.26, atendendo à ABNT NBR 14037. O manual deve ser entregue ao proprietário da unidade quando da disponibilização da edificação para uso. Deve também ser elaborado o manual das áreas comuns, que deve ser entregue ao condomínio.

Fonte: ABNT NBR 15575:2013

A construtora responsável pelo empreendimento em questão atua há anos no mercado imobiliário e tem seus processos consolidados. Portanto, a matriz de responsabilidades exigidas pela norma, dos agentes incorporadores e construtores, foi respeitada. No entanto, ainda não é possível saber, nesta etapa do trabalho, se houve o cumprimento das incumbências dos projetistas e fornecedores. No capítulo 7, será verificado, através da inspeção em obra se houve cumprimento.

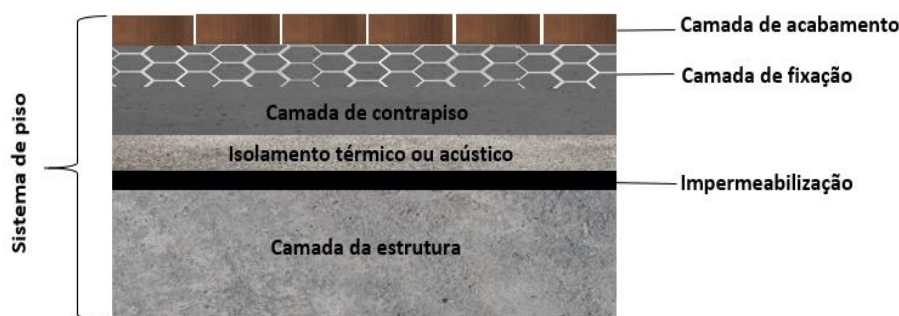
Até aqui, pode-se expor os segmentos relevantes da estrutura da Norma de Desempenho. A partir do capítulo 3, irá se discorrer apenas da parte 3, referente ao sistema de piso, e da parte 6, referente ao sistema hidrossanitário. Pois, entendeu-se como estes sendo os sistemas mais relevantes para serem estudados levando em conta o público acima de 60 anos.

3. ABNT NBR 15575 – PARTE 3 - SISTEMA DE PISO: REQUISITOS, CRITÉRIOS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO QUANTO À SEGURANÇA DO USO E OPERAÇÃO

Os sistemas de pisos voltados ao uso e operação é uma análise fundamental para este empreendimento, pois é muito comum os idosos se acidentarem por tropeços e deslizos. Segundo Abrams e Berkow (1994), os acidentes domésticos são a sexta causa de morte em idosos, sendo as quedas, de acordo com Santos et al., 2016, o tipo de acidente mais relatado.

Os sistemas de pisos são sistemas horizontais ou inclinados, compostos, essencialmente, por um conjunto parcial ou total das seguintes camadas: estrutura, isolamento, contrapiso e acabamento (Figura 3). (ABNT NBR 15575-3: 2013). Cada camada atende, respectivamente, às funções de estrutura, vedação, regularização e tráfego.

Figura 3 - Camadas do sistema de piso



Fonte: Criado pelo autor

A camada estrutural, mais conhecida como laje, é responsável por absorver as cargas do sistema de piso, as cargas permanentes e as cargas acidentais. É projetada e executada juntamente com a superestrutura, e suas dimensões variam de acordo com cada projeto.

A camada de isolamento é responsável por proteger as construções contra ações dos efeitos de variações de temperatura, de danos causados por umidade e de ruídos. Para tanto, são utilizados, respectivamente, os recursos de isolamento térmico, impermeabilização e isolamento acústico. Essas camadas são projetadas apenas para locais onde há necessidade. Por exemplo, em box de banheiro, cuja área é considerada molhada, é obrigatório a utilização de algum sistema de impermeabilização. Já para as áreas dos demais cômodos, a camada de impermeabilização não

se faz necessária. Os isolamentos térmico e acústico seguem a mesma lógica, e são projetados somente em locais que se fazem pertinentes.

A camada de regularização, conhecida como contrapiso, tem a função de regularizar o substrato, proporcionando uma superfície uniforme de apoio, coesa, aderida ou não, e adequada à camada de acabamento, podendo eventualmente servir como camada de embutimento, caimento ou declividade (ABNT NBR 15575-3: 2013). Portanto, é muito importante que esta camada seja executada em concordância com os níveis de projeto, respeitando os caimentos de *boxes*, ralos e rampas, pois acima dela irá o revestimento final.

A camada de acabamento tem a função de revestir a superfície do sistema de piso e atender a funções de proteção e acabamento estético e funcional (ABNT NBR 15575-3: 2013). Pode ser composta de materiais cerâmicos, vinílicos, rochosos, têxteis, emborrachados, laminados e em madeira. A execução da camada de acabamento, deve ser feita através da colagem dos revestimentos no contrapiso por meio da camada de fixação. O material a ser utilizado varia. Para cerâmica, por exemplo, é utilizado argamassa colante, já para laminados é utilizado cola branca especial.

Para avaliar o desempenho entregável quanto ao uso e operação para os sistemas de piso, são verificados quatro requisitos gerais, sendo todos relacionados à camada de acabamento. Os próximos itens abordarão as especificidades de cada requisito geral.

3.1 Atrito: requisito, critério e método de avaliação

3.1.1 Requisito: coeficiente de atrito da camada de acabamento

A camada de acabamento tem como objetivo atender a funções de proteção e acabamento estético e funcional (ABNT NBR 15575-3:2013). Essa afirmação considera 3 funções importantes e distintas para os revestimentos dos pisos. No entanto, levando em consideração o perfil do usuário do empreendimento em questão, é notório que o peso da funcionalidade se sobressai aos demais. Portanto, o piso indicado em determinados ambientes deve seguir as

especificações das normas, a fim de evitar e reduzir os riscos de quedas e deslizamentos dos usuários.

3.1.2 Critério: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

O ponto fundamental para escolha correta do piso, é olhar com atenção para os coeficientes de atrito de cada revestimento. A norma define coeficiente de atrito da seguinte forma:

O coeficiente de atrito é definido como sendo uma propriedade intrínseca da interface dos materiais que estão em contato; esta, por sua vez, depende das micro e macrorrugosidades destes materiais, das forças (inter e intramoleculares) de repulsão e atração, e ainda de suas propriedades viscoelásticas. (item 9.1.1 ABNT NBR 15575-3:2013).

Em paralelo, a norma ABNT NBR 15575-3:2013 define escorregamento como sendo um decréscimo intenso no valor do coeficiente de atrito entre áreas de contato. Portanto, é possível afirmar que o valor do coeficiente de atrito influencia diretamente a capacidade do deslizamento, ou seja, quanto maior o coeficiente de atrito maior a resistência ao deslizamento. A elucidação acima é importante para definição dos locais em que o coeficiente será maior ou menor. Por exemplo, é sabido que água e declives potencializam as chances de escorregamento, pois a película de água diminui o atrito na área de contato, e os declives mudam o centro de gravidade do corpo humano. Para tanto, em locais com áreas molhadas como terraços, coberturas, ambiente com piscina e áreas inclinadas como rampas e escadas, é necessário que sejam indicados pisos antiderrapantes.

As normas ISO/DIS 10545:2019, parte 17 e ABNT NBR 16919:2020, anexo N, descrevem o procedimento de determinação do coeficiente de atrito dinâmico pelo equipamento Tortus III, cujo ensaio se dá pela razão entre a força de atrito tangente à superfície e a força normal aplicada sobre um elemento (cerâmica) que se movimenta a uma velocidade constante. O valor do coeficiente de atrito é igual ou maior a 0,4 para pisos declarados como antiderrapantes, e menor a 0,4 para pisos considerados de uso normal.

Todos os fornecedores de pisos cerâmicos devem especificar o valor do coeficiente de atrito ensaiado, nos laudos técnicos. Dessa forma fica palpável ao projetista indicar quais pisos devem ser colocados em determinado ambiente.

3.1.3 Método de avaliação

Conforme recomendação da Norma de Desempenho, o método de avaliação para comprovar o coeficiente de atrito de pisos, é através do ensaio de Tortus III fundamentado no anexo N da norma ABNT NBR 16919: 2020 –Placas cerâmicas: Determinação do coeficiente de atrito. A elucidação do ensaio, foi abordada no capítulo 3.12 ao se explicar sobre o critério. Para realizar as verificações, fundamentado nos critérios estudados, concluiu-se que é necessário:

- a) Analisar os projetos arquitetônico, de interiores, de paisagismo e de incêndio a fim de justificar quais áreas de fato necessitam que o coeficiente de atrito seja maior que 0,4.
- b) Consultar os manuais técnicos dos pisos indicados, a fim de averiguar qual o coeficiente de atrito encontrado pelo ensaio de Tortus III.
- c) Conferir se o piso indicado em projeto, de fato, é o mesmo instalado no ambiente avaliado.

3.2 Segurança na circulação: Requisito, critério e método de avaliação

Além dos riscos de deslizamentos, facilitados pela indicação incorreta dos pisos em determinados locais, há ainda os riscos de quedas por tropeços. As causas estão geralmente ligadas por desnível entre pisos diferentes, ou frestas excessivas. Para verificar os critérios deste requisito, é necessário consultar, também, a norma de acessibilidade, conforme mostrado a seguir.

3.2.1 Critério 1: Desníveis abruptos

É muito comum, durante a execução do sistema de piso, executar-se o contrapiso em um único nível, sem levar em consideração as diferenças de espessuras dos revestimentos. Haja vista que, os projetos não identificam, muitas vezes, o nível final considerando a camada de acabamento,

ou a obra falha no mapeamento dos níveis. Em função disso, em pontos de divisões de ambientes que coincidem, normalmente, com a troca de pisos, é comum ocorrerem desníveis.

A ABNT NBR 15575-3:2013 determina para áreas privativas que, se o desnível for até 5 mm, não é necessário algum tipo de tratamento especial. No entanto, se o desnível for acima de 5 mm, é necessário que haja sinalização que garanta a visibilidade do desnível. Por exemplo, por mudanças de cor, testeiras e faixas de sinalização.

Em caso de desníveis nas áreas comuns, a ABNT NBR 15575-3:2013 determina que seja seguida a ABNT NBR 9050: 2020- Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Em vista disso, o Quadro3 apresenta os critérios referente aos desníveis abruptos a serem observados durante a vistoria técnica.

Quadro 3 - Critérios para desníveis abruptos abordados na ABNT NBR 9050:2020

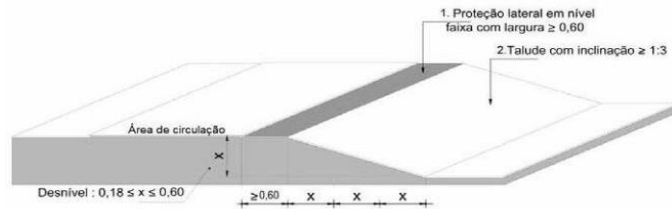
Critério	Descrição
Proteção contra queda ao longo das áreas de circulação: implantação de margem plana	Em locais onde existem declives em relação ao plano de circulação iguais ou maiores a 0,18 m, é necessário que sejam colocadas proteções contra queda. Uma das opções é a utilização de margem plana. A margem plana é uma faixa que acompanha todo o trecho da circulação onde há o desnível, deve possuir largura mínima de 0,60 m e ter um piso diferenciado ao contraste tátil visual de, no mínimo, 30 pontos aferidos pelo valor da luz refletida, conforme Figura 4.
Proteção contra queda ao longo das áreas de circulação: implantação de proteção vertical	Em locais onde existem declives em relação ao plano de circulação maiores que 0,18m e menores que 0,60m, é necessário que sejam colocadas proteções contra queda. Uma das opções é a utilização de proteção vertical de altura mínima igual a 0,15m, em todo o trecho da circulação onde há o desnível. Pode ser uma mureta de alvenaria desde que possua superfície de topo com contraste visual de no mínimo 60 pontos

	aferidos pelo valor da luz refletida (LRV) em relação ao piso da área de circulação, conforme Figura 5.
Proteção contra queda ao longo das áreas de circulação: instalação de guarda corpo	Em locais onde existem declives em relação ao plano de circulação maiores que 0,60 m ou inclinação iguais ou maiores que 1:2, é necessário que sejam instalados guarda corpos em todo o trecho da circulação onde há o desnível (ABNT NBR 9050:2020). O guarda corpo deve ter altura mínima de 1,10 m e respeitar as determinações da norma ABNT NBR 14718:2019. Figura 6.
Desníveis	Da mesma forma que nas áreas privativas, nas áreas comuns também não é tolerável desníveis superiores a 5 mm entre pisos com espessuras diferentes ou entre pisos e soleiras. Caso houver, e este for até 20 mm, é possível criar uma rampa entre os pisos com inclinação máxima de 1:2 (50 %). Caso houver desníveis superiores a 20 mm, devem ser considerados como degraus.
Soleiras ou vãos de passagens com desníveis	As soleiras das portas ou vãos de passagem que apresentem desníveis de até no máximo um degrau deve ter parte de sua extensão substituída por rampa com largura mínima de 0,90 m e com inclinação em função do desnível apresentado. Parte do desnível deve ser vencido com rampa, e o restante da extensão pode permanecer com degrau, desde que associado, no mínimo em um dos lados, a uma barra de apoio horizontal ou vertical, com comprimento mínimo de 0,30 m e com seu eixo posicionado a 0,75 m de altura do piso, sem avançar sobre a área de circulação pública.
Rampas	Tendo em vista que rampas são desníveis e que, se não respeitadas suas normalizações, podem se tornar grandes causadores de quedas, é necessário

	<p>que sejam avaliados seus critérios também. Para inclinação entre 6,25 % e 8,33 % é recomendado criar áreas de descanso nos patamares, a cada 50 m de percurso, conforme Figura 7.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

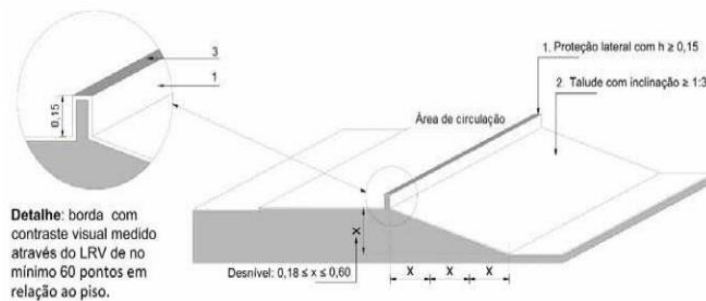
Fonte: ABNT NBR 9050:2020

Figura 4- Proteção contra quedas em área de circulação com implantação de margem plana



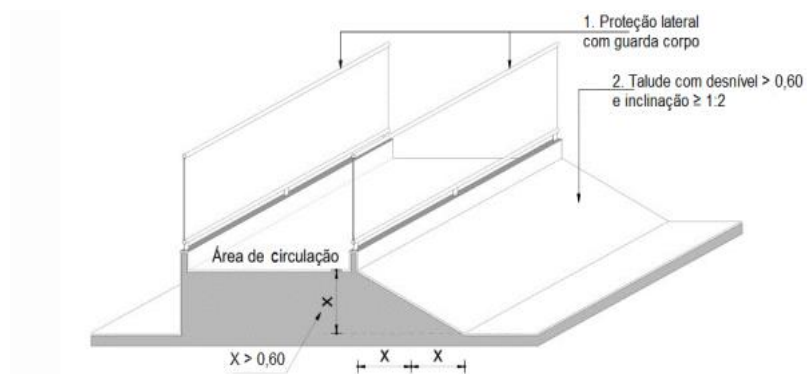
Fonte: ABNT NBR 9050:2020, pág. 15

Figura 5- Proteção contra quedas em área de circulação com implantação de proteção vertical



Fonte: ABNT NBR 9050:2020, pág. 15

Figura 6- Proteção contra quedas em área de circulação com instalação de guarda corpo



Fonte: ABNT NBR 9050: 2020, pág. 16

Figura 7-Relação de inclinação de rampas ABNT NBR 9050:2020

Desníveis máximos de cada segmento de rampa h m	Inclinação admissível em cada segmento de rampa i %	Número máximo de segmentos de rampa
1,50	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00	$5,00 (1:20) < i \leq 6,25 (1:16)$	Sem limite
0,80	$6,25 (1:16) < i \leq 8,33 (1:12)$	15

Fonte: ANBT NBR 9050:2020

3.2.1 Método de avaliação

Conforme recomenda o item 9.2.1.1 da ABNT NBR 15575-3:2013, o método de avaliação utilizado é através de análises de projetos, e verificações “*in loco*” de protótipos ou dos ambientes executados. Para realizar as análises, o autor, fundamentado nos critérios estudados, concluiu que será necessário:

- a) Fazer uma inspeção visual a fim de averiguar se o encontro entre pisos com espessuras diferentes tem desnível maior que 5 mm. Se aparentar ter “garrotes” medir.
- b) Medir os níveis com uma trena no encontro entre pisos e soleiras que aparentarem terem “garrotes”, a fim de averiguar se há desníveis maiores que 5 mm
- c) Medir os níveis com uma trena no encontro entre pisos e soleiras a fim de averiguar se há desníveis acima de 20 mm, se houver, fazer uma inspeção visual a fim de conferir se há rampas
- d) Medir com uma trena, se as rampas existentes entre pisos e soleiras possuem largura mínima de 900 mm
- e) Fazer uma inspeção visual a fim de averiguar se existe declives em relação ao plano de circulação. Se houver, medir com uma trena a altura do desnível
- f) Analisar projetos arquitetônicos e de interiores a fim de averiguar se há rampas indicadas. Se houver, medir com uma trena o comprimento e a diferença de altura do início e final da rampa, para calcular a angulação. Conferir se o ângulo calculado é maior que 8,33%

3.2.2 Critério 2: Frestas

Outro critério utilizado para o requisito de segurança nas circulações tem relação com a abertura máxima de frestas (ou juntas sem preenchimento), entre componentes do piso. As frestas não devem ultrapassar 4 mm, exceto no caso de juntas de movimentação em ambientes externos. (ABNT NBR 15575-3:2013)

3.2.2.1 Método de avaliação

Conforme recomenda o item 9.2.2.1 da ABNT NBR 15575-3:2013, o método de avaliação utilizado é através de análises de projetos, e verificações “*in loco*” de protótipos ou dos ambientes executados. Para realizar as análises, o autor, fundamentado nos critérios estudados, concluiu que é necessário:

- a) Fazer uma inspeção visual a fim de averiguar se existem frestas maiores que 4 mm entre os rejantes e encontro dos pisos. Se houver, medir com uma trena.

3.3 Segurança no contato direto: Requisito, critério e método de avaliação

Um terceiro requisito muito importante, em virtude, inclusive, do usuário alvo deste trabalho, é a segurança pelo contato direto com as superfícies do sistema de piso. Pois, de acordo com Rezende et al (2009) um dos motivos que elevam o risco de lesão da pele do idoso está relacionado a dificuldade da pele em perceber estímulos traumáticos e agressivos, devido a capacidade reduzida dos receptores sensoriais. Portanto, é necessário evitar lesões durante o contato do usuário com os pisos e, também, como será visto mais para frente, com equipamentos que possam causar choques e queimaduras.

3.3.1 Critério: Segurança no contato direto

A superfície do piso não pode apresentar arestas contundentes, bem como não pode liberar fragmentos perfurantes ou contundentes, em condições normais de uso e manutenção, incluindo as atividades de limpeza. (ABNT NBR 15575-3:2013)

3.3.2 Método de avaliação

Conforme recomenda o item 9.3.2 da ABNT NBR 15575-3, 2013, o método de avaliação utilizado é através de análises de projetos, e verificações “*in loco*” de protótipos ou dos ambientes executados. Para realizar as análises, fundamentado nos critérios estudados, concluiu-se que é necessário:

- a) Fazer uma inspeção visual a fim averiguar se os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda passível de corte

4. ABNT NBR 15575 – PARTE 6 – SISTEMA HIDROSSANITÁRIO: REQUISITOS, CRITÉRIOS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO QUANTO À SEGURANÇA DO USO E OPERAÇÃO

A parte 6 da Norma de Desempenho no que se refere ao uso e operação, aborda assuntos imprescindíveis à segurança dos usuários, novamente, sobretudo, usuários alvo deste trabalho. Visto que discorre sobre riscos de choques, queimaduras, explosões e possíveis ferimentos causados por acidentes envolvendo peças de sistemas hidrossanitários.

Os critérios indicados nesta parte da norma foram extraídos das normas ABNT NBR 5410, 2004, ABNT NBR 12090, 1991 e ABNT NBR 14016, 1997, e serão discutidos nos próximos capítulos.

4.1 Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos: Requisito, critério e método de avaliação

Choques elétricos e queimaduras causadas por instalações mal adequadas, são muito críticos. Visto que podem ocasionar desconforto, traumas ou, até mesmo, óbito aos usuários, dependendo do grau de intensidade do acidente. Portanto, é de extrema importância que haja cuidados redobrados quanto aos critérios de instalações. Conforme mostrado abaixo.

4.1.1 Critério 1: Aterramento das instalações, dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos

Este critério é fundamentado na norma de instalações elétricas de baixa tensão ABNT NBR 5410:2004. Para se iniciar a discussão, é indispensável, primeiramente, definir-se o que é diferença de potencial, equipotencialização, choque elétrico e aterramento.

- a) Diferença de potencial: É o trabalho necessário para que uma carga se desloque de um ponto A até um ponto B. Este movimento é chamado de corrente elétrica e o valor da diferença dos potenciais é chamado de tensão elétrica. (PASCHOAL, 2019)
- b) Equipotencialização: Significa tornar dois ou mais corpos condutores de eletricidade em um mesmo potencial. Dessa forma a diferença de potencial será zero e, conseqüentemente, a tensão elétrica, entre os condutores, também será zero. (ABNT NBR 5410:2004)
- c) Choque elétrico: É a corrente elétrica que passa e é sentida pelo corpo humano quando este apresenta uma diferença de potencial em relação ao condutor que é tocado. (ABNT NBR 5410:2004)

Após contextualizar os termos acima, é possível definir o aterramento. O aterramento significa colocar instalações e aparelhos no mesmo potencial da terra, que tende à zero. Este procedimento se faz ligando, por meio de um fio terra, todos os artefatos metálicos e elétricos em uma haste metálica enterrada no solo. (ABNT NBR 5410: 2004). Dessa forma, as cargas estáticas acumuladas nas carcaças dos equipamentos são “descarregadas” na terra. Além das cargas estáticas, o aterramento é capaz de “descarregar” as descargas atmosféricas provocadas por raios, pois viabiliza um caminho alternativo. As descargas atmosféricas são capturadas pelos para-raios e levadas até o solo.

A infraestrutura dos aterramentos, chamadas de eletrodos de aterramento, podem ser feitas de acordo com um dos itens listados no item 6.4.1.1.1 da ABNT NBR 5410:2004:

- a) Preferencialmente, uso das próprias armaduras do concreto das fundações.
- b) Uso de fitas, barras ou cabos metálicos, especialmente previstos, imersos no concreto das fundações.

- c) Uso de malhas metálicas enterradas, no nível das fundações, cobrindo a área da edificação e complementadas, quando necessário, por hastes verticais e/ou cabos dispostos radialmente.
- d) No mínimo, uso de anel metálico enterrado, circundando o perímetro da edificação e complementado, quando necessário, por hastes verticais e/ou cabos dispostos radialmente.

O eletrodo instalado, conforme uma das opções acima, deve possuir uma espera para que o conglomerado de fios terra e sistema contra descargas atmosféricas, sejam conectados a ele.

Portanto, de acordo com as normas ABNT NBR 5410:2004 e ABNT 15575-6:2013 o critério utilizado para o requisito de riscos de choques elétricos é de que todas as edificações devem possuir aterramento a fim de equipotencializar elementos tanto de tubulações metálicas de água, gás, esgoto, sistema de ar-condicionado, como de condutos metálicos de linhas de energia e de sinal que entram ou saem da edificação. Dessa forma os riscos de choques elétricos são reduzidos porque a equipotencialização irá proteger os humanos contra sobretensões e perturbações eletromagnéticas.

4.1.1.1 Método de avaliação

Conforme recomenda o item 9.1.1.1 da ABNT NBR 15575-6:2013, o método de avaliação utilizado é através de análises de projetos. Para realizar as análises, fundamentado nos critérios estudados, concluiu-se que é necessário:

- a) Consultar os projetos elétricos a fim de averiguar se foi indicado fio terra
- b) Consultar os projetos elétricos a fim de averiguar se os fios terra são levados até o aterramento

4.1.2 Critério 2: Corrente de fuga

De acordo com a ABNT NBR 15575-6, os equipamentos devem atender às ABNT NBR 12090, 1991 (Determinação de corrente de fuga em chuveiro elétrico) e ABNT NBR 14016, 1997

(Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas), limitando-se à corrente de fuga para outros aparelhos em 15 mA. No entanto, o empreendimento em questão não possui nenhuma espera de chuveiro e torneira elétrica. Todo o sistema de aquecimento advém do aquecimento central por meio de “*Junkers*” (aquecedores de água a gás) instantâneos.

4.1.2.1 Método de avaliação

Conforme recomenda o item 9.1.2.1 da ABNT NBR 15575-6:2013, os equipamentos, quando ensaiados, devem atender às ABNT NBR 12090 e ABNT NBR 14016. Os demais equipamentos, quando ensaiados, não podem exceder 15 mA, medidos in loco. Como o empreendimento não possui esperas para chuveiros e torneiras elétricas, este método de avaliação não foi explorado pelo autor.

4.1.3 Critério 3: Dispositivos de segurança em aquecedores elétricos de acumulação

Os aquecedores elétricos de acumulação são *boilers* (bacias) feitos em aço inox que objetivam acumular água no seu interior e aquecê-la por meio de resistência elétrica (ABNT NBR 13103: 2013). São utilizados em larga escala, no âmbito condominial, para alimentar as unidades residenciais, e, no âmbito industrial, para suprir necessidades específicas. São utilizados, também, em pequena escala, no âmbito residencial.

Para respeitar os critérios de segurança, os aparelhos elétricos de acumulação devem ser providos de dispositivo de alívio para o caso de sobrepressão e de dispositivo de segurança que corte a alimentação de energia em caso de superaquecimento. (NBR 15575-6:2013)

O empreendimento analisado, porém, possui um sistema central de aquecimento que utiliza gás ao invés de resistência elétrica para aquecer a água fria.

4.1.3.1 Método de avaliação

Conforme recomenda o item 9.1.3.1 da ABNT NBR 15575-6:2013, deve ser feita a verificação da existência do dispositivo de alívio de sobrepressão na especificação do aparelho. Como o empreendimento não possui aparelhos elétricos de acumulação, o autor não explorou os métodos de avaliação.

4.2 Risco de explosão queimaduras ou intoxicação por gás: Requisito, critério e método de avaliação

É imprescindível que as instalações do sistema de aquecimento de água a gás tanto à nível individual quanto à nível condominial sejam muito bem executadas e garantidas. Pois, caso não sejam, acarretam riscos de explosões, queimaduras e intoxicação aos usuários. (ABNT NBR 15575-6:2013).

Os critérios descritos a seguir são obrigatórios para garantir a segurança durante o uso do sistema de aquecimento a gás, no entanto, não eximem o usuário da responsabilidade de sempre estar em alerta caso sinta odores de gás.

