

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**BÁRBARA PRETTO BIASI**

**AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO EM EDIFICAÇÕES DAS CIDADES DE SANTIAGO  
E ALEGRETE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**Alegrete  
2020**

**BÁRBARA PRETTO BIASI**

**AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO EM EDIFICAÇÕES DAS CIDADES DE SANTIAGO  
E ALEGRETE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Aldo Leonel Temp

**Alegrete**

**2020**

**BÁRBARA PRETTO BIASI**

**AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO EM EDIFICAÇÕES DAS CIDADES DE SANTIAGO  
E ALEGRETE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Engenharia Civil da Universidade  
Federal do Pampa, como requisito parcial para  
obtenção do Título de Bacharel em Engenharia  
Civil.

Orientador: Aldo Leonel Temp

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 03 de dezembro de 2020.

Banca examinadora:



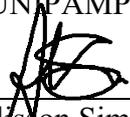
---

Prof. Me. Aldo Leonel Temp  
Orientador



---

Prof. Dra. Simone Dornelles Venquiaruto  
UNIPAMPA



---

Prof. Dr. Alisson Simonetti Milani  
UNIPAMPA

## AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos, primeiramente, vão para Deus, por me proporcionar viver as oportunidades e experiências que me tornaram quem sou hoje.

Agradeço à Universidade e aos professores, pelos ensinamentos e lições que guiaram minha graduação, em especial aos que tornaram este trabalho possível: ao meu orientador Prof. Aldo, pelo apoio, ideias e correções, e à minha banca examinadora Prof. Simone e Prof. Alisson, pelo auxílio e pelas contribuições ao longo do trabalho.

Agradeço aos participantes do trabalho, as construtoras que confiaram no meu projeto e viabilizaram informações sobre as edificações, e a cada respondente dos questionários, que disponibilizou seu tempo e atenção para fomentar esse estudo.

Agradeço à minha família, minha base de força e amor, que sempre apoia meus sonhos e objetivos, e, assim, me faz acreditar e realizar. Minha mãe, Noélise, com sua motivação e paciência, meu pai, José Luís, com sua disciplina e suporte; aos meus irmãos, Isabela, revisora nas horas vagas e parceira em todas as outras, e Francisco, sempre animado para abraços e sorrisos. Além dos meus avós, Noêmio e Marlise, e das minhas tias, Leonara e Elenara, que são grandes exemplos para a minha vida.

Agradeço às minhas amigas Kiara, Rafaela, Vanessa e Eduarda, que estiveram presentes desde a infância e independente da distância e do tempo, me proporcionaram amizade, empatia e amor. Também, à amiga e colega de Engenharia, Camila, que dividiu comigo bons e maus momentos, alegrias e tristezas, com palavras positivas e apoio incondicional.

Ademais, agradeço a todos colegas e profissionais que passaram pela minha vida acadêmica, me ajudaram nas dificuldades, dividiram conhecimentos e compartilharam vitórias. Em virtude dessa evolução pessoal e profissional, mediante este trabalho, estou no caminho para me tornar Engenheira Civil.

“Digam a verdade, a vocês primeiro.  
Vivam o presente, não neguem o passado,  
saibam que sua tarefa é conseguir que esse  
mundo seja melhor do que é hoje.”

Beyoncé

## RESUMO

A concepção de morar acompanha a evolução da humanidade e sua sistematização influencia os setores social, econômico e cultural, bem como a constante busca por construções que correspondam às necessidades e aos desejos de seus ocupantes. Entretanto, nas últimas décadas, a verticalização, a lucratividade e a padronização das edificações modificaram o ambiente construído que, muitas vezes, desconsidera a qualidade, o funcionamento e a satisfação dos usuários. A demanda pela transformação dessa concepção impulsiona estudos sobre desempenho de edificações habitacionais, principalmente com a NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), as pesquisas acadêmicas e o desenvolvimento de técnicas, dentre elas, a Avaliação pós-ocupação (APO). O presente trabalho teve como objetivo a aplicação da APO em quatro edificações nas cidades de Santiago e Alegrete/RS, a fim de avaliar os desempenhos ambiental, funcional e tecnológico; evidenciar os pontos positivos e negativos de cada edificação; e propor melhorias futuras. A APO foi elaborada a partir de metodologias multimétodos e holísticas com enfoque nas opiniões e percepções dos ocupantes do ambiente, em duas etapas: a Etapa 1 de coleta de dados, realizada por meio de Levantamento de dados, Entrevistas com pessoas-chave, *Walkthrough* e Questionários com os ocupantes; e a Etapa 2 de análise e tratamento desses dados, que contou com os métodos: Perfil geral da edificação (PGE), Mapeamento comportamental (MC), Nuvem de palavras (NP), Discurso do sujeito coletivo (DSC), Avaliação de desempenho (AVD), Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR) e Mapa de descobertas (MD) – sendo os dois últimos, os principais métodos para investigação completa e síntese dos resultados, respectivamente. As edificações atenderam à perfis semelhantes, de médio padrão, em alvenaria estrutural, até oito cômodos e áreas entre 50 m<sup>2</sup> e 100 m<sup>2</sup> – os Questionários foram aplicados de forma presencial e *online*, e as respostas obtidas forneceram embasamento para a APO de cada edificação. No geral, as avaliações foram otimistas e ponderadas, conforme o padrão de construção, o tempo de ocupação e os mais de 60% de aprovação pelos respondentes. Ainda assim, houveram avaliações negativas, dentre as questões: desconforto acústico, reduzida espaciosidade, falta de acessibilidade e sustentabilidade – tais pontos podem ser solucionados e/ou considerados em projetos futuros. Sobretudo, os resultados demonstraram a importância da adequação habitacional à satisfação dos ocupantes, da aplicação da APO e da retrolimentação para o aprimoramento contínuo do ambiente construído.

**Palavras-chave:** Avaliação pós-ocupação. Análise de desempenho. Ambiente construído.

## RESUMEN

El concepto de vivir sigue la evolución de la humanidad y su sistematización influye en los sectores sociales, económicos y culturales, así como en la búsqueda constante de edificaciones que correspondan las necesidades y deseos de sus ocupantes. Sin embargo, en las últimas décadas, la *verticalización*, la rentabilidad y la estandarización de los edificios han modificado el entorno construido, que a menudo ignora la calidad, el funcionamiento y la satisfacción del usuario. La demanda por transformar este concepto impulsa estudios sobre el desempeño de las edificaciones residenciales, principalmente con la NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), la investigación académica y el desarrollo de técnicas, entre ellas, el Post-Occupancy Assessment (APO en portugués). Este trabajo tuvo como objetivo aplicar el APO en cuatro edificios de las ciudades de Santiago y Alegrete / RS, con el fin de evaluar el desempeño ambiental, funcional y tecnológico; resaltar los puntos positivos y negativos de cada edificio; y proponer mejoras futuras. El APO se desarrolló con base en metodologías multi-método y holísticas con un enfoque en las opiniones y percepciones de los ocupantes del entorno, en dos etapas: Etapa 1 de recolección de datos, realizado a través de Recolección de datos, Entrevistas con personas clave, *Walkthrough* y Cuestionarios con ocupantes; y Etapa 2 de análisis y tratamiento de estos datos, que incluyó los siguientes métodos: Perfil general del edificio (PGE), Mapeo del comportamiento (MC), Nube de palabras (NP), Discurso colectivo del sujeto (DSC), Evaluación del desempeño (ADL en portugués), Cuadro de diagnóstico y recomendaciones (QDR en portugués) y Mapa de hallazgos (MD en portugués), siendo los dos últimos los métodos principales para la investigación completo y la síntesis de resultados, respectivamente. Las edificaciones cumplieron perfiles similares, de estándar medio, en albañilería estructural, hasta ocho habitaciones y áreas entre 50 m<sup>2</sup> y 100 m<sup>2</sup> – los Cuestionarios se aplicaron presencialmente y *online*, y las respuestas obtenidas sirvieron de base para el APO de cada edificación. En general, las evaluaciones fueron optimistas y ponderadas, según el patrón de construcción, el tiempo de ocupación y la aprobación superior al 60% de los encuestados. Aun así, hubo valoraciones negativas, entre los temas: malestar acústico, espacio reducido, falta de accesibilidad y sostenibilidad – puntos que pueden ser resueltos y/o considerados en proyectos futuros. Sobre todo, los resultados demostraron la importancia de la adecuación de la vivienda para la satisfacción de los ocupantes, la aplicación de APO y la retroalimentación para la mejora continua del entorno construido.

**Palabras clave:** Evaluación post-ocupación. Análisis de desempeño. Entorno construido.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comparação entre a tipologia dos apartamentos de (a)1950 e (b)2012 .....	21
Figura 2 – Fluxograma das etapas da APO .....	25
Figura 3 – Metodologias para aplicação da APO .....	42
Figura 4 – Plantas baixas das edificações (modelo tripartição).....	51
Figura 5 – Unidades mobiliadas representativas .....	56
Figura 6 – Exemplos de sinalização de acessibilidade .....	57
Figura 7 – Mapeamento comportamental das edificações.....	59
Figura 8 – NP de Pontos relevantes no ambiente construído .....	63
Figura 9 – NP de Reformas ou mudanças .....	63
Figura 10 – NP de Ambiente dos sonhos .....	64
Figura 11 – Fluxograma para Avaliação de desempenho da APO.....	68
Figura 12 – Planta baixa da Edificação A para o desempenho ambiental.....	71
Figura 13 – Planta baixa da Edificação B para o desempenho ambiental.....	71
Figura 14 – Planta baixa da Edificação C para o desempenho ambiental.....	71
Figura 15 – Planta baixa da Edificação D para o desempenho ambiental.....	72
Figura 16 – Área comum da Edificação A (escadas e salão de festas) * .....	150
Figura 17 – Área privativa da Edificação A (sala, quarto e banheiro) * .....	150
Figura 18 – Área comum da Edificação B (escadas e área de garagem) * .....	150
Figura 19 – Área privativa da Edificação B (sala, quarto e banheiro) * .....	150
Figura 20 – Área comum da Edificação C (escadas, elevador e área de garagem) * .....	151
Figura 21 – Área privativa da Edificação C (sala, quarto e banheiro) * .....	151
Figura 22 – Área comum da Edificação D (escadas, elevador e área de garagem) * .....	151
Figura 23 – Área privativa da Edificação D (sala, quarto e banheiro) * .....	151

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas da APO (em ordem de realização) .....	25
Tabela 2 – Aspectos analisados na APO .....	26
Tabela 3 – Área mínima de ventilação em dormitórios e salas de estar.....	29
Tabela 4 – Móveis e equipamentos-padrão .....	31
Tabela 5 – Dimensões mínimas de mobiliário e circulação .....	32
Tabela 6 – Efeito das falhas no desempenho.....	35
Tabela 7 – Categoria de Vida Útil de Projeto para partes do edifício .....	35
Tabela 8 – Custo de manutenção e reposição ao longo da vida útil.....	35
Tabela 9 – Critérios para o estabelecimento da VUP das partes do edifício.....	36
Tabela 10 – Metodologias aplicadas em APO.....	37
Tabela 11 – Quadro-resumo dos Questionários da APO.....	44
Tabela 12 – Modelo de quadro de diagnósticos e recomendações.....	47
Tabela 13 – Informações gerais sobre as edificações.....	49
Tabela 14 – Cálculo de amostragem.....	50
Tabela 15 – Áreas de cômodos de cada edificação .....	51
Tabela 16 – Perfil de ocupante ilustrativo das edificações.....	52
Tabela 17 – Acabamentos de cada edificação .....	53
Tabela 18 – Móveis e equipamentos-padrão das edificações.....	54
Tabela 19 – Dimensões mínimas de mobiliário e circulação (padrão normativo).....	55
Tabela 20 – Requisitos normativos de acessibilidade .....	57
Tabela 21 – Critérios de sustentabilidade (unidade) .....	61
Tabela 22 – Critérios de sustentabilidade (conjunto).....	62
Tabela 23 – Informações gerais de amostragem e representatividade .....	67
Tabela 24 – Pontuação total das edificações .....	67
Tabela 25 – Médias gerais da avaliação de desempenho .....	68
Tabela 26 – Avaliação para aberturas de ventilação em edificações .....	82
Tabela 27 – Determinação de VUP e prazos de manutenção.....	94

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Motivos de morar no imóvel .....	52
Gráfico 2 – Separação entre lixo doméstico e reciclável pelos moradores .....	60
Gráfico 3 – Temperatura no verão (unidade) .....	69
Gráfico 4 – Temperatura no inverno (unidade) .....	69
Gráfico 5 – Mudança de temperatura entre exterior-interior (conjunto) .....	70
Gráfico 6 – Luz natural na unidade em EA .....	73
Gráfico 7 – Luz natural na unidade em EB .....	73
Gráfico 8 – Luz natural na unidade em EC .....	73
Gráfico 9 – Luz natural na unidade em ED .....	74
Gráfico 10 – Luz natural durante o dia (conjunto) .....	74
Gráfico 11 – Qualidade da iluminação artificial (conjunto) .....	74
Gráfico 12 – Luz com sensores de presença (conjunto) .....	75
Gráfico 13 – Conforto acústico dentro da unidade em EA .....	76
Gráfico 14 – Conforto acústico dentro da unidade em EB .....	76
Gráfico 15 – Conforto acústico dentro da unidade em EC .....	76
Gráfico 16 – Conforto acústico dentro da unidade em ED .....	77
Gráfico 17 – Conforto acústico em EA .....	77
Gráfico 18 – Conforto acústico em EC .....	77
Gráfico 19 – Conforto acústico em EB .....	78
Gráfico 20 – Conforto acústico em ED .....	78
Gráfico 21 – Ventilação de ambientes da unidade em EA .....	79
Gráfico 22 – Ventilação de ambientes da unidade em EB .....	79
Gráfico 23 – Ventilação de ambientes da unidade em EC .....	79
Gráfico 24 – Ventilação de ambientes da unidade em ED .....	80
Gráfico 25 – Ausência de umidade e bolor em EA .....	80
Gráfico 26 – Ausência de umidade e bolor em EB .....	80
Gráfico 27 – Ausência de umidade e bolor em EC .....	81
Gráfico 28 – Ausência de umidade e bolor em ED .....	81
Gráfico 29 – Presença de correntes de vento (unidade) .....	81
Gráfico 30 – Rápida evaporação em banheiro e/ou cozinha (unidade) .....	81
Gráfico 31 – Ventilação em corredores (conjunto) .....	82
Gráfico 32 – Segurança de uso e operação na unidade em EA .....	83

Gráfico 33 – Segurança de uso e operação na unidade em EB .....	84
Gráfico 34 – Segurança de uso e operação na unidade em EC .....	84
Gráfico 35 – Segurança de uso e operação na unidade em ED .....	84
Gráfico 36 – Segurança de uso e operação no conjunto em EA.....	85
Gráfico 37 – Segurança de uso e operação no conjunto em EB.....	85
Gráfico 38 – Segurança de uso e operação no conjunto em EC.....	85
Gráfico 39 – Segurança de uso e operação no conjunto em ED.....	86
Gráfico 40 – Área/facilidade de mobilar ambientes na unidade em EA .....	86
Gráfico 41 – Área/facilidade de mobilar de ambientes na unidade em EB.....	87
Gráfico 42 – Área/facilidade de mobilar de ambientes na unidade em EC.....	87
Gráfico 43 – Área/facilidade de mobilar de ambientes na unidade em ED .....	87
Gráfico 44 – Divisão de cômodos (unidade).....	88
Gráfico 45 – Conforto geral (unidade) .....	88
Gráfico 46 – Área dos espaços de uso geral no conjunto em EA.....	89
Gráfico 47 – Área dos espaços de uso geral no conjunto em EB.....	89
Gráfico 48 – Área dos espaços de uso geral no conjunto em EC.....	89
Gráfico 49 – Área dos espaços de uso geral no conjunto em ED.....	90
Gráfico 50 – Qualidade dos materiais da unidade em EA.....	90
Gráfico 51 – Qualidade dos materiais da unidade em EB.....	91
Gráfico 52 – Qualidade dos materiais da unidade em EC .....	91
Gráfico 53 – Qualidade dos materiais da unidade em ED.....	91
Gráfico 54 – Facilidade de limpeza (unidade).....	92
Gráfico 55 – Ausência de fissuras, trincas, manchas e outras patologias (unidade).....	92
Gráfico 56 – Conservação do conjunto em EA .....	93
Gráfico 57 – Conservação do conjunto em EB .....	93
Gráfico 58 – Conservação do conjunto em EC .....	93
Gráfico 59 – Conservação do conjunto em ED .....	94
Gráfico 60 – Funcionamento de equipamentos na unidade em EA .....	95
Gráfico 61 – Funcionamento de equipamentos na unidade em EB.....	95
Gráfico 62 – Funcionamento de equipamentos na unidade em EC.....	96
Gráfico 63 – Funcionamento de equipamentos na unidade em ED .....	96
Gráfico 64 – Número de pontos hidráulicos na unidade em EA.....	96
Gráfico 65 – Número de pontos hidráulicos na unidade em EB .....	97
Gráfico 66 – Número de pontos hidráulicos na unidade em EC .....	97

Gráfico 67 – Número de pontos hidráulicos na unidade em ED.....	97
Gráfico 68 – Instalações hidrossanitárias na unidade em EA .....	98
Gráfico 69 – Instalações hidrossanitárias na unidade em EB.....	98
Gráfico 70 – Instalações hidrossanitárias na unidade em EC.....	99
Gráfico 71 – Instalações hidrossanitárias na unidade em ED .....	99
Gráfico 72 – Funcionamento de calhas (conjunto).....	99
Gráfico 73 – Limpeza do reservatório (conjunto) .....	100
Gráfico 74 – Pontos de água para limpeza externa (conjunto).....	100
Gráfico 75 – Instalações elétricas da unidade em EA .....	101
Gráfico 76 – Instalações elétricas da unidade em EB .....	101
Gráfico 77 – Instalações elétricas da unidade em EC .....	102
Gráfico 78 – Instalações elétricas da unidade em ED .....	102
Gráfico 79 – Número de pontos na unidade e no conjunto em EA.....	102
Gráfico 80 – Número de pontos na unidade e no conjunto em EB .....	103
Gráfico 81 – Número de pontos na unidade e no conjunto em EC .....	103
Gráfico 82 – Número de pontos na unidade e no conjunto em ED.....	103
Gráfico 83 – Avaliações dos Questionários .....	104

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ADA – Análise de Desempenho Ambiental  
ADF – Análise de Desempenho Funcional  
ADT – Análise de Desempenho Tecnológico  
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
APO – Avaliação Pós-Ocupação  
AVD – Avaliação de Desempenho  
CA – Conforto Acústico  
CH – Comportamento e Humanização  
CL – Conforto Lumínico  
CT – Conforto Térmico  
DM – Durabilidade e Manutenibilidade  
DSC – Discurso do Sujeito Coletivo  
EA – Edificação A  
EB – Edificação B  
EC – Edificação C  
ED – Edificação D  
FA – Funcionalidade e Acessibilidade  
FSA – Faculdade Santo Agostinho  
IE – Instalações Elétricas  
IH – Instalações Hidrossanitárias  
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
LED – *Light Emitter Diode*  
MC – Mapeamento Comportamental  
MD – Mapa de Descobertas  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
N – Normativa  
NBR – Norma Técnica  
NP – Nuvem de Palavras  
PCOUOM – Projeto, Construção, Ocupação, Uso, Operação e Manutenção  
PGE – Perfil Geral da Edificação