4.2.1 Critério 1: Dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás

Conforme está descrito na norma de Instalação de aparelhos a gás (ABNT NBR 13103:2020), os aparelhos que funcionam a gás podem ser de 3 tipos:

- a) Tipo A: São os aparelhos que não possuem dutos de exaustão conectados para retirada dos produtos da combustão. Além disso, o ar para gerar a combustão é retirado do mesmo ambiente onde o aparelho está instalado. Por exemplo: aquecedor instantâneo sem chaminé
- b) Tipo B: São os aparelhos que possuem dutos de exaustão conectados para retirada dos produtos da combustão. O ar retirado para gerar a combustão é do mesmo ambiente onde o aparelho está instalado. Por exemplo: aquecedor de água instantâneo com chaminé.
- c) Tipo C: São os aparelhos em que o circuito de exaustão é estanque em relação ao local onde está instalado, ou seja, tanto a captação do ar para a combustão quanto a exaustão dos produtos da combustão são feitos externamente ao ambiente onde o aparelho está instalado. Por exemplo: aquecedor de água instantâneo

Todos os tipos de aquecedores devem possuir dispositivo de alívio e dispositivo de segurança a fim de evitar acidentes. O dispositivo de alívio fornece uma saída para acúmulos de pressão causados pelos gases e pelo líquido, ou seja, se o sistema tiver uma sobrepressão será descarregado através da válvula de alívio. Já o dispositivo de segurança faz a leitura da temperatura do sistema para que, se esta extrapolar, ele corte a alimentação do gás e evite um superaquecimento. Ambos os dispositivos devem estar embutidos nos aquecedores diretamente de fábrica.

O empreendimento analisado utiliza um sistema de aquecimento central em que aquece a água fria através de aquecedores instantâneos do tipo B e posteriormente armazena a água aquecida para um reservatório de acumulação (*boilers*) de baixa e alta pressão. Portanto, a análise referente ao requisito de riscos de explosão queimaduras e intoxicação por gás, será feita em âmbito condominial.

4.2.1.1 Método de avaliação

Conforme recomenda o item 9.2.1.1 da ABNT NBR 15575-6, é necessário verificar a existência do dispositivo de alívio de sobrepressão e do dispositivo de segurança na especificação do aparelho, conforme indicado no projeto. Necessário, também, verificar se na etiqueta ou no folheto do aquecedor estão descritas as características técnicas do equipamento para certificar o limite de temperatura máxima. Para realizar as análises, o autor concluiu que é necessário:

- a) Consultar o manual dos aquecedores indicados em projeto, a fim de identificar se há válvula de alívio
- b) Consultar o manual dos aquecedores indicados em projeto, a fim de identificar se há válvula de segurança
- c) Verificar se o empreendimento instalou os aquecedores indicados

4.2.2 Critério 2: Instalação de equipamentos a gás combustível

O funcionamento do equipamento instalado em ambientes residenciais deve ser feito de maneira que a concentração máxima de CO₂ não ultrapasse o valor de 0,5 % (ABNT NBR 15575-

6:2013). Para tanto, cada tipo de aquecedor exige um volume bruto mínimo do ambiente de instalação para circulação de ar, conforme a potência do aquecedor.

De acordo com a norma de instalação de aparelhos a gás (ANBT NBR 13103:2020), para os aparelhos de aquecimento instantâneo do tipo A e B instalados em ambiente interno, o somatório de potência deve ser no máximo igual a 4000 kcal/h, quando não possuir sensor de contaminação atmosférica, e 10000 kcal/h, quando possuir sensor de contaminação atmosférica. O volume bruto do ambiente de instalação exigido para estas potências é de, no mínimo, 6 m³.

4.2.2.1 Método de avaliação

Conforme recomenda o item 9.2.2.1 da ABNT NBR 15575-6:2013, é necessário a verificação dos detalhes construtivos, por meio da análise do projeto arquitetônico e de inspeção do protótipo, quanto ao atendimento às ABNT NBR 13103, ABNT NBR 14011. Para realizar as análises, o autor, fundamentado nos critérios estudados, concluiu que é necessário:

- a) Analisar o projeto arquitetônico do ambiente onde estão instalados os aquecedores instantâneos a gás e averiguar a metragem quadrada
- b) Fazer o cálculo, consultando os manuais técnicos dos aquecedores indicados, da potência máxima que os aquecedores atingirão em conjunto
- c) Averiguar no manual técnico a existência de sensor de contaminação atmosférica

4.3 Temperatura de utilização da água: Requisito, critério e avaliação

De acordo com as exigências da ABNT NBR 15575-6, 2013, para o sistema hidrossanitário aquecido a gás, é necessário prever formas de prover ao usuário que a temperatura da água na saída do ponto de utilização seja limitada à uma temperatura confortável. Caso não seja, o usuário pode sofrer desconforto e até mesmo queimaduras na pele. Portanto, os critérios descritos abaixo precisam ser seguidos.

4.3.1 Critério: Temperatura de aquecimento

O sistema hidrossanitário deve possuir regulagem de vazão de água fria e quente para que, quando misturadas, possam atingir temperatura confortável ao usuário, nunca acima de 50°C.

Outra forma de garantir a temperatura confortável ao uso, é limitando a temperatura no próprio aparelho de aquecimento.

4.3.1.1 Método de Avaliação

O item 9.4.2 da ABNT NBR 15575-6:2013 recomenda que o método de avaliação é aferir se os ensaios indicados nas normas ABNT NBR 12090, ABNT NBR 14011 e ABNT NBR 14016 estão atendendo ao critério de temperatura de aquecimento. Como no caso avaliado não existem chuveiros e torneiras elétricas, cabe apenas a avaliação dos aquecedores a gás (ABNT NBR 14011 e 14016). Portanto, concluiu-se que para avaliar estes itens, será necessário:

- a) Consultar os manuais técnicos dos aquecedores a gás, para averiguar a temperatura ensaiada pelo fornecedor.
- b) Consultar os manuais técnicos dos aquecedores a gás para averiguar se há trava de temperatura.
- c) Analisar o projeto hidrossanitário para averiguar se o sistema faz a mistura de água quente e água fria nos pontos de uso.

4.4 Permitir a utilização segura aos usuários: Requisito, critério e método de avaliação

Este requisito está relacionado à segurança dos usuários durante o uso das louças sanitárias.

4.4.1 Critério 1: Prevenção de ferimentos

É muito importante que as louças sanitárias não tenham cantos vivos ou superfícies ásperas que possam ferir o usuário durante a utilização. (ABNT NBR 15575-6: 013)

4.4.1.1 Método de avaliação

Conforme recomenda o item 9.3.1.1 da ABNT NBR 15575-6:2013, para avaliar o critério de ferimentos, é necessário que os aparelhos sanitários estejam em conformidade com as seguintes normas: ABNT NBR 10281, ABNT NBR 10283, ABNT NBR 11535, ABNT NBR 11778, ABNT NBR 11815, ABNT NBR 12483, ABNT NBR 13713, ABNT NBR 14011, ABNT NBR 14162, ABNT NBR 15575-6:2013 ABNT NBR 14390, ABNT NBR 14534, ABNT NBR 14580, ABNT NBR 14877, ABNT NBR 14878, ABNT NBR 15097-1, ABNT NBR 15097-2, ABNT NBR 15206, ABNT NBR 15267, ABNT NBR 15423, ABNT NBR 15491, ABNT NBR 15704-1, ABNT NBR 15705 e ABNT NBR 15857. Além disso, é recomendado que se faça uma inspeção visual em todos os aparelhos, inclusive na região onde há canoplas. Para tanto, concluiu-se que deverá ser feito as seguintes avaliações:

- a) Consultar os manuais técnicos dos aparelhos sanitários para averiguar se as normas mencionadas foram atendidas
- b) Fazer uma inspeção visual para averiguar se há cantos vivos ou regiões ásperas

4.4.2 Critério 2: Resistência mecânica de peças e aparelhos sanitários

As louças sanitárias devem possuir resistência mínima para o uso. Caso contrário podem causar graves ferimentos aos usuários. Para tanto, os ensaios de resistência devem ser feitos pelo fornecedor obedecendo às seguintes normas: ABNT NBR 10281, ABNT NBR 11535, ABNT NBR 11778, ABNT NBR 11815, ABNT NBR 12483, ABNT NBR 13713, ABNT NBR 14011, ABNT NBR 14162, ABNT NBR 14390, ABNT NBR 14534, ABNT NBR 14580, ABNT NBR 14877, ABNT NBR 14878, ABNT NBR 15097-1, ABNT NBR 15097-2, ABNT NBR 15206, ABNT NBR 15267, ABNT NBR 15423, ABNT NBR 15491, ABNT NBR 15704-1, ABNT NBR 15705 e ABNT NBR 15857. (ABNT NBR 15575-6,2013).

4.4.2.1 Método de avaliação

De acordo com o item 9.3.1 da ABNT NBR 15575-6:2013 a avaliação para o critério de resistência mecânica dos aparelhos sanitários é feita averiguando se as normas a seguir foram atendidas: ABNT NBR 10281, ABNT NBR 11535, ABNT NBR 11778, ABNT NBR 11815, ABNT

NBR 12483, ABNT NBR 13713, ABNT NBR 14011, ABNT NBR 14162, ABNT NBR 14390, ABNT NBR 14534, ABNT NBR 14580, ABNT NBR 14877, ABNT NBR 14878, ABNT NBR 15097-1, ABNT NBR 15097-2, ABNT NBR 15206, ABNT NBR 15267, ABNT NBR 15423, ABNT NBR 15491, ABNT NBR 15704-1, ABNT NBR 15705 e ABNT NBR 15857. Para tanto, o autor concluiu que será necessário:

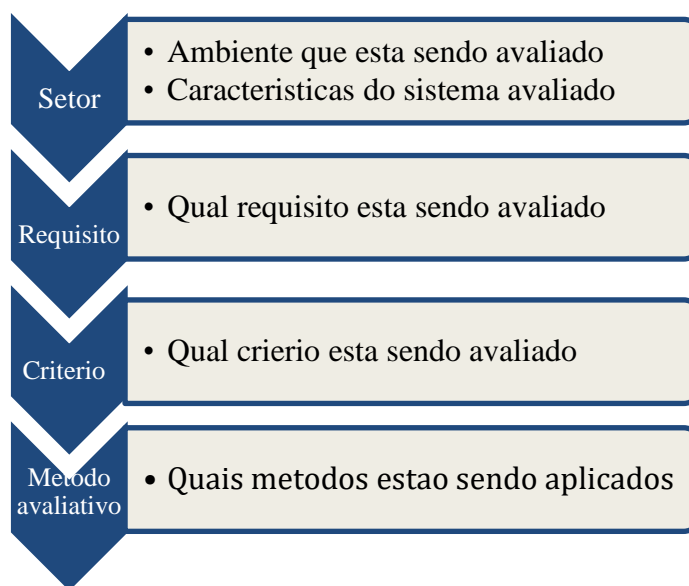
- a) Consultar os manuais técnicos dos aparelhos sanitários para averiguar se as normas mencionadas foram atendidas

5. MODELO PARA VISTORIA COM FOCO NO DESEMPENHO QUANTO À SEGURANÇA AO USO E OPERAÇÃO

No capítulo 3 e 4 foram apresentadas as exigências (requisitos) dos usuários quanto ao uso e operação em relação aos sistemas de pisos e sistemas hidrossanitários, as características qualitativas (critérios) para validar as exigências e os métodos avaliativos recomendados pelas ABNT NBR 15575:2013 de cada sistema. O capítulo 5 irá discorrer sobre o modelo de verificação, para aplicar as avaliações dos critérios estudados, durante o processo de vistoria.

O modelo de verificação desenvolvido pelo autor é fundamentado nos critérios e recomendações avaliativas da Norma de Desempenho apresentadas nos capítulos 3 e 4, e consiste na aplicação de uma lista de verificação cujas inspeções são os métodos avaliativos de cada critério, referentes aos sistemas de pisos e hidrossanitários. Com o intuito de facilitar a inspeção durante a visita em obra, o autor adequou a lista de itens de verificação em fichas. Tais quais foram organizadas conforme mostra a estrutura apresentada na Figura 8.

Figura 8- Estrutura do método avaliativo desenvolvido pelo autor



Fonte: Elaborado pelo autor

As fichas de verificação foram separadas de acordo com cada sistema. Portanto haverá 2 fichas para cada ambiente avaliado. A nomenclatura foi organizada da seguinte forma:

- Sistemas de piso: Terão o número da ficha e em sequência a letra A.
- Sistemas hidrossanitários: Terão o número da ficha e em sequência a letra B.

Logo, por exemplo, quando o mesmo ambiente será avaliado, sua nomenclatura será 1A para sistemas de pisos e 1B para sistemas hidrossanitários. A seguir encontra-se o modelo das fichas.

É importante deixar claro que onde for assinalado “Sim” significa que a pergunta feita foi respondida com uma afirmativa. Onde for assinalado “Não” significa que a pergunta feita foi respondida com uma negativa, e onde estiver assinalado “NA” significa que não se aplica a pergunta para aquele ambiente, ou seja, não há dados para avaliar a pergunta.

Figura 9- Ficha desenvolvida para vistoriar *in loco* os sistemas de pisos

Ficha:	
Setor:	
Ambiente:	
Sistema de piso:	
Pisos:	
Soleiras:	
Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013	
Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento	
Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento	
Método Avaliativo:	
1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4 () Sim () Não () NA	
2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4 () Sim () Não () NA	
3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto () Sim () Não () NA	
Requisito 2: Segurança na circulação	
Critério 1 Desníveis abruptos	
Método Avaliativo:	
1 O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm () Sim () Não () NA	
2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm () Sim () Não () NA	
3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira () Sim () Não () NA	
4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm () Sim () Não () NA	
5. Existem declives em relação ao plano de circulação () Sim () Não () NA	
6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo () 18 cm () >18 cm e < 60 cm () > 60 cm (x) NA	
7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual. () Sim () Não () NA	
8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33% () Sim () Não () NA	
Critério 2 Frestas	
Método Avaliativo:	
1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos () Sim () Não () NA	
Requisito 3: Segurança no contato direto	
Critério 1 Segurança no contato direto	
Método Avaliativo:	
1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte () Sim () Não () NA	

Fonte: Ficha desenvolvida pelo autor

Figura 10- Ficha desenvolvida para vistoriar *in loco* os sistemas hidrossanitários

Ficha:	
Setor:	
Ambiente:	
Sistema hidrossanitário	
Instalações elétricas	
Aparelhos a gás	
Sistemas hidrossanitários : ABNT NBR 15575-6,2013	
Requisito 1: Riscos de choques elétricos e queimaduras em sistemas de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletrônicos	
Critério 1: Aterramento das instalações, dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos	
Método Avaliativo:	
1. As instalações elétricas possuem fio terra	
() Sim () Não () NA	
2. Se a pergunta 1 for "sim", os fios terra não levados até o aterramento	
() Sim () Não () NA	
Requisito 2: Risco de explosão queimaduras ou intoxicação por gás	
Método Avaliativo:	
Critério 1: Dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás	
1. Aquecedores de acumulação a gás possuem válvula de alívio, em caso de sobrepressão	
() Sim () Não () NA	
2. Aquecedores de acumulação a gás possuem dispositivo de segurança em caso de temperatura excedente	
() Sim () Não () NA	
Critério 2: Instalação de equipamentos a gás combustível	
Método Avaliativo:	
1. O volume bruto do local onde o aparelho de aquecimento instantâneo está instalado é maior ou igual a 6 m ³	
() Sim () Não () NA	
Requisito 3: Temperatura de utilização da água	
Critério 1: Temperatura de aquecimento	
Método Avaliativo:	
1. O aparelho de aquecimento instantâneo tem controle de temperatura	
() Sim () Não () NA	
2. O sistema hidrossanitário possibilita a mistura de água fria e água quente	
() Sim () Não () NA	
Requisito 4: Permitir utilização segura aos usuários	
Critério 1: Prevenção de ferimentos	
Método Avaliativo:	
1. As louças instaladas foram as indicadas em projeto	
() Sim () Não () NA	
2. As louças sanitárias possuem cantos vivos	
() Sim () Não () NA	
3. As louças sanitárias possuem superfícies ásperas	
() Sim () Não () NA	
Critério 2: Resistência mecânica de peças e aparelhos sanitários	
1. As louças instaladas possuem ensaios de resistência conforme normas vigentes	
() Sim () Não () NA	

Fonte: Ficha desenvolvida pelo autor

Mediante estudo do capítulo 3 e 4, concluiu-se que todas as verificações devem ser feitas ou através de análises de projetos, ou através de consultas de manuais técnicos viabilizados pelos fornecedores de determinado pisos e/ou equipamentos analisados, ou através de inspeções visuais e medições simples (com trena) “*in loco*”.

Para que a aplicação do modelo de verificação seja exequível, será necessário dividir a análise do estudo de caso em 2 etapas. A primeira, deverá analisar minuciosamente os projetos do empreendimento para que seja possível compreender quais ambientes se enquadram nos requisitos e critérios referidos e, assim, desenvolver um plano de ataque para as vistorias. A segunda, deverá realizar pelo menos uma visita à obra a fim de inspecionar os ambientes selecionados sob avaliação dos critérios. Os próximos capítulos irão caracterizar o empreendimento estudado e abordar o plano de ataque e os resultados obtidos na etapa de análise do empreendimento.

6. ESTUDO DE CASO: CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O estudo de caso foi realizado em um edifício multifamiliar, em fase de acabamento de obra, voltado à terceira idade, cujo conceito é além de entregar ao usuário todas as áreas acessíveis em conformidade com a norma de desempenho, é proporcionar um empreendimento pensado no público acima de 60 anos. O edifício possui 10 pavimentos tipo com 12 unidades privativas por andar, térreo e subsolo, conforme descrito no Quadro 4 e observado nas Figuras 11 e 12, totalizando uma área de 7776 m².

Figura 11- Perspectiva do edifício

Fonte: Projeto Arquitetônico 3D

Quadro 4 - Composição do edifício

Local	Descrição
Torre	120 unidades privativas de 38 m ² divididas em 1 flat e 1 banheiro
Área de uso comum	2036 m ² de área condominial decorada contendo as áreas: espaço bistrô, cozinha coletiva, espaço gestão saúde, espaço <i>gourmet</i> , sala <i>home-theater</i> , espaço multiuso, 3 lavabos, academia interna, academia externa, <i>lobby</i> de entrada, piscina, banheiro da piscina, <i>lounge</i> da churrasqueira, jardim orgânico e circulações.
Subsolo	1087 m ² de garagem e dependências de serviço divididas nas áreas: copa dos funcionários, vestiário masculino, vestiário feminino, sala da governança, sala da segurança, sala de roupa limpa, sala de roupa suja, sala de lixo, sala da incorporação, espaço para administradora do condomínio, hall dos elevadores e circulações.
Áreas técnicas	87,05 m ² áreas técnicas divididas em: reservatório superior, reservatório inferior, sala de equipamentos da piscina, sala da subestação e sala do gerador.

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 12-Planta Baixa de unidade privativa



Fonte: Projeto Arquitetônico 3D

Em termos de proposta comercial, o empreendimento foi desenvolvido com intuito de oferecer ao público uma experiência de casa de repouso, em que o morador tenha seu próprio quarto, mas possa usufruir de serviços coletivos. Para tanto, todas as unidades foram projetadas para serem pequenos flats idênticos, e as áreas comuns foram projetadas para incorporarem serviços coletivos diários como enfermaria, fisioterapia, atividades culturais, cozinha. Exemplo na Figura 12 e 13 respectivamente.

Figura 13- Perspectivas dos ambientes (a) espaço gestão saúde, (b) academia interna, (c) espaço bistrô



Fonte: Projetos de Interiores 3D

Em termos técnicos o empreendimento foi projetado para atender às necessidades específicas do público, conforme pode ser observado no Quadro 5.

Quadro 5- Descrição dos dispositivos especiais do empreendimento das unidades privativas e áreas comuns

Área Privativas	Áreas comuns
<p>a) Possuem soleiras rampeadas na porta de entrada e na porta dos banheiros. Dessa forma, tanto acidentes por tropeços são evitados como o acesso com cadeira de rodas é facilitado;</p> <p>b) Possuem botões anti pânico localizados no flat e no banheiro para que, em caso de emergência, o morador possa acionar a portaria;</p> <p>c) Possuem uma rede de sprinkler com sensor de fumaça para evitar princípio de incêndio;</p> <p>d) A fechadura da porta de entrada é digital. Assim, caso o morador perca a chave, a entrada será facilitada. Outra necessidade pensada para este item, é o acesso urgente de algum enfermeiro ou familiar no flat;</p> <p>e) Possui esperas elétricas para piso aquecido e toalheiro elétrico no banheiro, caso os moradores queiram melhorar o conforto térmico.</p>	<p>a) Possui elevador maca para acolher moradores que eventualmente possam estar enfermos;</p> <p>b) Possui rede densa de sprinklers e detectores de fumaça para evitar princípio de incêndio;</p> <p>c) Possui corrimãos em todas as circulações tipo. (Figura 14)</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 14- Detalhe dos corrimãos da circulação tipo



Fonte: Foto tirada pelo autor

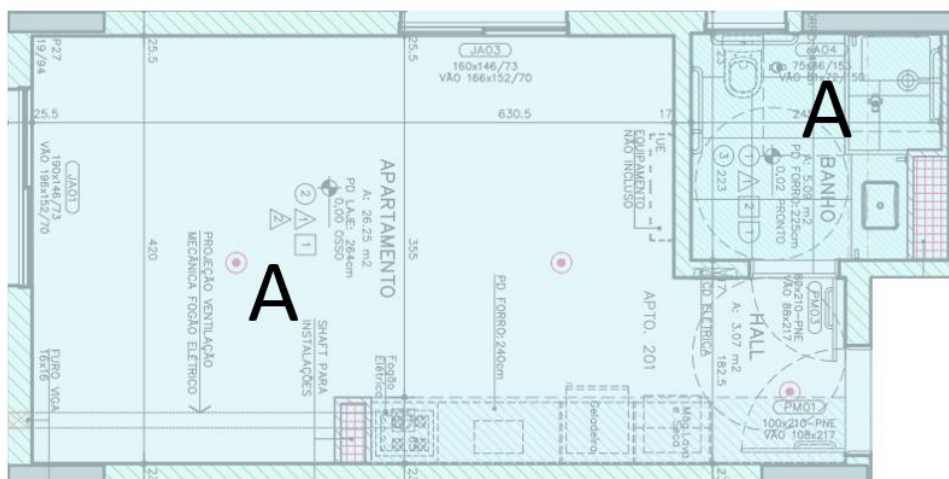
Como se pode notar, o empreendimento possui um volume grande de áreas condominiais devido a proposta comercial. Para tanto, a fim organizar a inspeção, foi separado as áreas em setores, conforme capítulo a seguir.

6.1 Setorização do Empreendimento

Para facilitar a compreensão em relação à localização de cada ambiente, todo o empreendimento foi separado em setores conforme mostrado a seguir. As características destes ambientes, pertinentes para o desenvolvimento do trabalho serão descritas no plano de ação para verificação dos ambientes, desenvolvido no capítulo 7.

- Setor A: representa todas as unidades privativas e seus respectivos banheiros.

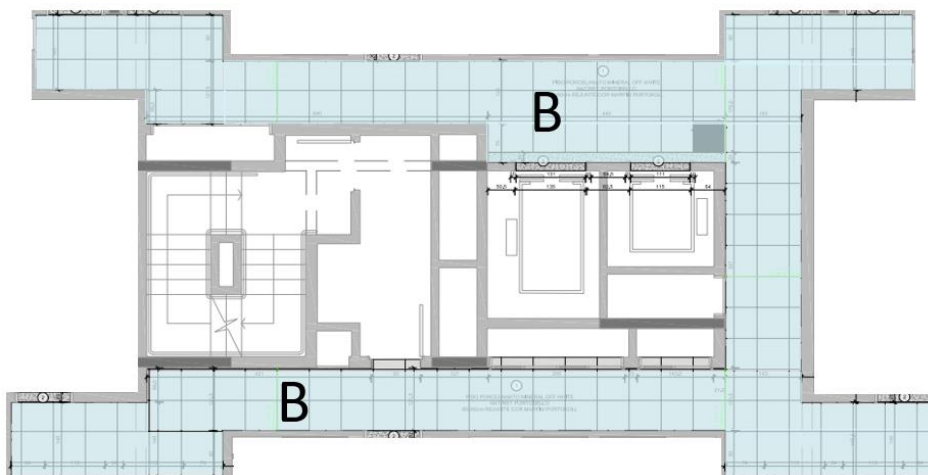
Figura 15- Planta baixa unidade privativa. Representação do setor A



Fonte: Projeto arquitetônico hachurado pelo autor

- Setor B: representa as circulações dos 10 pavimentos tipo.

Figura 16 - Planta baixa circulação tipo. Representação do setor B

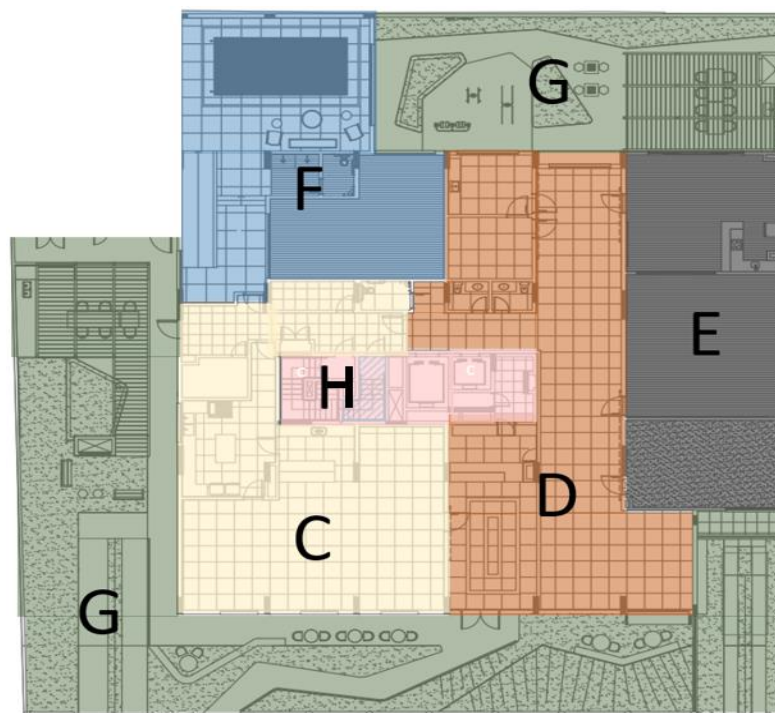


Fonte: Projeto arquitetônico hachurado pelo autor

- Setor C: representa as áreas decoradas do térreo. Engloba o espaço bistrô, a cozinha coletiva, o lavabo PNE e a área de circulação que dá acesso à piscina (representada pelo setor F).
- Setor D: representa as áreas decoradas do térreo, e engloba o lobby de entrada, o espaço gestão saúde e os lavabos masculino e feminino.

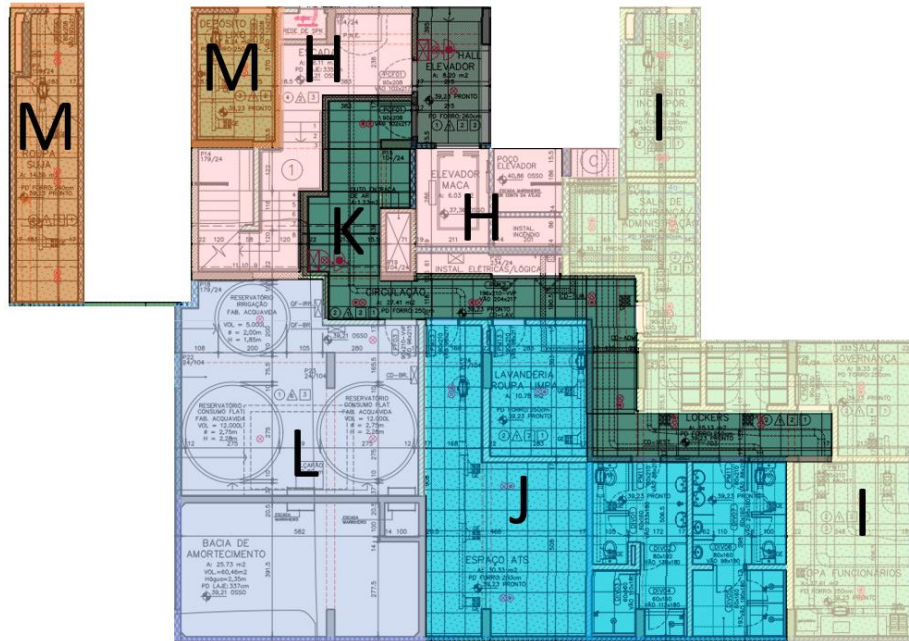
- Setor E: representa as áreas decoradas do térreo, e engloba o espaço multiuso, a sala *home-theater* e o salão *gourmet*.
- Setor F: representa as áreas decoradas do térreo, e engloba a academia interna e a área da piscina.
- Setor G: representa as áreas externas decoradas. Engloba a academia externa, o *lounge* da churrasqueira, o quintal orgânico e as áreas verdes do entorno do prédio.
- Setor H: representa os elevadores e à escada enclausurada.
- Setor I: representa as áreas de serviço localizadas no subsolo. Engloba a copa dos funcionários, a sala da governança, a sala dos armários, a sala de segurança e a sala da incorporação.
- Setor J: representa as áreas de serviço localizadas no subsolo. Engloba os vestiários masculino e feminino, a sala de administração e a sala de roupa limpa.
- Setor K: representa toda a circulação e hall do elevador das áreas de serviço do subsolo
- Setor L: representa o reservatório inferior
- Setor M: representa a sala de roupa suja e a sala do lixo das áreas de serviço do subsolo.