Q – Questionário

QDR – Quadro de Diagnósticos e Recomendações

RS – estado do Rio Grande do Sul

SC – Sistema Construtivo

SP – estado de São Paulo

SUST – Sustentabilidade

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

UO – Segurança no Uso e na Ocupação

VT – Ventilação

VUP – Vida Útil de Projeto

W – *Walkthrough*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1 Justificativa .....	17
1.2 Objetivos.....	18
1.2.1 Objetivo geral.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	19
<b>2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>20</b>
2.1 Construção civil e verticalização no Brasil .....	20
2.2 Edifícios como “produto imobiliário” .....	22
2.3 Avaliação pós-ocupação (APO) .....	23
2.4 Etapas da Avaliação pós-ocupação .....	24
2.5 Aspectos da Avaliação pós-ocupação.....	26
2.6 Análise de desempenho .....	26
2.6.1 Análise de desempenho ambiental (ADA).....	26
2.6.1.1 Sustentabilidade (ADA – SUST) .....	27
2.6.1.2 Conforto térmico (ADA – CT).....	27
2.6.1.3 Conforto lumínico (ADA – CL).....	28
2.6.1.4 Conforto acústico (ADA – CA).....	28
2.6.1.5 Ventilação (ADA – VT) .....	29
2.6.2 Análise de desempenho funcional (ADF) .....	30
2.6.2.1 Comportamento e humanização (ADF – CH).....	30
2.6.2.2 Segurança no uso e na operação (ADF – UO).....	30
2.6.2.3 Funcionalidade e acessibilidade (ADF – FA) .....	31
2.6.3 Análise de desempenho tecnológico (ADT) .....	32
2.6.3.1 Sistema construtivo (ADT – SC) .....	32
2.6.3.2 Durabilidade e manutenibilidade (ADT – DM).....	34
2.6.3.3 Instalações hidrossanitárias (ADT – IH).....	36
2.6.3.4 Instalações elétricas (ADT – IE).....	36
2.7 Metodologias aplicadas na APO.....	37
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>42</b>
3.1 Levantamento de dados .....	42
3.2 Entrevistas com pessoas-chave .....	43
3.3 <i>Walkthrough</i> .....	43
3.4 Questionários com ocupantes .....	43
3.5 Perfil geral da edificação (PGE).....	45
3.6 Mapeamento comportamental (MC) .....	46

3.7 Nuvem de palavras (NP) .....	46
3.8 Discurso do sujeito coletivo (DSC).....	46
3.9 Avaliação de desempenho (AVD).....	47
3.10 Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR).....	47
3.11 Mapa de descobertas (MD).....	47
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>48</b>
4.1 Perfil geral das edificações (PGE).....	48
4.1.1 Perfil e características do conjunto.....	48
4.1.2 Perfil das unidades habitacionais.....	50
4.1.3 Perfil dos ocupantes.....	52
4.1.4 Sistema construtivo (ADT – SC) .....	53
4.2 Mapeamento comportamental (MC) .....	54
4.2.1 Funcionalidade e acessibilidade (ADF – FA) .....	54
4.2.2 Comportamento e humanização (ADF – CH).....	58
4.2.3 Sustentabilidade (ADA – SUST) .....	60
4.3 Nuvem de palavras (NP) .....	62
4.4 Discurso do sujeito coletivo (DSC).....	64
4.5 Avaliação de desempenho (AVD).....	66
4.5.1 Avaliação de desempenho ambiental (AVD – ADA) .....	68
4.5.2 Avaliação de desempenho funcional (AVD – ADF).....	83
4.5.3 Avaliação de desempenho tecnológico (AVD – ADT) .....	90
4.6 Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR).....	105
4.7 Mapa de descobertas (MD).....	106
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>107</b>
5.1 Relatórios para empresas envolvidas.....	109
5.2 Sugestões para estudos futuros.....	110
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>111</b>
<b>APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO .....</b>	<b>116</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO .....</b>	<b>117</b>
<b>APÊNDICE C – QUADRO DE DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES – EA ...</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICE D – QUADRO DE DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES – EB ...</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE E – QUADRO DE DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES – EC ...</b>	<b>127</b>
<b>APÊNDICE F – QUADRO DE DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES – ED....</b>	<b>131</b>
<b>APÊNDICE G – MAPA DE DESCOBERTAS.....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXO A – PLANTAS BAIXAS DAS EDIFICAÇÕES .....</b>	<b>145</b>
<b>ANEXO B – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS UNIDADES .....</b>	<b>150</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da existência, o homem procura construir ambientes que atendam às suas necessidades, com isso, traça uma história de evolução e revolução na construção civil (LELIS *et al.*, 2007). O setor construtivo compreende uma relação subjetiva com os demais setores da sociedade – social, econômico e cultural – em um processo bilateral de transformação da concepção do ambiente construído.

O Brasil do século XX, presenciou o auge da construção civil, concomitante à urbanização e à industrialização, sendo influenciado pelo aumento da demanda populacional, pelo crescimento econômico e pela implantação de novos conceitos voltados à construção de edificações. Tais aspectos consolidaram o processo de verticalização dos grandes centros, com a sobreposição de unidades, a diminuição de áreas e a padronização construtiva – surge o “produto imobiliário”.

A associação da edificação como um produto de consumo produzido para suprir as exigências do mercado – não é falsa ou inadequada, mas deflagra a visão capitalista focada majoritariamente na lucratividade e, muitas vezes, desconsidera a perspectiva técnica e a satisfação dos usuários. Nas últimas décadas, houve aumento na discussão de melhorias nesse cenário. A partir da preconização de conceitos de psicologia ambiental, ergonomia e avaliação técnica ocorreu a implementação de um processo interativo, sistematizado e rigoroso, que correlaciona a análise de desempenho da construção, a compreensão do comportamento humano, as necessidades/expectativas e o grau de satisfação dos usuários, conhecido como a Avaliação pós-ocupação – APO (RHEINGANTZ *et al.*, 2009).

A APO se estabelece como um importante modo de abordagem do ambiente construído, configurando-se como um instrumento auxiliar na investigação crítica de aspectos positivos e negativos a serem valorizados ou evitados em novos projetos (ELALI; VELOSO, 2006). Nesse contexto, por meio do embasamento teórico e normativo, o trabalho estudou a aplicação da APO em quatro edificações de médio padrão e construídas em alvenaria estrutural nas cidades de Santiago e Alegrete/RS, com o propósito de demonstrar a importância de um ciclo realimentador para o progresso da construção civil.

### 1.1 Justificativa

A Avaliação pós-ocupação (APO) pode ser definida como um conjunto de métodos e técnicas destinados à coleta de informações, tratamento sistemático e verificação dos resultados obtidos, objetivando a requalificação de ambientes construídos e de seus sistemas, a

equiparação com os parâmetros estipulados pela normalização vigente, o aprimoramento de futuros projetos, além da valorização da qualidade de vida dos usuários (FRANÇA; ORNSTEIN; ONO, 2011).

Desse modo, os estudos voltados à APO procuram transformar a concepção de ambiente construído, a qual, em equivalência à construção civil – um dos setores mais antigos e menos desenvolvidos durante a sua história – encontra-se obsoleta às oportunidades de evolução, inclinada à lógica do produto capitalista e aquém das reais necessidades dos seus ocupantes.

A conduta dessa Avaliação é empregada como fator de conexão entre as fases de projeto, construção, ocupação, uso, operação e manutenção para a melhoria continuada do ambiente construído (PCOUOM). Assim, cria um processo cíclico, que permite o aperfeiçoamento consciente dos projetos executados, por meio do constante acréscimo de conhecimentos aos procedimentos e finalidades construtivas, que funcionam na prática com a interação entre ambiente e comportamento dos usuários, que é imprescindível para a adequação habitacional à grande variedade de público atual, com novas demandas e anseios.

O trabalho em questão teve o intuito de evidenciar a importância da APO, realizar experimentos *in loco* e aprofundar a discussão sobre o tema, de acordo com fontes literárias, normativas e práticas. Dessa forma, unir percepções dos diversos agentes envolvidos, definir os aspectos positivos/negativos e encontrar as melhores soluções para o ambiente construído.

## **1.2 Objetivos**

A seguir, foram descritos o objetivo geral (item 1.2.1) e os objetivos específicos (item 1.2.2) do trabalho.

### **1.2.1 Objetivo geral**

O objetivo geral do trabalho consistiu na aplicação da APO em quatro edificações nas cidades de Santiago e Alegrete, localizadas no estado do Rio Grande do Sul, buscando analisar o desempenho construtivo das mesmas, a partir de critérios com embasamento teórico normativo, com a NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) sobre o “Desempenho de edifícios habitacionais”; e histórico, com pesquisas antecedentes de terceiros sobre o tema.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Dentre os objetivos específicos do trabalho, foram elencados:

- Avaliar os aspectos de participante (ocupante), de unidade (apartamento) e de conjunto, de cada um dos estudos de caso;
- Analisar os desempenhos ambiental, funcional e tecnológico, por meio da aplicação de metodologias multimétodos da APO;
- Executar a coleta, análise e tratamento de dados para evidenciar as qualidades, os problemas, os desejos e as deficiências, além dos diagnósticos e das soluções para projetos futuros.

## 2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

A seguir, foram contextualizados os itens referentes aos conceitos gerais e a revisão de literatura do trabalho – a construção civil e o processo de verticalização no Brasil (item 2.1), o cenário do edifício como “produto imobiliário” (item 2.2) e a Avaliação pós-ocupação – APO (item 2.3). Assim como a comunicação dos principais tópicos da APO (itens 2.4 ao 2.7).

### 2.1 Construção civil e verticalização no Brasil

Desde o princípio, a construção civil aparece como um elemento importante na história, orientada pela busca constante de ambientes que atendam às necessidades inerentes ao homem. Com o decorrer do tempo, as influências de eventos sociais, econômicos e culturais ocasionaram a evolução da seara construtiva a partir do emprego de métodos e técnicas, do conhecimento de tecnologias, da inovação de materiais, sistemas e equipamentos; sendo setor ligado diretamente ao desenvolvimento de um país (LELIS *et al.*, 2007; RIBEIRO, 2011).

No Brasil, o auge da construção civil aconteceu em decorrência da intensificação do processo de urbanização no século XX, a partir da industrialização e do deslocamento populacional para as áreas urbanas. As cidades tornaram-se o palco de transformações socioeconômicas e culturais, produzindo mudanças em seus cidadãos, interferindo em suas rotinas, no modo e nos estilos de vida, bem como em seus meios de morar (SOARES; SANTANA, 2007).

Outrossim, entre 1920 e 1950, a aparição dos primeiros edifícios de escritórios e de estabelecimentos sociais na cidade de São Paulo/SP, seguida dos edifícios habitacionais, marcou o início de um novo entorno urbanístico nas cidades de grande e médio porte, conhecido como processo de verticalização. Tal processo foi justificado pela nova demanda populacional urbana da época e pelos consequentes investimentos na área da construção civil, que financiaram nova forma de morar em “apartamentos-casa” (Figura 1), caracterizados pelas grandes metragens (100 à 250 m<sup>2</sup>) e pela divisão de áreas de serviço, íntima e social. Outros aspectos de influência aos usuários: facilitação de financiamentos bancários, inchaço econômico da classe média, ascensão das classes baixas e maior poder aquisitivo da população, os quais originaram um dos maiores ciclos de crescimento do setor imobiliário nacional (CORDEIRO FILHO, 2008; ROLNIK; KLINK, 2011).

No final do século XX – anos 2000, surgem fatores como: diminuição espacial e valorização financeira dos terrenos urbanos, rentabilidade da sobreposição de unidades e lucratividade crescente das empresas do ramo da construção. Desse modo, houve a

intensificação do processo de verticalização e da propagação de construtoras, incorporadoras e imobiliárias, que, junto ao princípio de controle dos gastos e maximização dos lucros, começa a transformar o estilo das edificações, conforme demonstra a Figura 1. Despontam os edifícios padronizados e rígidos, com áreas reduzidas (40 à 100 m<sup>2</sup>) e uma tipologia tripartida, compartimentada e estanque, que não atendem ao caráter permanente de uma habitação (MELO; VILLA, 2014). Segundo Simone Villa (2002), esse “tipo” foi comercializado em grande escala, sob a alegação de ser um resultado projetual economicamente viável e que satisfaz amplamente às necessidades dos moradores.

Figura 1 – Comparação entre a tipologia dos apartamentos de (a)1950 e (b)2012 <sup>1</sup>



Fonte: Melo e Villa (2014)

Nas últimas décadas, o percentual de brasileiros residentes de apartamentos tem aumentado, consolidando a modalidade de habitação coletiva nos cenários urbanos (VILLA; SARAMAGO; ALVES, 2015). Atualmente, a concepção dos edifícios mostra-se inapropriada e insatisfatória aos diferentes perfis familiares e às alterações nos modos de vida da sociedade, mostrando descompasso em relação às necessidades e aos desejos dos futuros ocupantes do ambiente construído. Assim, destaca-se a importância de alterar o conceito de moradia resumida a um “produto”, cujo fim primordial é o lucro dos investidores.

<sup>1</sup> (a) Planta tipo de apartamento de três dormitórios construído em 1955 com área útil de aproximadamente 160 m<sup>2</sup> (MELO; VILLA, 2014, *apud* Revista Acrópole, p. 202);

(b) Planta tipo de apartamento de três dormitórios construído em 2012 com área útil de aproximadamente 75 m<sup>2</sup> (MELO; VILLA, 2014, *apud* [www.multi.com.br/?pg=lancamentos](http://www.multi.com.br/?pg=lancamentos)).

## 2.2 Edifícios como “produto imobiliário”

O surgimento da modalidade habitacional verticalizada coletiva passa pelas hipóteses explicativas de que, inevitavelmente, o campo da construção inserida no modo de produção capitalista obedece às mesmas condições inerentes à uma mercadoria qualquer, tornando-se produto objeto do mercado imobiliário (HOESEL; SOMEKH, 2001). Ou seja, o “produto imobiliário” é concebido com o intuito mercadológico, no qual a rápida circulação da mercadoria e a expansão constante dos mercados consumidores são os pontos-chave (MELO, VILLA, 2014).

Segundo Ricardo Töws (2018), as estratégias mais recentes para a produção desse tipo de empreendimento estão inseridas na lógica mercantil-financeira da cidade. Assim, as taxas de lucro do capital de incorporação consistem na minimização do capital investido e/ou na diminuição do tempo de retorno desse capital. Nesse mecanismo capitalista, os investimentos nos setores de publicidade e marketing promocional detêm papel decisivo, ao transformar desejos em necessidades, em outras palavras: produzem-se apartamentos e vendem-se “status” e “qualidade de vida”, com o uso de visualização 3D, design de interiores, ambientes recreativos e até o uso intensivo de frases “de efeito” (VILLA; SARAMAGO; ALVES, 2015).

A partir da visualização de uma nova abordagem, pode-se considerar o ambiente construído como um produto econômico e social que visa suprir os valores condizentes, tanto pela empresa como pelos usuários. Configuram-se dois valores para um mesmo produto, com requisitos e relevâncias distintas, são eles: o valor esperado – percebido na perspectiva de uma empresa responsável pela concepção do produto – e o valor recebido, evidenciado após o uso do produto na perspectiva do usuário (WOODRUFF, 1997, tradução nossa). Nesse contexto, as estratégias de promoção dos imóveis e de lucratividade a qualquer custo supervalorizam a perspectiva do “valor esperado”, com os ambientes construídos tornando-se vítimas do processo capitalista, sujeitos aos modismos e à enfermidade do consumo, desconsiderando a qualidade espacial e/ou habitacional do “valor recebido” (VILLA; ORNSTEIN, 2009).

Em vista disso, constata-se a relevância de uma mudança de concepção dos ambientes construídos, fundamentada por meio de técnicas e métodos que indagam suprir as preferências dos seus ocupantes. A Avaliação pós-ocupação (APO) surge no final do século XX como um fator de equilíbrio entre o “valor esperado” (empresa) e o “valor recebido” (usuário).

### 2.3 Avaliação pós-ocupação (APO)

O termo “avaliação” é definido como um procedimento de gestão e monitoramento da evolução e da qualidade de um determinado programa, produto ou indivíduo (ORNSTEIN, 2017), já o termo “pós-ocupação” submete ao período após a construção, no qual ocorre a ocupação pelos usuários e a habitação do imóvel.

Há décadas, o princípio da APO faz parte da logística dos setores que prezam pela qualidade e pela segurança dos usuários, a partir de avaliações dos seus processos. É realizada por meio de protocolos investigativos, considerando o ponto de vista e a satisfação dos usuários, além do monitoramento e aferição das metas a serem alcançadas. Os dados retidos passam pelo tratamento estatístico, o que se revela fundamental para as correções, os ajustes e o aperfeiçoamento dos processos (ROSSI; LIPSEY; FREEMAN, 1985, tradução nossa; SCHÄFER; GOMIDE, 2014).

Os países desenvolvidos (como a Europa e os Estados Unidos), desde a década de 1960, empreendem estudos relacionados ao assunto, verificando que os ambientes devem não só cumprir artigos normativos e legislativos, mas também satisfazer as expectativas dos usuários com alcance à habitabilidade, ao conforto e ao bem-estar. Já no Brasil, esse processo teve início apenas nas décadas de 1970 e 1980, com enfoque na valorização da relação “especialistas *versus* usuários” e da avaliação de desempenho do ambiente construído em uso, como um mecanismo de controle de qualidade e/ou de desenvolvimento de projetos (VILLA, 2002).

De acordo com a definição de Sheila Ornstein (2013), pesquisadora e especialista em Avaliação pós-ocupação e Gestão na qualidade de projetos:

A APO é importante para os projetos, pois se trata de um conjunto de métodos e técnicas para avaliação de desempenho em uso de edificações e ambientes construídos que leva em consideração não somente o ponto de vista dos especialistas, mas também a satisfação dos usuários, possibilitando diagnósticos consistentes e completos sobre os aspectos positivos e negativos encontrados nos ambientes construídos e que irão fundamentar as recomendações e as intervenções para os edifícios estudos de caso, e também para futuros projetos semelhantes, definindo assim um ciclo realimentador da qualidade no processo de projeto (ORNSTEIN, 2013, p.2).

Ao longo dos anos, ocorreu a consolidação e o amadurecimento da metodologia APO em ensino e pesquisa – sobretudo nas universidades, com o crescente desenvolvimento de estudos e a ampliação de discussões, tanto sobre elaboração de metodologias, pesquisa com estudos de caso e processo de retroalimentação de projetos, quanto sobre estabelecimento de normas e padrões para formalizar esse processo (ABIKO; ORNSTEIN, 2002). Dentre as

normativas nacionais, destacou-se a NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) sobre o “Desempenho de edifícios habitacionais” publicada em 6 partes, com prioridade às exigências dos usuários.

Além do embasamento normativo técnico, pode-se citar alguns trabalhos teóricos e práticos de autores que discorreram sobre o tema da APO, como: livros “Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a Avaliação pós-ocupação” (RHEINGANTZ *et al.*, 2009), “Qualidade no Projeto de Edifícios” (FABRICIO; ORNSTEIN; MELHADO, 2010) e “Avaliação pós-ocupação: da teoria à prática” (ONO *et al.*, 2018); os quais serviram de base para a concepção deste trabalho, juntamente com os demais relatórios de pesquisas e revisões bibliográficas.

A APO pode ser aplicada de inúmeras formas dentro do setor construtivo, dependendo do modelo de edificação, dos instrumentos utilizados, dos objetivos e resultados do trabalho. Pode ser direcionada ao diagnóstico de uma situação característica ou à compreensão crítica de edificações em vista de posterior modificação, bem como subsidiada à implementação de normas para a elaboração de futuros projetos (BONATTO; MIRON; FORMOSO, 2011). Portanto, a APO traz benefícios significativos (profissionais, técnicos e práticos) para toda a cadeia produtiva da construção civil, quanto à valorização da opinião dos usuários, compilação de informações, incorporação de dispositivos para o controle de qualidade e observação do ambiente construído, não só como um “produto imobiliário” ou um “projeto de construção”, mas como um “lar” para os seus ocupantes.

#### **2.4 Etapas da Avaliação pós-ocupação**

As etapas aplicadas em APO variam conforme os objetivos do estudo, a disponibilidade de recursos técnicos e financeiros, as características do projeto estudado e os pontos de enfoque a serem abordados. De acordo com pesquisas antecedentes sobre o tema, foram descritas as principais etapas empregadas em pesquisas sobre a APO em ordem de realização – expressas pela Tabela 1.