Figura 17 - Planta baixa das áreas do térreo. Representação dos setores C à H



Fonte: Projeto arquitetônico hachurado pelo autor

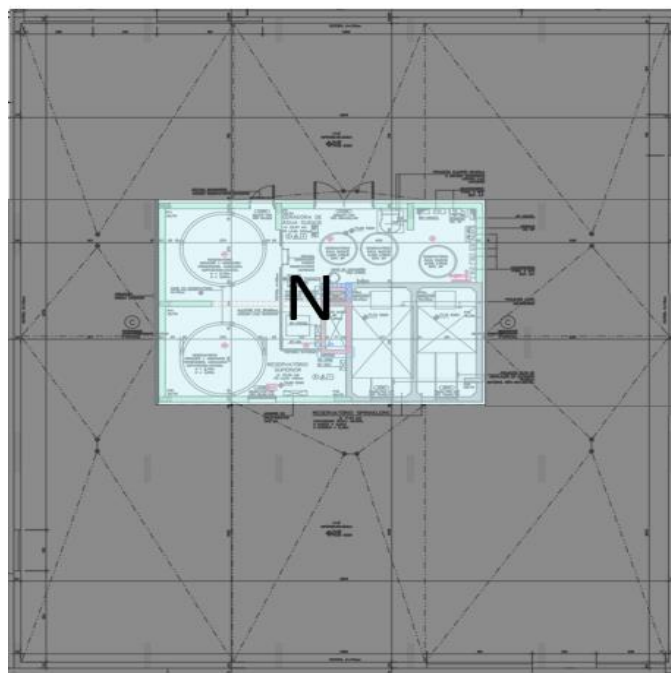
Figura 18 - Planta baixa das áreas de serviço e reservatório do subsolo. Setores I à



Fonte: Projeto arquitetônico hachurado pelo autor

- Setor N: Representa o reservatório superior

Figura 19 - Planta baixa da área de cobertura. Representação do reservatório superior pelo setor N



Fonte: Projeto arquitetônico hachurado pelo autor

A setorização, conforme mencionado anteriormente, serve para organizar o empreendimento mediante inspeção e não para reduzir o volume dos ambientes. Como este trabalho tem como objetivo aplicar o modelo de verificação desenvolvido pelo autor, não se faz necessário abranger todas as áreas na vistoria. Portanto, o capítulo a seguir, apresenta um plano de ataque para a vistoria, em que intui diminuir as áreas a serem avaliadas por duas justificativas. A primeira por ambientes que não se encaixam em determinado critério, e a segunda por ambientes que irão repetir a avaliação dos demais.

7. ANÁLISE DO EMPREENDIMENTO: PLANO DE ATAQUE PARA A REALIZAÇÃO DA VISTORIA

Este capítulo foi posto, dada a necessidade de reduzir os ambientes a serem inspecionados e dada a necessidade de evidenciar os critérios que, de fato, fazem sentido serem verificados em determinado ambiente. Por exemplo, é dispensável a análise de dispositivos de segurança para aparelhos de aquecimento instantâneo em locais onde não existe água quente. Dessa forma, projetos relevantes como arquitetônico, interiores, paisagismo, elétrico, aquecimento, hidráulico e incêndio foram esmiuçados.

Sendo assim, utilizou-se as premissas evidenciadas nos capítulos 3 e 4 em que, para cada critério, há uma lógica de avaliação. O quadro 6 mostra como foi determinado os ambientes a serem avaliados.

Quadro 6- Critérios e a Lógica de verificação por Setor/Ambiente

Critérios	Lógica de verificação
Coeficiente de atrito	Para este critério, serão avaliados os ambientes em que possa existir água regularmente, rampas e escadas. Como no empreendimento avaliado existe uma rede muito densa de combate ao incêndio, tendo “ <i>sprinklers</i> ” em todos os ambientes, é necessário avaliar o coeficiente de atrito em todos os pisos do edifício, pois em caso de acionamento do sistema, todos os pisos irão molhar. Os únicos ambientes que ficarão de fora são os “ <i>flats</i> ” das unidades privativas, porque são entregues sem pisos, logo subentende-se que o proprietário irá instalar

	posteriormente. E as áreas técnicas, pois são entregues diretamente na laje e não há circulação regular de pessoas nestes ambientes. A Figura 20 mostra a planta baixa da rede de <i>sprinklers</i> do pavimento térreo. Essa mesma malha, se repete no subsolo, nas circulações tipo e na unidade privativa
Desníveis abruptos	Para este critério, serão avaliados os ambientes que possuem pisos, soleiras, rampas e desníveis em relação ao plano de circulação. Como o empreendimento possui pisos e soleiras em todos os ambientes, é necessário avaliar todos os ambientes. Em relação as rampas e desníveis, os locais que devem ser avaliados são a rampa de acesso a piscina e a rampa de acesso de veículos do portão secundário (acesso de serviços)
Frestas	Para este critério, serão avaliados os ambientes que possuem pisos. Portanto, todos os ambientes devem ser avaliados exceto a laje da unidade privativa, a escada enclausurada, a área de estacionamento e as áreas técnicas (reservatórios, sala do gerador, QGBT (quadro geral de baixa tensão)) que serão entregues sem piso
Segurança no contato	Para este critério serão avaliados os ambientes que possuem piso. Portanto, todos os ambientes devem ser avaliados exceto a laje da unidade privativa, a escada enclausurada, a área de estacionamento e as áreas técnicas (reservatórios, sala do gerador, QGBT (quadro geral de baixa tensão)) que serão entregues sem piso.
Aterramento	Para este critério serão avaliados os ambientes que possuem instalações elétricas. Portanto todos os ambientes devem ser avaliados.
Risco de explosão queimaduras ou intoxicação por gás	Para este critério serão avaliados os ambientes que possuem equipamentos a gás. Portanto o único ambiente que deve ser avaliado é o reservatório superior.
Instalações de equipamentos a gás combustível	Para este critério serão avaliados os ambientes que possuem instalações de equipamentos a gás. Portanto o único ambiente que deve ser avaliado é o reservatório superior.
Temperatura de utilização da água	Para este critério serão avaliados os ambientes que possuem saída de água aquecida e dispositivo de trava de temperatura. Portanto os ambientes que devem ser avaliados são os banheiros das unidades privativas, os vestiários masculino e feminino, o lavabo da piscina e o reservatório superior.

É importante esclarecer que os critérios de corrente de fuga e de dispositivo de segurança em aquecedores elétricos de acumulação não foram citados nas fichas, pois, após a análise de projeto, constatou-se que não há esperas elétricas para chuveiros e torneiras. Sendo assim, não havia a necessidade de avaliá-los.

O enquadramento dos ambientes em determinado critério pode ser melhor visualizado nos Quadros 7 e 8. Estas relações foram desenvolvidas na etapa de análise de projeto, pois, dessa forma foi possível otimizar e organizar a visita em obra.

O que está marcado com “-” significa que o ambiente não precisa ser avaliado, o que está marcado com “sim”, significa que o ambiente precisa ser avaliado.

Quadro 7- Definição dos ambientes em cada setor e os critérios que serão verificados para o Sistema de Piso

Sistemas de Pisos: ABNT NBR 15575-3, 2013					
Setores	Ambientes	Coef de atrito	Desníveis abruptos	Frestas	Segurança no contato
Setor A	Unidade privativa	-	Sim	-	-
	Banheiros	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor B	Circulação tipo	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor C	Espaço Bistrô	Sim	Sim	Sim	Sim
	Cozinha coletiva	Sim	Sim	Sim	Sim
	Circulação de serviço	Sim	Sim	Sim	Sim
	Lavabo PNE	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor D	Lobby entrada	Sim	Sim	Sim	Sim
	Espaço gestão saúde	Sim	Sim	Sim	Sim
	Lavabo feminino	Sim	Sim	Sim	Sim
	Lavabo Masculino	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor E	Espaço Home Theater	Sim	Sim	Sim	Sim
	Sacada Home Theater	Sim	Sim	Sim	Sim
	Espaço Multiuso	Sim	Sim	Sim	Sim
	Salão Gourmet	Sim	Sim	Sim	Sim

Setor F	Piscina	Sim	Sim	Sim	Sim
	Lavabo Piscina	Sim	Sim	Sim	Sim
	Academia interna	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor G	Lounge churrasqueira	Sim	Sim	Sim	Sim
	Quintal orgânico	Sim	Sim	Sim	Sim
	Circulação externa	Sim	Sim	Sim	Sim
	Espaço Frutífero	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor H	Escada enclausurada	Sim	Sim	-	Sim
Setor I	Copa dos funcionários	Sim	Sim	Sim	Sim
	Sala governança	Sim	Sim	Sim	Sim
	Sala segurança	Sim	Sim	Sim	Sim
	Sala incorporação	Sim	Sim	Sim	Sim
	Lockers	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor J	Vestiário Masculino	Sim	Sim	Sim	Sim
	Vestiário Feminino	Sim	Sim	Sim	Sim
	Espaço ATS	Sim	Sim	Sim	Sim
	Roupa limpa	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor K	Área circulação sub	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor L	Reservatório inferior	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor M	Lixeira	Sim	Sim	Sim	Sim
	Roupa suja	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor N	Reservatório Superior	-	Sim	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 8 - Definição dos ambientes em cada setor e os critérios que serão verificados para o Sistema Hidrossanitários

Sistemas hidrossanitários: ABNT NBR 15575-6,2013							
Setores	Ambientes	Aterramento	Dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás	Instalação de equipamentos a gás	Temperatura da água	Prevenção de ferimentos	Resistência aparelhos sanitários
Setor A	Unidade privativa	Sim	-	-	-	-	-
	Banheiros	Sim	-	-	Sim	Sim	Sim
Setor B	Circulação tipo	Sim	-	-	-	-	-
Setor C	Espaço Bistrô	Sim	-	-	-	-	-
	Cozinha coletiva	Sim	-	-	-	-	-
	Circulação de serviço	Sim	-	-	-	-	-
	Lavabo PNE	Sim	-	-	-	Sim	Sim
Setor D	Lobby entrada	Sim	-	-	-	-	-
	Espaço gestão saúde	Sim	-	-	-	-	-
	Lavabo feminino	Sim	-	-	-	Sim	Sim
	Lavabo Masculino	Sim	-	-	-	Sim	Sim

Setor E	Espaço Home Theater	Sim	-	-	-	-	-
	Sacada Home Theater	Sim	-	-	-	-	-
	Espaço Multiuso	Sim	-	-	-	-	-
	Salão Gourmet	Sim	-	-	-	-	-
Setor F	Piscina	Sim	-	-	-	-	-
	Lavabo Piscina	Sim	-	-	Sim	Sim	Sim
	Academia interna	Sim	-	-	-	-	-
Setor G	Lounge churrasqueira	Sim	-	-	-	-	-
	Quintal orgânico	Sim	-	-	-	-	-
	Circulação externa	Sim	-	-	-	-	-
	Espaço Frutífero	Sim	-	-	-	-	-
Setor H	Escada enclausurada	Sim	-	-	-	-	-
Setor I	Copa dos funcionários	Sim	-	-	-	-	-
	Sala governança	Sim	-	-	-	-	-
	Sala segurança	Sim	-	-	-	-	-

	Sala incorporação	Sim	-	-	-	-	-
	Lockers	Sim	-	-	-	-	-
Setor J	Vestiário Masculino	Sim	-	-	Sim	Sim	Sim
	Vestiário Feminino	Sim	-	-	Sim	Sim	Sim
	Espaço ATS	Sim	-	-	-	-	-
	Roupa limpa	Sim	-	-	-	-	-
Setor K	Área circulação sub	Sim	-	-	-	-	-
Setor L	Reservatório inferior	Sim	-	-	-	-	-
Setor M	Lixeira	Sim	-	-	-	-	-
	Roupa suja	Sim	-	-	-	-	-
Setor N	Reservatório Superior	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Devido ao volume de ambientes com especificidades semelhantes, foi determinado que alguns setores serão vistoriados por amostragem. Assim, o capítulo não fica muito extenso e repetitivo. As considerações para a escolha dos ambientes, ponderaram fatores pertinentes de projeto e do público-alvo do empreendimento.

Sendo assim, optou-se por selecionar para a vistoria: a unidade privativa completa, pois é o ambiente que o usuário ficará mais tempo; a circulação tipo, pois é o ambiente principal para a rota de fuga da torre; o reservatório superior, pois é o ambiente que detém o sistema de aquecimento da torre e 1 ambiente de cada setor do térreo, pois este é o cerne do empreendimento e é o local onde haverá maiores circulações dos usuários. O subsolo e as demais áreas técnicas foram excluídas da vistoria, porque são ambientes destinados à serviços, ou seja, os idosos não irão circular com frequência nestes locais.

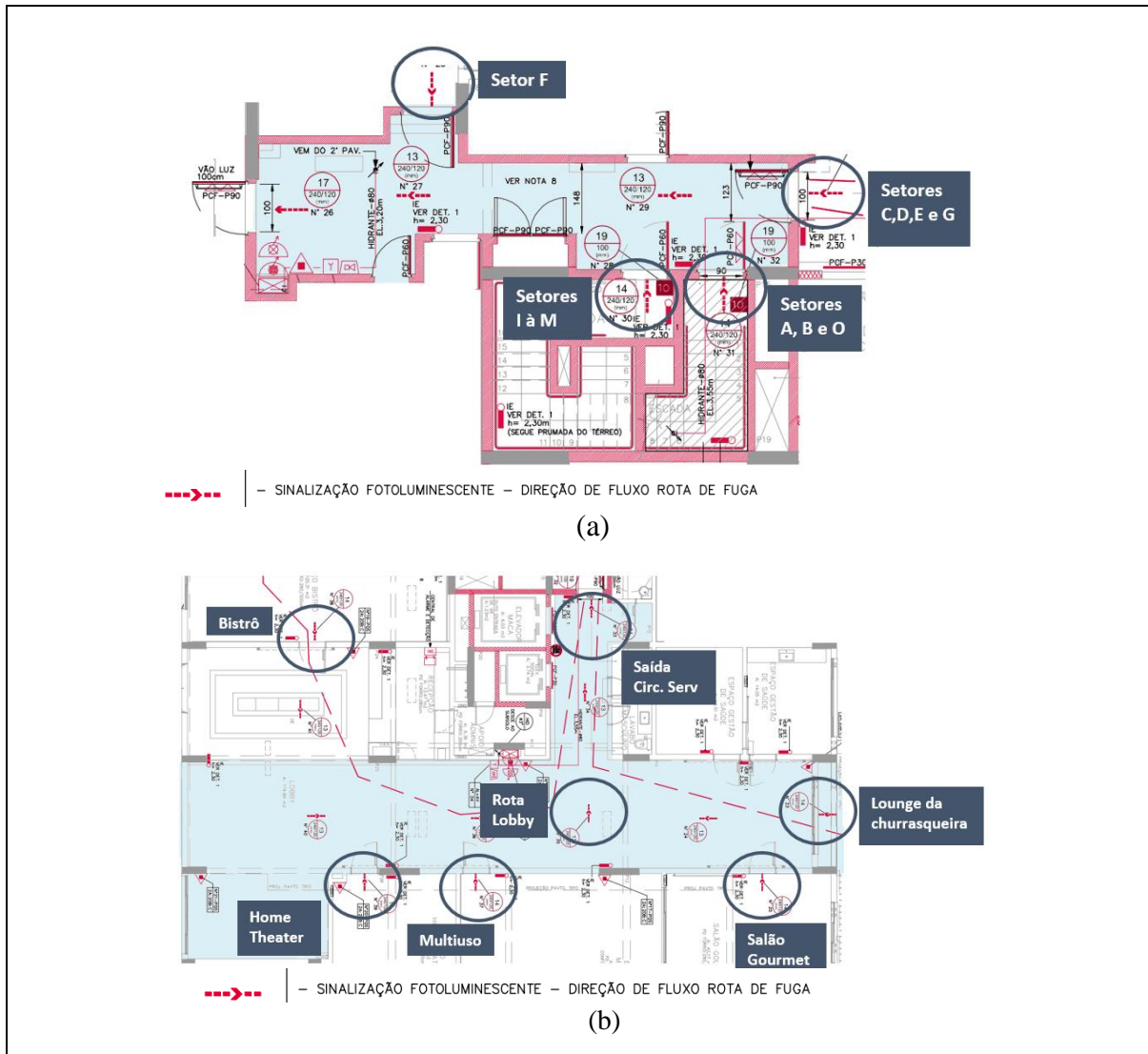
Para determinar quais ambientes seriam vistoriados no térreo, foram utilizados os seguintes critérios por setor, conforme mostra o Quadro:

Quadro 9 -Determinação dos ambientes a serem vistoriados no térreo

Setor	Justificativa
Setor C	Optou-se por avaliar a circulação de serviço porque este ambiente é o final da rota de fuga que receberá, em caso de sinistro, pessoas de todo térreo e subsolo (setores C à N) e pessoas de toda a torre. Consequentemente, é muito importante conferir se atende aos requisitos de uso e operação. A Figura 21 (a) mostra o afunilamento na circulação de serviço.
Setor D	O ambiente optado para ser vistoriado foi o <i>lobby</i> , porque além de ser a maior área deste setor, as rotas de fuga dos ambientes do seu entorno afunilam nele. A Figura 21 (b) mostra o afunilamento no <i>lobby</i>
Setor E	O ambiente optado para ser vistoriado foi a sacada do <i>Home Theater</i> , porque é comum se deparar com desníveis abruptos entre sacada e ambiente interno em diversas edificações. Devido a barreira física (mureta) necessária entre uma área molhada e uma seca. No entanto, o que acontece é que está barreira muitas vezes não fica alta suficiente para ser considerada um degrau, e nem baixa suficiente para atender a tolerância de 5 mm entre piso e soleira. Portanto, o ambiente foi considerado interessante para ser vistoriado.
Setor F	Optou-se por vistoriar a área do entorno da piscina, porque é uma das áreas de circulação mais perigosas para os idosos. Visto que sairão da piscina com os pés molhados e pisarão nestes pisos. Além disso, este ambiente engloba a única rampa de circulação de pessoas da edificação. Sendo assim, é importante vistoriar o desempenho deste ambiente.
Setor G	Embora o ambiente com maior área seja o <i>lounge</i> da churrasqueira, optou-se por vistoriar o espaço frutífero, porque ele engloba o acesso único para pedestre do empreendimento. Ou seja, é o local onde haverá maior circulação de pessoas

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 21- Planta baixa do projeto de incêndio em que mostra o afunilamento da rota de fuga na circulação de serviços (a) e no lobby, (b)



Fonte: Projetos de incêndio

Dito isso, foi desenvolvido a Quadro 7 onde mostra quais setores, ambientes, sistemas e critérios serão avaliados.

Quadro 10 - Resumo dos ambientes que serão vistoriados para cada sistema e critério

Critérios											
Localização		Sistemas de piso				Sistemas hidrossanitários					
		Coef. de atrito	Desníveis abruptos	Frestas	Segurança no contato	Aterramento	Dispositivo de segurança em aquecedores de acumulação	Instalação de equipamentos	Temperatura da água	Prevenção de ferimentos	Resistência de aparelhos
Setor	Ambiente										
A	Unidade privativa	-	Sim	-	-	Sim	-	-	-	-	-
A	Banheiro unidade priv.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	Sim	Sim	Sim
B	Circulação tipo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	-	-	-
C	Circulação de serviço	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	-	-	-
D	Lobby	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	-	-	-
E	Sacada do <i>Home Theater</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-
F	Entorno da piscina	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	-	-	-
G	Espaço frutífero	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-	-	-	-
H	Escada enclausurada	Sim	Sim	-	-	Sim	-	-	-	-	-

N	Reservatório superior	-	-	-	-	Sim	Sim	Sim	Sim	-	-
---	-----------------------	---	---	---	---	-----	-----	-----	-----	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor

Com as relações dos ambientes optados para serem vistoriados, é possível ir para a segunda etapa de análise do empreendimento, fazendo a visitação em obra e a subsequente vistoria detalhada.

7.1 Análise do empreendimento: Vistoria em obra

A análise, conforme já apresentado nos capítulos anteriores, é referente à vistoria *in loco* do empreendimento. Durante a execução desta etapa, almeja-se, inspecionar visualmente e, também de forma mensurada, cada elemento alvo da avaliação, de acordo com os questionamentos abordados nas fichas de avaliação. Para que a visita seja assertiva, foi necessário ter em mãos apenas uma trena e uma câmera fotográfica (celular).

A visita foi planejada para acontecer da seguinte forma:

- 1º) Seguir a ordem alfabética dos setores
- 2º) Avaliar ambos os sistemas ao acessar o ambiente
- 3º) Seguir a ordem de instruções das fichas

Para exposição dos dados neste relatório, este capítulo será segmentado em 3 partes. A primeira trará as informações coletadas dos sistemas de pisos. A segunda trará as informações coletadas dos sistemas hidrossanitários. A terceira fará um agrupamento das conclusões obtidas nas 2 primeiras partes. Cada parte conterá subitens que obedecerão a hierarquia mostrada na figura 22, análoga a organização das fichas dos questionários.

Figura 22 - Hierarquia de organização dos resultados



Fonte: Elaborado pelo autor

Como este capítulo tem o intuito de validar as respostas preenchidas nas fichas de verificação, a exposição dos resultados será de acordo com as instruções colocadas nas fichas. Portanto a instrução a ser respondida na ficha, também será respondida nos resultados.

É importante deixar evidenciado que será indispensável as consultas dos manuais técnicos dos pisos e equipamentos instalados no empreendimento. Sendo assim, os itens 7.2.1 e 7.2.2 deverão mencionar dentro de resultados de onde os manuais foram obtidos.

8. RESULTADOS

8.1 Resultados obtidos a partir da inspeção in loco para o sistema de pisos.

O estudo desenvolvido até aqui foi necessário para embasar e organizar esta etapa de resultados. Portanto, a partir daqui, será abordado justificativas técnicas mais superficiais que, se caso não compreendidas, podem ser consultadas nos capítulos 3 e 4.

8.1.1 Resultados obtidos para o setor a: *flat*” e banheiro da unidade privativa

As fichas preenchidas durante a visitação para este setor, podem ser consultadas nos apêndices A e B deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, o setor A engloba os ambientes “*flat*” e os banheiros das unidades privativas. Sendo assim, seguem as subdivisões.

- **Flat:**

As características deste ambiente para o sistema de pisos são:

- a) Não há piso. É entregue diretamente na laje para futura instalação do proprietário
- b) Possui soleiras em granito branco Siena na porta de saída e na porta do banheiro

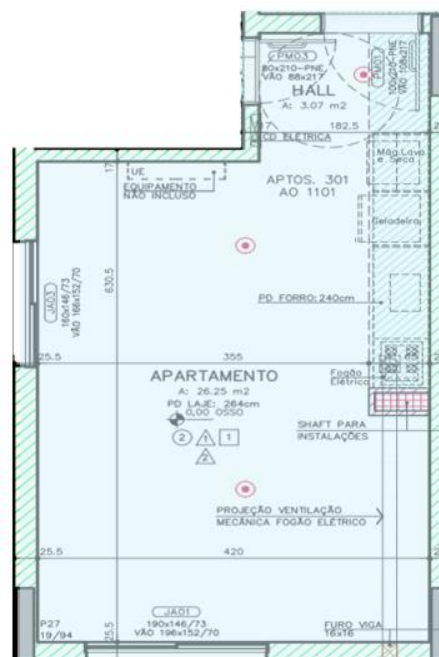
De acordo com o Quadro 10, o “*flat*” da unidade privativa deverá ser analisado apenas para o critério: desníveis abruptos.

Figura 23 - Foto do flat, onde pode ser visto a laje



Fonte: Foto retirada pelo autor

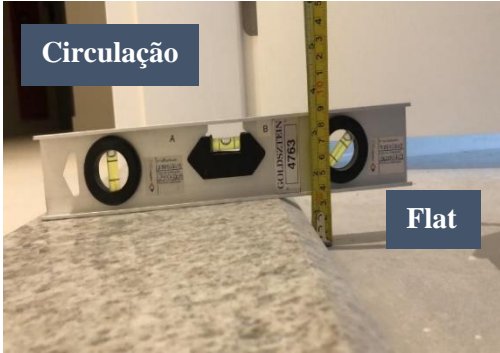
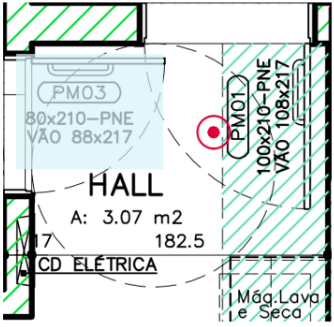
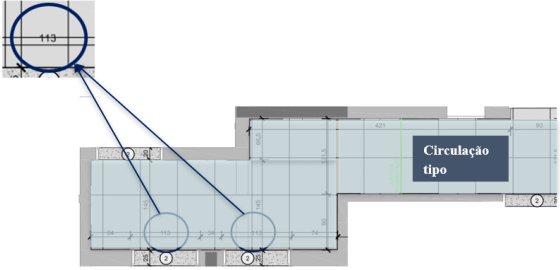
Figura 24 - Planta baixa do flat



Fonte: Projeto arquitetônico

Quadro 11-Vistoria referente ao critério desníveis abruptos no flat. Contendo (a) desnível entre soleira do banheiro e flat, (b) desnível entre soleira da circulação e flat, (c) largura da soleira do banheiro e (d) largura da soleira da porta de entrada

Instruções	Imagens
<p>1) Encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm</p> <p>Não, porque não há pisos instalados, conforme mostra figura 25</p>	<p>(a)</p>
<p>2) Encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm</p> <p>Sim, porque não há pisos instalados.</p>	
<p>3) Existe uma rampa entre piso e soleira</p> <p>Sim, neste caso a soleira é rampeada para facilitar entrada de cadeirantes. E não para suprir a diferença entre o piso e soleira, visto que não há piso instalado. As 2 soleiras</p>	

<p>possuem rampa. (Figura (a) e Figura (b) do Quadro 8)</p>	 <p>(b)</p>
<p>4) A rampa possui largura mínima igual a 90 cm</p> <p>A rampa da soleira da Figura (a) que divide flat e banheiro não tem 90 cm. A rampa da Figura (b) que divide flat e circulação tem 90 cm. Conforme mostra Figura (c) e Figura (d) respectivamente. Todas neste Quadro.</p> <p>Conforme mostra a Figura (c), o vão osso desta porta é de 88 cm. Como a soleira¹ respeita estas medidas para ser a base dos marcos das portas, entende-se que ela também tem 88 cm.</p> <p>Quanto a rampa que divide <i>flat</i> e a circulação, a largura, conforme visualizado em projeto, respeita os 90 cm. (Figura (d))</p>	 <p>(c)</p>  <p>(d)</p>
<p>5) Existe declives em relação ao plano de circulação.</p> <p>Não, a laje está nivelada.</p>	
<p>As perguntas 6 e 7 não se aplicam.</p>	

¹ Importante esclarecer que todas as portas estavam instaladas no momento da visita, isso impossibilitou o autor de medir o vão osso *in loco*.

<p>8) O ambiente possui rampa com inclinação superior a 8,33%</p> <p>Não se aplica.</p>	

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão:**

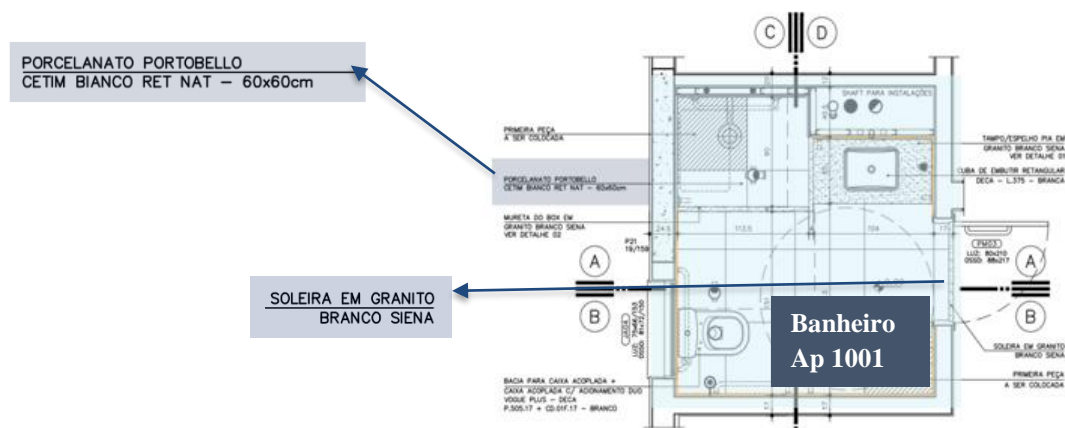
Independentemente do nível que o proprietário instalará o piso no "flat", não haverá problema de desnível entre o piso e a soleira, porque ambas já estão rampeadas. No entanto, a soleira que faz divisa com o banheiro não tem largura mínima de 90 cm, portanto este item fica em desacordo.

- **Banheiro**

As características deste ambiente para o sistema de pisos são:

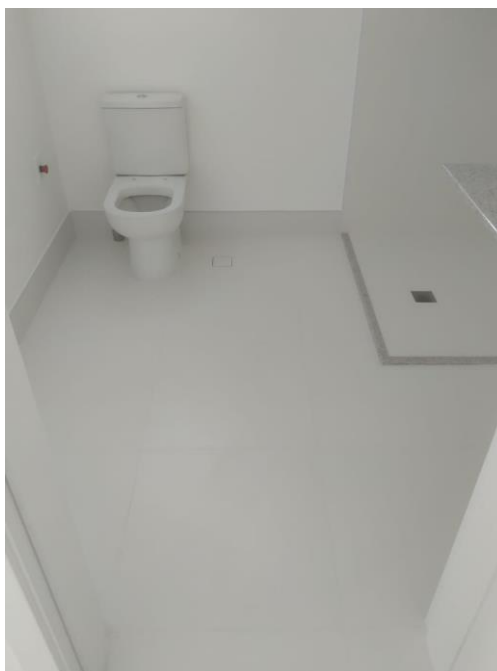
- Piso em Porcelanato Portobello Cetim Bianco 60x60 Retificado Natural
- Possui soleira em granito branco Siena na porta de saída

Figura 25- Planta baixa do banheiro da unidade privativa em que indica o piso e soleira



Fonte: Projeto arquitetônico

Figura 26- Piso do banheiro em Cetim Branco



Fonte: Foto tirada pelo autor




Figura 27 - Bit/Soleira instalada na porta do banheiro



Fonte: Foto tirada pelo autor

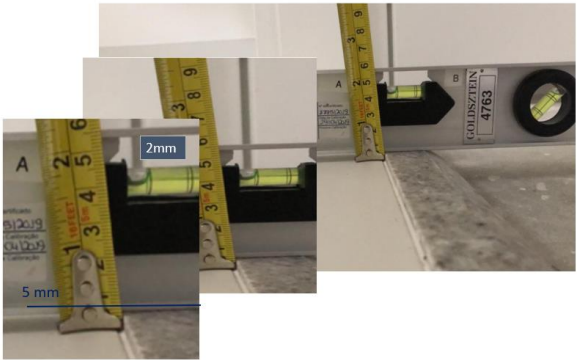
De acordo com o quadro resumo, o banheiro da unidade privativa deverá ser analisado para os critérios: coeficiente de atrito, desníveis abruptos, frestas e segurança no contato. A análise encontra-se nos Quadros 12, 13 e 14.

Quadro 12 - Vistoria referente ao critério de coeficiente de atrito para o piso do banheiro. Sendo (a) o laudo técnico do ensaio de Tortus III retirado da Portobello e (b) uma foto da caixa da cerâmica em que mostra o código do produto utilizado

Instruções	Imagens									
<p>1) O ambiente exige piso antiderrapante com coeficiente de atrito acima de 0,4.</p> <p>Sim, porque possui área molhada na região do <i>box</i> e áreas molháveis no restante do banheiro</p>	<p>(a)</p>  <table border="1" data-bbox="786 555 1422 638"> <thead> <tr> <th colspan="3">Coeficiente de Atrito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superfície Seca</td> <td>NBR 13818 - annex: N Método: TORTUS III</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Superfície Úmida</td> <td>ANSI A137, Seção 9.6</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Locais de uso CL - Comercial Leve RE - Residencial FA - Fachada</p> <p>Recomendação para Aplicação</p>	Coeficiente de Atrito			Superfície Seca	NBR 13818 - annex: N Método: TORTUS III	0,5	Superfície Úmida	ANSI A137, Seção 9.6	0,4
Coeficiente de Atrito										
Superfície Seca	NBR 13818 - annex: N Método: TORTUS III	0,5								
Superfície Úmida	ANSI A137, Seção 9.6	0,4								
<p>2) O piso indicado em projeto tem coeficiente de atrito maior que 0,4.</p> <p>Sim. Segundo o laudo técnico retirado do site da Portobello e adicionado ao anexo A deste trabalho, a partir do ensaio de Tortus III pôde se determinar que o coeficiente de atrito para superfícies úmidas é 0,4, e para superfícies secas é 0,5. A figura <u>34</u> abaixo é um recorte do laudo em que mostra os valores obtidos pelo ensaio.</p>	<p>Para informações de recomendações de aplicação consulte o especificador virtual: http://especificadorvirtual.portobello.com.br Tijucas, 18/04/2021</p>  <p>Portobello</p> <p>Portobello SA - Fábrica contato@portobello.com.br SAC: 800 648 2002 BR 101 - Km 163 - Cx. Postal 15 - Tijucas/SC - Brasil - 88200-000</p> <p>Fonte: Portobello, 2021. Disponível em: <https://www.portobello.com.br/produtos/white-home/field-tile/cetim-bianco/60x60-natural/23295>. Acesso em: 27 de abril de 2021.</p>									
<p>3) O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto.</p> <p>Sim. O piso indicado é o Cetim Bianco da Portobello com código de produto igual a 2329E. É possível verificar o código no anexo A. A figura a seguir, mostra as caixas do piso armazenadas no depósito.</p>	 <p>(b)</p>									

Fonte: Elaborado pelo autor


Quadro 13 - Vistoria referente ao critério de desníveis abruptos do banheiro do setor A. Sendo (a) o desnível entre a soleira do banheiro e o flat

<p>1) Encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm</p> <p>Não, pelo que pode ser inspecionado visualmente não havia “garrotes” entre os pisos que fossem perceptíveis. Logo, não havia desníveis superiores a 5 mm.</p>	
<p>2) Encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm</p> <p>Não, está a 2mm.</p>	 <p>(a)</p>
<p>3) Se a pergunta 2 for sim, existe uma rampa entre o piso e a soleira</p> <p>Não se aplica.</p>	
<p>4) Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm</p> <p>Não se aplica.</p>	
<p>5) Existem declives em relação ao plano de circulação</p> <p>Não. O único desnível que existe no banheiro é o caimento do ralo, que é imperceptível.</p>	
<p>As perguntas 6 e 7 não se aplicam.</p>	
<p>8) O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%</p>	

Não possui rampa.	
-------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 14 - Vistoria referente aos critérios de frestas e contato direto relativo ao banheiro. Sendo que (a) mostra os rejuntas preenchidos e sem frestas

<p>1) Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos</p> <p>Não foi observada frestas perceptíveis. Como pode ser corroborado na Figura (a) do Quadro 11.</p>	 <p>(a)</p>
<p>1) Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte.</p> <p>Não foi observada, pela inspeção visual, nenhuma elevação pontiaguda ou irregular do piso.</p>	

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão**

Os 4 critérios foram atendidos para este ambiente.

8.1.2 Resultados obtidos para o setor B

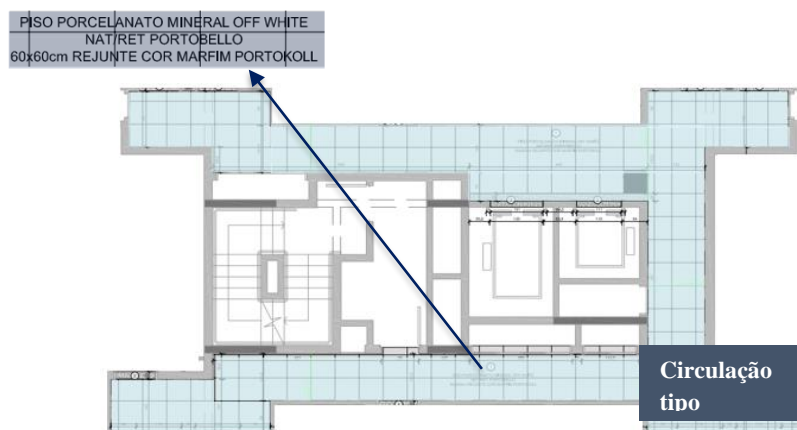
A ficha preenchida durante a visitação para este setor, pode ser consultada no apêndice C deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, o setor B engloba apenas as circulações tipo.

- **Circulação tipo**

As características deste ambiente para o sistema de pisos são:

- a) Piso em Porcelanato Portobello Mineral Off White 60x60 cm Retificado Natural.
- b) Possui soleira em granito Branco Siena em todas as portas das unidades

Figura 28- Planta baixa da circulação tipo com *zoom* no piso



Fonte: Projeto de interiores



Figura 29 - Um dos corredores da circulação tipo



Fonte: Foto tirada pelo autor

De acordo com o quadro resumo, o banheiro da unidade privativa deverá ser analisado para os critérios: coeficiente de atrito, desníveis abruptos, frestas e segurança no contato. As análises encontram-se nos Quadros 15,16 e 17.

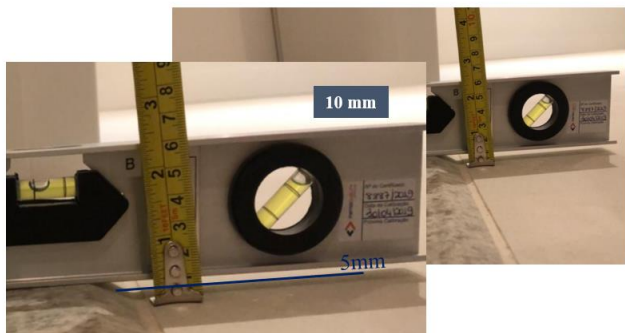

Quadro 15 - Vistoria referente ao critério de coeficiente de atrito para os pisos da circulação tipo do setor B. Sendo que (a) mostra o laudo técnico do piso Mineral Off White da Portobello, e (b) mostra o código do porcelanato utilizado

Instruções	Imagens									
<p>1) O ambiente exige piso antiderrapante com coeficiente de atrito acima de 0,4</p> <p>Sim, porque será, em caso de sinistro, a principal rota de fuga de todos que estiverem na torre. Como o ambiente possui instalação de <i>sprinklers</i>, no momento que houver acionamento da água, os pisos das circulações passam a ser áreas molhadas. Exigindo um coeficiente de atrito mínimo de 0,4.</p>	<p>(a)</p>  <table border="1" data-bbox="826 741 1422 831"> <thead> <tr> <th colspan="3">Coeficiente de Atrito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superfície Seca</td> <td>NER 13818 - annex N</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Superfície Úmida</td> <td>Método: TORTUS III</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Locais de uso IU - Industrial e Urbano RE - Residencial FA - Fachada</p> <p>Recomendação para Aplicação</p> <p>Para informações de recomendações de aplicação consulte o especificador virtual: http://especificadorvirtual.portobello.com.br Tijucas, 27/04/2021</p> <p>Portobello</p> <p>Portobello SA - Fábrica contato@portobello.com.br SAC 800 948 2002 BR 101 - Km 163 - Cr. Postal 15 - Tijucas/SC - Brasil - 88200-000</p>	Coeficiente de Atrito			Superfície Seca	NER 13818 - annex N	0,5	Superfície Úmida	Método: TORTUS III	0,4
Coeficiente de Atrito										
Superfície Seca	NER 13818 - annex N	0,5								
Superfície Úmida	Método: TORTUS III	0,4								
<p>2) O piso indicado em projeto tem coeficiente de atrito maior que 0,4</p> <p>Sim. Segundo o laudo técnico retirado do site da Portobello e adicionado ao anexo B deste trabalho, a partir do ensaio de Tortus III pôde se determinar que o coeficiente de atrito para superfícies úmidas é 0,4, e para superfícies secas é 0,5. A Figura (a) deste Quadro, <u>mostra um</u> recorte do manual em que mostra os valores obtidos pelo ensaio.</p>	<p>Fonte: Fonte: Portobello, 2021. Disponível em: <https://www.portobello.com.br/produtos/mineral/field-tile/mineral-off-white/60x60-natural/22277>.</p> <p>Acesso em: 27 de abril de 2021.</p>									
<p>3) O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto</p> <p>Sim. O piso indicado foi o Mineral Off White da Portobello com código de produto 22277E. A especificação pode ser consultada no manual técnico que está no anexo B. A seguir, encontra-se uma foto das caixas dos pisos armazenados no depósito.</p>	 <p>(b)</p>									

--	--

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 16 - Verificação referente ao critério de desníveis abruptos para as circulações tipo. Sendo que (a) mostra o desnível entre as soleiras das portas de entrada em relação ao piso da circulação. E (b) mostra a rampa das soleiras localizadas na porta de entrada

Instruções	Imagens
<p>1) Encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm</p> <p>Não, pelo que pode ser inspecionado visualmente não havia “garrotes” entre os pisos, que fossem perceptíveis. Logo, não havia desníveis superiores a 5 mm.</p>	 <p>(a)</p>
<p>2) Encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm</p> <p>Sim, a soleira encontra-se mais alta que o piso conforme figura</p>	
<p>3) Se a pergunta 2 for sim, existe uma rampa entre o piso e a soleira</p> <p>Sim, existe. Como mencionado no capítulo 6, um dos objetivos comerciais deste empreendimento foi torná-lo acessível ao seu público-alvo. Portanto, tanto as soleiras da porta do banheiro como da porta de saída são rampeadas para facilitar o trânsito de cadeirantes.</p>	 <p>(b)</p>
<p>4) Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm</p> <p>Sim, a extensão das rampas é 1,13 cm conforme mostra o recorte da planta</p>	

baixa apresentada na Figura (d) do Quadro 11.	
5) Existem declives em relação ao plano de circulação Não. Conforme mostrada na Figura 38.	
Perguntas 6 e 7 não se aplicam. 8) O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33% Não se aplica.	

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 17 - Verificação referente aos critérios de frestas e contato direto para os pisos da circulação tipo

Instruções
1) Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos Não foram observadas frestas perceptíveis.
1) Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte Não foi observada, pela inspeção visual, nenhuma elevação pontiaguda ou irregular do piso.

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão**

Todos os critérios foram atendidos.

8.1.3 Resultados obtidos para o setor C

A ficha preenchida durante a visita para este setor, pode ser consultada no apêndice D deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, do setor C, foi avaliado apenas a circulação de serviço.

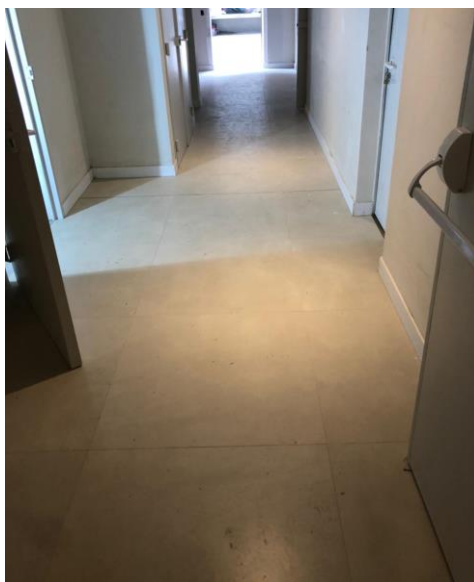
- **Circulação de Serviços**

As características deste ambiente para o sistema de pisos são:

- a) Piso em Porcelanato Portobello Pietra Di Firenze 90x90 cm Retificado Natural
- b) Soleiras e bits em mármore Crema Marfil, e soleira em basalto polido

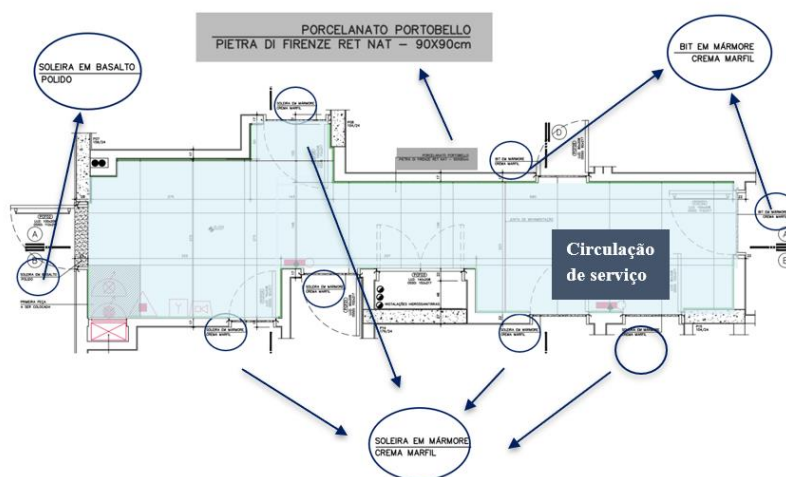
De acordo com o quadro resumo, a circulação de serviços deverá ser analisada para os critérios: coeficiente de atrito, desníveis abruptos, frestas e segurança no contato. As análises encontram-se nos Quadros 18,19 e 20 respectivamente.

Figura 30 - Circulação de serviços com piso Pietra Di Firenze Ret Natural




Fonte: Foto tirada pelo autor


Figura 31 - Planta baixa da circulação com os *zoon*s de soleiras e piso instalados



Fonte: Projeto arquitetônico

Quadro 18 - Verificação referente ao critério de coeficiente de atrito para o piso do ambiente circulação de serviços. Sendo (a) o laudo do ensaio técnico de Tortus III disponibilizado pela Portobello, e (b) uma foto em que mostra os pisos utilizados

Instruções	Imagens
<p>1) O ambiente exige piso antiderrapante com coeficiente de atrito acima de 0,4.</p> <p>Sim, porque será, em caso de sinistro, o último ambiente da rota de fuga a ser percorrido até a área externa, para todos que estiverem no edifício. Como o ambiente possui instalação de <i>sprinklers</i>, no momento que houver acionamento da água, os pisos da circulação passam a ser áreas molhadas. Exigindo um coeficiente de atrito mínimo de 0,4.</p>	<p style="text-align: center;">(a)</p>  <p>Fonte: Fonte: Portobello, 2021. Disponível em: <https://www.portobello.com.br/produtos/pietra-di-firenze/field-tile/pietra-di-firenze-nude/90x90-natural/27267>. Acesso em: 27 de abril de 2021</p>
<p>2) O piso indicado em projeto tem coeficiente de atrito maior que 0,4.</p> <p>Sim. Segundo o laudo técnico retirado do site da Portobello e adicionado ao anexo C deste trabalho, a partir do ensaio de Tortus III pôde se determinar que o coeficiente de atrito para superfícies úmidas é 0,4, e para superfícies secas é 0,5. A Figura (a) deste Quadro, é um recorte do manual em que mostra os valores obtidos pelo ensaio.</p>	

<p>3) O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto</p> <p>Sim. O piso indicado foi o Pietra di Firenze Ret Natural da Portobello com código de produto 27267E. A especificação pode ser consultada no laudo técnico que está no anexo C. Não foi possível tirar uma foto das caixas armazenadas no depósito, porque, pelo que foi informado, só haviam as 5 unidades de peças mostrada da Figura (b) deste Quadro.</p>	 <p>(b)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 19 - Verificação referente ao critério de desníveis abruptos do ambiente circulação de serviços. Sendo (a) soleira localizada entre circulação e piscina, (b) soleira localizada entre circulação e lobby, (c) soleira localizada entre circulação e escada, (d) soleira localizada entre circulação e cozinha, (e) soleira localizada entre circulação e sala de desumidificação e (f) soleira localizada entre circulação e quintal orgânico

Instruções	Imagens
<p>1) Encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm.</p> <p>Não, pelo que pode ser inspecionado visualmente não havia “garrotes” entre os pisos, que fossem perceptíveis. Logo, não havia desníveis superiores a 5 mm.</p>	

2) Encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm.

Como o ambiente possui 8 soleiras, foi necessário fazer a inspeção de todas. A fim de organizar essa avaliação, elas foram nomeadas conforme a sala que fazem divisa com a circulação de serviço. (Figura 32)

2.1) Soleira de acesso à piscina Figura (a)

Não foi observado desnível, conforme mostra a figura



(a)

2.2) Bit de acesso ao depósito:

Como esse ambiente estava, até o momento da visita, sendo ocupado para armazenagem de materiais da obra, não foi possível acessar. No entanto, o que foi justificado pelo engenheiro da obra, é de que o bit ainda não havia sido instalado devido a alta circulação de pessoas nesse ambiente.



2.3) Bit de acesso ao lobby

Este bit, também, até o momento da visita, não havia sido instalado. Conforme mostra a figura (b)

2.4) Soleira de acesso a torre e soleira de acesso ao subsolo (Figura (c)):

Ambas também não haviam sido instaladas até o momento da visita a obra. A justificativa do Engenheiro da obra, é de que, assim como o depósito, ainda havia muita circulação de pessoas por este local.

2.5) Soleira de acesso à cozinha (Figura (d)): Não foi observado desnível, conforme mostra a figura 53

2.6) Soleira de acesso à desumidificadora (Figura (e)): Até o momento da visita, esta soleira não havia sido instalada conforme corrobora a Figura (e)


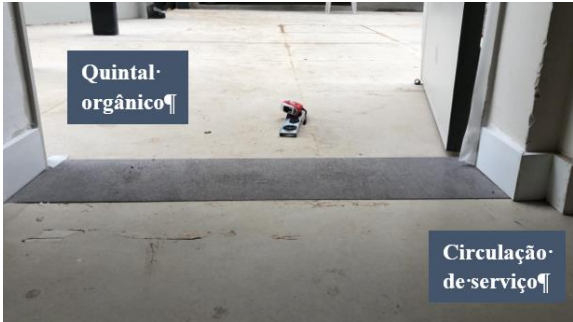
2.7) Soleira de acesso ao quintal orgânico (Figura (f)): Esta soleira não apresentou desnível em relação ao piso da circulação.



(c)



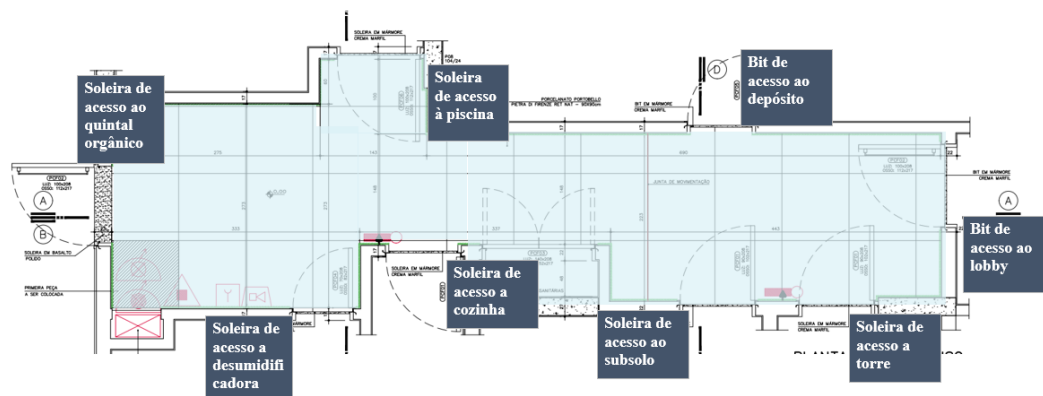
(d)

	 <p>Desumidificadora</p> <p>Circulação de serviço</p> <p>(e)</p>  <p>Quintal orgânico</p> <p>Circulação de serviço</p> <p>(f)</p>
<p>3) Se a pergunta 2 for sim, existe uma rampa entre o piso e a soleira.</p> <p>Todas as soleiras que puderam ser avaliadas, ficaram no nível. Portanto a pergunta 3 não se aplica.</p>	
<p>4) Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm.</p> <p>Não se aplica.</p>	

5) Existem declives em relação ao plano de circulação. Não. Conforme mostrada na Figura 30.	
6) Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo Não se aplica.	
7) Existe sinalização para indicar o declive. Qual. Não há declive	
8) O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33% Não há rampa	

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 32 - Mapeamento das soleiras que fazem divisa com a circulação de serviços



Fonte: Projeto de interiores

Quadro 20 - Verificação quanto ao critério de frestas e segurança no contato

Instruções
1) Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejantes e encontro dos pisos Não foi observada frestas perceptíveis. Conforme figura 45.

1) Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte
Não foi observada, pela inspeção visual, nenhuma elevação pontiaguda ou irregular do piso

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão:**

Dentre os critérios avaliados para os pisos e soleiras que estavam instalados até o dia da visita, todo ficaram de acordo.

8.1.4 Resultados obtidos para o setor D

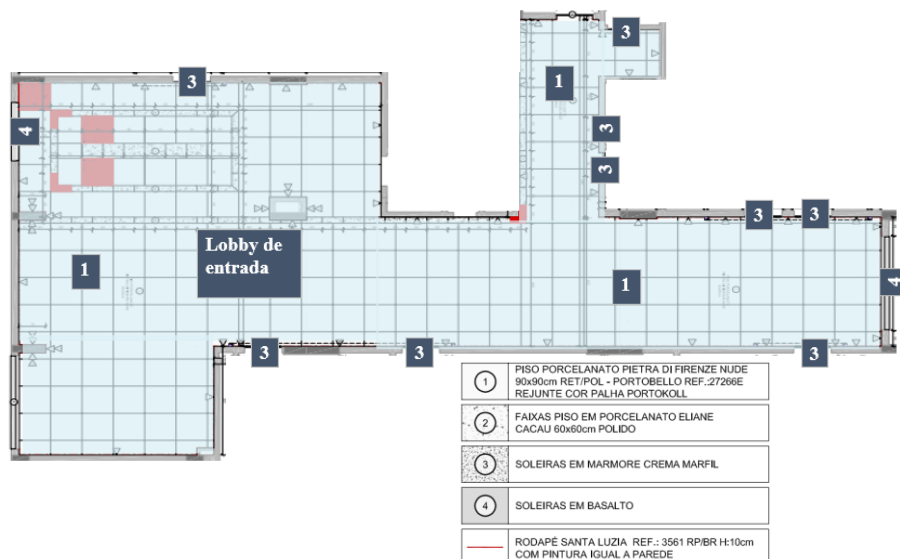
A ficha preenchida durante a visitação para este setor, pode ser consultada no apêndice E deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, do setor D, foi avaliado apenas o *lobby*.