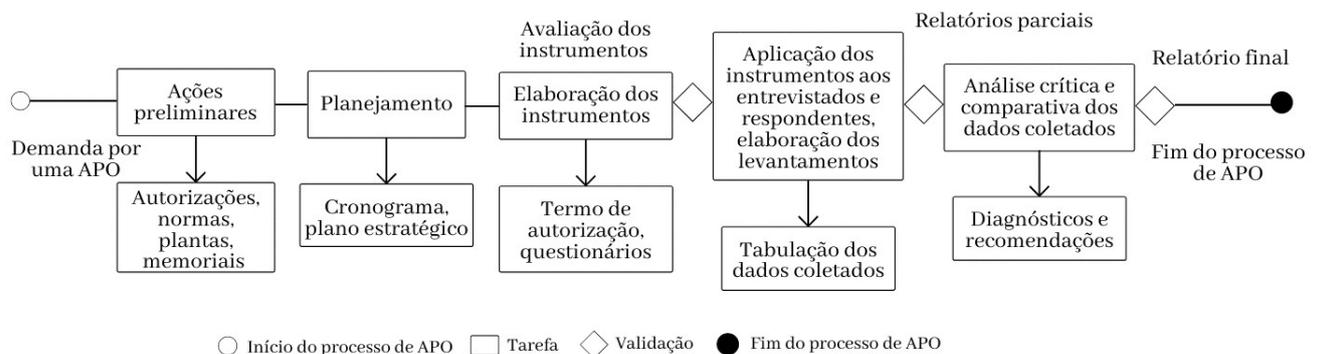
Tabela 1 – Etapas da APO (em ordem de realização)

Etapas	Descrição
Revisão bibliográfica	Revisão da literatura referente ao tema estudado, com normas técnicas, livros e pesquisas antecedentes, de modo a contextualizar o tema, comparar os estudos e organizar as informações.
Metodologia	Compilar os dados sobre metodologias, de referência normativa e literária, definindo os métodos e as técnicas mais adequadas aos objetivos do trabalho. Sendo o corpo de regras e de diligências estabelecidas para a pesquisa.
Estruturação dos instrumentos	Organizar e formular os instrumentos a serem aplicados durante a coleta de dados, para obter fontes de informação confiáveis e adequadas aos objetivos do estudo. Realizado para as entrevistas e o questionário.
Visitas <i>in loco</i>	Visitas nos ambientes construídos. Uma primeira visão com o intuito de dispor observações sistemáticas, planificar conhecimentos gerais e efetuar registros fotográficos – também para definição dos estudos de caso.
Estudos de caso	A partir da definição dos estudos de caso, com os objetivos de aprofundar as informações gerais e técnicas, com plantas de pavimentos, fichas, croquis e demais documentos. Também, programar datas para a aplicação dos métodos e técnicas.
Aplicação dos métodos e técnicas	Coletar dados qualiquantitativos através da opinião dos participantes. Realizado por entrevistas com responsáveis e usuários do ambiente.
Análise e tratamento dos dados	Transformar e organizar o conjunto de dados conforme o objetivo do estudo, por meio da definição de categorias, relevância de aspectos, identificação de padrões, formatação de resumos, entre outros. Tem o intuito de facilitar o entendimento e auxiliar nas considerações sobre os resultados dos estudos de caso.
Diagnósticos e recomendações	Avaliar os resultados obtidos, identificar aspectos que merecem revisão, compreender as causas e determinar as estratégias de ação, e, assim, gerar diagnósticos para fundamentar recomendações e intervenções. Demonstra os pontos positivos e negativos dos estudos de caso e implementa resoluções para os problemas encontrados.
Insumos para projetos futuros	Informações importantes para respaldar projetos futuros e similares aos estudos de caso, em um processo de retroalimentação em diretrizes de projeto, em programa de manutenção de construções e revisão de normas técnicas.

Fonte: Adaptado de França, Ornstein, Ono (2011); França, Ornstein (2014); Bastos (2015); Villa *et al.* (2018); Cavalcanti *et al.* (2019)

Além disso, o Fluxograma a seguir (Figura 2) configura graficamente um dos modelos predominantemente aplicado para as etapas de desenvolvimento da APO.

Figura 2 – Fluxograma das etapas da APO



Fonte: Adaptado de Ono *et al.* (2018)

## 2.5 Aspectos da Avaliação pós-ocupação

Os aspectos da APO de participante, unidade e conjunto (Tabela 2) foram tratados simultaneamente, divididos de forma sistemática e hierárquica de modo a organizar as análises de desempenho e focar nos pontos relevantes de cada participante e/ou ambiente.

Tabela 2 – Aspectos analisados na APO

Aspectos	Descrição
De participante (ocupante)	Referente aos dados gerais dos participantes, como as características principais dos estudos de caso, o perfil dos entrevistados, os motivos de morar e os serviços disponibilizados. Realizada com os ocupantes da unidade, com informações pessoais.
De unidade (apartamento)	Referente aos aspectos analisados na unidade especificada do ambiente construído; considera as análises de desempenho ambiental, funcional e tecnológico. Realizada com os ocupantes da unidade, com observações objetivas e comportamentais.
De conjunto (edificação)	Referente aos aspectos analisados no conjunto do ambiente construído, as áreas comuns e demais instalações; considera as análises de desempenho ambiental, funcional e tecnológico. Realizada com os ocupantes da unidade, com observações objetivas e comportamentais.

Fonte: Adaptado de Lelis *et al.* (2007); Monteiro, Miron (2018); Villa, Ornstein (2013)

## 2.6 Análise de desempenho

A análise de desempenho examina a adequação ao uso de um sistema ou de um processo construtivo destinado a cumprir uma função, independentemente da solução adotada (ABNT, 2013a). No Brasil, houve um aumento dos estudos dedicados à investigação de desempenho de edifícios e dos processos de formalização das fases de concepção, construção, operação, manutenção e retroalimentação. Principalmente com publicações bibliográficas sobre o tema, de embasamento técnico normativo – com a NBR 15575-1 sobre o Desempenho de Edifícios Habitacionais (ABNT, 2013a) – e histórico teórico, com pesquisas antecedentes (ORNSTEIN; ROMÉRO, 1992; RHEINGANTZ *et al.*, 2009; CARVALHO, 2010).

Outrossim, essa análise exige o domínio de uma ampla base de conhecimentos científicos sobre os aspectos da edificação, bem como sobre as diferentes exigências dos usuários nas diversas condições de uso (ABNT, 2013a). Para tal, os principais requisitos do ambiente, de acordo com as suas características, podem ser divididos em três grupos: ambiental, funcional e tecnológico, cada qual com itens específicos a serem avaliados.

### 2.6.1 Análise de desempenho ambiental (ADA)

A análise de desempenho ambiental (ADA) é referente ao bem-estar das pessoas durante o uso do ambiente, busca garantir o conforto e a comodidade, considerando os fatores externos

e internos que possam interferir nesse meio. Dentre os itens analisados, estão: sustentabilidade, confortos térmico, lumínico e acústico, e ventilação.

#### **2.6.1.1 Sustentabilidade (ADA – SUST)**

A sustentabilidade está relacionada ao desenvolvimento sustentável e à um conjunto de ideias, estratégias e atitudes ecologicamente corretas, economicamente viáveis, socialmente justas e culturalmente diversas. Atualmente, é tema recorrente na construção civil – setor de elevado impacto ambiental com o consumo de matérias-primas, energia e água, além da geração de poluentes e resíduos, frutos dos processos construtivos, como fabricação, transporte, manutenção, desmobilização e demolição (JOHN *et al.*, 2001; MMA, 20–). Todos esses aspectos somados, tornam imprescindível a sustentabilidade e a consciência ecológica, tanto dos responsáveis pela construção, quanto dos ocupantes das edificações, com demanda na preservação do ambiente natural e na melhoria da qualidade do ambiente construído.

Dentre as tecnologias e processos sustentáveis, estão: tubulação verde, telhado verde, captação e reuso de águas pluviais, uso de lâmpadas LED, energia solar, vaso sanitário com duplo acionamento e outros (PENSAMENTO VERDE, 2015).

#### **2.6.1.2 Conforto térmico (ADA – CT)**

O conforto térmico de uma edificação pode ser definido pela sensação do usuário em relação à temperatura e à umidade ou ainda pelo equilíbrio entre o calor produzido pelo corpo e o calor perdido para o meio ambiente circundante.

Segundo a NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), há exigências de desempenho térmico em construções nos períodos extremos do ano: verão e inverno, quando as condições internas requerem ser melhores ou iguais às do ambiente externo. Assim, no verão, o edifício deve manifestar temperaturas internas menores ou iguais às do exterior. Já no inverno, devem ser sempre maiores ou iguais à temperatura mínima externa acrescida de 3 °C. Além disso, em razão da condição crítica do ponto de vista térmico, as janelas do dormitório ou da sala carecem estar posicionadas: no verão, uma voltada para o oeste e outra para o norte; e no inverno, uma para o sul e outra para o leste – a orientação solar será observada de acordo com o projeto e a localização geográfica do mesmo. Considerando os dados disponibilizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2003), a temperatura ideal em ambientes fechados está entre 23°C e 26°C com uma faixa recomendável de operação da umidade relativa variando entre 35% e 65%.

### **2.6.1.3 Conforto lumínico (ADA – CL)**

O conforto lumínico ou luminoso é definido como a qualidade dos estímulos visuais do ocupante, dependendo da quantidade, variação e distribuição de luz (natural ou artificial) em determinado ambiente. A NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) define que, durante o dia, as dependências da edificação devem receber iluminação natural conveniente, oriunda diretamente do exterior ou indiretamente através de recintos adjacentes; e durante o período noturno, o sistema de iluminação artificial deve proporcionar condições internas satisfatórias para ocupação dos recintos e circulação nos ambientes com conforto e segurança.

Considerando os níveis mínimos para iluminação das dependências principais do ambiente (sala, cozinha e dormitórios), a iluminação natural tem de maior ou igual a 60 lux; e a iluminação artificial, maior ou igual a 100 lux (ABNT, 2013a). Como citado anteriormente, a orientação solar de janelas e aberturas também interfere no conforto lumínico, a qual dependerá especificadamente de cada edificação e sua localização geográfica.

### **2.6.1.4 Conforto acústico (ADA – CA)**

O conforto acústico engloba a não repercussão sonora no ambiente, a inteligibilidade dos sons propagados e a intransitividade para os espaços externos. Nas edificações, a acústica é de grave importância para a saúde, a privacidade e a produtividade dos usuários, sendo que as paredes tendem a ser as únicas formas de divisão entre as dependências e as próprias unidades.

De acordo com a NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), as edificações habitacionais devem dispor de isolamento acústico adequado das vedações externas e internas, segundo os critérios: isolamento acústica de vedação externas, referente aos ruídos aéreos provenientes do exterior; isolamento acústica entre ambientes, referente às áreas comuns e privativas, entre pisos e paredes internas; e ruídos gerados por impactos.

Os materiais utilizados para o isolamento acústico podem ser divididos em: isolantes, como concreto, argamassa e gesso, mais densos e pesados para impedir a passagem do som para fora; e absorvedores, como espuma, lã de vidro, lã de rocha e isopor, mais leves diminuindo a reverberação e os ruídos dentro do local. A escolha do isolamento acústico depende dos sistemas construtivos e das características do ambiente (MAPA DA OBRA, 2013; RODRIGUES, 2019).

### 2.6.1.5 Ventilação (ADA – VT)

A ventilação baseia-se na movimentação de ar através das diferenças de pressão causadas por vento ou temperatura, tal quesito é primordial para o bem-estar e a saúde dos ocupantes do ambiente. Segundos dados da ANVISA (2003), a taxa de ventilação do ambiente deve ser de 1 ren/h (renovações do volume de ar do ambiente por hora).

Além disso, a NBR 15575-4 (ABNT, 2013b), sobre “Sistemas de vedações verticais internas e externas”, trata sobre o requisito de aberturas para ventilação. A porcentagem de abertura (Equação 1) é obtida pela relação entre a área da abertura e a do piso para ambientes de longa permanência (salas, cozinha e dormitórios), em comparação a um valor mínimo de acordo com a zona bioclimática da região, segundo dados de Tabelas disponíveis no ANEXO A da NBR 15220-3 (ABNT, 2005, p. 11-13) – delimitados pela Tabela 3.

A Equação 1 <sup>(2)</sup> correlaciona as áreas, em que: Aa é a área efetiva de abertura de ventilação do ambiente, sendo que para o cálculo desta área somente são consideradas as aberturas que permitam a livre circulação do ar – não são computadas as áreas de portas internas; Ap é a área de piso do ambiente; e A é a abertura para ventilação (em porcentagem).

$$A(\%) = \frac{100 \times Aa}{Ap} \quad \dots(1)$$

Tabela 3 – Área mínima de ventilação em dormitórios e salas de estar

Nível de desempenho	Aberturas para Ventilação (A)	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
	Aberturas médias	Aberturas grandes
<b>Mínimo</b>	A ≥ 7% da área de piso	A ≥ 12 % da área de piso REGIÃO NORTE DO BRASIL A ≥ 8 % da área de piso REGIÃO NORDESTE E SUDESTE DO BRASIL

Nota: nas zonas de 1 a 6 as áreas de ventilação devem ser passíveis de serem vedadas durante o período de frio.

Fonte: NBR 15575-4 (ABNT, 2013b, p. 27)

Atualmente, amplia-se o uso da ventilação cruzada em edificações, essa técnica implica no uso da ventilação natural, através de janelas e aberturas, que traz o ar fresco para dentro do edifício e remove o ar quente de níveis inferiores (PROJETEEE, 2005).

<sup>2</sup> Equação utilizada como método de avaliação para cálculo de aberturas para ventilação, segundo a NBR 15575-4 (ABNT, 2013b, p. 27).

## **2.6.2 Análise de desempenho funcional (ADF)**

A análise de desempenho funcional (ADF) é referente à gestão de facilidade e servibilidade adequada do ambiente construído, seus componentes e sistemas. Dentre os itens, estão: comportamento e humanização, segurança no uso e na operação, funcionalidade e acessibilidade.

### **2.6.2.1 Comportamento e humanização (ADF – CH)**

O comportamento é o procedimento humano diante de estímulos externos, condições ambientais, sentimentos, necessidades pessoais e/ou a combinação desses fatores. A humanização é definida como o efeito de humanizar, ou seja, tornar mais humano e sociável. Ao associar esses conceitos ao ambiente construído, evidencia-se as vivências dos ocupantes, considerando suas ações e atividades, seus desejos e ambições. Também, pretendem garantir que o espaço seja funcional e confortável para os usuários, como um vínculo desenvolvido entre a pessoa e o espaço na forma de habitar, comer, conviver ou trabalhar. Portanto, estão relacionados ao grau de identidade, apropriação, adaptabilidade, personalização e imageabilidade dos moradores em seus respectivos espaços habitacionais (VILLA; ORNSTEIN, 2009).

Essa abordagem tem enfoque na experiência do homem no lugar, ou seja, no modo como a um só tempo, cada lugar ou ambiente influencia a ação humana que dá sentido e significado a cada lugar ou ambiente, ou seja, tanto o homem quanto o ambiente são aspectos indissociáveis e recíprocos (RHEINGANTZ; FONSECA, 2009).

### **2.6.2.2 Segurança no uso e na operação (ADF – UO)**

A segurança no uso e na operação são aspectos básicos que tornam um edifício habitável para receber seus ocupantes, como os sistemas e os componentes do projeto, evidenciando a presença ou não de agentes agressivos (ABNT, 2013a).

Segundo os critérios da NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), a segurança na utilização dos sistemas deve evitar a ocorrência de ferimentos ou danos que possam colocar em risco a integridade física dos ocupantes ou de transeuntes nas imediações do imóvel, que não podem apresentar rupturas, instabilizações, tombamentos, quedas, partes expostas cortantes ou perfurantes, deformações e defeitos. Nas premissas de projeto, precisam ser previstas condições para minimizar o risco de: queda de pessoas, por altura, rupturas das proteções ou irregularidade

de pisos; de ferimentos ou contusões provocados por rupturas de componentes, operação de partes móveis, projeção de materiais ou explosão por gás.

### 2.6.2.3 Funcionalidade e acessibilidade (ADF – FA)

A funcionalidade pode ser definida como a possibilidade de exercer função intrínseca na utilização prática, ou seja, a habitação deve ser compatível com as necessidades de seus ocupantes, com os elementos e os sistemas operando adequadamente no conjunto. Já a acessibilidade visa permitir que o acesso dos ocupantes aos diferentes pontos da edificação.

Conforme as especificações da NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), a altura mínima de pé-direito não pode ser inferior a 2,50 m, acaso contenha superfícies salientes, o pé-direito livre pode descer até o mínimo de 2,30m. Outro critério relevante é a disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação, presumida pela organização funcional dos espaços (Tabela 4) e pelas dimensões mínimas (Tabela 5) para cada ambiente.

Tabela 4 – Móveis e equipamentos-padrão

<b>Atividades essenciais/Cômodo</b>	<b>Móveis e equipamentos-padrão</b>
Dormir/Dormitório de casal	Cama de casal + guarda-roupa + criado-mudo (mínimo 1)
Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º dormitório)	2 camas de solteiro + guarda-roupa + criado-mudo ou mesa de estudo
Dormir/Dormitório para 1 pessoa (3º dorm.)	Cama de solteiro + guarda-roupa + criado-mudo
Estar	Sofá de 2 ou 3 lugares + armário/estante + poltrona
Cozinhar	Fogão + geladeira + pia de cozinha + armário sobre a pia + gabinete + apoio para refeição (2 pessoas)
Alimentar/tomar refeições	Mesa + 4 cadeiras
Fazer higiene pessoal	Lavatório + chuveiro (box) + vaso sanitário *caso lavabo, não é necessário o chuveiro
Lavar, secar e passar roupas	Tanque (externo para unidades térreas) + Lavadora de roupas
Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Escritivaninha ou mesa + cadeira

Fonte: Adaptado de NBR 15575-1 (ABNT, 2013a, p. 58)

Tabela 5 – Dimensões mínimas de mobiliário e circulação

Ambiente	Mobiliário		Circulação (m)	Largura mínima do cômodo (m)
	Móvel ou equipamento	Dimensões (m)		
Sala estar	Sofá de 3 lugares com braço	1,70x0,70	0,50	2,40
	Estante/armário	0,80x0,50	0,50	
Sala de jantar	Mesa quadrada de 4 lugares	1,00x1,00	0,75	2,40
Cozinha	Pia	1,20x0,50	0,85	1,50
	Fogão	0,55x0,60	0,85	
	Geladeira	0,70x0,70	0,85	
	Armário sob pia	-	0,85	
1º dormitório	Cama de casal	1,40x0,90	0,50	-
	Mesa de cabeceira	0,50x0,50	0,50	
	Guarda-roupa	1,60x0,50	0,50	
2º dormitório	2 camas de solteiro	0,80x0,90	0,60	-
	Mesa de cabeceira	0,50x0,50	0,50	
	Guarda-roupa	1,60x0,50	0,50	
Banheiro	Lavatório	0,39x0,29	0,40	1,10
	Vaso sanitário	0,60x0,60	0,40	
	Box retangular	0,70x0,90	0,40	
Área de serviço	Tanque	0,52x0,53	0,50	-
	Lavadora de roupas	0,60x0,65	0,50	

Fonte: Adaptado de NBR 15575-1 (ABNT, 2013a, p. 58-60)

No tema de acessibilidade, a NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) disserta sobre a adequação para pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida; e a NBR 9050 (ANBT, 2020) trata especificamente sobre a acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Conforme as normativas, a adaptação apropriada deve ser empregada nas áreas comuns e em um número mínimo de unidades da edificação, além disso, considera acessos e instalações, rampas, limitação de declividades e de espaços, pisos tátil, largura de corredores e portas, alturas de peças sanitárias e disponibilidade de alças e barras de apoio, e, também, vagas de estacionamento específicas e sinalização informativa, indicativa e direcional.