- **Lobby**

As características deste ambiente para o sistema de pisos são:

- a) Piso em Porcelanato Portobello Pietra Di Firenze 90x90 cm Retificado Polido
- b) Soleiras em mármore Crema Marfil, e soleira em basalto polido

Figura 33 - Indicação dos pisos e soleiras do lobby na planta baixa



Fonte: Projeto de interiores

Figura 34 - Pisos do lobby de entrada





Fonte: Foto tirada pelo autor

De acordo com o quadro resumo, o *lobby* de entrada deverá ser analisado para os critérios: coeficiente de atrito, desníveis abruptos, frestas e segurança no contato. As análises estão nos Quadros 21,22 e 23, respectivamente.

Quadro 21 - Verificação quanto ao critério coeficiente de atrito para o lobby. Sendo a (a) um recorte do laudo do ensaio de Tortus III para o piso, e (b) uma foto das caixas do código das peças de porcelanato utilizadas




Instruções	Imagens
<p>1) O ambiente exige piso antiderrapante com coeficiente de atrito acima de 0,4</p> <p>Sim, porque será, em caso de sinistro, rota de fuga para todos que estiverem nas áreas de lazer. Como o ambiente possui instalação de <i>sprinklers</i>, no momento que houver acionamento da água, os pisos da circulação passam a ser áreas molhadas.</p>	

<p>Exigindo um coeficiente de atrito mínimo de 0,4.</p>	
<p>2) O piso indicado em projeto tem coeficiente de atrito maior que 0,4</p> <p>Não. Segundo o laudo técnico retirado do site da Portobello e adicionado ao anexo D deste trabalho, a partir do ensaio de Tortus III pôde se determinar que o coeficiente de atrito para superfícies úmidas é 0,3, e para superfícies secas é 0,4. A Figura (a) deste Quadro abaixo é um recorte do laudo em que mostra os valores obtidos pelo ensaio.</p>	<p>(a)</p>  <p>Fonte: Fonte: Portobello, 2021. Disponível em: <https://www.portobello.com.br/produtos/pietra-di-firenze/field-tile/pietra-di-firenze-nude/90x90-polido/27266>. Acesso em: 27 de abril de 2021</p>
<p>3) O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto</p> <p>Sim. O piso indicado foi o Pietra di Firenze Ret Polido da Portobello com código de produto 27266E. A especificação pode ser consultada no manual técnico que está no anexo D. A Figura (b) deste quadro corresponde a uma foto das caixas dos pisos armazenados no depósito.</p>	

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 22 - Verificação quanto ao critério desníveis abruptos do lobby. Sendo (a) soleira de divisa entre lobby e Hometheater, (b) soleira entre lobby e espaço multiuso, (c) soleira entre lobby e gourmet, (d) soleira entre lobby e lounge da churrasqueira, (e) soleira entre lobby e gestão saúde, (f) soleira entre lobby e lavabo masculino, (g) soleira entre lobby e lavabo feminino, (h) soleira entre lobby e lavabo PNE (i) soleira entre lobby e espaço bistrô e (j) soleira entre lobby e espaço frutífero

<p>1) Encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm</p> <p>Não, pelo que pode ser inspecionado visualmente não havia “garrotes” entre os</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>pisos, que fossem perceptíveis. Logo, não havia desníveis superiores a 5 mm.</p>	
<p>2) Encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm</p> <p>Como o ambiente possui 11 soleiras, foi necessário fazer a inspeção de todas. A fim de organizar essa avaliação, elas foram nomeadas conforme a sala que fazem divisa com a circulação de serviço.</p> <p>2.1) Soleira de acesso ao <i>home theater</i> (a):</p> <p>Não há desnível acima de 5 mm</p> <p>2.2) Soleira de acesso ao <i>multiuso</i> (b):</p> <p>Não há desnível acima de 5 mm</p> <p>2.3) Soleira de acesso ao <i>salão gourmet</i> (c):</p> <p>Não há desnível superior a 5 mm</p> <p>2.4) Soleira de acesso ao <i>lounge</i> da churrasqueira (d):</p> <p>O trilho da porta de correr está instalado antes da soleira, em relação ao <i>lobby</i>. Tem desnível, mas pode se considerar que este ambiente está sinalizado pela porta</p>	 <p>(a)</p>  <p>(b)</p>  <p>(c)</p>

2.5) Soleiras de acesso aos espaços gestão saúde (e):

Não há desníveis superiores a 5 mm. A soleira do apoio gestão saúde ficou no limite da tolerância, com 4 mm

2.6) Soleiras dos lavabos masculino e feminino (f e g):

Foi verificado para as soleiras de ambos os lavabos, um desnível superior a 5 mm.

2.7) Soleira do lavabo PNE (h):

Não há desnível superior a 5 mm

2.8) Soleira de acesso ao espaço bistrô (i):

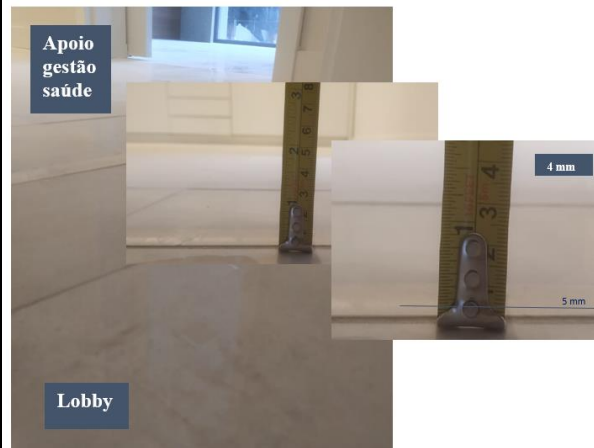
Não há desnível superior a 5 mm

2.9) Soleira de acesso ao espaço frutífero (j):

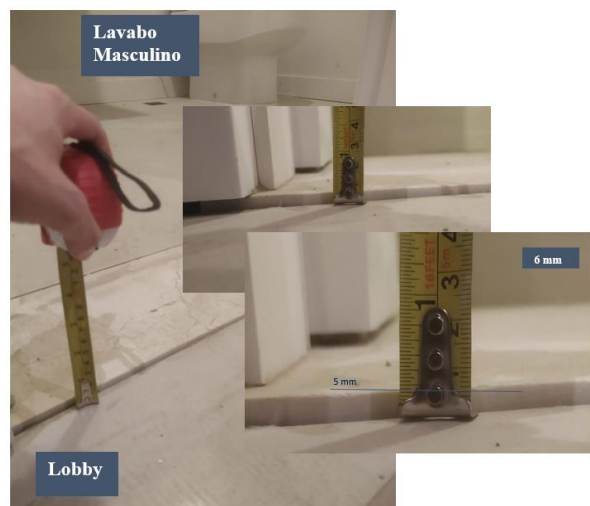
Não há desnível entre a o piso do *lobby* e a soleira de acesso ao espaço frutífero.



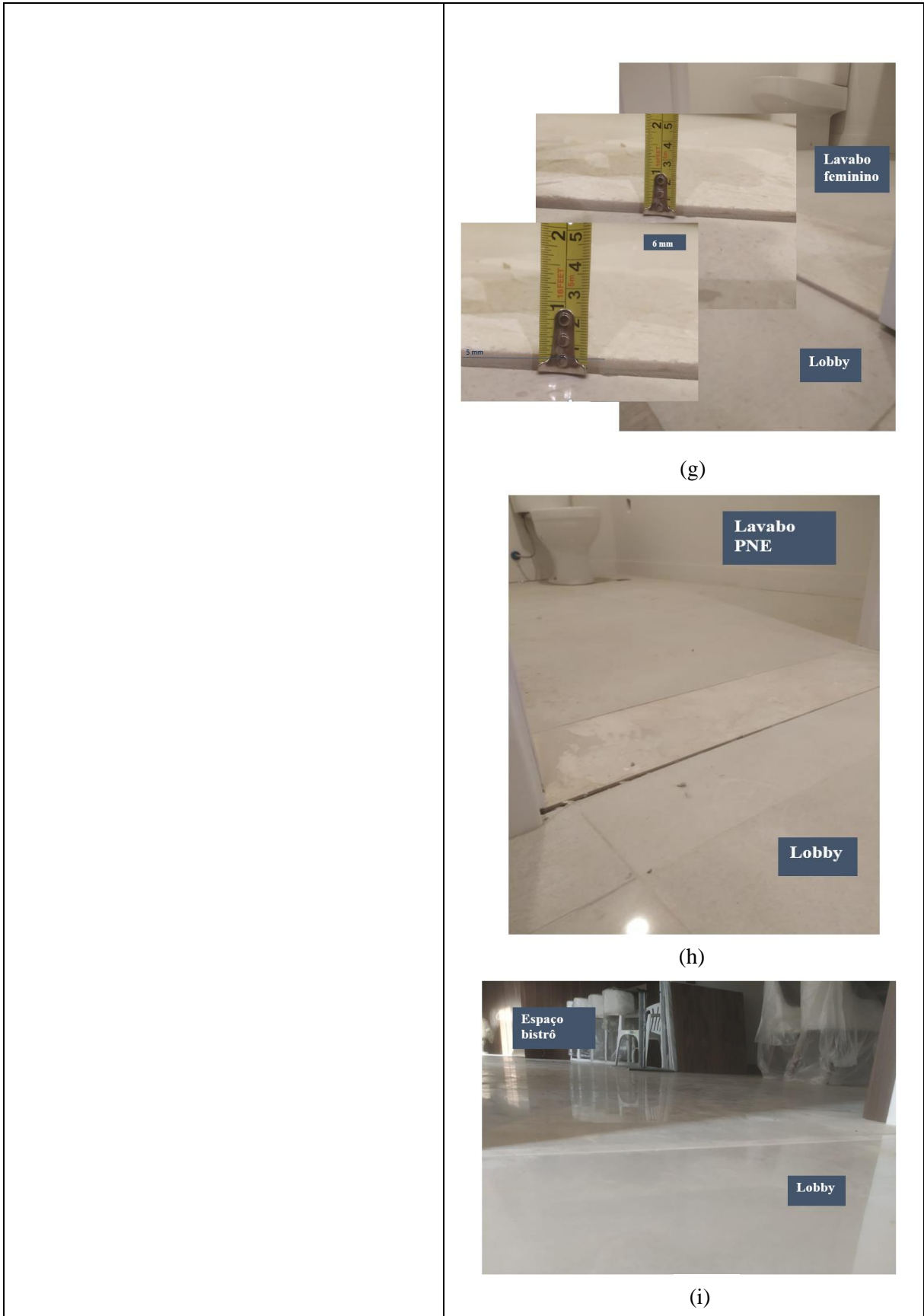
(d)




(e)



(f)



	 <p style="text-align: center;">(j)</p>
<p>3) Se a pergunta 2 for sim, existe uma rampa entre o piso e a soleira. Para as soleiras dos lavabos feminino e masculino, que apresentaram desníveis superiores a 5 mm, não foi feito rampas.</p>	
<p>4) Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm. Não se aplica.</p>	
<p>5) Existem declives em relação ao plano de circulação. Não.</p>	
<p>Pergunta 6 e 7 não se aplica.</p>	
<p>8) O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33% Não há rampas.</p>	

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 35 - Planta baixa do lobby em que mostra o mapeamento das soleiras



Fonte: Projeto de interiores

Quadro 23 - Verificação quanto os critérios de frestas e segurança no contato para o lobby

Instruções
<p>1) Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos.</p> <p>Não foi observada frestas perceptíveis. Como pode ser corroborado na Figura 34. A única fresta observada foi na soleira do lavabo PNE, que não havia recebido rejunte até o momento da visita. (Quadro 19 (h))</p>
<p>1) Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte.</p> <p>Não foi observada, pela inspeção visual, nenhuma elevação pontiaguda ou irregular do piso.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão:**

O ambiente do *lobby* de entrada não atendeu aos critérios de coeficiente de atrito e de desníveis entre piso e soleira, para os lavabos masculino e feminino.

8.1.5 Resultados obtidos para o setor E

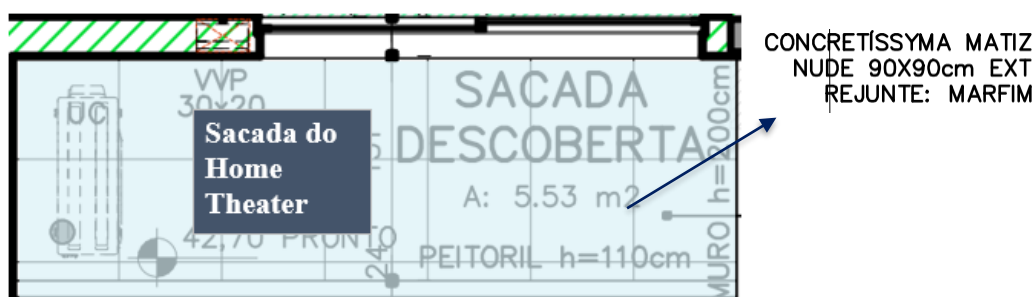
A ficha preenchida durante a visitação para este setor, pode ser consultada no apêndice F deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, do setor E, foi avaliado apenas a sacada do *home theater*.

- **Home Theater**

As características deste ambiente para o sistema de pisos são:

- a) Piso em Porcelanato Portobello Concretíssima Matiz Nude 90x90 cm Ext.
- b) Soleira em basalto polido

Figura 36 - Indicação do piso da sacada do *home theater* na planta baixa



Fonte: Projeto arquitetônico

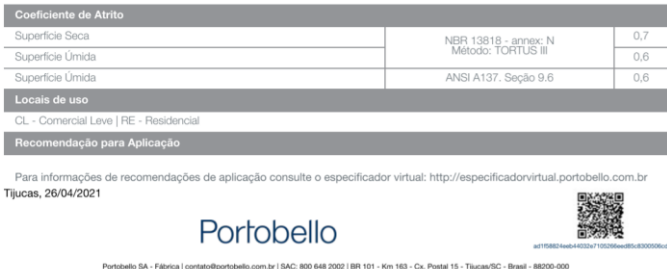

Figura 37 - Indicação da soleira na planta baixa



Fonte: Projeto de interiores


De acordo com o quadro resumo, a sacada deverá ser analisada para os critérios: coeficiente de atrito, desníveis abruptos, frestas e segurança no contato. As análises encontram-se nos Quadros 24, 25 e 26, respectivamente.

Quadro 24 - Verificação quanto ao critério de coeficiente de atrito para a sacada do *Home Theater*. O recorte do laudo do ensaio de Tortus III está em (a) e o código dos pisos utilizados está em (b)

Instruções	Imagens
<p>1) O ambiente exige piso antiderrapante com coeficiente de atrito acima de 0,4.</p> <p>Sim, porque será, porque é área externa</p>	
<p>2) O piso indicado em projeto tem coeficiente de atrito maior que 0,4.</p> <p>Sim. Segundo o laudo técnico retirado do site da Portobello e adicionado ao anexo E deste trabalho, a partir do ensaio de Tortus III pôde se determinar que o coeficiente de atrito para superfícies úmidas é 0,6, e para superfícies secas é 0,7. A Figura (a) é um recorte do laudo em que mostra os valores obtidos pelo ensaio.</p>	<p>(a)</p>  <p>Fonte: Fonte: Portobello, 2021. Disponível em: <https://www.portobello.com.br/produtos/concretissyma/field-tile/concretissyma-matiz-nude/90x90-</p>
<p>3) O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto</p> <p>Sim. O piso indicado foi o Concretissyma Matiz Nude Ext da Portobello com código de produto 25619E. A especificação pode ser consultada no manual técnico que está no anexo E. A seguir, encontra-se uma foto das caixas dos pisos armazenados no depósito.</p>	<p>(b)</p> 

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 25 - Vistoria relativa ao critério de desníveis abruptos da sacada do *Home Theater*, em que (a) é o desnível entre piso da sacada e soleira

Instruções	Imagens
<p>1) Encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm.</p> <p>Não, pelo que pode ser inspecionado visualmente não havia “garrotes” entre os pisos, que fossem perceptíveis. Logo, não havia desníveis superiores a 5 mm.</p>	
<p>2) Encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm</p> <p>Sim, a soleira possui um desnível de 7 mm</p>	 <p>(a)</p>
<p>3) Se a pergunta 2 for sim, existe uma rampa entre o piso e a soleira.</p> <p>Não foi executado rampa para compensar o desnível</p>	
<p>4) Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm.</p> <p>Não se aplica</p>	
<p>5) Existem declives em relação ao plano de circulação.</p> <p>Sim, trata-se de uma sacada</p>	

6) Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo Maior que 60 cm	
7) Existe sinalização para indicar o declive. Qual. Existirá um guarda corpo que, até o momento da visita, não havia sido instalado.	
8) O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%. Não há rampa	

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 26 - Vistoria relativa ao critério de frestas e segurança no contato da sacada do *Home Theater*

Instruções
1) Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos. Não foi possível fazer esta avaliação porque os pisos não haviam sido rejuntados até o momento da visita
1) Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte Não foi observada, pela inspeção visual, nenhuma elevação pontiaguda ou irregular do piso.

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão:**

Para a sacada do *Home theater* dos requisitos que foram possíveis de serem avaliados, o que não atendeu aos critérios foi o desnível da soleira

8.1.6 Resultados obtidos para o setor F

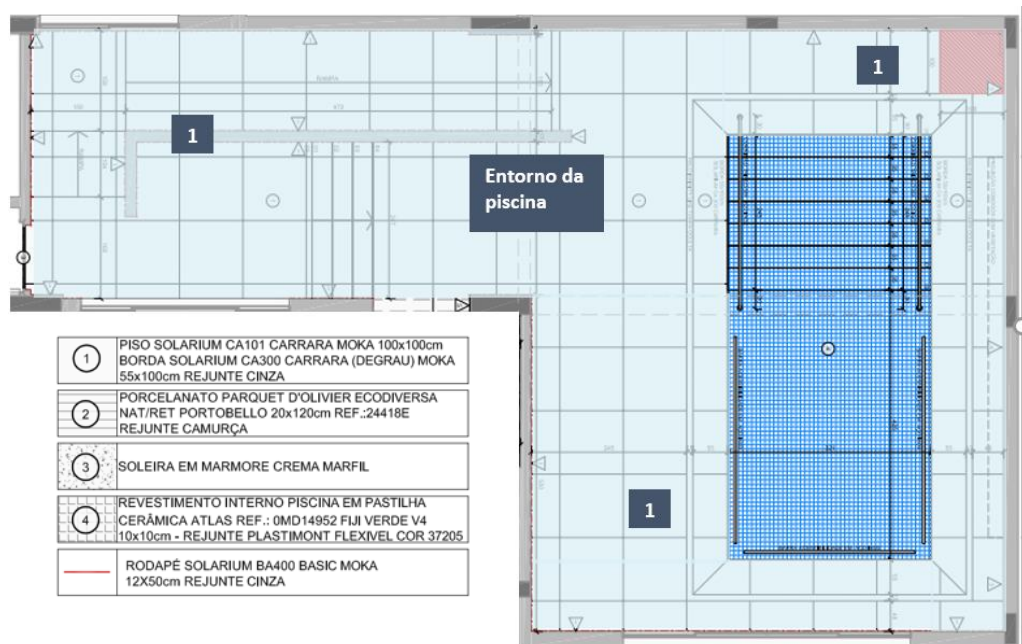
A ficha preenchida durante a visita para este setor, pode ser consultada no apêndice G deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, do setor F, foi avaliado o ambiente do entorno da piscina.

- **Entorno da Piscina**

As características deste ambiente para o sistema de pisos são:

- a) Piso Solarium CA 101 Carrara Moka 100 x100 cm
- b) Não há soleiras

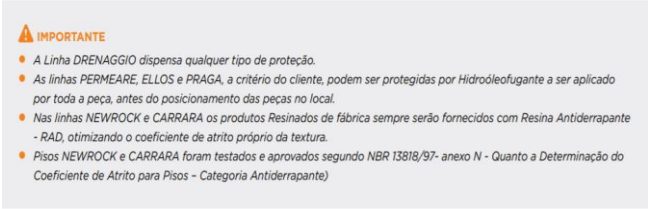
Figura 38- Indicação do piso do entorno da piscina na planta baixa



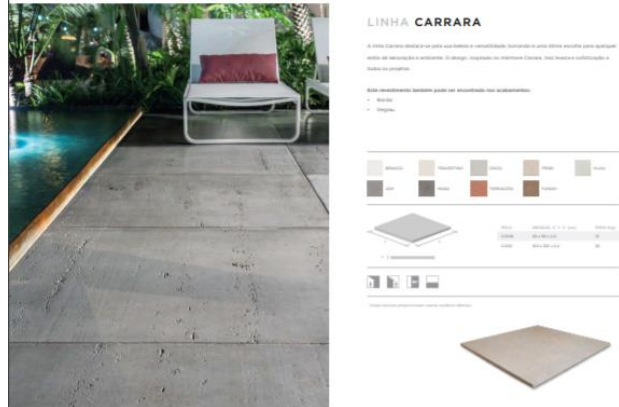
Fonte: Projeto de interiores

De acordo com o quadro resumo, a região do entorno da piscina deverá ser analisada para os critérios: coeficiente de atrito, desníveis abruptos, frestas e segurança no contato. As análises encontram-se nos Quadros 27,28 e 29.

Quadro 27 - Vistoria relativa ao critério coeficiente de atrito para o ambiente entorno da piscina, onde (a) é um recorte do laudo do ensaio de Tortus III do piso instalado, (b) é um recorte do catálogo do piso e (c) é uma foto do piso

Instruções	Imagens
<p>1) O ambiente exige piso antiderrapante com coeficiente de atrito acima de 0,4.</p> <p>Sim, porque é uma área molhável. Os usuários sairão da piscina e, com os pés molhados, circularão por este piso.</p>	
<p>2) O piso indicado em projeto tem coeficiente de atrito maior que 0,4.</p> <p>Sim. Segundo o manual de instruções da Solarium Revestimentos adicionado ao anexo F deste trabalho, o piso da linha carrara foi testado e aprovado nos ensaios indicados pela NBR 13818/97 Anexo N. Na figura 88, um recorte do manual da Solarium.</p>	<p>(a)</p>  <p>Fonte: Fonte: Solarium Revestimentos, 2021. Disponível em: http://solariumrevestimentos.com.br/site/produtos/linha-carrara/produto-carrara> Acesso em: 27 de abril de 2021</p>
<p>3) O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto.</p> <p>Sim. No momento da visita, não havia pisos no depósito. No entanto, é possível fazer o comparativo visual entre o piso que está no catálogo da Solarium Revestimentos, figura 66, e o piso da instalado no local, figura 77. O que muda entre eles é apenas a cor.</p>	

(b)



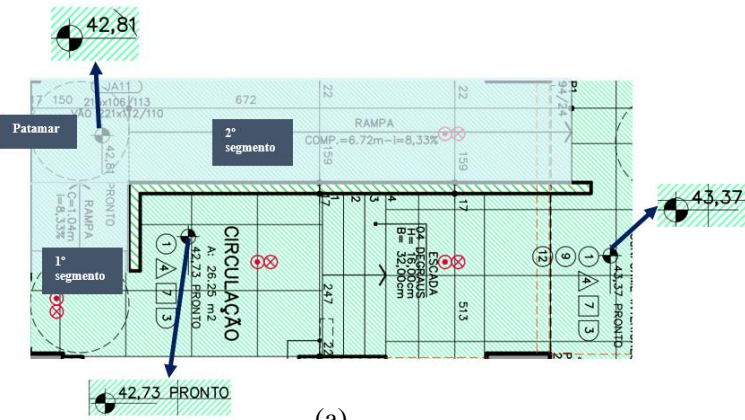
Fonte: Fonte: Fonte: Solarium Revestimentos, 2021.
Disponível
em:<http://solariumrevestimentos.com.br/site/produtos/linha-carrara/produto-carrara>> Acesso em: 27 de abril de 2021



(c)

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 28 - Vistoria relativa ao critério de desníveis abruptos no ambiente do entorno da piscina, em que (a) mostra os segmentos da rampa de acesso à piscina

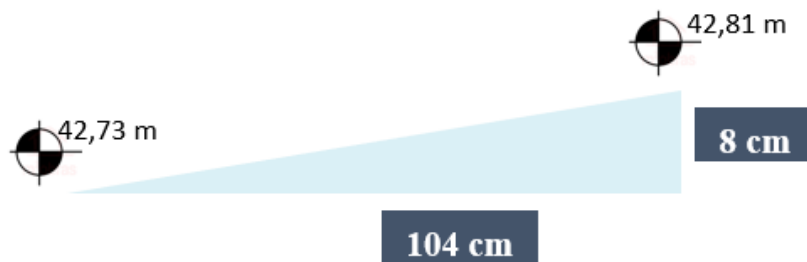
Instruções	Imagens
<p>1) Encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm.</p> <p>Não, pelo que pode ser inspecionado visualmente não havia “garrotes” entre os pisos, que fossem perceptíveis. Logo, não havia desníveis superiores a 5 mm.</p>	
<p>2) Encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm.</p> <p>Como o ambiente não possui soleiras, não foi preciso avaliar este item</p>	
<p>As perguntas 3, 4, 6 e 7 não se aplicam.</p>	
<p>5) Existem declives em relação ao plano de circulação.</p> <p>Não se aplica</p>	
<p>8) O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%.</p> <p>Sim, o ambiente possui uma rampa de acesso à piscina que é dividida em 2 segmentos de inclinações diferentes, e 1 patamar entre os segmentos. Segundo medições feitas <i>in loco</i> e conforme o Engenheiro</p>	 <p>(a)</p>

da obra mencionou durante a visita, um dos segmentos está com a inclinação superior à 8,33%, embora os níveis, segundo ele, estejam conforme projeto. A abordagem completa foi feita a seguir.

Fonte: Elaborado pelo autor

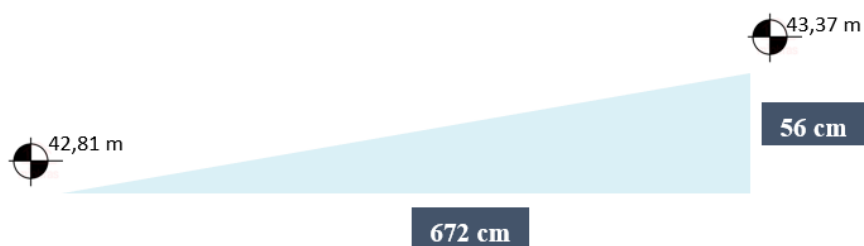
Pelo projeto arquitetônico, a diferença de nível entre o início e o fim da rampa do 1º segmento é de 8 cm, e do 2º segmento é de 56 cm. Para elucidar o cálculo de inclinação do projeto, foram desenhadas as rampas de cada segmento, conforme Figuras 39 e 40. Os comprimentos e níveis foram retirados do projeto arquitetônico.

Figura 39 - Triângulo retângulo que representa a rampa do segmento 1



Fonte: Desenho criado pelo autor

Figura 40 - Triângulo retângulo que representa a rampa no segmento 2



Fonte: Desenho criado pelo autor

Sabe-se que inclinação é a relação entre a altura a ser vencida e a distância da seção no plano horizontal. Portanto, o cálculo que deve ser feito é o seguinte:

$$i (\%) = \frac{h}{d} \times 100$$

Logo, as inclinações indicadas no projeto para os segmentos foram:

1º segmento:

$$i (\%) = \frac{8 \text{ cm}}{104 \text{ cm}} \times 100$$

$$i (\%) = 7,69\%$$

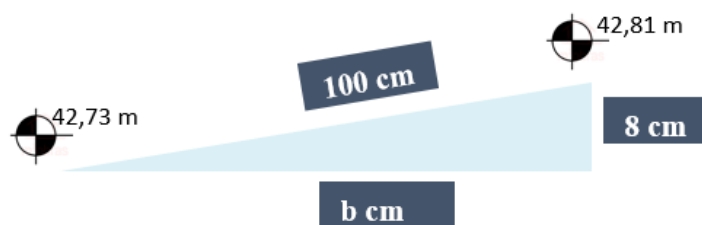
2º segmento:

$$i (\%) = \frac{56 \text{ cm}}{672 \text{ cm}} \times 100$$

$$i (\%) = 8,33\%$$

Para medir o ângulo de inclinação *in loco* foi necessário, primeiramente, medir o comprimento da rampa no local. Em seguida, foi necessário calcular qual o valor do cateto adjacente da rampa, dado que o comprimento medido é a hipotenusa do triângulo retângulo. Na sequência, pode -se calcular a inclinação conforme equações acima.

1º segmento:



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$b = \sqrt{100^2 - 8^2}$$

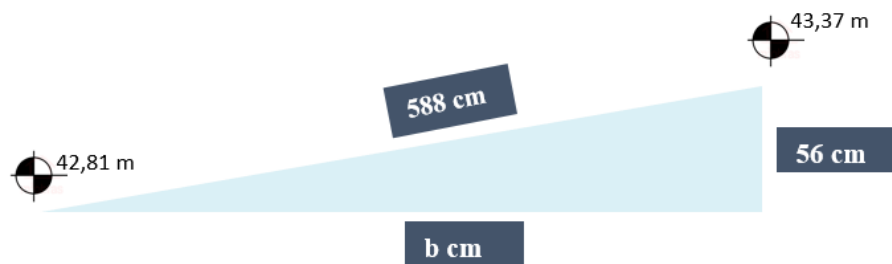
$$b = 99,67 \text{ cm}$$

Logo, a inclinação é dada por:

$$i(\%) = \frac{8 \text{ cm}}{99,67 \text{ cm}} \times 100$$

$$i(\%) = 8,02\%$$

2º segmento:



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$b = \sqrt{588^2 - 56^2}$$

$$b = 585,327 \text{ cm}$$

Logo, a inclinação é dada por:

$$i(\%) = \frac{56 \text{ cm}}{585,327 \text{ cm}} \times 100$$

$$i(\%) = 9,567\%$$

A conclusão que se chega é de que o segmento 1 está de acordo com a inclinação máxima permitida, conforme recomenda a ABNT NBR 9050, 2020, e o segmento 2 não está de acordo.

Quadro 29 - Verificação relativa ao critério de frestas e segurança de contato

Instruções
1) Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos. Não foi observado, pela inspeção visual, frestas
1) Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte Não foi observada, pela inspeção visual, elevação pontiaguda ou irregular do piso.

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão**

O ambiente do entorno da piscina ficou em desacordo com a norma de acessibilidade ABNT NBR 9050, 2020 e, por consequência, em desacordo com a norma de desempenho ABNT NBR 15575, 2013, no que se refere as rampas. Um dos segmentos da única rampa existente neste local, superou o limite máximo de inclinação de 8,33%.

8.1.7 Resultados obtidos para o setor G

A ficha preenchida durante a visitação para este setor, pode ser consultada no apêndice H deste trabalho. De acordo com a o Quadro 10, do setor G, foi avaliado o ambiente do espaço frutífero.

- **Espaço Frutífero**

As características deste ambiente para o sistema de pisos são:

- c) Piso em Porcelanato Portobello Concretíssyma Matiz Nude 90x90 cm Ext.
- d) Soleira em basalto polido


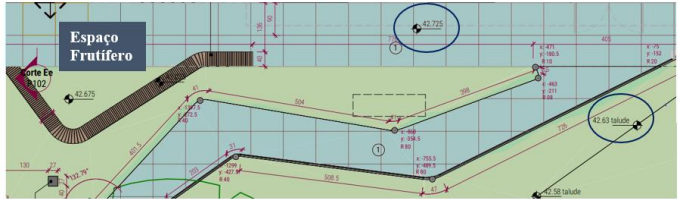
Quadro 30 - Vistoria relativa ao critério de coeficiente de atrito do espaço frutífero

Instruções
<p>1) O ambiente exige piso antiderrapante com coeficiente de atrito acima de 0,4. Sim, porque é área externa</p>
<p>2) O piso indicado em projeto tem coeficiente de atrito maior que 0,4. Sim. Segundo o laudo técnico retirado do site da Portobello e adicionado ao anexo E deste trabalho, a partir do ensaio de Tortus III pôde se determinar que o coeficiente de atrito para superfícies úmidas é 0,6, e para superfícies secas é 0,7. A imagem (b) do Quadro 21, é um recorte do laudo em que mostra os valores obtidos pelo ensaio.</p>
<p>3) O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto Sim. O piso indicado foi o Concretissima Matiz Nude Ext da Portobello com código de produto 25619E. A especificação pode ser consultada no manual técnico que está no anexo E. A imagem (c) do Quadro 21, mostra as caixas armazenadas no depósito.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 31 - Vistoria relativa ao critério desníveis abruptos do espaço frutífero. (a) corresponde ao desnível entre piso e soleira, (b) corresponde ao desnível com o plano de circulação

Instruções	Imagens
<p>1) Encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm. Não, pelo que pode ser inspecionado visualmente não havia “garrotes” entre os pisos, que fossem perceptíveis. Logo, não havia desníveis superiores a 5 mm.</p>	

<p>2) Encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm.</p> <p>Sim, a soleira possui um desnível de 20 mm.</p>	
<p>3) Se a pergunta 2 for sim, existe uma rampa entre o piso e a soleira.</p> <p>Não existe rampa para esta soleira</p>	
<p>4) Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm.</p> <p>Não se aplica.</p>	
<p>5) Existem declives em relação ao plano de circulação.</p> <p>Foi possível observar declives em toda a extensão do piso que faz divisa com o espaço onde será feito o paisagismo.</p> <p>Na figura 85, é possível enxergá-los.</p>	
<p>6) Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo.</p> <p>Conforme projeto, o desnível máximo entre a área de circulação e o paisagismo que a circunda é de 9,5 cm</p>	
<p>7) Existe sinalização para indicar o declive. Qual.</p> <p>Não. Porém o projeto indica que sejam instalados corrimãos.</p>	

8) O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%. Não tem rampa.	
-------------------------------------------------------------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 32 - Vistoria relativa ao critério de frestas e segurança no contato

1) Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos. Não foi possível avaliar, pois, até o momento da visita, os rejuntas não haviam sido aplicados
1) Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte. Não foi observada, pela inspeção visual, elevação pontiaguda ou irregular do piso.

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão**

Este ambiente não atendeu o item de desnível entre soleira e piso, do critério desníveis abruptos. Sobre o declive entre a circulação e a área de paisagismo, embora exista e seja de aproximadamente 10 cm, toda a extensão será preenchida por vegetação e haverá, de acordo com projeto, instalação de corrimãos. Sendo assim, a iminência de queda por falta de sinalização não será corroborada.

8.1.8 Resultados obtidos para o setor H

A ficha preenchida durante a visita para este setor, pode ser consultada no apêndice I deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, do setor H, foi avaliada a escada enclausurada.

- **Escada Enclausurada**

As características deste ambiente para o sistema de pisos são:

- Piso é a própria laje regularizada com pintura
- Não há soleiras


Figura 43 - Indicação do piso da escada enclausurada na planta baixa



Fonte: Projeto arquitetônico

De acordo com o Quadro 10, a escada deverá ser analisada para os critérios: coeficiente de atrito, desníveis abruptos e segurança no contato. As análises encontram-se nos Quadros 33 e 32.

Quadro 33 - Vistoria relativa ao critério de coeficiente de atrito para a escada enclausurada. (a) mostra o piso da escada

Inspeções	Imagens
<p>1) O ambiente exige piso antiderrapante com coeficiente de atrito acima de 0,4.</p> <p>Sim, porque é escada</p>	 <p>(a)</p>
<p>2) O piso indicado em projeto tem coeficiente de atrito maior que 0,4.</p> <p>Esta avaliação é inconclusiva. Seria necessário ensaiar amostras da laje, o que está fora do alcance deste trabalho. No entanto, sabe-se que a superfície de contato do concreto é mais rugosa que as superfícies, por exemplo, dos pisos mencionados anteriormente que obtiveram coeficiente</p>	

superior a 0,4. Portanto, pode-se aferir que o piso atende este requisito.	
3) O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto Sim.	

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 34 - Vistoria relativa aos desníveis abruptos e segurança no contato da escada

Instruções
1) Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte. Não foi observada, pela inspeção visual, elevação pontiaguda ou irregular do piso.
Obs: Para o critério de desníveis abruptos, todas as perguntas foram respondidas como não se aplicam.

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão**

A escada enclausurada atendeu as normas de desempenho para o sistema de piso.

8.2 Resultados obtidos a partir da inspeção in loco para o sistema hidrossanitários

A apresentação dos resultados dos sistemas hidrossanitários será feita da mesma forma que na apresentação dos sistemas de pisos. Ou seja, os itens serão divididos em ambientes e avaliados conforme os critérios necessários, resumidos na o Quadro 10.

8.2.1 Resultados obtidos para o setor A

A ficha preenchida durante a visitação para este setor, pode ser consultada no apêndice J deste trabalho. De acordo com a o Quadro 10, do setor A, foram avaliados o “flat” e o banheiro.

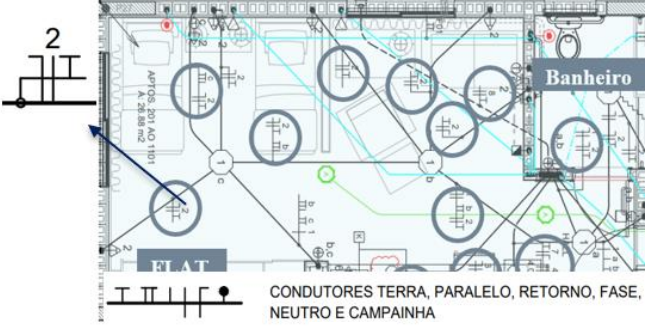
- *Flat*

As características deste ambiente para o sistema hidrossanitário são:

a. Instalações elétricas.

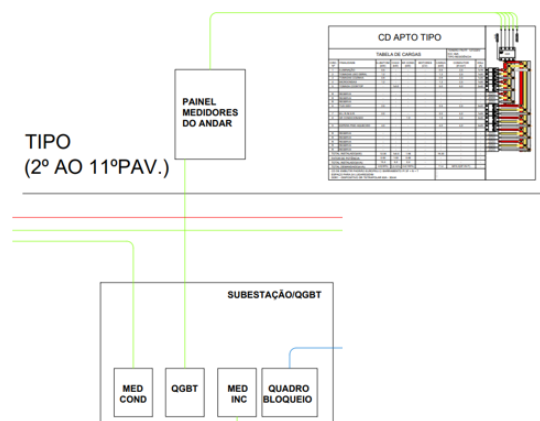
De acordo com a o Quadro 10, a “flat” deverá ser analisado para os critérios: aterramento das instalações dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos.

Quadro 35 - Vistoria relativa ao critério de aterramento das instalações dos aparelhos aquecedores dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos para o setor A. (a) é a planta baixa do projeto elétrico de uma unidade privativa, em que mostra o aterramento. (b) é um recorte do memorial descritivo do projeto elétrico, em que afirma existir aterramento. (c) é o detalhamento do projeto elétrico em que mostra a ligação do fio terra do QGBT com o centro de distribuição do pavimento tipo

Instruções	Imagens
<p>1) As instalações elétricas possuem fio terra.</p> <p>Sim, conforme mostra a planta baixa do projeto elétrico, todas as ramificações elétricas possuem um fio terra². A figura 90 sinaliza a representação do fio terra.</p>	 <p>(a) Fonte: Projeto elétrico</p>
<p>2) Se a pergunta 1 for “sim” os fios são levados até o aterramento.</p> <p>Sim. Segundo o trecho do memorial descritivo mostrado na imagem (b), a subestação tem uma malha de aterramento. Como todas as instalações elétricas das unidades vão para a subestação, lá</p>	<p>18. ATERRAMENTO:</p> <p>A subestação transformadora terá uma malha para aterramento, com pontos específicos para inspeção, no sub-solo, conf. mostra o projeto planta PL-005. A partir do neutro do transformador derivará um cabo de cobre nu de 95mm², o qual será interligado a malha de terra no sub-solo. As partes não destinadas a condução de corrente elétrica, como ferragem, tela protetora, portas e janelas deverão ser aterradas com cabo de cobre #25mm². A malha de terra do sub-solo deverá ser interligada a malha geral do prédio SPDA.</p> <p>O aterramento deverá ser executado com barras de aço cobreado de $\Phi 15 \times 2400$mm.</p> <p>O aterramento da subestação atende todos os requisitos da NBR-14039.</p> <p>Fonte: Projeto elétrico</p> <p>(b)</p>

² Como todo o empreendimento já estava com os acabamentos de interruptores e tomadas instalados, não foi possível verificar a existência do fio terra, que normalmente é na cor verde ou amarela

é feita a interligação dos fios com o aterramento.



Fonte: Projeto elétrico

(c)

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão:**

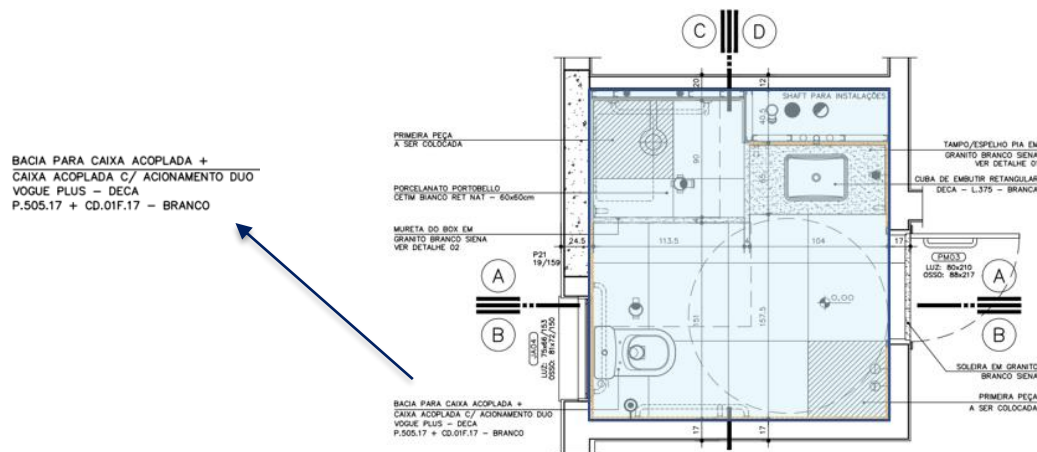
Ambiente de acordo com os critérios.

A ficha preenchida durante a visitação para este ambiente, pode ser consultada no apêndice K.

As características deste ambiente para o sistema hidrossanitário são:

- Instalações elétricas
- Bacia sanitária Deca Vogue Plus P.505.17 – Branca
- Caixa acoplada CD.01F.17
- Cuba de embutir retangular Deca L.375 – Branca
- Monocomando de mesa para lavatório Deca Smart 2875.C71
- Monocomando para chuveiro Deca Smart 2993.C71.034
- Sistema de mistura de água quente e água fria

Figura 44 - Detalhe de projeto em que especifica os aparelhos hidrossanitários



Fonte: Projeto arquitetônico

Figura 45 - Especificações dos metais e cuba de embutir

ESPECIFICAÇÕES	
BANHO 3 - APTO TIPO 3 E 4 2º PAVIMENTO E PAVIMENTO TIPO (3º AO 11º PAVTO.)	
PISO: PORCELANATO PORTOBELLO CETIM BIANCO RET NAT - 60x60cm REJUNTE PORTOKOLL BRANCO BRILHANTE - ACRÍLICO ESPECIAL	
PAREDES: PINTURA ACRÍLICA NA COR BRANCA PORCELANATO PORTOBELLO CETIM BIANCO RET NAT - 60x60cm REJUNTE PORTOKOLL BRANCO BRILHANTE - ACRÍLICO ESPECIAL	
TETO: FORRO DE GESSO + PINTURA PVA NA COR BRANCA RODAPÉ: PORCELANATO PORTOBELLO CETIM BIANCO RET NAT - 15x60cm	
SOLEIRA: GRANITO BRANCO SIENA MURETA DO BOX: GRANITO BRANCO SIENA TAMPO/ESPELHO DA PIA: GRANITO BRANCO SIENA	
LOUÇAS: CUBA DE EMBUTIR RETANGULAR - DECA - L.375 - BRANCA BACIA PARA CAIXA ACOPLADA + CAIXA ACOPLADA C/ ACIONAMENTO DUO VOGUE PLUS - DECA P.505.17 + CD.01F.17 - BRANCO	
METAIS: MONOCOMANDO DE MESA PARA LAVATÓRIO SMART - DECA - 2875.C71 MONOCOMANDO PARA CHUVEIRO SMART - DECA - 2993.C71.034	
OBS: UTILIZAR CANTONEIRA NA MESMA COR DO REJUNTE EM CANTOS VIVOS, CONFORME PROCEDIMENTO CYRELA.	

LOUÇAS: CUBA DE EMBUTIR RETANGULAR - DECA - L.375 - BRANCA

METAIS: MONOCOMANDO DE MESA PARA LAVATÓRIO SMART - DECA - 2875.C71
MONOCOMANDO PARA CHUVEIRO SMART - DECA - 2993.C71.034

Fonte: Projeto arquitetônico

De acordo com a o Quadro 10, o banheiro deverá ser analisado para os critérios: aterramento das instalações dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos, temperatura de aquecimento da água, prevenção de ferimentos e resistência mecânica de peças e aparelhos sanitários.

Quadro 36 - Vistoria relativa ao critério de aterramento das instalações dos aparelhos aquecedores dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos para o banheiro

Instruções
<p>1) As instalações elétricas possuem fio terra.</p> <p>Sim. A imagem (a) do Quadro 32 indica que há indicação do condutor de proteção no banheiro.</p>

2) Se a pergunta 1 for “sim” os fios são levados até o aterramento.

Sim, pela mesma razão apresentada na pergunta 2 do Quadro 32.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 37 - Vistoria relativa ao critério de temperatura da água. (a) é um corte do projeto hidráulico do banheiro

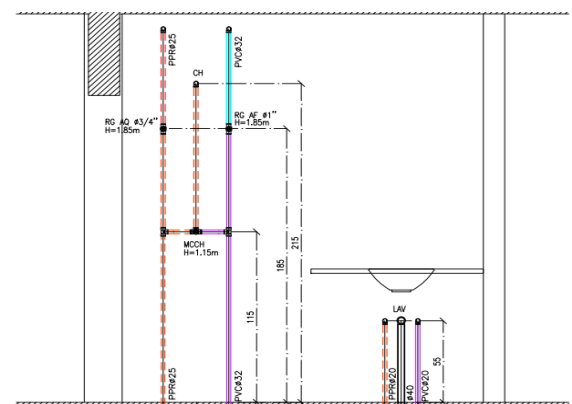
Instruções

1) O aparelho de aquecimento instantâneo tem temperatura limitada de 50 °C.

Não. Como exposto nos capítulos anteriores, o aquecimento instantâneo é feito no reservatório superior.

2) O sistema hidrossanitário possibilita a mistura de água fria e água quente.

Sim. De acordo com o projeto hidráulico, chegam, nos pontos de saída do chuveiro, água quente e fria. (figura 95)




Fonte: Projeto hidrossanitário

(a)

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 38 - Vistoria referente ao critério de segurança quanto os aparelhos sanitários. (a) Bacia sanitária Deca Vogue Plus P.505.17. (b) Bacia sanitária e caixa acoplada especificadas instaladas no banheiro. (c) Caixa acoplada Deca CD.01.F17. (d) Imagem do código da bacia instalada. (e) Cuba Deca L. 375. (f) Monocomando para lavatório Deca Smart 2875c71. (g) Cuba e monocomando instalados. (h) Monocomando de chuveiro instalado. (i) Monocomando de chuveiro Deca Smart 2993.C71.034

Instruções
<p>1) As louças instaladas foram as indicadas em projeto.</p> <p>Sim. Segundo projeto, a bacia sanitária, a cuba e os metais são da Deca. Para corroborar se de fato foi instalado o que foi especificado, foi feito um comparativo com as imagens dos catálogos da Deca e as fotos tiradas <i>in loco</i>. Não foi encontrado no site da Deca o monocomando de chuveiro da linha Smart.</p>
<p>2) As louças sanitárias possuem cantos vivos.</p> <p>Não. Pelo que pode se observar pela inspeção visual, não possuía cantos vivos.</p>
<p>3) As louças sanitárias possuem superfícies ásperas.</p> <p>Não. Pelo que pode se observar pela inspeção visual e pela inspeção do tato, não possuía superfícies ásperas.</p>
Imagens
<p>Fonte: Fonte: Deca,2021. Disponível em: <https://www.deca.com.br/produto/bacia-para-caixa-acoplada-branco-p50517>. Acesso em: 28 de abril de 2021</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="text-align: center;"><p>(a)</p></div><div style="text-align: center;"><p>(b)</p></div></div>

Fonte: Fonte: Deca,2021. Disponível em:
<<https://www.deca.com.br/produto/caixa-acoplada-com-acionamento-duo-branco-cd01f17>>. Acesso em:
28 de abril de 2021



(c)



(d)

Fonte: Fonte: Deca, 2021. Disponível em:
<<https://www.deca.com.br/produto/cuba-de-embutir-retangular-branco-137517>> Acesso em: 28
de abril de 2021



(e)

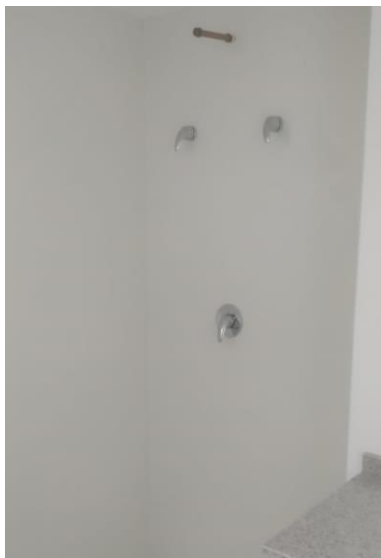
Fonte: Fonte: Deca, 2021. Disponível em:
<<https://www.deca.com.br/produto/misturador-monocomando-de-mesa-bica-baixa-para-lavatorio-cromado-2875c71>> Acesso em: 28 de abril de 2021



(f)



(g)



(h)

Fonte: Fonte: Americanas, 2021. Disponível em: <https://www.americanas.com.br/produto/30173281?opn=YSMESP&sellerid=3840986000104&epa_r=bp_pl_00_go_pla_casaconst_geral_gmv&WT.srch=1&acc=e789ea56094489dff798f86ff51c7a9&i=5b52a2a0eec3dfb1f8f92da0&o=5ac68014ebb19ac62> Acesso em: 28 de abril de 2021



(i)

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 39 - Vistoria referente ao critério de resistência mecânica dos aparelhos. (a) são as especificações da bacia sanitária de acordo com a NBR 16727-. (b) são as especificações da caixa acoplada de acordo com NBR 15491. (c) são as especificações cuba L.375 de acordo com NBR 16728-1. (d) são as especificações monocomando Deca 2875.C71 de acordo com NBR 16749

Instruções

1) As louças instaladas possuem ensaios de resistência conforme normas vigentes.

Como foi preciso avaliar mais de um aparelho, segue abaixo as especificações técnicas fornecidas pela Deca para cada um. Importante esclarecer que os manuais fornecidos não falam nada sobre os ensaios, apenas orientam sobre instalações.

Imagens

Fonte: Fonte: Deca,2021. Disponível em: <<https://www.deca.com.br/produto/bacia-para-caixa-acoplada-branco-p50517>>. Acesso em: 28 de abril de 2021

Especificações

Atributos

Bacia com consumo de somente 6 litros por fluxo, ótimo desempenho, efetuando a limpeza completa sempre na primeira descarga.
Preparada para a utilização com sistema de descarga com tecnologia Duo, com dois botões: descarga completa: 6 litros (limpeza total) e descarga com volume reduzido: 3 litros (troca de líquidos). Garantindo assim uma economia de água de até 60%
Produto com sifão oculto, design clean e sofisticado, proporciona fácil limpeza

Dimensões

Altura: 400mm
Comprimento: 615mm
Largura: 360mm

OBS: Dimensões do produto sem embalagem

Dados técnicos

Peso Líquido: 24.545
Peso Bruto: 24.545
Composição Básica: Argila, feldspato, caulim, vidrados e corantes inorgânicos.
Tipo de Normatização: Compulsória
Número Norma / Decreto: NBR-16727-1

(a)

Fonte: Fonte: Deca, 2021. Disponível em: <<https://www.deca.com.br/produto/cuba-de-embutir-retangular-branco-137517>> Acesso em: 28 de abril de 2021

Especificações

Atributos

As caixas acopladas Deca já possuem o sistema interno acoplado, fácil instalação
Caixa acoplada com sistema de descarga com tecnologia Hydra Duo, com dois botões: descarga completa: 6 litros (limpeza total) e descarga com volume reduzido: 3 litros (troca de líquidos). Garantindo assim uma economia de água de até 60%
Funcionamento perfeito em alta e baixa pressão (2 a 40 m.c.a.), fácil regulagem

Dimensões

Altura: 360mm
Comprimento: 385mm
Largura: 155mm

OBS: Dimensões do produto sem embalagem

Dados técnicos

Peso Líquido: 13.624
Peso Bruto: 13.625
Composição Básica: Argila, feldspato, caulim, vidrados e corantes inorgânicos.
Tipo de Normatização: Compulsória
Número Norma / Decreto: NBR15491
Pressão mín funcionamento mca: 2
Pressão max funcionamento mca: 40

(b)

Fonte: Fonte: Deca, 2021. Disponível em: <<https://www.deca.com.br/produto/cuba-de-embutir-retangular-branco-l37517>> Acesso em: 28 de abril de 2021

Especificações

Atributos

Devido a sua aplicação, proporciona maior facilidade da limpeza e espaço na bancada

Dimensões

Altura: 170mm

Comprimento: 355mm

Largura: 480mm

OBS: Dimensões do produto sem embalagem

Dados técnicos

Peso Líquido: 6.858

Peso Bruto: 6.858

Composição Básica: Argila, feldspato, caulim, vidrados e corantes inorgânicos.

Tipo de Normatização: Compulsória

Número Norma / Decreto: NBR-16728-1

(c)

Fonte: Fonte: Deca, 2021. Disponível em: <<https://www.deca.com.br/produto/misturador-monocomando-de-mesa-bica-baixa-para-lavatorio-cromado-2875c71>> Acesso em: 28 de abril de 2021

Especificações

Atributos

Com um único comando, o usuário controla com precisão a vazão e a mistura de água quente e fria com conforto e facilidade.

Dimensões

Altura: 141mm

Comprimento: 135mm

Largura: 49mm

OBS: Dimensões do produto sem embalagem

Dados técnicos

Peso Líquido: 2.183

Peso Bruto: 2.359

Composição Básica: Liga de Cobre (bronze e latão), Plásticos de Engenharia, Elastômeros

Tipo de Normatização: Voluntária

Tipo de Jato: Jato Aerado

Número Norma / Decreto: NBR16749

Bitola de entrada de água: 1/2"

Vazão na pressão mín em L/min: 5

Vazão na pressão máx em L/max: 20

Pressão mín funcionamento mca: 2

Pressão max funcionamento mca: 40

(d)

Fonte: Elaborado pelo autor

Obs: Monocomando para chuveiro Deca Smart 2993.C71.034 não foi encontrado no site da Deca.

- **Conclusão**

Embora não tenham sido encontradas as especificações do monocomando para chuveiro, muito provavelmente este modelo foi ensaiado. Pois, os modelos semelhantes tiveram as aferições.