### 2.6.3 Análise de desempenho tecnológico (ADT)

A análise de desempenho tecnológico (ADT) é referente ao conjunto de materiais, instalações e sistemas que compõem o ambiente construído, conforme conhecimentos técnicos e profissionais. Dentre os itens analisados, estão: sistema construtivo, durabilidade e manutenibilidade, instalações hidrossanitárias e elétricas.

#### 2.6.3.1 Sistema construtivo (ADT – SC)

O sistema construtivo é a tecnologia com a qual um edifício foi construído, determinada pela adequação a cada situação de projeto. Entre os critérios relevantes estão: materiais disponíveis, duração da obra, orçamento, tipologia da edificação e questões ambientais.

As edificações, durante o processo de construção e ao longo dos anos de ocupação, podem apresentar falhas construtivas e patologias, muitas vezes, em razão da deficiência na execução e/ou manutenção, comprometendo, assim, sua qualidade e durabilidade (LELIS et al., 2007). A NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) busca atender às exigências técnicas e dos usuários, quanto aos sistemas e materiais que compõem as edificações habitacionais, inclusive para a alvenaria estrutural.

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo racional de blocos modulares unidos por juntas de argamassa, que formam um conjunto rígido e coeso de vedação e estruturação do edifício. O projeto arquitetônico carece ser detalhado e compatibilizado em função das dimensões dos blocos, com previsão de planta, pé direito e aberturas, além dos projetos hidrossanitário e elétrico. A mão de obra deve ser especializada, objetivando a correta construção e ligação entre os blocos, com paredes niveladas e no prumo (SELECTA, 20–).

Os principais componentes para a estruturação do sistema são: bloco, argamassa, graute e armadura. Os blocos cerâmicos ou de concreto demandam forma prismática normalizada, servem tanto como vedação quanto estruturação para absorver e transmitir todos os esforços da edificação, possuindo qualidades de estanqueidade, resistência ao fogo, durabilidade, conforto térmico e acústico. A argamassa, composta por cimento, cal, areia, água e/ou aditivos, é utilizada no assentamento e ligação entre os blocos, para solidificar a estrutura e corrigir possíveis irregularidades. O graute é um concreto com fluidez para preencher os vazios dos blocos, composto por cimento, areia, pedrisco e água; serve para aumentar a resistência de paredes, solidificar armaduras e como material de enchimento – empregado em pontos críticos, como locais de excessivas concentrações de cargas e em edificações com mais de quatro andares. A armadura é utilizada para resistir a esforços, juntamente com o graute, deve ser bem adensada e com cobrimento adequado (MOHAMAD; MACHADO; JANTSCH, 2017).

O processo construtivo é desenvolvido pela sobreposição de fiadas de blocos até atingir a altura determinada, partindo do térreo aos próximos pavimentos. Simultaneamente ao levantamento das paredes, são executadas as instalações hidráulicas e elétricas, com tubulações verticais em paredes e passadas pelos vazados dos blocos estruturais, não sendo permitidos cortes horizontais para a interligação dos pontos – as tubulações horizontais devem ser embutidas nas lajes ou nos pisos. Além disso, há importância de componentes específicos (amarrações, juntas, vergas e contravergas, entre outros) que variam de acordo com o projeto.

Em seguida, foram listadas algumas vantagens e desvantagens da alvenaria estrutural. Entre as vantagens, estão: maior economia, com redução de armaduras, formas e resíduos;

limpeza do canteiro de obra; maior qualidade na execução, com o uso de mão de obra especializada; otimização no tempo de construção; redução do número de profissionais no canteiro de obras; redução dos erros e retrabalhos, pela integração e compatibilização de projetos. Entre as desvantagens, estão: não permite improvisações durante a construção; restringe as possibilidades de modificação das paredes; vãos livres limitados e vãos em balanço não são indicados; além de limitações estéticas – não permite paredes e conjuntos muito esbeltos (MOHAMAD; MACHADO; JANTSCH, 2017). Tais características do sistema construtivo influem na variação de temperatura, nas transferências acústicas, nas alterações de *layout*, entre outros fatores, e, conseqüentemente, afetam a sensação e a percepção dos usuários em referência ao ambiente.

### **2.6.3.2 Durabilidade e manutenibilidade (ADT – DM)**

A durabilidade é a capacidade da edificação ou de seus sistemas em desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção específicas. A manutenção é um conjunto de atividades realizadas ao longo da vida total da edificação, para conservar ou recuperar as capacidades funcionais, servindo às necessidades e à segurança dos usuários (ABNT, 2013a).

No ambiente construído, a durabilidade é assunto de extensa relevância, frente aos desgastes de seus sistemas e às exigências de manutenção, presumindo que esse conceito está diretamente relacionado ao custo global do imóvel e às economias do usuário (FRANÇA; ORNSTEIN; ONO, 2011). Segundo a NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), tratando a habitação como bem durável de alto valor unitário e geralmente de aquisição única, pretende-se evitar que o custo inicial prevaleça em detrimento do custo global e que uma durabilidade inadequada venha a comprometer o valor do bem e a prejudicar o usuário. O sistema de menor custo global não é normalmente o de menor custo inicial nem o de maior durabilidade; é um dos sistemas intermediários, isto é, a melhor relação custo *versus* benefício.

A vida útil de projeto (VUP) é uma medida temporal da durabilidade da edificação e de suas partes, sendo o período de tempo entre o início de operação/uso e o momento em que desatende às exigências de desempenho, pela obsolescência funcional e/ou degradação de estado insatisfatório. O valor teórico calculado de VUP pode variar conforme as ações de manutenção, limpeza, intempéries, alterações climáticas, níveis de poluição, mudanças no entorno e outros fatores (ABNT, 2013a). A determinação da VUP é operada por tabelas disponibilizadas no ANEXO C da NBR 15575-1 (ABNT, 2013a, p. 42-48), incorporando três

conceitos: efeito das falhas no desempenho (Tabela 6); categoria de projeto pela facilidade/dificuldade de manutenção/reparação (Tabela 7); e custo de manutenção/reposição ao longo do tempo (Tabela 8).

Tabela 6 – Efeito das falhas no desempenho

<b>Categoria</b>	<b>Efeito de desempenho</b>	<b>Exemplos típicos</b>
A	Perigo à vida (ou de ser ferido)	Colapso da estrutura
B	Risco de ser ferido	Degrau de escada quebrado
C	Perigo à saúde	Séria penetração de umidade
D	Interrupção do uso de edifício	Rompimento de coletor de esgoto
E	Comprometer a segurança de uso	Quebra de fechadura de porta
F	Sem problemas excepcionais	Substituição de uma telha

NOTA: Falhas individuais podem ser enquadradas em duas ou mais categorias.

Fonte: NBR 15575-1 (ABNT, 2013<sup>a</sup>, p. 44)

Tabela 7 – Categoria de Vida Útil de Projeto para partes do edifício

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Exemplos típicos</b>
1	Substituível	Vida útil mais curta que o edifício, sendo sua substituição fácil e prevista na etapa de projeto	Muitos revestimentos de pisos, louças e metas sanitários
2	Manutenível	São duráveis, mas necessitam de manutenção periódica, e são passíveis de substituição ao longo da vida útil do edifício	Revestimentos de fachadas e janelas
3	Não-manutenível	Devem ter a mesma vida útil do edifício por não possibilitarem manutenção	Fundações e muitos elementos estruturais

Fonte: NBR 15575-1 (ABNT, 2013<sup>a</sup>, p. 44)

Tabela 8 – Custo de manutenção e reposição ao longo da vida útil

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos típicos</b>
A	Baixo custo de manutenção	Vazamentos em metais sanitários
B	Médio custo de manutenção ou reparação	Pintura de revestimentos internos
C	Médio ou alto custo de manutenção ou reparação; Custo de reposição (elemento ou sistema) equivalente ao custo inicial	Pintura de fachadas, esquadrias de portas, pisos internos e telhamento
D	Alto custo de manutenção ou reparação; Custo de reposição superior ao custo inicial; Comprometimento da durabilidade afeta outras partes do edifício	Revestimentos de fachada e estrutura de telhados
E	Alto custo de manutenção ou reparação; Custo de reposição muito superior ao custo inicial	Impermeabilização de piscinas

Fonte: NBR 15575-1 (ABNT, 2013<sup>a</sup>, p. 44)

A partir das Tabelas acima, define-se a VUP mínima obrigatória das partes do edifício (Tabela 9), configurando uma ferramenta útil para verificar as condições de conservação, atestar a suficiência e a existência dos procedimentos de manutenção, ademais, fornecer subsídios para orientar programas de manutenção, a partir das recomendações técnicas.

Tabela 9 – Critérios para o estabelecimento da VUP das partes do edifício

<b>Valor sugerido de VUP para os sistemas, elementos e componentes</b>	<b>Efeito da falha (Tabela 4)</b>	<b>Categoria de VUP (Tabela 5)</b>	<b>Categoria de custos (Tabela 6)</b>
Entre 5% e 8% da VUP da estrutura	F	1	A
Entre 8% e 15% da VUP da estrutura	F	1	B
Entre 15% e 25% da VUP da estrutura	E, F	1	C
Entre 25% e 40% da VUP da estrutura	D, E, F	2	D
Entre 40% e 80% da VUP da estrutura	Qualquer	2	D, E
Igual a 100% da VUP da estrutura	Qualquer	3	Qualquer

Fonte: NBR 15575-1 (ABNT, 2013<sup>a</sup>, p. 45)

### 2.6.3.3 Instalações hidrossanitárias (ADT – IH)

As instalações hidrossanitárias são compostas por três sistemas: hidráulico, destinado a suprir os usuários com água potável e de reuso; sanitário, para coleta e destinação dos esgotos sanitários; e pluvial, para as águas pluviais. Segundo a NBR 15575-6 (ABNT, 2007) sobre “Desempenho de sistemas hidrossanitários”, as instalações desempenham atribuição para o correto funcionamento do ambiente construído, além de influenciar na qualidade de vida dos usuários, caso menosprezadas, podem surgir patologias relacionadas a presença de água na edificação, que aceleram os mecanismos de deterioração e acarretam a perda das condições de habitabilidade e higiene do ambiente – como mofo, rachaduras e vazamentos (ABNT, 2013a).

A NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) evidencia o parâmetro de estanqueidade à água – definição dada a um sistema isento de furos, trincas ou porosidades que permitiriam a passagem de água. Assim, a estanqueidade à exposição a água da chuva, do solo e do uso da edificação deve ser considerada no projeto de instalações hidrossanitárias, por meio da drenagem pluvial, impermeabilização de subsolos, fundações e pisos, e corretas ligação e proteção ao sistema.

### 2.6.3.4 Instalações elétricas (ADT – IE)

As instalações elétricas constituem o sistema de transferência de energia elétrica da fonte geradora até a fonte alimentada, segundo a NBR 5410 (ABNT, 2004), sendo parte: canalização dos condutores, elementos de isolamento elétrico, proteções físicas e saídas dessa energia. De evidente importância para o correto funcionamento do ambiente, este item requer precauções ao risco de choques e queimaduras em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos, evitando problemas futuros e permitindo a utilização segura pelos usuários (ABNT, 2013a).

## 2.7 Metodologias aplicadas na APO

A partir da instrução de normas, livros e demais estudos, foram definidas as principais metodologias aplicadas em APO, resumidas na Tabela 10 e explicadas posteriormente. As metodologias foram divididas em duas etapas: Etapa 1 – Coleta de dados; Etapa 2 – Análise e tratamento de dados.

Tabela 10 – Metodologias aplicadas em APO

	Metodologias	Descrição
Etapa 1 – Coleta de dados	Levantamento de dados	Conhecimento prévio da temática; além da quantificação do tempo disponível, dos recursos necessários e dos estudos de caso.
	Entrevistas com pessoas-chave	Conversação com os responsáveis pela edificação que visa amparar determinado objetivo, resultando em um conjunto de informações profissionais e técnicas.
	<i>Walkthrough</i>	Percurso dialogado pelo local, complementado por fotografias, croquis gerais e gravação de áudio e vídeo, abrangendo todos os ambientes.
	Questionários com ocupantes	Conjunto de questões relacionadas a um determinado assunto ou problema, utilizado para obter informações sobre percepção ambiental, comportamentos, atributos, pensamentos e expectativas das pessoas.
Etapa 2 – Análise e tratamento de dados	Perfil geral da edificação (PGE)	Compilação dos dados referentes a características da edificação e dos participantes da avaliação, gerando um perfil geral da edificação.
	Mapeamento comportamental (MC)	Registros gráficos das observações relacionadas com as atividades dos usuários em um determinado ambiente, centrado na pessoa ou no ambiente.
	Nuvem de palavras (NP)	Representação das principais palavras e/ou termos utilizados durante a entrevista, sendo o tamanho visual proporcional a sua ocorrência.
	Discurso do sujeito coletivo (DSC)	Inspeção do material verbal coletado de cada resposta, formulando um discurso-síntese com as expressões-chave, as ideias centrais ou a ancoragem sobre determinado ponto.
	Avaliação de desempenho (AVD)	Investigação sistemática baseada em um conjunto de métodos e técnicas, capaz de produzir uma interpretação objetiva sobre o comportamento esperado do sistema e mensurar o desempenho de edificações.
	Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR)	Conjunto de diagnósticos e recomendações para intervenção no local estudado, solução de problemas e insumos para projetos futuros.
Mapa de descobertas (MD)	Principais resultados da pesquisa (pontos positivos e negativos) apresentados de modo gráfico, associados à planta baixa e/ou corte.	

Fonte: Adaptado de Bastos (2015) *apud* Barker (1978); Wicker (1979); Preiser, Rabinowitz, White (1988, tradução nossa); Ornstein, Roméro (1992); Ornstein, Bruna, Roméro (1995); Sommer (2002, tradução nossa); Günther, Pinheiro (2008); Rheingantz *et al.* (2009); Günther, Elali, Pinheiro (2011)

De acordo com Sommer (2002, tradução nossa), cada metodologia utilizada na coleta de dados exibe deficiências, como as observações limitadas pela falta de confiabilidade ou as entrevistas, pelo direcionamento momentâneo que pode ser dado pelo entrevistador. Ou seja, na investigação das ciências do ambiente e do comportamento (caso da APO), não há metodologia ideal, assim, aconselha-se unir mais de uma única metodologia (BASTOS, 2015).

Convém lembrar que os instrumentos não garantem o sucesso da APO, pois sozinhos são incapazes de constatar um mundo indefinido e independente do observador. A realidade da experiência no mundo percebido é o produto inseparável do entrelaçamento do observador imerso na situação que ele relata e/ou traduz. Assim, os resultados da aplicação de um conjunto de instrumentos devem ser vistos como complementos capazes de corroborar a experiência reflexiva e intuitiva vivenciada durante o processo (RHEINGANTZ; FONSECA, 2009).

**Levantamento de dados:** é um instrumento inicial do estudo, essencial para o conhecimento prévio da temática e a quantificação do tempo disponível, dos recursos necessários (materiais e humanos) e das edificações para os estudos de caso. O levantamento de dados define previamente os múltiplos métodos necessários para abranger as três instâncias básicas (ambiente, instituição e ocupantes) em junção entre descritivos/quantitativos e avaliativos/qualitativos, aprofundando os exames dos fenômenos estudados (GÜNTER; PINHEIRO, 2008).

**Entrevista com pessoas-chave:** consiste em uma conversação com as pessoas-chave, como responsáveis pela edificação, imobiliária e/ou trabalhadores do local, focada em alcançar determinado objetivo de ordem profissional e técnica. O instrumento é aplicado na fase inicial, para reconhecimento e exploração, com dados decisivos para o encaminhamento da pesquisa, tanto sobre a instituição/empresa e a edificação em si, quanto sobre seus usuários e a interação pessoa-ambiente do local (ONO *et al.*, 2018). Ademais, ocorre a leitura e assinatura de um Termo de autorização, para o consentimento livre e esclarecido, como etapa básica e fundamental do protocolo da pesquisa com ética, onde constam de forma clara as informações importantes do protocolo de pesquisa (FSA, 2019). Esse documento serve como fonte de esclarecimento que permitirá ao participante da pesquisa tomar sua decisão de forma justa e sem constrangimentos, e também como proteção legal e moral do pesquisador, posto que é a manifestação clara de concordância com a participação na pesquisa. Durante a realização da entrevista, em lugar da neutralidade e distanciamento preconizados pela abordagem comportamental, o observador deve atentar e registrar os estímulos e as sensações produzidos durante sua experiência de observação (ALCANTARA; BARBOSA; RHEINGANTZ, 2006).

**Walkthrough:** do inglês “passo a passo”, é um dos procedimentos mais utilizados para a interpretação geral do ambiente na APO, por ter uma aplicação relativamente fácil e rápida. Segundo estudos comprovados (FONSECA, RHEINGANTZ, 2009; AZEVEDO *et al.*, 2009), esse instrumento precede os demais levantamentos, permitindo o reconhecimento do lugar, o registro de rotinas e a constatação das primeiras impressões sobre a edificação. Entre os

objetivos, estão: fornecer uma visão geral acerca do desempenho ambiental e um panorama da situação espacial; identificar e hierarquizar os aspectos que devem ser aprofundados durante a futura avaliação; definir as técnicas e os instrumentos a serem utilizados. Além disso, o *Walkthrough* é uma ferramenta analítica que parte da simultaneidade entre observação, diálogo e registros técnicos, como plantas de pavimentos, fichas, croquis, fotografias, gravações de áudio e de vídeo, entre outros tipos de fontes significantes e/ou informativos (BASTOS, 2015).

**Questionários com ocupantes:** é o método mais utilizado para obter informações sobre percepção ambiental (comportamentos, atributos, pensamentos e expectativas), ou melhor, para traduzir os objetivos propostos na APO, a partir de respostas relativas a um conjunto de questões definidas pelo pesquisador (ORNSTEIN, BRUNA, ROMÉRO, 1995; ROMÉRO, ORNSTEIN, 2003). Tendo em vista a abrangência do público e a facilidade de aplicação, deve seguir algumas regras: reunir questões fechadas, com respostas simples de fácil entendimento, apenas relacionadas ao estudo; não penetrar na intimidade das pessoas; possibilitar uma única interpretação e estabelecer de maneira clara e objetiva os conteúdos das questões (GIL, 1996). Ressalta-se que, sempre que possível, os questionários devem adotar uma estratégia que aborde os diferentes aspectos do problema (pessoas, ambientes, tempos e fenômenos investigados) e que permita a nítida identificação de pontos de convergência ou divergência nos resultados obtidos (GÜNTER; PINHEIRO, 2008).

**Perfil geral da edificação:** consiste na compilação dos dados da edificação e dos participantes da pesquisa, a partir dos documentos disponibilizados, entrevistas e questionários. Partindo de questões referentes a características gerais da edificação (conjunto e unidade), como: informações de localização, valores imobiliários, sistema construtivo, materiais e equipamentos, tipologia da edificação e questões ambientais (ABNT, 2013a). Perpassam até questões específicas sobre o perfil dos usuários, de acordo com a amostragem, pretendendo verificar e classificar os diferentes tipos de usuários do ambiente de estudo – determinando um perfil geral da edificação, para definir o público-alvo, suas principais necessidades e desejos (ONO *et al.*, 2018).

**Mapeamento comportamental (MC):** é uma técnica de observação do comportamento dos ocupantes, podendo ser relacionada ao estudo da ergonomia do ambiente – ciência que estuda as implicações e os reflexos da interação humano *versus* ambiente, num processo de humanização e de flexibilidade (MATURANA, 2001). Os propósitos desse método são: indicar o uso e a apropriação; verificar arranjos espaciais e/ou *layout*; identificar fluxos, interações, movimentações e distribuição de pessoas; relacionar comportamentos e condutas ao ambiente

(RHEINGANTZ; FONSECA, 2009). Tem formato de registros gráficos, com as atividades operadas pelos usuários em um determinado tempo e espaço, normalmente é localizado na planta baixa do pavimento, facilitando a compilação e exame dos resultados (BASTOS, 2015).

**Nuvem de palavras:** é um instrumento no formato de figuras, que expõe analítica e visualmente palavras e/ou termos de determinada pesquisa, sendo que cada qual tem seu tamanho regido pela relevância, ocorrência e contagem simples no texto (SILVA, 2013). É vista como um método heurístico, em que uma palavra repetida várias vezes o é por algum motivo, não resolve problemas ou responde a uma questão de pesquisa, mas aponta caminhos sobre o enfoque da observação futura. O método é utilizado na APO, referente às questões de caracterização do ambiente, expondo de modo resumido e simples dados sobre documentos, entrevistas e/ou conversações (VILLA *et al.*, 2015).

**Discurso do sujeito coletivo (DSC):** é um método que se propõe a organizar e tabular dados qualiquantitativos de natureza verbal, obtidos de discursos ou depoimentos, resultantes da aplicação sistemática de perguntas abertas em questionários com indivíduos membros da coletividade, e também de material de artigos, fontes de informação, entre outros. Ou seja, consiste na inspeção do material verbal coletado de cada resposta, extraindo dele as expressões-chave, as ideias centrais ou a ancoragem (ONO *et al.*, 2018). Cada um dos modos de pensar ou de se pronunciar constitui um discurso diferente, um conjunto coerente de conteúdos e argumentos que recheiam e encorpam uma determinada opinião, por isso, pode-se redigir tais posicionamentos reconstituindo os diferentes modos de pensar (LEFEVRE, 2012).

**Avaliação de desempenho (AVD):** é uma metodologia que procura examinar a adequação ao uso de um sistema ou de um processo construtivo destinado a cumprir uma função, independentemente da solução adotada (ABNT, 2013a). Consiste em uma investigação sistemática baseada em um conjunto de métodos e técnicas consistentes, como análise de projetos, entrevistas e aplicação de questionários, entre outros; capazes de produzir uma interpretação objetiva sobre o comportamento esperado do sistema e de mensurar o desempenho de edificações, do ponto de vista técnico profissional e prático de satisfação dos usuários (NAKAMORA, 2013).

**Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR):** é um instrumento que determina as intervenções necessárias ao enfrentamento dos principais problemas detectados na APO, por meio de um quadro (ambiente, análise, parâmetros técnicos, diagnósticos, recomendações e grau de importância). A partir de um resumo conclusivo sobre a avaliação do ambiente, ocorre a verificação dos dados e o diagnóstico das situações recorrentes – a origem e a natureza do

problema – assim, busca-se encontrar as melhores soluções para cada questão e fundamentar as recomendações e intervenções necessárias para a sua resolução, priorizada em função da severidade e do risco atribuídos. O QDR é repassado aos responsáveis pelo ambiente construído, sendo evidenciadas as situações que representem eventual risco de vida aos usuários ou risco de degradação acelerada de elementos construtivos (BASTOS, 2015). Além de propor recomendações, o QDR pode ser empregado como suporte para futuros projetos, ajudando na catalogação e na melhor compreensão dos projetos, a partir da observação dos pontos positivos a serem replicados, e dos negativos a serem evitados (FRANÇA; ORNSTEIN, 2014).

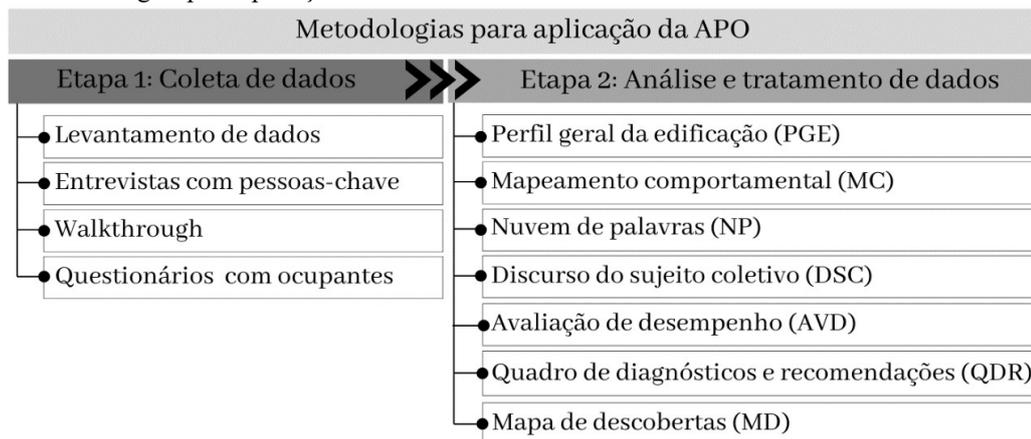
**Mapa de descobertas (MD):** é definida como uma ferramenta de diagnóstico que permite apresentar, identificar e comunicar graficamente os resultados da APO. Dentre as suas finalidades: fornecer uma síntese gráfica com uma visão panorâmica e não fragmentada do ambiente; comunicar de forma clara e resumida as principais descobertas; facilitar o manuseio com o uso de poucas pranchas de desenho; efetivar cada descrição sobre a planta baixa, agregando indicação dos instrumentos, informações de apoio e fotografias dos ambientes; favorecer a compreensão das informações tanto por parte dos pesquisadores e profissionais, quanto dos usuários leigos (SANOFF, 1991, tradução nossa; RHEINGANTZ; FONSECA, 2009). Ou seja, a oportunidade de agrupar opiniões e observações de diferentes entrevistados em um único instrumento, que, mediante a comparação entre os aspectos técnicos e práticos, melhora e aprofunda os resultados da avaliação.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia de trabalho, com base na NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) e em pesquisas relacionadas à APO, atendeu aos aspectos de participante, unidade e conjunto, descritos anteriormente no item 2.5; além das análises de desempenho ambiental (item 2.6.1), funcional (item 2.6.2) e tecnológico (item 2.6.3). Nesse processo, foram utilizadas as seguintes ferramentas: *software Autocad*, plataformas *Wordcloud* e *Canva*, para estruturação e desenvolvimento da APO; *Google Forms* e *e-mail* para contato inicial com os responsáveis pela edificação e divulgação *online* do estudo aos participantes.

Os procedimentos metodológicos pertinentes, previamente apontados em Metodologias da APO (item 2.7), segundo os objetivos da pesquisa, o prazo e os recursos materiais e humanos disponíveis para a atividade, foram dispostos na Figura 3.

Figura 3 – Metodologias para aplicação da APO



Fonte: Autoria própria (2020)

As metodologias multimétodos aplicadas na pesquisa, com o propósito de diversificar os dados obtidos e de estabelecer uma avaliação qualiquantitativa de forma completa, contabilizou onze parâmetros, que foram explicados a seguir.

#### 3.1 Levantamento de dados

O Levantamento de dados, item da coleta de dados, consistiu na investigação do tema da APO, compilando depoimentos, métodos e resultados de estudos anteriores, para definição das melhores metodologias, de acordo com os objetivos do trabalho, o tempo e os recursos disponíveis. Também, foram consultados critérios da NBR 15575-1 (ABNT, 2013a).

Referente à escolha dos estudos de caso para a aplicação da APO, consideraram-se os mesmos critérios de triagem para ambas as cidades, de acordo com o público-alvo, o mercado

imobiliário local e as edificações disponíveis. Foram determinados os parâmetros: (i) localizar-se em território nacional e atender à classe média da sociedade; (ii) apresentar no mínimo um ano de construção; (iii) ofertar tipologias com áreas úteis por unidade entre 50 m<sup>2</sup> e 100 m<sup>2</sup>; e (iv) possuir valores de venda por unidade entre R\$ 150.000,00 e R\$ 400.000,00.

### **3.2 Entrevistas com pessoas-chave**

A Entrevista com pessoas-chave, item da coleta de dados, foi realizada pelo contato com seis empresas e construtoras do ramo da Engenharia Civil entre as cidades de Santiago e Alegrete/RS, por meio telefônico, *e-mail* e presencial, entre as quais, duas empresas aceitaram participar e apoiar o trabalho. Vale ressaltar que todas as informações serão tratadas de forma anônima, para conservação da identidade dos envolvidos.

Durante a entrevista, foram esclarecidos os principais objetivos e resultados esperados, houve a assinatura do Termo de Autorização – modelo do APÊNDICE A (p. 116) com dados pertinentes – a definição das edificações para aplicação da APO e a disponibilização de documentos, projetos e croquis de cada uma das edificações. Além de informações sobre os melhores meios de aplicação dos Questionários com ocupantes (via *online* ou presencial) por intermédio de síndicos ou imobiliárias responsáveis.

### **3.3 Walkthrough**

O *Walkthrough*, item da coleta de dados, consistiu na primeira visita *in loco* em cada uma das edificações, para o reconhecimento do lugar e de suas características. Foram realizados registros fotográficos (ANEXO B) e anotações sobre a edificação, além da deliberação sobre os pontos relevantes a serem aprofundados posteriormente por meio dos Questionários.

### **3.4 Questionários com ocupantes**

Os Questionários com ocupantes, último item da coleta de dados, foram elaborados abrangendo quesitos descritivos/quantitativos e avaliativos/qualitativos, de acordo com os aspectos de participante (ocupante), de unidade (apartamento) e de conjunto. Podem ser divididos em quatro tipos de questões:

- (i) Questões fechadas dicotômicas – opções de resposta entre “sim” e “não”;
- (ii) Questões fechadas de múltipla escolha com cinco opções – com escalas de “ótimo”, “bom”, “regular”, “ruim” e “péssimo”, atribuídos valores de 1 à 5, sendo 5 a pontuação máxima;

- (iii) Questões fechadas de múltipla escolha com três opções – “sim”, “em parte” e “não”;
- (iv) Questões abertas para respostas variadas, como os campos sobre reformas ou mudanças, ambiente dos sonhos e observações/recomendações.

A Tabela 11 correlaciona os aspectos a serem discutidos, as análises de desempenho, a seção do Questionários dedicada ao assunto, além dos métodos de tratamento de dados – para melhor entendimento da APO, como quadro-resumo empregado ao longo do estudo.

Tabela 11 – Quadro-resumo dos Questionários da APO

Aspectos	Análise de desempenho		Seção dos Questionários	Método de tratamento
	Grupo	Item		
Conjunto	Geral	PERFIL	Informações da edificação/ Motivos de morar	PGE / NP
Unidade		PERFIL	Reformas ou mudanças / Ambiente dos sonhos	PGE / NP / DSC
Participante		PERFIL	Perfil do participante / Motivos de morar	PGE
Unidade	Ambiental	ADA – SUST	Critérios sobre sustentabilidade	PGE / QDR / MD
Unidade		ADA – CT	Critérios avaliados	AVD / QDR / MD
Unidade/Conjunto		ADA – CL	Critérios avaliados	AVD / QDR / MD
Unidade/Conjunto		ADA – CA	Critérios avaliados	AVD / QDR / MD
Unidade/Conjunto		ADA – VT	Critérios avaliados	AVD / QDR / MD
Unidade	Funcional	ADF – CH	Quadro atividades vs cômodos	MC / QDR / MD
Unidade/Conjunto		ADF – UO	Critérios avaliados	AVD / QDR / MD
Unidade/Conjunto		ADF – FA	Critérios avaliados / Quadro móveis vs cômodos	AVD / MC / QDR / MD
Conjunto	Tecnológico	ADT – SC	Informações da edificação	PGE / AD / QDR / MD
Unidade/Conjunto		ADT – DM	Critérios avaliados	AVD / QDR / MD
Unidade/Conjunto		ADT – IH	Critérios avaliados	AVD / QDR / MD
Unidade/Conjunto		ADT – IE	Critérios avaliados	AVD / QDR / MD

Fonte: Autoria própria (2020)

O modelo final dos Questionário foi mostrado pela versão presencial do APÊNDICE B (ver p. 117) ou pela versão *online* <sup>(3)</sup>, sendo as mesmas versões que foram aplicadas aos ocupantes das quatro edificações.

<sup>3</sup> Versão *online* do QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO pelo *Google Forms* (disponível em: <https://forms.gle/fVZ4XdZRQPUWaCtv6>)

A aplicação dos Questionários ocorreu a partir da definição da amostragem, do tipo probabilística aleatória simples, ou seja, cada unidade da população tem igual probabilidade de pertencer a amostra, que é formada pelo simples sorteio de seus integrantes (ONO *et al.*, 2018).

A amostragem foi prevista de acordo com a pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2015), que estabeleceu diretrizes e recomendações metodológicas para futuras avaliações. A técnica utilizada é a do Cálculo do tamanho de amostras para populações finitas, que consistiu em determinar o nível de confiança (Z) de 90% e o nível de precisão (e) de 5%, considerando a relevância e a equiparação com a realidade, além da quantidade de acerto esperado (P) de 90% e de erro esperado de 10%, sendo complementares – foram utilizados os mesmos valores empregados em pesquisas anteriores sobre o tema. A definição da população total (N) depende do estudo de caso em discussão, com a determinação desses valores, encontrou-se o resultado de tamanho da amostra (n) – segundo expresso pela Equação 2 <sup>(4)</sup>:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{[e^2 \times (N-1)] + Z^2 \times P \times Q} \quad \dots(2)$$

Os Questionários foram aplicados de forma aleatória para maiores de 18 anos, seguindo o resultado do número de unidades entrevistadas pelo tamanho da amostragem em cada edificação. Ademais, foram aplicados por meio digital (*online* através do *Google Forms*) ou presencial (entrevista ou autoaplicação), conforme a disponibilidade dos participantes.

### 3.5 Perfil geral da edificação (PGE)

Após a coleta de dados – Levantamento de dados, Entrevistas com pessoas-chave, *Walkthrough* e Questionários com ocupantes – ocorreu a análise e o tratamento desses dados.

O Perfil geral da edificação (PGE), primeiro item da análise e tratamento de dados, procedeu da compilação das informações sobre edificação e participantes da pesquisa. Em relação a edificação, foi desenvolvido um quadro com os dados pertinentes a cada uma das edificações, como forma de resumo e comparação, com questões referentes a características gerais e específicas do conjunto, como: localização, ano de construção, padrão da edificação, sistema construtivo, áreas, valores e população estimada, tipos de acabamentos, formas de medição, sistemas de segurança, quantidade e divisão das unidades, entre outros.

---

<sup>4</sup> Equação utilizada para o Cálculo do tamanho da amostragem de populações finitas (IPEA, 2015).

Quanto ao perfil do participante, foi formado um quadro-resumo com a reunião de dados pessoais (gênero, idade, tempo de moradia na cidade e escolaridade) e relativos à unidade, como: número de ocupantes, pessoas com renda, forma e tempo de moradia no apartamento, e, também, valores de aluguel, condomínio e IPTU.

### **3.6 Mapeamento comportamental (MC)**

O Mapeamento comportamental (MC), item da análise e tratamento de dados, englobou as áreas de Funcionalidade e acessibilidade, a partir do “Quadro móveis *versus* cômodos” e da análise de projetos, documentos e memoriais descritivos, baseado na NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); e Comportamento e humanização, realizado através do “Quadro atividades cômodos *versus* cômodos”. Buscando definir a divisão de cômodos, o *layout* dos móveis, as formas de uso de cada ambiente, a sobreposição de ações e a relação entre atividades/mobiliário/espço. Tais estudos foram ilustradas na planta baixa do imóvel, de acordo com o aspecto da unidade.

### **3.7 Nuvem de palavras (NP)**

A Nuvem de palavras (NP), item da análise e tratamento de dados, evidenciou as palavras e/ou termos de maior repetição nos Questionários. A formulação da NP assistiu as três seções referentes à: pontos relevantes no ambiente construído, reformas ou mudanças, e ambiente dos sonhos. Examinou-se as características e os principais pontos relevantes no ambiente construído.

### **3.8 Discurso do sujeito coletivo (DSC)**

O Discurso do sujeito coletivo (DSC), item da análise e tratamento de dados, considerou os depoimentos e textos das seções “*Reformas, ampliações e/ou mudanças no seu apartamento*” e “*Eu gostaria que o meu ambiente... Descreva seu ambiente dos sonhos*” para elaboração de um discurso-síntese para cada edificação. Cada DSC tem um peso diferente, considerando a intensidade, que permite reconhecer o grau de compartilhamento de uma determinada opinião e está relacionada à quantidade de indivíduos que contribuíram com suas expressões-chave; e a amplitude, que permite reconhecer o grau de espalhamento ou difusão de uma determinada opinião e revela a presença de uma ideia ou opinião do universo pesquisado (ONO *et al.*, 2018).

### 3.9 Avaliação de desempenho (AVD)

A Avaliação de desempenho (AVD), item da análise e tratamento de dados, considerou os resultados do Questionário das seções sobre os critérios avaliados do apartamento e da edificação, aspectos unidade e conjunto, respectivamente. Avaliou-se os requisitos ambiental, funcional e tecnológico de cada edificação, com a pontuação e a representação gráfica para cada tópico abordado, além de explicações sobre o ponto de vista técnico e de satisfação dos usuários.

### 3.10 Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR)

O Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR), item da análise e tratamento de dados, foi cumprido pelos quesitos de avaliação de desempenho (ambiental, funcional e tecnológico) para cada edificação, com o intuito de apresentar o diagnóstico de problemas, as intervenções necessárias para solucioná-los e o grau de importância (modelo da Tabela 12). Além disso, o QDR pode ser utilizado como fonte de insumos para projetos futuros, para constatar os acertos e evitar a repetição de erros, em um processo cíclico de melhorias.

Tabela 12 – Modelo de quadro de diagnósticos e recomendações

<b>Ambiente</b>	<b>Análise</b>	<b>Parâmetros técnicos</b>	<b>Diagnósticos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Grau de importância</b>
Referente à localizado espacial do evento no ambiente.	Referente à análise de desempenho que pertence o evento.	Referentes aos referências normativas ou legais que subsidiam o diagnóstico.	Referente às investigações das informações dos questionários e projetos.	Referente às soluções necessárias para a resolução dos problemas.	Referentes aos níveis de insatisfação da ação recomendada.

Fonte: Autoria própria (2020)

Outrossim, o QDR de cada estudo de caso será entregue à empresa responsável como parte do Relatório da APO, sendo que a implementação das recomendações ocorrerá conforme a percepção e boa vontade de cada participante.

### 3.11 Mapa de descobertas (MD)

O Mapa de descobertas (MD), último item da análise e tratamento de dados, foi desenvolvido com base nos principais pontos dos instrumentos da APO, principalmente pelo QDR de cada edificação. Assim, dispondo das plantas baixa dos estudos de caso, construiu-se dois MD para cada edificação (unidade padrão e conjunto), como uma síntese gráfica do ambiente, com localização de problemas, avaliações técnicas e observações/opiniões dos diferentes agentes envolvidos, facilitando o manejo e a visualização dos resultados.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados e discussões do estudo foram desenvolvidos a partir das informações obtidas pela Etapa de coleta de dados (itens 3.1 ao 3.4).

A aplicação dos Questionários com ocupantes, como citado, foi empreendida por meios digital e presencial – sendo que as visitas *in loco* foram nas seguintes datas: localizadas em Santiago/RS – Edificação A (dias 31 de julho, 01 e 04 de agosto) e Edificação B (dias 07, 08 e 11 de agosto); localizadas em Alegrete/RS – Edificação C (dias 14, 15 e 18 de agosto) e Edificação D (19, 21 e 22 de agosto).

Após a coleta de dados, foi feito o processamento inicial dos dados, que antecedeu a avaliação e visou transformar os dados brutos em informações que permitissem discussões e interpretações. Sendo dividido em três fases de: verificação/edição, para a conferência do preenchimento do instrumento aplicado; codificação, que é a transformação das informações coletadas em um código para viabilizar a tabulação eletrônica dos dados; tabulação, para permitir a contagem das frequências das respostas obtidas para cada questão.