Levando em consideração que este monocomando foi, então, testado, não houve inconformidades relativas aos critérios avaliados.

8.2.2 Resultados obtidos para o setor B

A ficha preenchida durante a visitação para este setor, pode ser consultada no apêndice L deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, do setor B, foi avaliado a circulação tipo.

- **Circulação Tipo**

As características deste ambiente para o sistema hidrossanitário são:

- a. Instalações elétricas.

De acordo com a o Quadro 10, a circulação tipo deverá ser analisado para o critério: aterramento das instalações dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos.

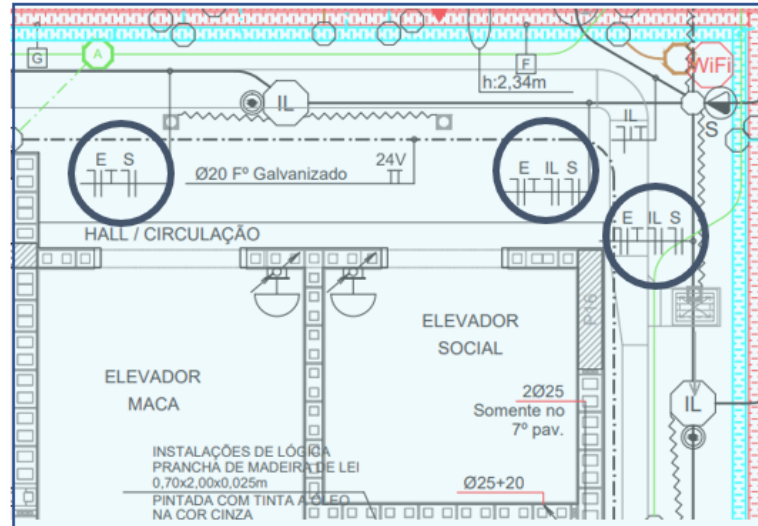
Quadro 40 - Vistoria relativa ao critério de aterramento dos aparelhos aquecedores dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos do setor B. (a) Projeto elétrico que mostra o aterramento

Instruções
<p>1) As instalações elétricas possuem fio terra.</p> <p>Sim. Conforme indica o recorte da planta baixa do projeto elétrico, existe a sinalização do “T”, que indica fio terra.</p>

2) Se a pergunta 1 for "sim", os fios terra não levados até o aterramento.

Sim, mesma justificativa abordada em imagem (c) do Quadro 32.

Imagens



Fonte: Projeto elétrico

(a)

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Conclusão**

Ambiente de acordo com o requisito.

8.2.3 Resultados obtidos para o térreo: Setores C, D, F, G E H

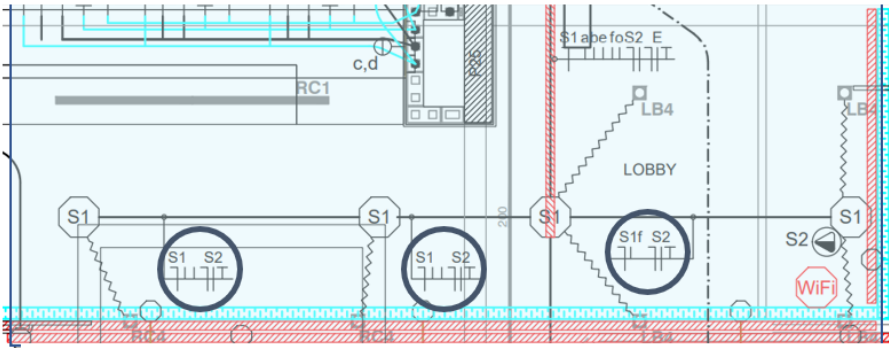
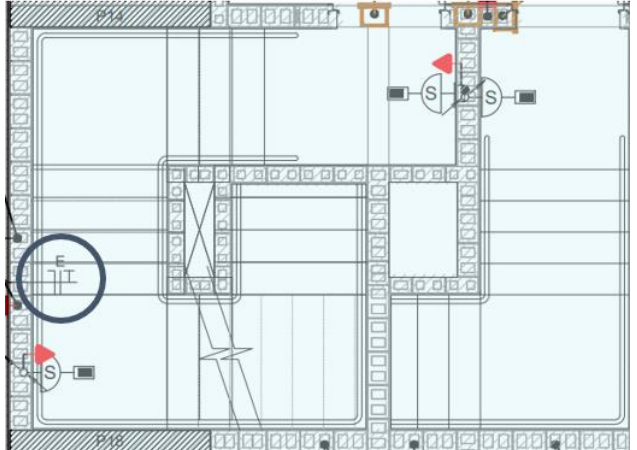
A ficha preenchida durante a visita para estes setores, pode ser consultada no apêndice M deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, destes setores, foram avaliados a circulação de serviço, o lobby, o entorno da piscina, o espaço frutífero e a escada enclausurada.

- **Lobby, Entorno da Piscina, Espaço Frutífero e Escada Enclausurada**

De acordo com a o Quadro 10, todos estes ambientes deverão ser analisados para o critério: aterramento das instalações dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos

eletroeletrônicos. Como o projeto elétrico de todos estão em uma única prancha, foi possível avaliá-los em conjunto. Análise encontra-se no Quadro 41.

Quadro 41 - Vistoria relativa ao aterramento do lobby, escada enclausurada e espaço frutífero. (a) Projeto elétrico do térreo em que mostra as proteções condutoras. (b) Projeto elétrico da escada enclausurada em que mostra a proteção condutora

Instruções
<p>1) As instalações elétricas possuem fio terra</p> <p>Sim, conforme indica o recorte da planta baixa do projeto elétrico, existe a sinalização do “T”, que indica fio terra.</p>
<p>2) Se a pergunta 1 for "sim", os fios terra não levados até o aterramento.</p> <p>Sim, conforme já exposto na imagem (c) do Quadro 32</p>
Imagens
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Fonte: Projeto elétrico</p>
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Fonte: Projeto elétrico</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

8.2.4 Resultados obtidos para o setor N

A ficha preenchida durante a visitação para este setor, pode ser consultada no apêndice N deste trabalho. De acordo com o Quadro 10, do setor N, foi avaliado o reservatório superior.

- **Reservatório Superior**

As características deste ambiente para o sistema hidrossanitário são:

- Instalações elétricas.
- Aparelhos a gás: 2 reservatórios verticais da marca Broilo modelo: 2028-Aquecimento Solar Max V D 2000L AP 316. E 6 aquecedores de passagem da marca Rinnai modelo REU-2402 FEC1N.

De acordo com a o Quadro 10, o reservatório superior deverá ser analisado para os critérios: aterramento das instalações dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos, risco de explosão dos equipamentos a gás, instalação de equipamentos a gás e temperatura da água. Conforme apresenta os Quadros 42, 43,44 e 45, respectivamente.

Figura 46 - Lista de materiais indicados no projeto de aquecimento

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	CAPACIDADE
01	Reservatório Vertical 2.000 litros Aço Inox 316L Alta Pressão 40 m.c.a ø= ± 130cm x A= ± 223cm SISTEMA EM BAIXA PRESSÃO	02	2.000L
02	Reservatório Vertical 2.000 litros Aço Inox 316L Alta Pressão 40 m.c.a ø= ± 130cm x A= ± 223cm SISTEMA EM ALTA PRESSÃO	01	2.000L
03	Aquecedor de Passagem a Gás – GN (Sist. B.P)	04	42.500 kCal/h
04	Aquecedor de Passagem a Gás – GN (Sist. A.P)	02	42.500 kCal/h
05	Motobomba Aquecedores a gás Sist B.P – 4 Aquecedores (Titular e Reserva).	02	20 m.c.a x 120 l/min
06	Motobomba Aquecedores a gás Sist. A.P – 2 Aquecedores (Titular e Reserva).	02	20 m.c.a x 60 l/min
07	Motobomba Recirculação das Prumadas (Sist. "AP" Pressurizado e Sist. "BP" Gravidade). Potência aproximada: 340W	02	10 m.c.a x 80 l/min
08	Vaso de Expansão 100 litros.	01	100 litros

Fonte: Projeto de aquecimento

Figura 48 - Aquecedores instantâneos a gás



Fonte: Foto tirada pelo autor

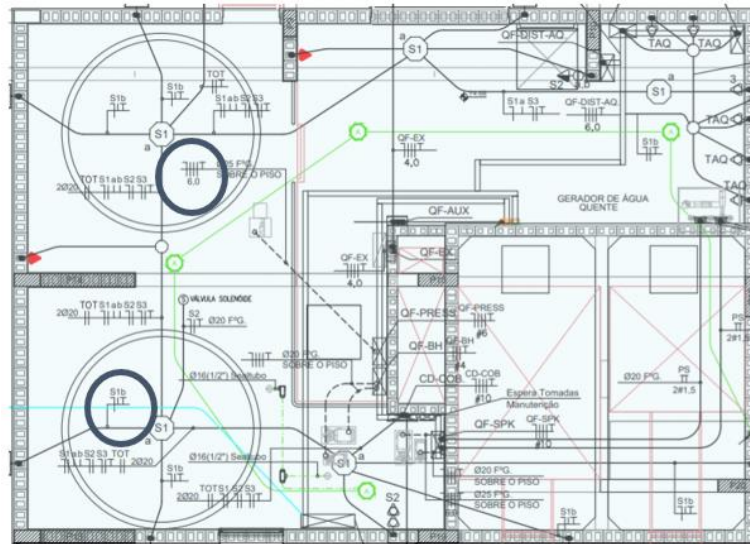
Figura 47 - Reservatório de acumulação



Fonte: Foto tirada pelo autor

Quadro 42 - Vistoria referente ao critério de aterramento no reservatório superior. (a) Projeto elétrico em que mostra a proteção condutora

Instruções
<p>1) As instalações elétricas possuem fio terra.</p> <p>Sim, conforme indica o recorte da planta baixa do projeto elétrico, existe a sinalização do “T”, que indica fio terra.</p>
<p>2) Se a pergunta 1 for "sim", os fios terra são levados até o aterramento.</p> <p>Sim, conforme já exposto na imagem (c) do Quadro 32</p>
Imagens



Fonte: Projeto elétrico

(a)

Fonte: Elaborado pelo autor

Conclusão

Atende ao requisito de aterramento

Quadro 43 - Vistoria referente ao critério risco de explosão ou intoxicação por gás. (a) Válvula de alívio de pressão instalada no boiler. (b) Especificações técnicas do boiler

Instruções
<p>1) Aquecedores de acumulação a gás possuem válvula de alívio, em caso de sobrepressão. Sim. Conforme sinaliza a imagem (a) deste Quadro.</p>
<p>2) Aquecedores de acumulação a gás possuem dispositivo de segurança em caso de temperatura excedente. Sim. Este modelo de acumulador possui quadro de comando com termostato de controle e de segurança, além de um termomanômetro, conforme imagem (b) deste Quadro.</p>
Imagens



(a)

Fonte: Fonte: Briolo,2021. Disponível em:<<https://broilo.com.br/produto/12>>.Acesso em:29 de abril de 2021



Informações técnicas:

O sistema de revestimento interno (local onde a água de consumo está armazenada) atende a resolução nº105 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, sendo o processo certificado pela CIENTEC (Fundação de Ciência e Tecnologia) www.cientec.rs.gov.br;Corpo interno do acumulador em aço carbono;Isolamento especial para evitar perdas de calor;Quadro de comando com termostato de controle e de segurança, além de um termomanômetro;Disponível em diversas pressões de trabalho e capacidades de acumulo;A serpentina é construída inteiramente em tubos de aço inoxidável 304 ou 316 L, inseridos diretamente no interior do reservatório de água quente;A potência da serpentina para cada acumulador é dimensionada de acordo com a quantidade de água que se deseja aquecer a cada hora, com a temperatura da água quente que se deseja obter e a temperatura do fluido de aquecimento.

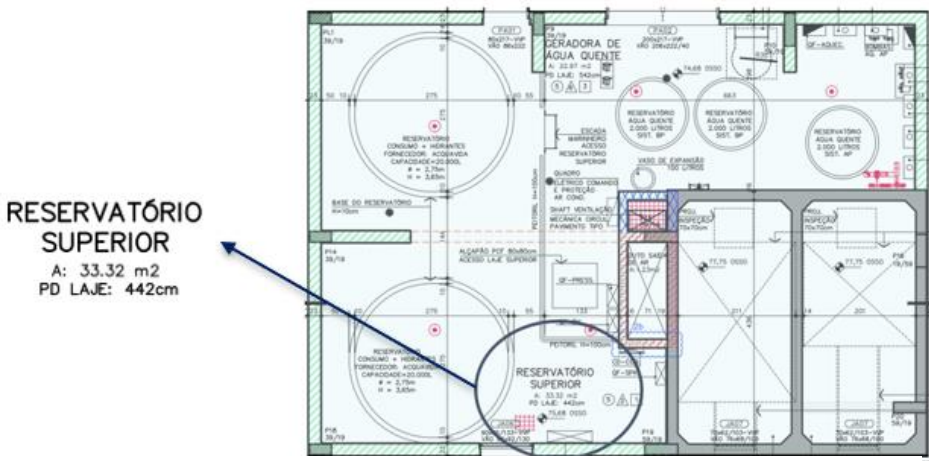
(b)

Fonte: Elaborado pelo autor

Conclusão

Atendeu os critérios avaliados.

Quadro 44- Vistoria relativa às instalações dos aparelhos a gás. (a) Planta baixa do projeto arquitetônico do reservatório superior

Instruções
1) O volume bruto do local onde o aparelho de aquecimento instantâneo está instalado é maior ou igual a 6 m ³ Sim, o volume do reservatório superior é 147,27 m ³ .
Imagens
 <p>RESERVATÓRIO SUPERIOR A: 33,32 m² PD LAJE: 442cm</p> <p>Fonte: Projeto arquitetônico</p> <p>(a)</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

Conclusão

Ambiente está de acordo com este critério.

Quadro 45 - Vistoria referente ao critério de temperatura de aquecimento do reservatório. (a) Trecho da especificação técnica dos aquecedores da Rinnai

Instruções
<p>1) O aparelho de aquecimento instantâneo tem controle de temperatura. Sim. O aquecedor Rinnai do modelo indicado tem temperaturas ajustáveis para 60 °C a 75 °C. Não há temperaturas inferiores, porque é um aquecedor para uso comercial.</p>
<p>2) O sistema hidrossanitário possibilita a mistura de água fria e água quente. Não se aplica.</p>
Imagens
<p>Fonte: Fonte: Rinnai,2021. Disponível em:<https://www.rinnai.com.br/aquecedores-a-gas/linha-heavy-duty/reu-2402-fec1#0>.Acesso em: 30 de abril de 2021</p> <p>8- CONTROLE DE TEMPERATURA</p> <p>Temperaturas ajustáveis 60 e 75°C, para demais temperaturas consulte a assistência técnica credenciada Rinnai. O padrão de fábrica é 60°C.</p> <p>NOTA: O tempo para estabilização da temperatura no aquecedor é de aproximadamente</p> <p>(a)</p>

Conclusão

Apesar de não ter sido possível medir a temperatura no ponto do chuveiro. Afere-se que com a limitação dos aquecedores para 60°C somada ao sistema de mistura de água, a temperatura poderá ser regulada para temperaturas inferiores a 50°C, atendendo a norma. Sendo assim, o ambiente ficou de acordo com este critério.

Chegou-se ao fim da vistoria *in loco*. O próximo item irá abordar de forma sucinta os resultados obtidos para ambos os sistemas avaliados.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise das vistorias realizadas, concluiu-se que 5 ambientes não atenderam os requisitos do sistema de piso, e todos os ambientes atenderam os requisitos do sistema hidrossanitário. Os Quadros 46 e 47 mostram um resumo do atendimento ou não atendimento de cada critério por ambiente. Para leitura dos Quadros segue o esclarecimento:

- a) “Sim” significa que aquele ambiente foi avaliado para o determinado critério.
- b) Hífen “-” significa que aquele ambiente não foi avaliado para o determinado critério.
- c) “Atendido” e “não atendido” significa que os ambientes atenderam ou não atenderam aos requisitos
- d) “Atendido com ressalvas” significa que o critério foi atendido após importantes observações.

Quadro 46 -Resumo dos critérios quanto ao atendimento dos requisitos do sistema de piso, por ambiente

Localização		Critérios							
		Sistemas de piso							
		Coef. de atrito	Conclusão	Desníveis abruptos	Conclusão	Frestas	Conclusão	Segurança no contato	Conclusão
Setor	Ambiente								
A	Unidade privativa	-	-	sim	Atendido	-	-	-	-
A	Banheiro unidade priv.	Sim	Atendido	Sim	Não Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido
B	Circulação tipo	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido
C	Circulação de serviço	Sim	Atendido	Sim	Atendido com ressalvas	Sim	Atendido	Sim	Atendido
D	Lobby	Sim	Não Atendido	Sim	Não Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido
E	Sacada do Home Theater	Sim	Atendido	Sim	Não Atendido	Sim	Atendido com ressalvas	Sim	Atendido
F	Entorno da piscina	Sim	Atendido	Sim	Não Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido
G	Espaço frutífero	Sim	Atendido	Sim	Não Atendido	Sim	Atendido com ressalvas	Sim	Atendido
H	Escada enclausurada	Sim	Atendido	Sim	Atendido	-	-	-	-
N	Reservatório superior	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 47 -Resumo dos critérios quanto ao atendimento dos requisitos do sistema hidrossanitário, por ambiente

Localização		Critérios																					
		Sistemas hidrossanitários																					
		Aterramento		Conclusão		Dispositivo de segurança em aquecedores de acumulação		Conclusão		Instalação de equipamentos a gás		Conclusão		Temperatura da água		Conclusão		Prevenção de ferimentos		Conclusão		Resistência de aparelhos sanitários	
Setor	Ambiente																						
A	Unidade privativa	Sim	Atendido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	Banheiro unidade priv.	Sim	Atendido	-	-	-	-	Sim	Atendido com ressalvas	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido
B	Circulação tipo	Sim	Atendido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	Circulação de serviço	Sim	Atendido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	Lobby	Sim	Atendido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	Sacada do Home Theater	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	Entorno da piscina	Sim	Atendido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	Espaço frutífero	Sim	Atendido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	Escada enclausurada	Sim	Atendido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	Reservatório superior	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborada pelo autor

Os critérios não atendidos no sistema de piso foram os de coeficiente de atrito e desníveis abruptos, sendo o último correspondente a 83% dos itens. Para esmiuçar a análise, o autor elaborou o Quadro 48 em que resume quais foram as problemáticas específicas verificadas para estes critérios, nos determinados ambientes.

Quadro 48 - Problemáticas verificadas quanto ao critério de desníveis abruptos e coeficiente de atrito para os ambientes que apresentaram falhas

	Desníveis abruptos	Coeficiente de atrito
Banheiro da unidade privativa	<p>1. Largura da soleira rampeada não possui 90 cm</p> <p>2. Existe desnível entre soleira e laje, pois ainda não há piso instalado</p>	<p>1. O piso utilizado neste ambiente tem coeficiente abaixo de 0,4 se estiver úmido. Como o ambiente possui rede densa de sprinklers e é rota de fuga, o piso indicado deveria ter sido com coeficiente acima de 0,4, quando úmido</p>
Lobby	<p>1. Há desníveis entre o piso do lobby e as soleiras de acesso aos lavabos masculino e feminino</p>	
Sacada Home Theater	<p>1. Há desnível entre a sacada e a soleira de entrada acima da tolerância</p>	
Entorno da Piscina	<p>1. O 2º segmento da rampa está com inclinação de 9,567%, 1,2% acima do permitido em norma</p>	
Espaço Frutífero	<p>1. Há desnível entre o piso do espaço frutífero e a soleira que dá acesso ao lobby</p>	

Fonte: Elaborada pelo autor

A partir do Quadro 48, pode-se aferir que a problemática mais recorrente foi a de desnível entre os pisos e soleiras. Esta falha pode ser reparada facilmente, rebaixando alguns milímetros do piso onde a soleira e porcelanato estão assentados. Portanto, é de praxe que a construtora face esse conserto. No entanto, para as problemáticas de coeficiente de atrito indicado erroneamente para o piso do lobby, e a rampa com inclinação acima do tolerável do entorno da piscina os reparos a serem feitos são mais difíceis. Portanto, mais afastados de um possível conserto.

Alguns itens foram pontuados como atendidos com ressalvas porque o autor não conseguiu averiguar visualmente no momento da visita, mas obteve informações suficientes para aferir que o item seria atendido em breve. O Quadro 43, mostra os itens e as justificativas para ressalvas.

Quadro 49 - Ressalvas de determinados itens avaliados

Itens	Justificativa
Desníveis das soleiras da circulação de serviços	No momento da visita, nem todas as soleiras estavam assentadas. Logo, concluiu-se que, naquele momento, este item estava atendido para as soleiras que foram possíveis vistoriar
Frestas na sacada <i>Home Theater</i>	No momento da visita o rejunte ainda não havia sido passado. Portanto, havia frestas visualmente, mas não acima da tolerância
Frestas do piso do Espaço Frutífero	No momento da visita o rejunte ainda não havia sido passado. Portanto, havia frestas visualmente, mas não acima da tolerância
Temperatura da água	O sistema de aquecimento central não estava concluído no momento da visita. Portanto não foi possível medir a temperatura de saída de água. No entanto, como o sistema de aquecimento possui trava de temperatura e a instalação hidráulica foi executada para misturar água quente e fria, muito provavelmente este item será atendido
Resistência de aparelhos sanitários	Durante as pesquisas dos laudos e especificações técnicas, o autor não encontrou a comprovação de que o monocomando de chuveiro fosse ensaiado. No entanto, como o fornecedor especifica ensaios para

	monocomandos muito semelhantes, aferiu-se que este também tenha sido ensaio.
--	------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborada pelo autor

Após a análise dos resultados, pode-se concluir que o edifício não está atendendo ao desempenho mínimo para os sistemas de piso no que diz respeito aos critérios de coeficiente de atrito e desníveis abruptos, e está atendendo o desempenho mínimo para o sistema hidrossanitário.

10. CONCLUSÃO

Ao chegar-se ao final deste trabalho, conclui-se a importância da implementação de vistorias de desempenho no decorrer da obra, e não apenas na fase final. Pois, todos os problemas levantados poderiam ter sido evitados de antemão, caso a construtora incorporasse vistorias de desempenho. Logo, as fichas, assim como auxiliaram o autor durante a visita, poderiam ter orientado o corpo técnico da construtora quanto às verificações relativas aos requisitos e critérios ao uso e operação para os sistemas de pisos e hidrossanitários.

Infelizmente, a vistoria foi tardia e problemas sérios quanto à segurança não foram evitados, como por exemplo a especificação de pisos com coeficientes de atrito menores que 0,4 em ambientes em que há um sistema denso de *sprinklers*: Se houver princípio de incêndio e os *sprinklers* forem acionados nestes ambientes, a probabilidade de queda dos idosos durante a fuga aumenta. É importante mencionar que para alterar estes pisos nesta etapa de entrega da obra, geraria um grande volume de retrabalhos, custos consideráveis e atrasos de entrega.

Em termos de utilização das fichas para verificação do desempenho entregável ao usuário, conclui-se que foi um modelo efetivo, pois além das fichas terem traduzido as recomendações da Norma de Desempenho para verificações palpáveis *in loco*, sendo um guia crucial para a vistoria, possibilitaram a organização dos dados coletados para posterior análise. Além disso, as fichas também servem como documento que assegura a construtora e o usuário frente a possíveis problemas futuros

Em relação ao desempenho entregável ao usuário do edifício do estudo de caso, conclui-se que não foram atendidos os critérios de coeficiente de atrito e desníveis abruptos referente ao sistema de pisos. Logo, o requisito de segurança quanto ao uso e operação não atende o desempenho mínimo (M) recomendado pela ABNT NBR 15575- 3: 2013. O não atendimento do nível mínimo de desempenho é considerado grave, sobretudo, para o público-alvo do empreendimento. Pois, soleiras em desníveis, pisos lisos quando úmidos e rampas com inclinações acima da recomendada, podem provocar acidentes por queda, cujas consequências, para o grupo acima de 60 anos, levam a fraturas, invalidez e, algumas vezes, à morte. Sugere-se que a construtora faça as adequações necessárias para as problemáticas de fácil resolução, e estude alternativas viáveis (com menor impacto ao prazo de entrega) para os demais problemas. Por fim, ressalta-se a importância de introduzir modelos de vistoria de desempenho nas etapas construtivas em que a verificação se faz pertinente. Isso pode ser feito, facilmente, adequando o modelo apresentado neste trabalho às fichas de verificação de qualidade das construtoras, que são recorrentes. Dessa forma as verificações são feitas antecipadamente, podendo evitar problemáticas de difícil reversão e podendo proporcionar um ambiente com nível de desempenho esperado para o cliente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT. (2013) **NBR 15575-1:** Edificações Habitacionais - Desempenho - Parte 1: Requisitos Gerais

_____.(2013). **NBR 15575-3:** Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os Sistemas de Pisos

_____.(2013). **NBR 15575-6:** Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 6: Requisitos para os Sistemas Hidrossanitários

_____.(2020).**NBR 9050:** Acessibilidade a Edificação, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos

_____.(2020). **NBR 13103.** Instalações de Aparelhos a gás- Requisitos

_____.(2020). **NBR 16919.** Placas Cerâmicas – Determinação do Coeficiente de Atrito

_____.(2004). **NBR 5410.** Instalações Elétricas de Baixa Tensão

_____.(2015). **NBR 14011.** Aquecedores Instantâneos de Água e Torneiras Elétricas – Requisitos Gerais.

_____.(2015). **NBR 14016.** Aquecedores Instantâneos e Torneiras Elétricas – Determinação da Corrente de Fuga – Método de Ensaio

LORENZI, Luciani. Análise crítica e proposições de avanços nas metodologias de ensaios experimentais de desempenho à luz da ABNT NBR 15575 (2013) para edificações habitacionais de interesse social térreas. 2013.245f. Tese (área da construção civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

BRASÍLIA, Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR). Guia para Arquitetos na aplicação do desempenho, 2017.

OLIVEIRA, Carla, SANCHES Iara D., ZAFERDINI, André S., SERRA, Sheila M.B, FABRÍCIO, Márcio. Avaliação de desempenho de habitações sociais: patologias internas. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, VI*, João Pessoa ,2009.

APÊNDICE A

Ficha: 1 A

Setor: A

Ambiente: Flat

Sistema de piso:

Pisos: Não há pisos. Laje crua

Soleiras: Granito Siena Branco

Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013

Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Método Avaliativo:

1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4

Sim Não NA

2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4

Sim Não NA

3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto

Sim Não NA

Requisito 2: Segurança na circulação

Critério 1: Desníveis abruptos

Método Avaliativo:

1 O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm

Sim Não NA

2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm

Soleira 1 Sim Não NA

Soleira 2 Sim Não NA

3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira

Soleira 1 Sim Não NA

Soleira 2 Sim Não NA

4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm

Soleira 1 Sim Não NA

Soleira 2 Sim Não NA

5. Existem declives em relação ao plano de circulação

Sim Não NA

6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo

18 cm >18 cm e < 60 cm > 60 cm NA

7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual.