A seguir, foi efetuada a Etapa de análise e tratamentos de dados – Perfil geral da edificação (PGE), Mapeamento comportamental (MC), Nuvem de palavras, Discurso do sujeito coletivo (DSC), Avaliação de desempenho (AVD), Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR) e Mapa de descobertas (MD), referentes aos itens 3.5 a 3.11, nessa ordem – por meio dos quais foram desenvolvidos os resultados e discussões da aplicação da APO.

### **4.1 Perfil geral das edificações (PGE)**

A seguir, as informações sobre o perfil geral das edificações foram divididas em conjunto, unidade habitacional e participantes – itens 4.1.1 ao 4.1.4.

#### **4.1.1 Perfil e características do conjunto**

Os estudos de caso foram quatro edificações das regiões centro e oeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Na cidade de Santiago/RS, os conjuntos selecionados, aqui chamados de Edificação A e B (EA, EB), estão localizados no bairro Villa Nova, região em desenvolvimento que possui boa localização para os serviços de comércio e lazer. Os dois estudos de caso de Alegrete/RS, por sua vez, foram nomeados como Edificação C e D (EC, ED), sendo o primeiro localizado no bairro Centro, caracterizado pela verticalização com ótima localização para serviços e a área central da cidade, e o segundo no bairro Cidade Alta, mais afastado, em

desenvolvimento e próximo aos serviços básicos. Os empreendimentos analisados nas duas cidades seguem os parâmetros de escolha (definidos no item 3.1), as plantas baixas foram expostas no ANEXO A (p. 145), as informações gerais dos conjuntos, na Tabela 13 a seguir – cada edificação recebeu uma cor no processo, como facilitador visual, sendo: Edificação A (cor verde), Edificação B (cor rosa), Edificação C (cor amarela) e Edificação D (cor azul).

Tabela 13 – Informações gerais sobre as edificações

<b>Edificação</b>	<b>EA</b>	<b>EB</b>	<b>EC</b>	<b>ED</b>
Ano de construção	2019	2013	2016	2017
Número de torres	Duas	Duas	Uma	Uma
Número de pavimentos	Térreo + 3 pavimentos	Térreo + 3 pavimentos	3º andar + 5 pavimentos	Térreo + 4 pavimentos
Nº de unidades por pavimento	4	4	6	8
Número total de unidades	32	32	30	40
Área útil da unidade (+ área da sacada)	51,96 m <sup>2</sup> ou 52,20 m <sup>2</sup>	51,18 m <sup>2</sup> ou 51,42 m <sup>2</sup>	63,23 m <sup>2</sup> ou 67,82 m <sup>2</sup>	46,91 m <sup>2</sup> ou 47,67 m <sup>2</sup>
Nº de dormitórios por unidade	2	2	2	2
Nº de garagem por unidade	1	1	1	1
Valor avaliado por unidade	R\$ 150.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 351.500,00	R\$ 210.000,00
Valor por metro quadrado	R\$ 2.400,00 /m <sup>2</sup>	R\$ 2.930,00 /m <sup>2</sup>	R\$ 5.370,00 /m <sup>2</sup>	R\$ 3.320,00 /m <sup>2</sup>
Valor de aluguel mensal	R\$ 840,00	R\$ 700,00	R\$ 1.330,00	R\$ 830,00
Valor de condomínio mensal	R\$ 130,00	R\$ 190,00	R\$ 270,00	R\$ 200,00
Valor de IPTU anual	R\$ 500,00	R\$ 380,00	R\$ 660,00	R\$ 240,00
População estimada (2 pessoas por unidade)	64 ocupantes	64 ocupantes	60 ocupantes	80 ocupantes

Fonte: Autoria própria (2020)

Como visto, os empreendimentos são semelhantes, mas diferenciam-se em número de blocos e unidades. Os quatro casos apresentam sistema construtivo em alvenaria estrutural e médio padrão de edificação, em relação ao projeto, possuem uma única opção de planta, dois dormitórios e uma vaga de garagem. Os valores imobiliários foram estimados a partir dos resultados médios de cada empreendimento, por dados de Questionários e de imobiliárias.

No quesito dos equipamentos de uso comum, apenas os empreendimentos EA e EB possuem espaço para festas com churrasqueira, além de área externa com pátio aberto com vegetação nos casos EA, EB e ED – a Edificação C não possui áreas coletivas destinadas ao lazer. Além disso, as exceções estão nos elevadores presentes em EC (dois) e ED (um); e na existência de salas comerciais (oito unidades) no pavimento térreo da Edificação C, onde também, a garagem (2º andar) foi integrada à construção.

O cálculo de tamanho de amostras para cada edificação (Equação 2 – p. 45) foi efetuado a partir do número total de unidades. Os resultados foram representados na Tabela 14.

Tabela 14 – Cálculo de amostragem

Cálculo de amostragem para populações finitas:		Fatores de cálculo	Valores		
Equação 2 (p. 45): $n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{e^2 \times (N-1) + Z^2 \times P \times Q}$		Z: Nível de confiança (%)	90%		
		P: Acerto esperado (%)	90%		
		Q: Erro esperado (%)	10%		
		N: População total	Variável		
		e: Nível de precisão (%)	5%		
		n: Amostragem calculada	Variável		
Cálculo de amostragem para cada edificação:					
Edificação	EA	EB	EC	ED	Total
Nº total de unidades	32	32	30	40	–
Amostragem calculada (n)	24	24	23	29	100
Amostragem real	20	14	11	21	66
Nível de precisão real (%)	7%	10%	12%	7%	–

Fonte: Autoria própria (2020)

Ao comparar o tamanho da amostragem calculada com a amostragem real, após a aplicação dos Questionários, notou-se uma diferença de até 50% entre a amostragem calculada e a real no caso EC, com um nível de precisão não recomendado acima de 10%. O nível de precisão, calculado em função do tamanho da amostra, exprime a possibilidade da amostra não ter exatamente a composição proporcional e representativa da população estudada, ou seja, é a variação em relação às respostas obtidas, por isso deve estar entre 1 e 10% (ONO *et al.*, 2018).

A aplicação dos Questionários ocorreu de modo eficaz, houve disponibilização *online* por 10 dias e três visitas a cada uma das edificações. Porém, alguns motivos podem justificar a discrepância entre as amostragens: primeiro, a pesquisa considerou apenas os Questionários corretos e completamente preenchidos; segundo, tratou com pessoas de livre e consentida liberdade; terceiro e último, foi realizada em um período de isolamento social, assim, os resultados não alcançaram o esperado, mas estão dentro do aceitável para o trabalho.

#### 4.1.2 Perfil das unidades habitacionais

As unidades habitacionais identificaram uma tipologia semelhante, com áreas úteis variando de 45 m<sup>2</sup> a 68 m<sup>2</sup>, e também com divisão de cômodos: salas de estar e jantar integradas, cozinha *americana* (aberta para as salas), área de serviço na continuação da cozinha, banheiro social, circulação até os dormitórios, dois dormitórios e uma vaga de garagem. Algumas características pontuais são a sacada dos apartamentos de EA, EC e ED, e o banheiro da suíte, presente apenas na EC. Sendo que os empreendimentos possuem unidades habitacionais de áreas variáveis, a maior quantidade de unidades iguais dentro de cada edificação foi utilizada como unidade padrão para o trabalho – as áreas das unidades foram expressas na Tabela 15, outrossim, os registros fotográficos do *Walkthrough* foram adicionados ao ANEXO B (p. 150).

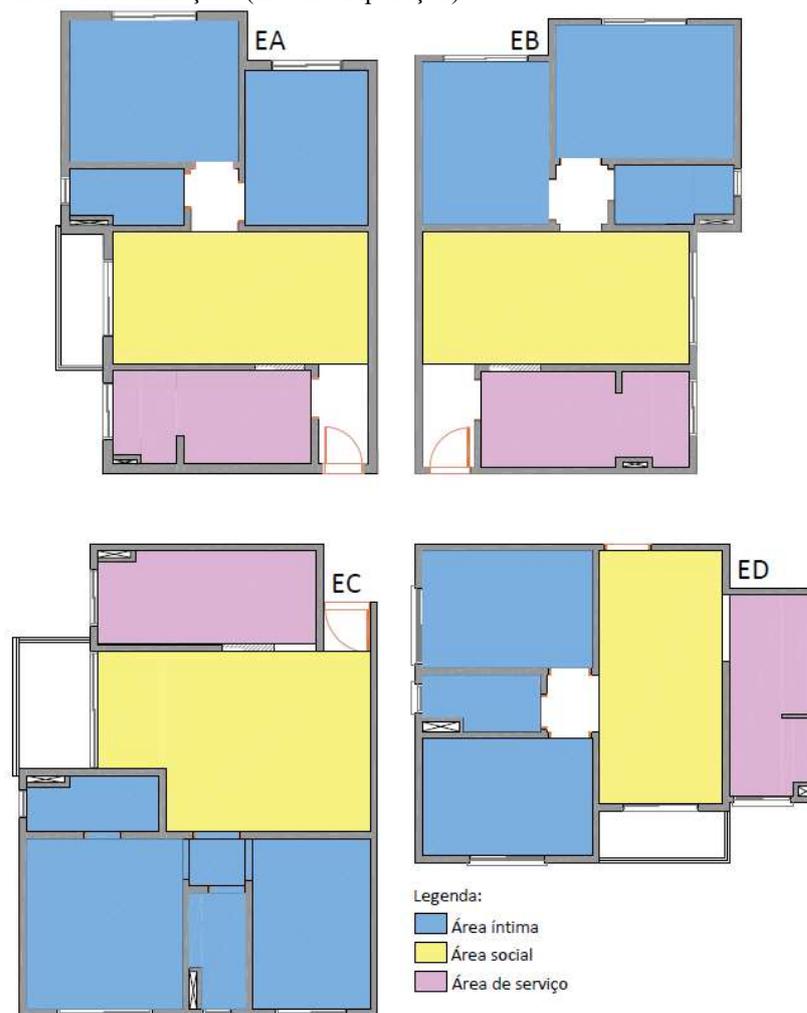
Tabela 15 – Áreas de cômodos de cada edificação

Edificação	EA	EB	EC	ED
Total	51,96 m <sup>2</sup>	51,18 m <sup>2</sup>	63,23 m <sup>2</sup>	46,91 m <sup>2</sup>
Sala de estar/jantar	15,12	16,00	21,17	14,23
Circulação	3,71	3,78	1,20	1,32
Cozinha	5,70	5,77	6,15	4,70
Área de serviço	2,58	2,75	3,10	3,00
Banheiro	2,70	3,00	3,00	3,00
Banheiro suíte	–	–	3,36	–
Dormitório 1	10,65	10,68	12,00	9,00
Dormitório 2	8,58	9,20	9,05	9,00
Sacada	2,92	–	4,20	2,65
Garagem	12,50	12,50	11,60	12,50

Fonte: Autoria própria (2020)

Além disso, as unidades habitacionais das edificações coadunam um mesmo modelo espacial da tripartição, com a organização de seus ambientes em área íntima, social e de serviços – como ilustrado nas plantas baixas da Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Plantas baixas das edificações (modelo tripartição)



Fonte: Autoria própria (2020)

### 4.1.3 Perfil dos ocupantes

A partir do reconhecimento das respostas dos Questionários, foram compiladas as principais respostas para as questões da seção “Perfil do participante” e criados perfis ilustrativos de qual seria o público-alvo dos empreendimentos (Tabela 16). Notou-se que, entre os respondentes, houve um perfil de destaque coincidente para todas as edificações.

Tabela 16 – Perfil de ocupante ilustrativo das edificações

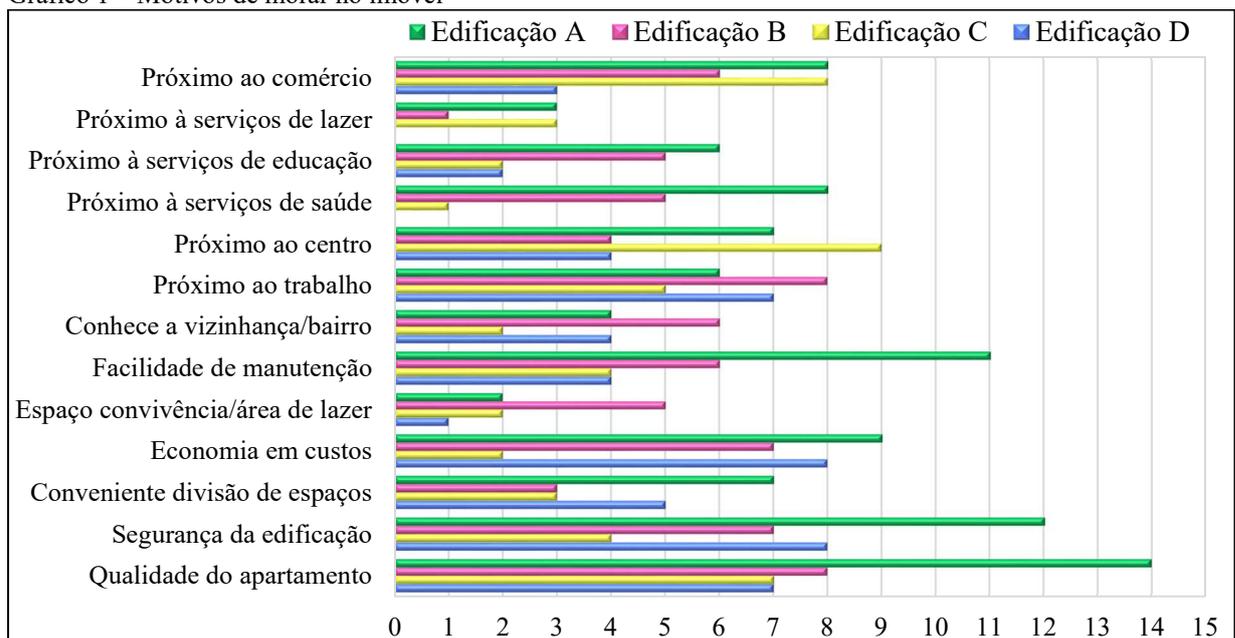
		<b>Perfil do entrevistado das edificações</b>	
<b>EA</b>		Gênero	Feminino
		Idade	26 a 45 anos
<b>EB</b>		Moradia na cidade	8 anos ou mais
		Nacionalidade	Brasileira
		Naturalidade	Região sul
<b>EC</b>		Escolaridade	Ensino superior completo
		Número de ocupantes	1 a 3 ocupantes
		Forma de trabalho	Renda comprovada
<b>ED</b>		Estado civil	Casada
		Moradia no apartamento	Meses a 1 ano
		Forma de moradia	Apartamento alugado

Fonte: Autoria própria (2020)

Em relação aos perfis familiares, as edificações demonstraram um equilíbrio entre os tipos de famílias, com maior proporção de pessoas morando sozinha e casais sem filhos; alguns idosos e famílias nucleares com um ou dois filhos também habitam os conjuntos.

A questão “Motivos de morar no imóvel” obteve variabilidade nos resultados para cada um dos empreendimentos, as respostas foram exibidas pelo Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 – Motivos de morar no imóvel



Fonte: Autoria própria (2020)

Todas as edificações tiveram a qualidade do apartamento como um dos principais motivos para morar no imóvel, de acordo com a visita *Walkthrough*, esse resultado pode ser justificado por se tratarem de empreendimentos relativamente novos, com bons acabamentos e sem problemas de construção e/ou manutenção. Particularmente, para a Edificação A, a segurança da edificação e a facilidade de manutenção foram relevantes para a maioria dos participantes. Para EB, por ser próximo ao trabalho. Já para EC, por conta da ótima localização da edificação, os motivos foram a proximidade com a área central da cidade e locais de comércio. Para ED destacaram-se a segurança da edificação e a economia de custos.

#### 4.1.4 Sistema construtivo (ADT – SC)

A avaliação do sistema construtivo foi cometida mediante análise de projetos, sendo que todos os empreendimentos foram construídos em alvenaria estrutural de blocos cerâmicos. Foram expostas informações e características sobre esse sistema no item 2.6.3.1 (p. 32).

No tocante à satisfação dos usuários, a principal desvantagem referiu-se a impossibilidade de modificar as paredes do imóvel – uma solução seria a implantação de paredes removíveis em pontos estratégicos, que permitiriam mudanças futuras na divisão dos espaços e melhor adequação às necessidades dos ocupantes, por exemplo: a parede divisa entre a sala de estar e a cozinha/dormitório, que poderia ser removida para aumentar o cômodo da sala. Para tal, as paredes removíveis devem ser previstas em projeto, como paredes de vedação no cálculo estrutural, não ser amarradas as paredes definitivas e, além disso, os procedimentos para remoção destas paredes carecem estar registrados no Manual do proprietário.

No caso das edificações, nenhuma contou com paredes removíveis em seu projeto, o que poderia solucionar avaliações negativas quanto à funcionalidade e ao conforto geral do ambiente. Demais informações sobre os acabamentos foram especificadas na Tabela 17.

Tabela 17 – Acabamentos de cada edificação

<b>Edificação</b>	<b>EA</b>	<b>EB</b>	<b>EC</b>	<b>ED</b>
Tipo de esquadrias (portas):	Metal e madeira compensada	Metal e madeira compensada	Vidro temperado e madeira compensada	Vidro temperado e madeira compensada
Tipo de esquadrias (janelas):	Alumínio com vidro liso	Alumínio com vidro liso	Alumínio anodizado com vidro liso	Alumínio anodizado com vidro temperado
Tipo de pintura externa:	Tinta acrílica	Tinta acrílica	Tinta acrílica	Tinta acrílica
Tipo de pintura interna:	Tinta PVA	Tinta PVA	Tinta PVA	Tinta PVA
Tipo de pisos externos:	Piso de concreto	Piso de concreto	Piso de concreto queimado	Piso de cimento alisado
Tipo de pisos internos:	Piso cerâmico	Piso cerâmico	Piso cerâmico	Piso cerâmico
Tipo de revestimentos:	Cerâmico	Cerâmico	Cerâmico	Cerâmico

Fonte: Autoria própria (2020)

## 4.2 Mapeamento comportamental (MC)

O Mapeamento comportamental (MC) englobou três áreas: Funcionalidade e acessibilidade, Comportamento e humanização, Sustentabilidade. A partir de múltiplas formas de processamento dos resultados de modo quali-quantitativos, foram analisados conceitos como: divisão de cômodos, *layout* espacial, formas de uso do ambiente, sobreposição de ações, e também consciência ecológica dos ocupantes e responsáveis pelas edificações.

### 4.2.1 Funcionalidade e acessibilidade (ADF – FA)

A avaliação sobre Funcionalidade e acessibilidade foi processada através das respostas obtidas pelos Questionários – seção “Quadro móveis *versus* cômodos” – e pela leitura de projetos e memorial descritivo de cada edificação, além das observações das visitas *in loco*.

Segundo as especificações sobre funcionalidade, quanto à altura mínima de pé direito, as quatro edificações apresentaram pé direito superior a 2,50 m; e não ofereceram a possibilidade de ampliação da unidade habitacional. A organização funcional dos espaços, relacionados à disponibilidade espacial para móveis e equipamentos-padrão, foi expressa na Tabela 18 com quadros da NBR 15575-1 (ABNT, 2013a, p. 58) e de autoria própria.

Tabela 18 – Móveis e equipamentos-padrão das edificações

<b>Relação: Cômodo versus Móveis e equipamentos-padrão</b>	Cama de casal	Guarda-roupa	Criado-mudo	Cama solteiro	Escrivaninha	Sofá 3 lugares	Armário/estante	Poltrona	Fogão	Geladeira	Pia de cozinha	Armário sobre pia	Apoio refeições	Mesa de jantar	Cadeiras	Lavatório	Chuveiro	Vaso sanitário	Tanque	Lavadora roupas
<b>Tabela padrão normativo para 1 unidade/apartamento – NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)</b>																				
Sala de estar						1	1	1												
Sala de jantar														1	4					
Cozinha									1	1	1	1	1							
Área de serviço																			1	1
Banheiro																1	1	1		
1º dormitório (2p.)	1	1	1		1										1					
2º dormitório (2p.)		1	1	2	1										1					
Sacada																				
<b>Tabela representativa para 66 apartamentos – Questionários da APO</b>																				
Sala de estar					4	61	32	27				1	2	1	5					
Sala de jantar			2		1		2	1					11	49	51					
Cozinha							12		62	60	61	50	30	4	5					
Área de serviço							9					2				1			48	60
Banheiro			1				2					1				61	62	62		
1º dormitório (2p.)	62	49	25	4	12		4	2							1					
2º dormitório (2p.)	19	43	9	19	27	2	8	1							3					
Sacada															5					

Fonte: Adaptado de NBR 15575-1 (ABNT, 2013<sup>a</sup>, p. 58); Autoria própria (2020)

Ao analisar a Tabela 18 e comparar normativo *versus* representativo, considerando os 66 participantes dos Questionários, foi visto que a maioria dos apartamentos oferece disponibilidade para móveis e equipamentos-padrão além dos mínimos normativos, de acordo com o modo de vida e as necessidades dos seus ocupantes.

Os requisitos de Dimensões mínimas de mobiliário e circulação, foram analisados a partir da planta baixa da unidade padrão de cada edificação, sendo feita a disposição dos móveis nos cômodos, conforme a Tabela 19 da NBR 15575-1 (2013a, p. 58-59).

Tabela 19 – Dimensões mínimas de mobiliário e circulação (padrão normativo)

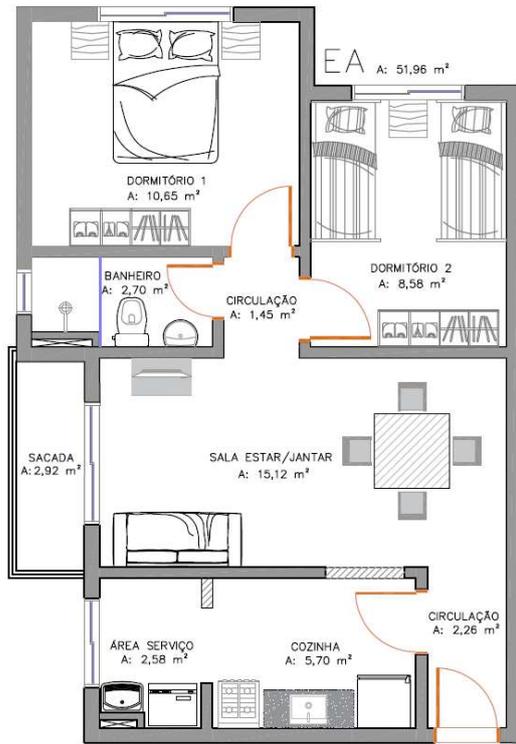
Ambiente	Mobiliário		Circulação (m)	Largura mínima do cômodo (m)
	Móvel ou equipamento	Dimensões (m)		
Sala estar	Sofá de 3 lugares com braço	1,70x0,70	0,50	2,40
	Estante/armário	0,80x0,50	0,50	
Sala de jantar	Mesa quadrada de 4 lugares	1,00x1,00	0,75	2,40
Cozinha	Pia	1,20x0,50	0,85	1,50
	Fogão	0,55x0,60	0,85	
	Geladeira	0,70x0,70	0,85	
	Armário sob pia	–	0,85	
1º dormitório	Cama de casal	1,40x1,90	0,50	–
	Mesa de cabeceira	0,50x0,50	0,50	
	Guarda-roupa	1,60x0,50	0,50	
2º dormitório	2 camas de solteiro	0,80x1,90	0,60	–
	Mesa de cabeceira	0,50x0,50	0,50	
	Guarda-roupa	1,60x0,50	0,50	
Banheiro	Lavatório	0,39x0,29	0,40	1,10
	Vaso sanitário	0,60x0,60	0,40	
	Box retangular	0,70x0,90	0,40	
Área de serviço	Tanque	0,52x0,53	0,50	–
	Lavadora de roupas	0,60x0,65	0,50	

Fonte: Adaptado de NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)

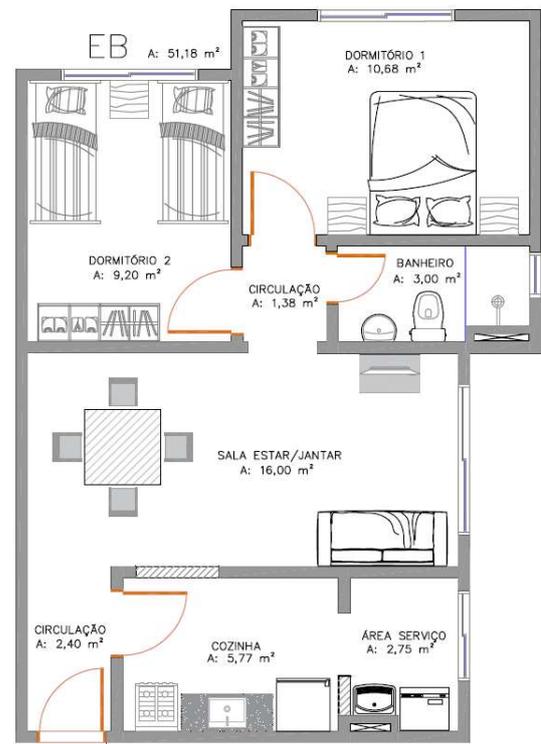
No geral, as plantas baixas dos quatro estudos de caso tiveram um ótimo resultado em relação as dimensões mínimas para mobiliário, sendo que possuem uma tipologia e divisão de cômodos semelhantes, comportam valores superiores aos mínimos para dimensões nos móveis, circulação e largura mínima do cômodo – como pode ser visto nas imagens da Figura 5 a seguir – com as plantas baixa mobiliadas de acordo com as especificações normativas. O único problema encontrado foi na Edificação D, ambiente da sala de jantar com o posicionamento da mesa de jantar; ao determinar os 0,75 m de cada lado para circulação, o móvel obstruiu a livre passagem para os demais cômodos – cozinha, sala de estar e circulação até os quartos.

Figura 5 – Unidades mobiliadas representativas

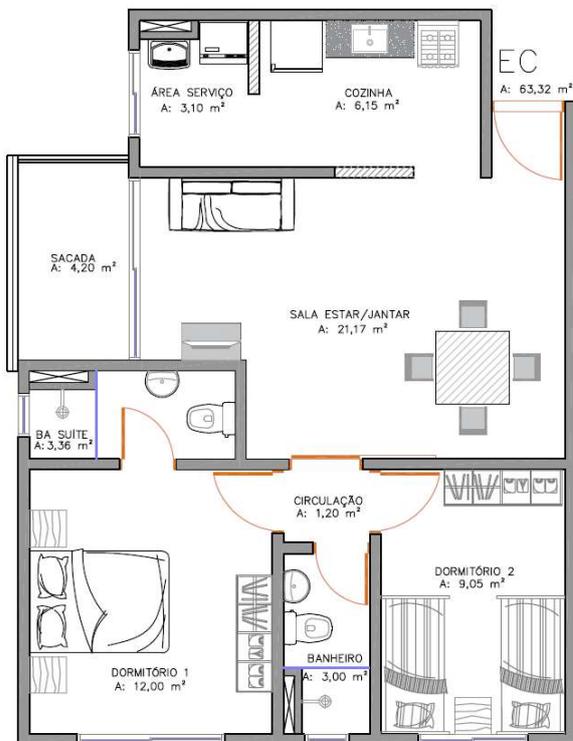
(a) Unidade mobiliada em EA



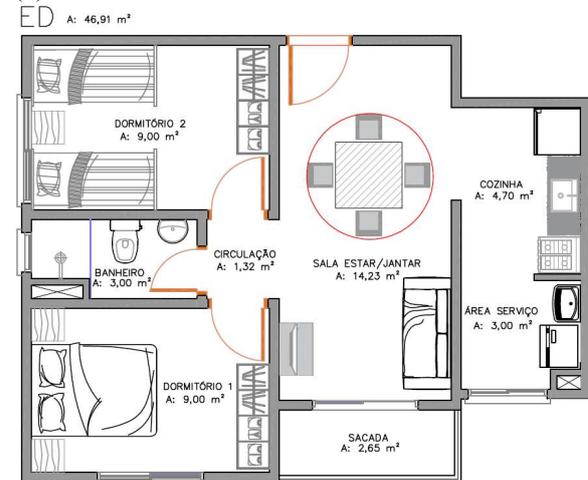
(b) Unidade mobiliada em EB



(c) Unidade mobiliada em EC



(d) Unidade mobiliada em ED



Fonte: Autoria própria (2020)

As especificações quanto à acessibilidade seguiram os parâmetros normativos da NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), sobre adequação para pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida; e da NBR 9050 (ABNT, 2020), que trata sobre a acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Os resultados foram expostos na Tabela 20, em concordância com o significado dos símbolos: “✓” para atende; e “✗” para não atende aos requisitos de acessibilidade.

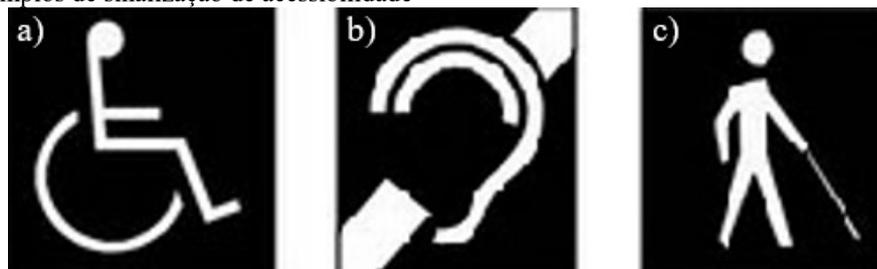
Tabela 20 – Requisitos normativos de acessibilidade

Requisitos de acessibilidade (NBR 15575-1 e NBR 9050)	Edificação			
	EA	EB	EC	ED
Entradas e rotas acessíveis de interligação do edifício	✓	✓	✓	✓
Rotas entre o estacionamento de veículos e entrada acessíveis	✓	✓	✓	✓
Vagas de estacionamento exclusivas e sinalizadas (1,20 m de circulação)	✗	✗	✗	2 vagas
Sinalização informativa, indicativa e direcional das entradas acessíveis	✗	✗	✗	✗
Presença de rampas com declividade apropriada (máximo de 5%)	✓	✓	✓	✓
Presença de piso tátil em rotas acessíveis	✗	✗	✗	✓
Largura de corredores mínima de 1,20 m	✓	✓	✓	✓
Largura de portas mínima de 0,80 m	✓	✓	✓	✓
Largura de portas de elevadores mínima de 1,50 m	✗	✗	✗	✗
Alturas de peças sanitárias	✗	✗	✗	✗
Disponibilidade de alças e barras de apoio	✗	✗	✗	✗

Fonte: Adaptado de NBR 9050 (ABNT, 2020); NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)

A partir da verificação da Tabela 20, foi possível concluir que os empreendimentos não estão aptos para ocupação por pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida, foram onde requisitos analisados, dos quais metade foi atendida por todas as edificações. Destacou-se a Edificação D, a qual apresentou o melhor desempenho no tópico sobre acessibilidade, com vagas de estacionamento exclusivas e presença de piso tátil em rotas acessíveis, entretanto, de acordo com o *Walkthrough*, o uso das vagas está sendo inviabilizado pela ausência de um caminho acessível até o edifício. No requisito de sinalização, foram adicionados alguns exemplos na Figura 6 a seguir, como ponto a ser melhorado por todas as edificações.

Figura 6 – Exemplos de sinalização de acessibilidade



Legenda: (a) Símbolo internacional de acesso, (b) Símbolo internacional de pessoas com deficiência auditiva (surdez) e (c) Símbolo internacional de pessoas com deficiência visual

Fonte: Adaptado de NBR 9050 (ABNT, 2020, p. 26-28)

O requisito de presença de piso tátil foi utilizado nas calçadas do entorno das edificações, possibilitando a chegada até a entrada do conjunto – mas como visto, não houve continuação do piso tátil dentro das edificações, apenas ED segue com tal indicação. Também, sucedeu a prerrogativa de que EC e ED possuem elevadores, mas com dimensões (0,80 a 1,00 m), inferiores a mínima de 1,50 m para acessibilidade em portas de elevadores. Os últimos requisitos, alturas de peças sanitárias e disponibilidade de alças/barras de apoio, não foram atendidos por nenhum dos casos, mas poderiam ser instalados pela necessidade dos ocupantes.

#### **4.2.2 Comportamento e humanização (ADF – CH)**

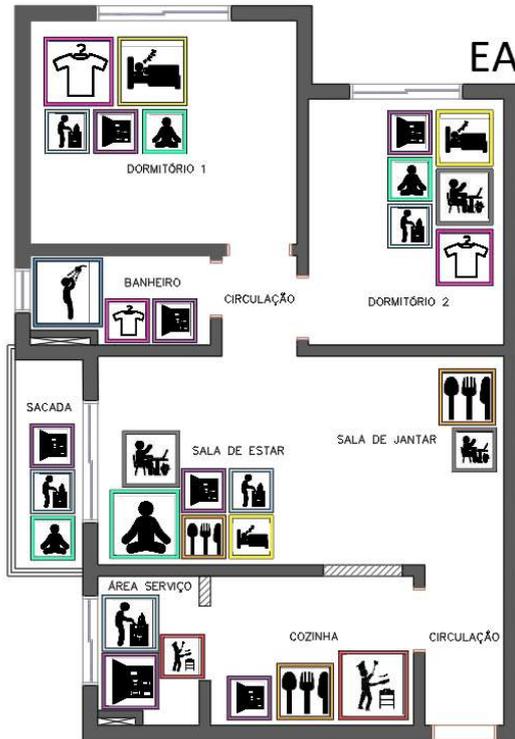
A avaliação sobre Comportamento e humanização foi gerada através das respostas dos Questionários – seção “Quadro atividades *versus* cômodos” – e das plantas baixas de cada edificação, para retratar as formas de uso de cada ambiente, a sobreposição de ações e a relação entre atividades/mobiliário/espço de cada unidade padrão.

O Mapeamento comportamental (MC) consistiu na distribuição de nove atividades nos cômodos da planta baixa, sendo elas: dormir, estudar/trabalhar, relaxar, fazer refeições, cozinhar, armazenar objetos, higiene pessoal, vestir, cuidar das roupas – todas ações cotidianas e básicas da vida dos ocupantes. Vale ressaltar que a aplicação dos Questionários nas edificações foi realizada durante um período de isolamento social, em que as pessoas passaram mais tempo nos apartamentos, inclusive para estudar/trabalhar, tal condição influenciou nas respostas encontradas para o Mapa comportamental de cada empreendimento.

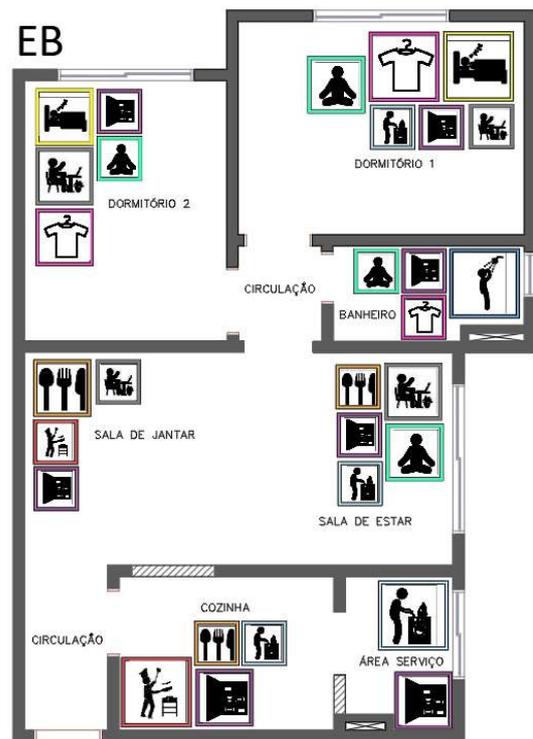
Ao empregar a relação gráfica entre o número de respostas e o tamanho de cada ícone, foram consideradas as seguintes porcentagens (%): pequeno (menos de 30% dos participantes praticam esta atividade em determinado cômodo), médio (de 30% a 60% dos participantes) e grande (mais de 60% dos participantes). O MC de cada edificação foi retratado na Figura 7 – em ordem de EA, EB, EC e ED.

Figura 7 – Mapeamento comportamental das edificações

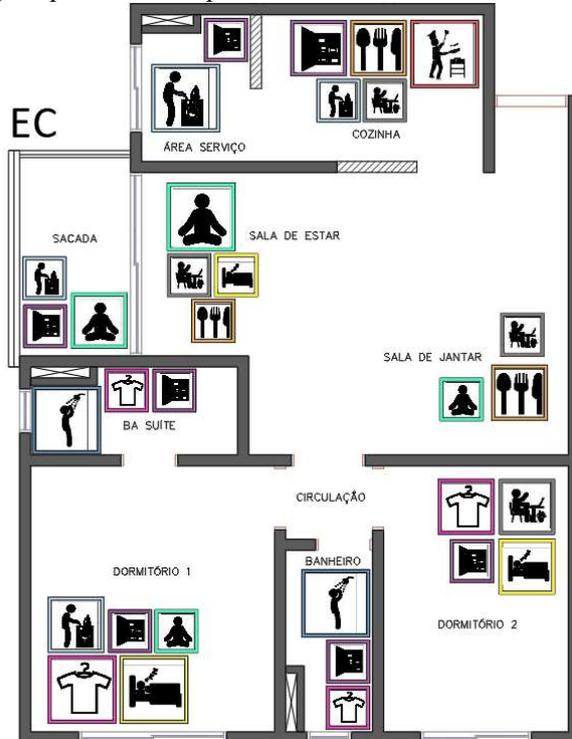
(a) Mapeamento comportamental EA



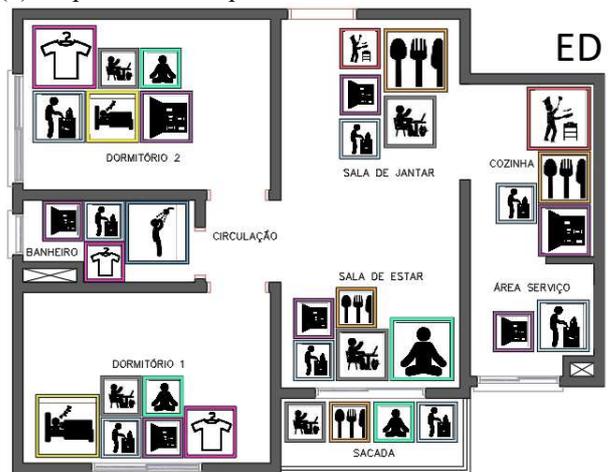
(b) Mapeamento comportamental EB



(c) Mapeamento comportamental EC



(d) Mapeamento comportamental ED



Legenda de atividades:

	Dormir		Fazer refeições		Higiene pessoal
	Estudar/trabalhar		Cozinhar		Vestir
	Relaxar		Armazenar objetos		Cuidar das roupas

Fonte: Autoria própria (2020)

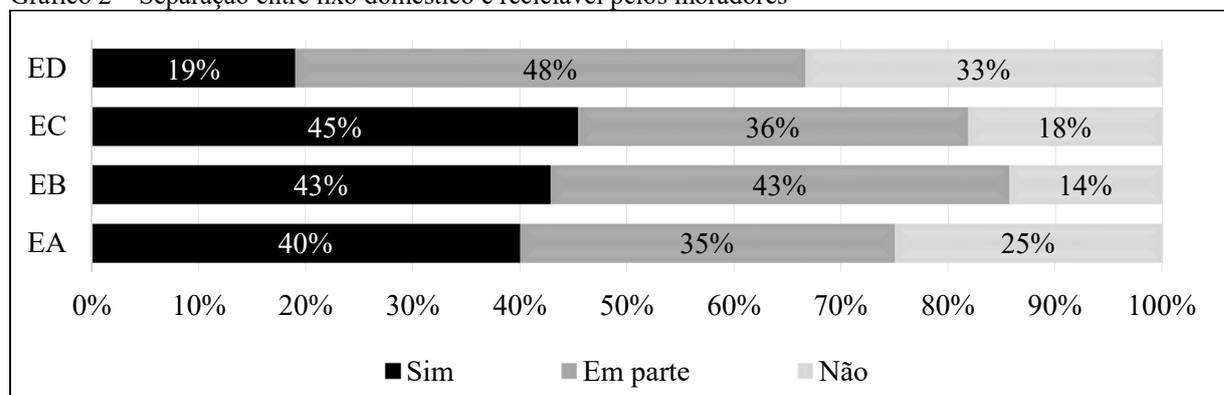
O estudo de usos (Figura 7) identificou uma excessiva sobreposição de atividades em ambientes não previstos para a sua realização, comprovando certa inadequação das unidades habitacionais. Tais sobreposições poderiam se tornar uma situação incômoda, por não estar planejada e assim, gerar problemas de ordem funcional nos ambientes. De forma geral, foi possível observar que o empreendimento de maior área útil (EC) foi aquele que apresentou os menores problemas relativos à espacialidade. Tais estudos com enfoque na relação ambiente *versus* comportamento podem fornecer pistas sobre as conexões entre ambientes, a determinação dos “pontos focais” com a concentração de ações, ademais da identificação de ambientes cujas características inibem/afetam o uso e/ou desenvolvimento de comportamentos.