Sim Não NA

8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%

Sim Não NA

Critério 2: Frestas

Método Avaliativo:

1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos

Sim Não NA

Requisito 3: Segurança no contato direto

Critério 1: Segurança no contato direto

Método Avaliativo:

1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte

Sim Não NA

APÊNDICE B

Ficha: 2 A		
Setor: A		
Ambiente: Banheiro da unidade privativa		
Sistema de piso:		
Pisos: Porcelanato Portobello Cetim Bianco 60x60 cm Retificado Natural		
Soleiras: Granito Branco Siena		
Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013		
Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento		
Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento		
Método Avaliativo:		
1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4		
(x) Sim	() Não	() NA
2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4		
(x) Sim	() Não	() NA
3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto		
(x) Sim	() Não	() NA
Requisito 2: Segurança na circulação		
Critério 1 Desníveis abruptos		
Método Avaliativo:		
1 O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm		
() Sim	(x) Não	() NA
2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm		
() Sim	(x) Não	() NA
3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira		
() Sim	() Não	(x) NA
4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm		
() Sim	() Não	(x) NA
5. Existem declives em relação ao plano de circulação		
() Sim	(x) Não	() NA
6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo		
() 18 cm	() >18 cm e < 60 cm	() > 60 cm (x) NA
7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual.		
() Sim	() Não	(x) NA
8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%		
() Sim	(x) Não	() NA
Critério 2 Frestas		
Método Avaliativo:		
1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos		
() Sim	(x) Não	() NA
Requisito 3: Segurança no contato direto		
Critério 1 Segurança no contato direto		
Método Avaliativo:		
1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte		
() Sim	(x) Não	() NA

APÊNDICE C

Ficha: 3 A

Setor: B

Ambiente: Circulação tipo

Sistema de piso:

Pisos: Porcelanato Portobello Mineral Off White 60x60 cm Retificado Natural

Soleiras: Granito Branco Siena

Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013

Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Método Avaliativo:

1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4

Sim Não NA

2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4

Sim Não NA

3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto

Sim Não NA

Requisito 2: Segurança na circulação

Critério 1 Desníveis abruptos

Método Avaliativo:

1 O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm

Sim Não NA

2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm

Sim Não NA

3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira

Sim Não NA

4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm

Sim Não NA

5. Existem declives em relação ao plano de circulação

Sim Não NA

6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo

18 cm >18 cm e < 60 cm > 60 cm NA

7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual.

Sim Não NA

8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%

Sim Não NA

Critério 2 Frestas

Método Avaliativo:

1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos

Sim Não NA

Requisito 3: Segurança no contato direto

Critério 1 Segurança no contato direto

Método Avaliativo:

1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte

Sim Não NA

APÊNDICE D

Ficha: 4 A

Setor: C

Ambiente: Circulação de serviços

Sistema de piso:

Pisos: Porcelanato Portobello Pietra Di Firenze 90x90 cm Retificado Natural

Soleiras: Soleiras e bits em Mármore Crema Marfil e soleiras em Basalto Polido

Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013

Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Método Avaliativo:

1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4
 Sim Não NA
2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4
 Sim Não NA
3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto
 Sim Não NA

Requisito 2: Segurança na circulação

Critério 1 Desníveis abruptos

Método Avaliativo:

- 1 O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm
 Sim Não NA
2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm

Soleira 1	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> NA
Soleira 2	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> NA
Soleira 3	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> NA
Soleira 4	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> NA
Soleira 5	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> NA
Soleira 6	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> NA
Soleira 7	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> NA
Soleira 8	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> NA

3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira
 Sim Não NA
 4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm
 Sim Não NA
 5. Existem declives em relação ao plano de circulação
 Sim Não NA
 6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo
 18 cm >18 cm e < 60 cm > 60 cm NA
 7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual.
 Sim Não NA
-
8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%
 Sim Não NA

Critério 2 Frestas

Método Avaliativo:

1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejantes e encontro dos pisos
 Sim Não NA

Requisito 3: Segurança no contato direto

Critério 1 Segurança no contato direto

Método Avaliativo:

1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte
 Sim Não NA

Verificação do Desempenho Entregável Quanto ao Uso e Operação: Estudo de Caso de um Edifício

Multifamiliar para Terceira Idade

APÊNDICE E

Ficha: 5 A

Setor: D

Ambiente: Lobby

Sistema de piso:

Pisos: Portobello Pietra Di Firenze 90x90 cm Retificado Polido

Soleiras: Soleiras em Crema Marfil e Basalto Polido

Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013

Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Método Avaliativo:

1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4
 Sim Não NA
2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4
 Sim Não NA
3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto
 Sim Não NA

Requisito 2: Segurança na circulação

Critério 1 Desníveis abruptos

Método Avaliativo:

- 1 O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm
 Sim Não NA
 2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm
- | | | | |
|------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| Soleira 1 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 2 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 3 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 4 | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 5 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 6 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 7 | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 8 | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 9 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 10 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 11 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira
- | | | | |
|-----------|------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| Soleira 4 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 7 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
| Soleira 8 | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> NA |
4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm
 Sim Não NA
 5. Existem declives em relação ao plano de circulação
 Sim Não NA
 6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo
 18 cm >18 cm e < 60 cm > 60 cm NA
 7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual.
 Sim Não NA
-
8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%
 Sim Não NA

Critério 2 Frestas

Método Avaliativo:

1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos
 Sim Não NA

Requisito 3: Segurança no contato direto

Critério 1 Segurança no contato direto

Método Avaliativo:

1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte
 Sim Não NA

APÊNDICE F

Ficha: 6 A Setor: E Ambiente: Sacada <i>Home Theater</i>	
Sistema de piso:	
Pisos: Porcelanato Portobello Concretíssyma Matiz Nude 90x90 cm Externo	
Soleiras: Em Basalto Polido	
Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013	
Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento	
Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento	
Método Avaliativo:	
1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4	
(x) Sim	() Não () NA
2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4	
(x) Sim	() Não () NA
3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto	
(x) Sim	() Não () NA
Requisito 2: Segurança na circulação	
Critério 1 Desníveis abruptos	
Método Avaliativo:	
1 O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm	
() Sim	() Não () NA
2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm	
(x) Sim	() Não () NA
3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira	
() Sim	(x) Não () NA
4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm	
() Sim	() Não (x) NA
5. Existem declives em relação ao plano de circulação	
(x) Sim	() Não () NA
6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo	
() 18 cm	() >18 cm e < 60 cm (x) > 60 cm
7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual.	
(x) Sim	() Não () NA
<u>Guarda corpo</u>	
8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%	
() Sim	(x) Não () NA
Critério 2 Frestas	
Método Avaliativo:	
1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos	
() Sim	() Não (x) NA
Requisito 3: Segurança no contato direto	
Critério 1 Segurança no contato direto	
Método Avaliativo:	
1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte	
() Sim	(x) Não () NA

APÊNDICE G

Ficha: 7 A

Setor: F

Ambiente: Entorno da

Sistema de piso:

Pisos: Solarium CA 101 Carrara Moka 100x100 cm

Soleiras: Não há soleiras

Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013

Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Método Avaliativo:

1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4
(x) Sim () Não () NA
2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4
(x) Sim () Não () NA
3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto
(x) Sim () Não () NA

Requisito 2: Segurança na circulação

Critério 1 Desníveis abruptos

Método Avaliativo:

- 1 O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm
() Sim (x) Não () NA
 2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm
() Sim (x) Não () NA
 3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira
() Sim () Não (x) NA
 4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm
() Sim () Não (x) NA
 5. Existem declives em relação ao plano de circulação
() Sim (x) Não () NA
 6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo
() 18 cm () >18 cm e < 60 cm () > 60 cm (x) NA
 7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual.
() Sim () Não (x) NA
-
8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%
(x) Sim () Não () NA

Critério 2 Frestas

Método Avaliativo:

1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos
() Sim (x) Não () NA

Requisito 3: Segurança no contato direto

Critério 1 Segurança no contato direto

Método Avaliativo:

1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte
() Sim (x) Não () NA

APÊNDICE H

Ficha: 8 A

Setor: G

Ambiente: Espaço frutífero

Sistema de piso:

Pisos: Porcelanato Portobello Concretíssima Matiz Nude 90x90 cm Externo

Soleiras:

Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013

Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Método Avaliativo:

1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4

Sim Não NA

2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4

Sim Não NA

3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto

Sim Não NA

Requisito 2: Segurança na circulação

Critério 1 Desníveis abruptos

Método Avaliativo:

1. O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm

Sim Não NA

2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm

Sim Não NA

3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira

Sim Não NA

4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm

Sim Não NA

5. Existem declives em relação ao plano de circulação

Sim Não NA

6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo

18 cm >18 cm e < 60 cm > 60 cm

7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual.

Sim Não NA

No momento não, mas haverá guarda corpo e vegetação

8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%

Sim Não NA

Critério 2 Frestas

Método Avaliativo:

1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos

Sim Não NA

Requisito 3: Segurança no contato direto

Critério 1 Segurança no contato direto

Método Avaliativo:

1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte

Sim Não NA

APÊNDICE I

Ficha: 9 A

Setor: H

Ambiente: Escada enclausurada

Sistema de piso:

Pisos: Porcelanato Portobello Concretíssyma Matiz Nude 90x90 cm Externo

Soleiras:

Sistemas de piso : ABNT NBR 15575-3,2013

Requisito 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Critério 1: Coeficiente de atrito da camada de acabamento

Método Avaliativo:

1. O ambiente exige piso anti derrapante, com coeficiente de atrito acima de 0,4
() Sim () Não () NA
2. O piso indicado tem coeficiente de atrito maior que 0,4
() Sim () Não () NA
3. O piso instalado é o mesmo que o indicado em projeto
() Sim () Não () NA

Requisito 2: Segurança na circulação

Critério 1 Desníveis abruptos

Método Avaliativo:

- 1 O encontro entre pisos tem desnível maior que 5 mm
() Sim () Não () NA
2. O encontro entre pisos e soleiras tem desnível maior que 5 mm e menor que 20 mm
() Sim () Não () NA
3. Se a pergunta 2 for "sim", existe uma rampa entre o piso e a soleira
() Sim () Não () NA
4. Se a pergunta 3 for "sim", a extensão da rampa possui largura mínima igual a 90 cm
() Sim () Não () NA
5. Existem declives em relação ao plano de circulação
() Sim () Não () NA
6. Se a pergunta 5 for "sim", o declive encontra-se em qual intervalo
() 18 cm () >18 cm e < 60 cm () > 60 cm () NA
7. Existe sinalização para indicar o declive. Qual.
() Sim () Não () NA
8. O ambiente possui rampa com inclinação superior à 8,33%
() Sim () Não () NA

Critério 2 Frestas

Método Avaliativo:

1. Existem frestas maiores que 4 mm entre os rejuntas e encontro dos pisos
() Sim () Não () NA

Requisito 3: Segurança no contato direto

Critério 1 Segurança no contato direto

Método Avaliativo:

1. Os pisos apresentam alguma irregularidade pontiaguda, passível de corte
() Sim () Não () NA

APÊNDICE J

Ficha: 1 B Setor: A Ambiente: Banheiro unidade privativa	<p>Sistema hidrossanitário</p> <p>Instalações elétricas</p> <p>Aparelhos sanitários: Bacia sanitária Deca Vogue Plus P.505.17</p> <p>Aparelhos sanitários: Caixa acoplada CD.01F.17</p> <p>Aparelhos Sanitários: Cuba de embutir retangular Deca L.375 – Branca</p> <p>Aparelhos Sanitários: Monocomando de mesa para lavatório Deca Smart 2875.C71</p> <p>Aparelhos Sanitários: Monocomando para chuveiro Deca Smart 2993.C71.034</p> <p>Sistema de mistura de água quente e água fria</p>
Sistemas hidrossanitários : ABNT NBR 15575-6,2013	<p>Requisito 1: Riscos de choques elétricos e queimaduras em sistemas de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletrônicos</p> <p>Critério 1: Aterramento das instalações, dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos</p> <p>Método Avaliativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. As instalações elétricas possuem fio terra <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NA 2. Se a pergunta 1 for "sim", os fios terra não levados até o aterramento <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NA <p>Requisito 2: Risco de explosão queimaduras ou intoxicação por gás</p> <p>Método Avaliativo:</p> <p>Critério 1: Dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aquecedores de acumulação a gás possuem válvula de alívio, em caso de sobrepressão <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> NA 2. Aquecedores de acumulação a gás possuem dispositivo de segurança em caso de temperatura excedente <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> NA <p>Critério 2: Instalação de equipamentos a gás combustível</p> <p>Método Avaliativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O volume bruto do local onde o aparelho de aquecimento instantâneo está instalado é maior ou igual a 6 m³ <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> NA <p>Requisito 3: Temperatura de utilização da água</p> <p>Critério 1: Temperatura de aquecimento</p> <p>Método Avaliativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O aparelho de aquecimento instantâneo tem controle de temperatura <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> NA 2. O sistema hidrossanitário possibilita a mistura de água fria e água quente <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NA <p>Requisito 4: Permitir utilização segura aos usuários</p> <p>Critério 1: Prevenção de ferimentos</p> <p>Método Avaliativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. As louças instaladas foram as indicadas em projeto <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NA 2. As louças sanitárias possuem cantos vivos <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NA 3. As louças sanitárias possuem superfícies ásperas <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> NA <p>Critério 2: Resistência mecânica de peças e aparelhos sanitários</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. As louças instaladas possuem ensaios de resistência conforme normas vigentes

Verificação do Desempenho Entregável Quanto ao Uso e Operação (Estado de Caso de um Edifício

APÊNDICE K

Ficha: 2 B

Setor: N

Ambiente: Reservatório Superior

Sistema hidrossanitário

Instalações elétricas

Aparelhos a gás: Reservatórios verticais Broilo modelo 2028- Aquecimento Solar Max V D 2000L AP 316.

Aparelhos a gás: Aquecedores de passagem da marca Rinnai modelo REU-2402 FEC1N.

Sistemas hidrossanitários : ABNT NBR 15575-6,2013

Requisito 1: Riscos de choques elétricos e queimaduras em sistemas de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletrônicos

Critério 1: Aterramento das instalações, dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos

Método Avaliativo:

1. As instalações elétricas possuem fio terra
(x) Sim () Não () NA
2. Se a pergunta 1 for "sim", os fios terra não levados até o aterramento
(x) Sim () Não () NA

Requisito 2: Risco de explosão queimaduras ou intoxicação por gás

Método Avaliativo:

Critério 1: Dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás

1. Aquecedores de acumulação a gás possuem válvula de alívio, em caso de sobrepressão
(x) Sim () Não () NA
2. Aquecedores de acumulação a gás possuem dispositivo de segurança em caso de temperatura excedente
(x) Sim () Não () NA

Critério 2: Instalação de equipamentos a gás combustível

Método Avaliativo:

1. O volume bruto do local onde o aparelho de aquecimento instantâneo está instalado é maior ou igual a 6 m³
(x) Sim () Não () NA

Requisito 3: Temperatura de utilização da água

Critério 1: Temperatura de aquecimento

Método Avaliativo:

1. O aparelho de aquecimento instantâneo tem controle de temperatura
(x) Sim () Não () NA
2. O sistema hidrossanitário possibilita a mistura de água fria e água quente
() Sim () Não (x) NA

Requisito 4: Permitir utilização segura aos usuários

Critério 1: Prevenção de ferimentos

Método Avaliativo:

1. As louças instaladas foram as indicadas em projeto
() Sim () Não (x) NA
2. As louças sanitárias possuem cantos vivos
() Sim () Não (x) NA
3. As louças sanitárias possuem superfícies ásperas
() Sim () Não (x) NA

Critério 2: Resistência mecânica de peças e aparelhos sanitários

1. As louças instaladas possuem ensaios de resistência conforme normas vigentes
() Sim () Não (x) NA

ANEXO A

CERTIFICADO DE PRODUTO

Laboratório de Produto Acabado

ISO 13006-10545

Norma Brasileira Equivalente ABNT - NBR 15463/NBR 13818

Revestimento Cerâmico Prensado GRUPO Blae (Eb ≤ 0,5%)

PRODUTO: CETIM BIANCO 60X60 Natural
Retificado**TIPOLOGIA:** PORCELANATO ESMALTADO**FORMATO:** 60X60**CÓDIGO:** 23295E**LINHA:** WHITE HOME

Características	Normas de ensaio	Resultados
Físicas		
Absorção de Água (%)	ISO 10545-3 NBR 13818 - anexo: B	0,5
Módulo de Resistência à Flexão (MPa)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	37
Carga de Ruptura (N)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	1500
Expansão por Umidade (mm/m)	ISO 10545-10 NBR 13818 - anexo: J	0,1
Resistência à Abrasão Profunda (mm ³)	NA	NA
Resistência ao Gretamento	ISO 10545-11 NBR 13818 - anexo: F	RESISTE
Resistência ao Congelamento	ISO 10545-12 NBR 13818 - anexo: M	NA
Resistência ao Choque Térmico	ISO 10545-9 NBR 13818 - anexo: L	RESISTE
Químicas		
Resistência ao Manchamento		
Agente manchante verde em óleo leve		5
Agente manchante vermelho em óleo leve	ISO 10545-14 NBR 13818 - anexo: G	4
Iodo		5
Óleo de oliva		5
Resistência aos Agentes Químicos		
Ácido Clorídrico 3% (v/v)		A
Hidróxido de Potássio 30 g/L		B
Ácido Cítrico 100 g/L	ISO 10545-13 NBR 13818 - anexo: H	A
Cloreto de Amônia 100 g/L		A
Hipoclorito de Sódio 20 mg/L		A

Coefficiente de Atrito		
Superfície Seca	NBR 13818 - annex: N Método: TORTUS III	0,5
Superfície Úmida		0,4
Superfície Úmida	ANSI A137. Seção 9.6	0,43
Locais de uso		
CL - Comercial Leve RE - Residencial FA - Fachada		
Recomendação para Aplicação		

Para informações de recomendações de aplicação consulte o especificador virtual: <http://especificadorvirtual.portobello.com.br>
Tijucas, 18/04/2021

Portobello



eb60458639d6427107948c1b37c2110b73ab

Portobello SA - Fábrica | contato@portobello.com.br | SAC: 800 648 2002 | BR 101 - Km 163 - Cx. Postal 15 - Tijucas/SC - Brasil - 88200-000

ANEXO B

CERTIFICADO DE PRODUTO

Laboratório de Produto Acabado

ISO 13006-10545

Norma Brasileira Equivalente ABNT - NBR 15463/NBR 13818

Revestimento Cerâmico Prensado GRUPO Bla (Eb ≤ 0,1%)

PRODUTO: MINERAL OFF WHITE 60X60
Natural Retificado

TIPOLOGIA: PORCELANATO TÉCNICO

FORMATO: 60X60

CÓDIGO: 22277E

LINHA: MINERAL



Características	Normas de ensaio	Resultados
Físicas		
Absorção de Água (%)	ISO 10545-3 NBR 13818 - anexo: B	0,1
Módulo de Resistência à Flexão (MPa)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	45
Carga de Ruptura (N)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	1800
Expansão por Umidade (mm/m)	ISO 10545-10 NBR 13818 - anexo: J	0,1
Resistência à Abrasão Profunda (mm ³)	ISO 10545-6 NBR 13818 - anexo: E	175
Resistência ao Gretamento	ISO 10545-11 NBR 13818 - anexo: F	RESISTE
Resistência ao Congelamento	ISO 10545-12 NBR 13818 - anexo: M	NA
Resistência ao Choque Térmico	ISO 10545-9 NBR 13818 - anexo: L	RESISTE
Químicas		
Resistência ao Manchamento		
Agente manchante verde em óleo leve	ISO 10545-14 NBR 13818 - anexo: G	5
Agente manchante vermelho em óleo leve		5
Óleo de oliva		5
Resistência aos Agentes Químicos		
Ácido Clorídrico 3% (w/v)	ISO 10545-13 NBR 13818 - anexo: H	A
Hidróxido de Potássio 30 g/L		A
Ácido Cítrico 100 g/L		A
Cloreto de Amônia 100 g/L		A
Hipoclorito de Sódio 20 mg/L		A

Coeficiente de Atrito

Superfície Seca	NBR 13818 - annex: N Método: TORTUS III	0,5
Superfície Úmida		0,4

Locais de uso

IU - Industrial e Urbano | RE - Residencial | FA - Fachada

Recomendação para Aplicação

Para informações de recomendações de aplicação consulte o especificador virtual: <http://especificadorvirtual.portobello.com.br>
Tijucas, 27/04/2021

Portobello



3bcda337e009fa3e8bae06728bd87660097a1

Portobello SA - Fábrica | contato@portobello.com.br | SAC: 800 648 2002 | BR 101 - Km 163 - Cx. Postal 15 - Tijucas/SC - Brasil - 88200-000

ANEXO C

CERTIFICADO DE PRODUTO

Laboratório de Produto Acabado

ISO 13006-10545

Norma Brasileira Equivalente ABNT - NBR 15463/NBR 13818

Revestimento Cerâmico Prensado GRUPO Blae (Eb ≤ 0,5%)

PRODUTO: PIETRA DI FIRENZE NUDE 90X90
Natural Retificado

TIPOLOGIA: PORCELANATO ESMALTADO

FORMATO: 90X90

CÓDIGO: 27267E

LINHA: PIETRA DI FIRENZE



Características	Normas de ensaio	Resultados
Físicas		
Absorção de Água (%)	ISO 10545-3 NBR 13818 - anexo: B	0,5
Módulo de Resistência à Flexão (MPa)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	37
Carga de Ruptura (N)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	1800
Expansão por Umidade (mm/m)	ISO 10545- 10 NBR 13818 - anexo: J	0,1
Resistência à Abrasão Profunda (mm ³)	NA	NA
Resistência ao Gretamento	ISO 10545-11 NBR 13818 - anexo: F	RESISTE
Resistência ao Congelamento	ISO 10545-12 NBR 13818 - anexo: M	NA
Resistência ao Choque Térmico	ISO 10545-9 NBR 13818 - anexo: L	RESISTE
Químicas		
Resistência ao Manchamento		
Agente manchante verde em óleo leve		5
Agente manchante vermelho em óleo leve	ISO 10545-14 NBR 13818 - anexo: G	5
Iodo		5
Óleo de oliva		5
Resistência aos Agentes Químicos		
Ácido Clorídrico 3% (v/v)		A
Hidróxido de Potássio 30 g/L		A
Ácido Cítrico 100 g/L	ISO 10545-13 NBR 13818 - anexo: H	A
Cloreto de Amônia 100 g/L		A
Hipoclorito de Sódio 20 mg/L		A

Coefficiente de Atrito		
Superfície Seca	NBR 13818 - annex: N Método: TORTUS III	0,5
Superfície Úmida		0,4
Superfície Úmida	ANSI A137. Seção 9.6	0,43
Locais de uso		
CL - Comercial Leve RE - Residencial FA - Fachada		
Recomendação para Aplicação		

Para informações de recomendações de aplicação consulte o especificador virtual: <http://especificadorvirtual.portobello.com.br>
Tijucas, 25/04/2021

Portobello



t39362wd3e32002620557986eccb37b90a490a

Portobello SA - Fábrica | contato@portobello.com.br | SAC: 800 648 2002 | BR 101 - Km 163 - Cx. Postal 15 - Tijucas/SC - Brasil - 88200-000

Verificação do Desempenho Entregável Quanto ao Uso e Operação: Estudo de Caso de um Edifício Multifamiliar para Terceira Idade

ANEXO D

CERTIFICADO DE PRODUTO

Laboratório de Produto Acabado

ISO 13006-10545

Norma Brasileira Equivalente ABNT - NBR 15463/NBR 13818

Revestimento Cerâmico Prensado GRUPO B1a (Eb ≤ 0,1%)

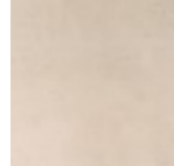
PRODUTO: PIETRA DI FIRENZE NUDE 90X90
Polido Retificado

TIPOLOGIA: PORCELANATO TÉCNICO

FORMATO: 90X90

CÓDIGO: 27266E

LINHA: PIETRA DI FIRENZE



Características	Normas de ensaio	Resultados
Físicas		
Absorção de Água (%)	ISO 10545-3 NBR 13818 - anexo: B	0,5
Módulo de Resistência à Flexão (MPa)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	37
Carga de Ruptura (N)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	1800
Expansão por Umidade (mm/m)	ISO 10545-10 NBR 13818 - anexo: J	0,1
Resistência à Abrasão Profunda (mm ³)	ISO 10545-6 NBR 13818 - anexo: E	175
Resistência ao Gretamento	ISO 10545-11 NBR 13818 - anexo: F	RESISTE
Resistência ao Congelamento	ISO 10545-12 NBR 13818 - anexo: M	NA
Resistência ao Choque Térmico	ISO 10545-9 NBR 13818 - anexo: L	RESISTE
Químicas		
Resistência ao Manchamento		
Agente manchante verde em óleo leve	ISO 10545-14 NBR 13818 - anexo: G	5
Agente manchante vermelho em óleo leve		5
Iodo		3
Óleo de oliva		5
Resistência aos Agentes Químicos		
Ácido Clorídrico 3% (v/v)	ISO 10545-13 NBR 13818 - anexo: H	B
Hidróxido de Potássio 30 g/L		B
Ácido Cítrico 100 g/L		B
Cloreto de Amônia 100 g/L		A
Hipoclorito de Sódio 20 mg/L		A

Coeficiente de Atrito		
Superfície Seca	NBR 13818 - annex: N Método: TORTUS III	0,4
Superfície Úmida		0,3
Superfície Úmida	ANSI A137. Seção 9.6	0,4

Locais de uso

CL - Comercial Leve | RE - Residencial | FA - Fachada

Recomendação para Aplicação

Para informações de recomendações de aplicação consulte o especificador virtual: <http://especificadorvirtual.portobello.com.br>
Tijucas, 26/04/2021

Portobello



6264c23be92d3447e4c0a29102c932b60184e

Portobello SA - Fábrica | contato@portobello.com.br | SAC: 800 648 2002 | BR 101 - Km 163 - Cx. Postal 15 - Tijucas/SC - Brasil - 88200-000

ANEXO E

CERTIFICADO DE PRODUTO

Laboratório de Produto Acabado

ISO 13006-10545

Norma Brasileira Equivalente ABNT - NBR 15463/NBR 13818

Revestimento Cerâmico Prensado GRUPO Blae (Eb ≤ 0,5%)

PRODUTO: CONCRETISSYMA MATIZ NUDE
90X90 Externo Retificado

TIPOLOGIA: PORCELANATO ESMALTADO

FORMATO: 90X90

CÓDIGO: 25619E

LINHA: CONCRETISSYMA



Características	Normas de ensaio	Resultados
Físicas		
Absorção de Água (%)	ISO 10545-3 NBR 13818 - anexo: B	0,5
Módulo de Resistência à Flexão (MPa)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	37
Carga de Ruptura (N)	ISO 10545-4 NBR 13818 - anexo: C	1800
Expansão por Umidade (mm/m)	ISO 10545-10 NBR 13818 - anexo: J	0,1
Resistência à Abrasão Profunda (mm ³)	NA	NA
Resistência ao Gretamento	ISO 10545-11 NBR 13818 - anexo: F	RESISTE
Resistência ao Congelamento	ISO 10545-12 NBR 13818 - anexo: M	NA
Resistência ao Choque Térmico	ISO 10545-9 NBR 13818 - anexo: L	RESISTE
Químicas		
Resistência ao Manchar		
Agente manchante verde em óleo leve	ISO 10545-14 NBR 13818 - anexo: G	5
Agente manchante vermelho em óleo leve		5
Iodo		5
Óleo de oliva		5
Resistência aos Agentes Químicos		
Ácido Clorídrico 3% (v/v)	ISO 10545-13 NBR 13818 - anexo: H	A
Hidróxido de Potássio 30 g/L		A
Ácido Cítrico 100 g/L		A
Cloro de Amônia 100 g/L		A
Hipoclorito de Sódio 20 mg/L		A

Coefficiente de Atrito

Superfície Seca	NBR 13818 - anexo: N Método: TORTUS III	0,7
Superfície Úmida		0,6
Superfície Úmida	ANSI A137, Seção 9.6	0,6

Locais de uso

CL - Comercial Leve | RE - Residencial

Recomendação para Aplicação

Para informações de recomendações de aplicação consulte o especificador virtual: <http://especificadorvirtual.portobello.com.br>
Tijucas, 26/04/2021

Portobello



art168824eeb44132v110520feeb85c333299ccf

Portobello SA - Fábrica | contato@portobello.com.br | SAC: 800 648 2002 | BR 101 - Km 163 - Cx. Postal 15 - Tijucas/SC - Brasil - 88200-000