#### 4.2.3 Sustentabilidade (ADA – SUST)

A avaliação sobre Sustentabilidade foi efetuada através do *Walkthrough*, dos documentos de cada edificação e dos Questionários. Foram analisados os aspectos de participante/unidade da seção “Critérios de sustentabilidade”, em relação a consciência ecológica dos ocupantes das edificações, mediante a identificação de hábitos e ações; e de conjunto – mediante o projeto e os documentos, em relação ao uso de tecnologias e equipamentos sustentáveis na construção.

No aspecto de participante/unidade, foram questionados os seguintes critérios: ações de separação de lixo (doméstico e reciclável), de evitar uso de descartáveis/plásticos e de reaproveitar a água utilizada; cuidados de tempo no chuveiro, fechar as torneiras e apagar lâmpadas ao sair; além do uso de equipamentos como o vaso sanitário com duplo acionamento, lavadora de roupas com capacidade total, lâmpadas econômicas (LED), iluminação e ventilação natural. O Gráfico 2 expressou os resultados encontrados para o critério de separação de lixo.

Gráfico 2 – Separação entre lixo doméstico e reciclável pelos moradores



Fonte: Autoria própria (2020)

Segundo o Gráfico 2, todos os empreendimentos obtiveram resultados semelhantes entre as respostas, sendo que em EA, EB e EC em média 40% dos entrevistados faz a separação do lixo regularmente. Em ambas as cidades, ocorre coleta seletiva pública ao menos três vezes na semana, com exceção da região onde está localizada a Edificação D, que atingiu os resultados mais negativos em relação à separação do lixo. Portanto, defende-se que ações públicas exercem influência de postura dos residentes, assim, o serviço de coleta seletiva deveria ser ampliado para todo o perímetro urbano da cidade de Alegrete/RS.

Em relação aos demais critérios, as respostas foram expostas na Tabela 21 – as porcentagens (%) foram referentes aos participantes que responderam “sim”, ainda, os valores destacados na Tabela representaram mais de 60% das respostas, ou seja, foram acima da média.

Tabela 21 – Critérios de sustentabilidade (unidade)

Critérios de sustentabilidade (unidade)	Edificação			
	EA	EB	EC	ED
Evitar uso de descartáveis/plásticos	15%	36%	64%	14%
Reaproveitamento de água utilizada	20%	36%	9%	10%
Cuidado ao tempo no chuveiro	25%	79%	64%	57%
Cuidado ao fechar as torneiras	80%	86%	100%	86%
Cuidado de apagar lâmpadas ao sair	85%	93%	100%	90%
Vaso sanitário com duplo acionamento	15%	14%	100%	67%
Lavadora de roupas com capacidade total	40%	43%	55%	48%
Utilizar lâmpadas econômicas (LED)	80%	93%	91%	90%
Uso de iluminação e ventilação natural	65%	64%	45%	67%

Fonte: Autoria própria (2020)

De modo geral, a partir dos dados coletados na aplicação dos Questionários, percebeu-se que os moradores apresentaram nível médio de consciência ambiental, tendo práticas cotidianas, como o cuidado para fechar das torneiras e apagar as lâmpadas ao sair, e também, o uso de lâmpadas econômicas (LED); entretanto, muitos critérios podem ser melhorados. Destacou-se EC, que logrou os melhores resultados em relação à consciência ambiental pessoal de cada morador. Os critérios referentes ao reaproveitamento de água utilizada e ao uso de iluminação e ventilação natural foram preestabelecidos pelas possibilidades do empreendimento, daí a importância do pensamento ecológico pelos responsáveis da edificação – tema abordado no aspecto conjunto, com resultados na Tabela 22 (a seguir), considerando o significado dos símbolos: “✓” para atende; e “✗” para não atende aos critérios de sustentabilidade.

Tabela 22 – Critérios de sustentabilidade (conjunto)

Critérios de sustentabilidade (conjunto)	Edificação			
	EA	EB	EC	ED
Medição de luz individual (elétrica)	✓	✓	✓	✓
Medição de água individual (hidráulico)	✗	✗	✗	✗
Coleta seletiva de lixo no local	✓	✓	✓	✗
Rede de saneamento urbano no local	✓	✓	✓	✓
Uso de tubulação verde para esgoto	✗	✗	✗	✗
Captação e reuso de águas pluviais	✗	✗	✗	✗
Reaproveitamento de água	✗	✗	✗	✗
Manutenção de possíveis vazamentos	✓	✓	✓	✓
Uso de sensoramento para lâmpadas	✓	✗	✓	✓
Paisagismo e espaço verde	✓	✓	✗	✓
Telhado verde	✗	✗	✗	✗
Energia por painéis solares	✗	✗	✗	✗

Fonte: Autoria própria (2020)

Do ponto de vista de conjunto, condicionado pelos projetos e documentos disponibilizados, quanto a identificação de estratégias de sustentabilidade em ambas as cidades, não foram empregadas estratégias construtivas realmente comprometidas com uma maior eficiência energética, com o reaproveitamento de água dos empreendimentos ou com a efetiva redução de seus impactos ambientais. Alguns critérios como: a medição individual de água, que auxilia na diminuição de gastos pelos moradores por arcarem com a própria conta; a captação e reuso das águas pluviais para limpeza externa ou até nas descargas de vaso sanitário; e o uso de fonte de energia sustentável, proveniente de painéis solares – são medidas relativamente simples, com um investimento elevado na fase de projeto, mas que a longo prazo revertem os custos prévios. Tais tecnologias sustentáveis, iriam aumentar a consciência ecológica dos responsáveis pela construção e dos seus ocupantes, e, também, a preservação natural e a qualidade do ambiente construído.

### 4.3 Nuvem de palavras (NP)

A Nuvem de palavras (NP) buscou definir visual e analiticamente as palavras e/ou termos mais utilizados para representar três enredos diferentes, sendo: pontos relevantes no ambiente construído, reformas ou mudanças e ambiente dos sonhos. Com base nos dados coletados pelos Questionários, foi desenvolvida por meio da plataforma *Wordcloud*<sup>5</sup>.

A primeira NP de Pontos relevantes no ambiente construído, da seção de “Itens de maior relevância/importância na sua opinião (critérios)”, foi expressa na Figura 8. As palavras em

<sup>5</sup> Plataforma de criação *online* utilizada para a elaboração das NPs (disponível em: <https://www.wordclouds.com/>).



A terceira e última NP trata sobre o Ambiente dos sonhos, com base na seção de “Eu gostaria que o meu ambiente... Descreva seu ambiente dos sonhos”, sendo a parte dos Questionários dedicada aos participantes exprimirem suas necessidades, sentimentos e desejos com relação ao edifício e/ou ambiente. Dentre os maiores pontos a serem considerados no Ambiente dos sonhos (Figura 10), estão: ambiente mais amplo com churrasqueira, lareira e sacada; também com maior iluminação e luminosidade solar.

Figura 10 – NP de Ambiente dos sonhos



Fonte: Autoria própria (2020)

Os diagnósticos das NPs demonstraram os termos de maior importância aos moradores dos quatro empreendimentos, considerados dessa forma por apresentarem um público-alvo e tipologia de projetos semelhantes. Além disso, no Relatório para a empresa responsável irão constar as respostas de cada edificação separadamente, para melhor observação e entendimento. Tais resultados podem servir tanto para mudanças nas edificações, quanto como insumos para futuros projetos.

#### 4.4 Discurso do sujeito coletivo (DSC)

O Discurso do sujeito coletivo (DSC) considerou as respostas das seções “Reformas, ampliações e/ou mudanças no seu apartamento” e “Eu gostaria que o meu ambiente... Descreva seu ambiente dos sonhos” para elaboração de um discurso-síntese para cada edificação, com os principais pontos de satisfação dos usuários a serem melhorados. Definindo os graus de compartilhamento e de espalhamento, os resultados foram considerados de alta intensidade e baixa amplitude, ou seja, um grupo específico de indivíduos que compartilham de uma mesma

opinião sobre cada edificação – abaixo de cada DSC foram inseridos o número de respondentes das questões e a porcentagem (%) equivalente ao total de participantes.

**DSC da Edificação A:** *“Em relação as reformas e mudanças, gostaria de melhorar o designer interno do apartamento com a pintura das paredes e a colocação de gesso no teto. As aberturas, janelas e porta da sacada poderiam ser de melhor qualidade. O banheiro é o cômodo com mais problemas, com falhas no escoamento da água no box do chuveiro e na vazão e pressão do vaso sanitário, que é lenta e por vezes ineficiente. No sistema elétrico, a única mudança seria a troca por tomadas mais resistentes. No aspecto de conjunto está o tema da coleta de lixo, com a necessidade de colocação de duas lixeiras (lixo doméstico e reciclável) de maior tamanho para armazenamento do lixo, que muitas vezes fica aparente. Além disso, outra ideia seria a presença da imobiliária em questões de fácil resolução, tais mudanças agregariam valor ao imóvel. Quanto ao ambiente dos sonhos, estaria um apartamento de maior área, com um ambiente tranquilo, organizado e confortável, dentre os detalhes: acabamento de gesso, bom isolamento acústico, dois banheiros, além de lareira e churrasqueira individuais.”*

\*Foram 9 respostas, cerca de 45% dos participantes.

**DSC da Edificação B:** *“Quanto às reformas e mudanças, principalmente relativo à estética e à pintura geral da edificação, também a limpeza de bolor e mofo externos. Quanto ao ambiente dos sonhos, posso dizer que comprar esse apartamento já foi um sonho, entretanto, poderia imaginar um lugar mais amplo com privacidade, tranquilidade e segurança. Além disso, possuir sacada, piscina, churrasqueira e lareira, um living mais espaçoso com suíte, maior luminosidade do sol durante o dia e aquecimento para os períodos frios.”*

\*Foram 10 respostas, cerca de 71% dos participantes.

**DSC da Edificação C:** *“Dentre as possíveis reformas e mudanças, estariam: ampliar a sala, os banheiros e um dos quartos, para maior comodidade; cuidar dos vazamentos de algumas aberturas, adicionar mais tomadas e fechar a sacada com vidro, para conforto acústico e térmico; possuir churrasqueira e lareira. Quanto ao ambiente dos sonhos, possuir iluminação natural em todos os períodos do ano e uma cozinha mais ampla.”*

\*Foram 5 respostas, cerca de 45% dos participantes.

**DSC da Edificação D:** *“Em relação as reformas e mudanças, destacam-se as melhores na acústica da edificação, pois, atualmente, escuta-se com facilidade os ruídos e sons produzidos pelos vizinhos mais próximos. Também, as aberturas com grades poderiam propiciar mais segurança de portões e pátios, principalmente dos apartamentos térreos. Demais itens são quanto ao uso de acabamentos, revestimentos e detalhes de maior qualidade, outra opção, seria o fechamento da sacada com vidro, para dias chuvosos – também ralos na sacada, para limpeza e escoamento da água. Quanto ao ambiente dos sonhos, gostaria que o meu ambiente tivesse uma divisão de cômodos mais proporcional e espaçosa, com uma cozinha mais ampla e mais um quarto. Um apartamento confortável e seguro, com os seguintes detalhes: rebaixamento em gesso, piso porcelanato, rodapés de maior qualidade, móveis planejados, além de lareira e churrasqueira individuais. Sobre o conjunto, gostaria de áreas de lazer, gás central e câmeras de segurança. Enfim, um lugar mais tranquilo e silencioso, resultando em uma melhor qualidade de vida.”*

\*Foram 12 respostas, cerca de 57% dos participantes.

A DSC de cada edificação demonstrou um resultado mediano, com algumas insatisfações e mudanças que os moradores gostariam de consolidar tanto no conjunto, quanto nos seus respectivos apartamentos. A partir da compilação de dados, houve um panorama do que os ocupantes esperam e o quanto estão satisfeitos com o ambiente construído. Além disso, no Relatório para a empresa responsável constarão todas as respostas individuais e anônimas, permitindo assim, uma tomada de decisões pontual e objetiva para cada edificação.

#### **4.5 Avaliação de desempenho (AVD)**

A Avaliação de desempenho (AVD) foi feita a partir das respostas dos Questionários – seção sobre critérios avaliados do apartamento (unidade) e da edificação (conjunto) separadamente – elaborada com questões de múltipla escolha (ótimo, bom, regular, ruim e péssimo), sendo 5 a pontuação máxima para cada quesito avaliado nas categorias ambiental, funcional e tecnológico.

As informações gerais de cada edificação foram dispostas na Tabela 23, onde constam: os números de unidades e de participantes, os níveis de precisão e confiança (de acordo com o item 4.1.1 da p. 48), além da representatividade da amostragem em relação aos dados anteriores – categorizada em:

- Alta representatividade: nível de precisão inferior ou igual a 7%, as respostas dos participantes foram representativas para a maioria dos moradores;
- Média representatividade: nível de precisão de até 10%, as respostas dos participantes podem não ter sido representativas para parte dos moradores;
- Baixa representatividade: nível de precisão acima de 10%, as respostas dos participantes podem não ter sido representativas para a maioria dos moradores do empreendimento.

Tabela 23 – Informações gerais de amostragem e representatividade

<b>Edificação</b>	<b>EA</b>	<b>EB</b>	<b>EC</b>	<b>ED</b>
Nº de unidades totais	32	32	30	40
Nº de unidade participantes (amostra)	20	14	11	21
Nível de precisão da amostra (%)	7%	10%	12%	7%
Nível de confiança da amostra (%)	90%	90%	90%	90%
Representatividade da amostra	Alta	Média	Baixa	Alta

Fonte: Autoria própria (2020)

A pontuação total das edificações EA, EB, EC e ED considerou a pontuação máxima (relação entre número de questões, amostragem e nota máxima de 5 pontos); pontuação adquirida (soma de pontos totais); e o aproveitamento de respostas positivas em porcentagem (%). Os valores foram relatados na Tabela 24 para avaliação da unidade e do conjunto.

Tabela 24 – Pontuação total das edificações

<b>Edificação</b>	<b>EA</b>	<b>EB</b>	<b>EC</b>	<b>ED</b>
<b>Avaliação da unidade</b>				
Pontuação máxima	4600	3220	2530	4830
Pontuação adquirida	3691	2428	1860	3312
Aproveitamento (%)	80%	75%	74%	69%
<b>Avaliação do conjunto</b>				
Pontuação máxima	2300	1610	1265	2415
Pontuação adquirida	1858	1184	941	1499
Aproveitamento (%)	81%	74%	74%	62%

Fonte: Autoria própria (2020)

A seguir, foram equiparadas as médias para cada análise – sendo que a Sustentabilidade, o Comportamento e Humanização e o Sistema construtivo já foram abordados anteriormente e não foram avaliados nessa seção dos Questionários. As médias recebidas pelas edificações foram expressas pela Tabela 25 – com nota máxima de 5,0 pontos.

Tabela 25 – Médias gerais da avaliação de desempenho

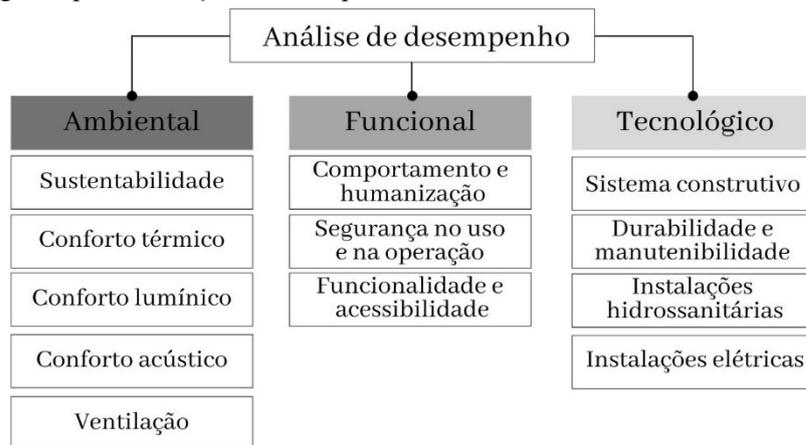
Edificação		Avaliação da unidade	EA	EB	EC	ED	Avaliação do conjunto	EA	EB	EC	ED
ADA	Análise de desempenho ambiental		3,8	3,5	3,4	3,1		4,0	3,3	3,4	3,1
ADA - CT	Conforto térmico		3,8	3,5	3,3	2,9		3,6	3,7	3,0	3,1
ADA - CL	Conforto lumínico		4,0	4,1	3,9	3,7		4,5	3,7	4,2	3,9
ADA - CA	Conforto acústico		3,2	2,7	2,4	2,0		3,5	2,5	3,0	2,0
ADA - VT	Ventilação		4,1	3,8	3,9	3,7		4,3	3,1	3,2	3,4
ADF	Análise de desempenho funcional		4,0	3,8	3,5	3,4		3,9	3,8	3,6	2,8
ADF - UO	Segurança de uso e operação		3,7	3,7	3,0	3,3		3,8	3,7	3,8	2,7
ADF - FA	Funcionalidade e acessibilidade		4,3	4,0	4,1	3,6		4,1	3,9	3,3	3,0
ADT	Análise de desempenho tecnológico		4,1	3,8	3,8	3,6		4,2	3,9	4,2	3,4
ADT - DM	Durabilidade e manutenibilidade		3,9	3,4	3,8	3,1		4,1	3,8	4,2	3,1
ADT - IH	Instalações hidrossanitárias		4,2	4,1	4,0	3,7		4,1	3,9	4,0	3,3
ADT - IE	Instalações elétricas		4,4	4,0	3,7	4,0		4,4	4,1	4,4	3,7

Fonte: Autoria própria (2020)

Na Tabela 25, foram realçados os valores com média menor ou igual a 3,0 – no sentido de determinar os requisitos que merecem atenção mais aprofundada em próximas investigações. Entre os quais destacou-se o conforto acústico nos aspectos de unidade e de conjunto; tal quesito também foi tratado com destaque nas respostas da NP e da DSC.

Posteriormente, foram executadas avaliações de cada edificação sobre os quesitos tratados nos Questionários (conforme ilustrado pela Figura 11), por meio de pontuação, percentagem (%) e satisfação dos ocupantes, além das melhores e piores avaliações. Os resultados foram divididos por tópicos de Avaliação de desempenho: (1) Ambiental; (2) Funcional; e (3) Tecnológico, em itens específicos de cada grupo.

Figura 11 – Fluxograma para Avaliação de desempenho da APO



Fonte: Autoria própria (2020)

#### 4.5.1 Avaliação de desempenho ambiental (AVD – ADA)

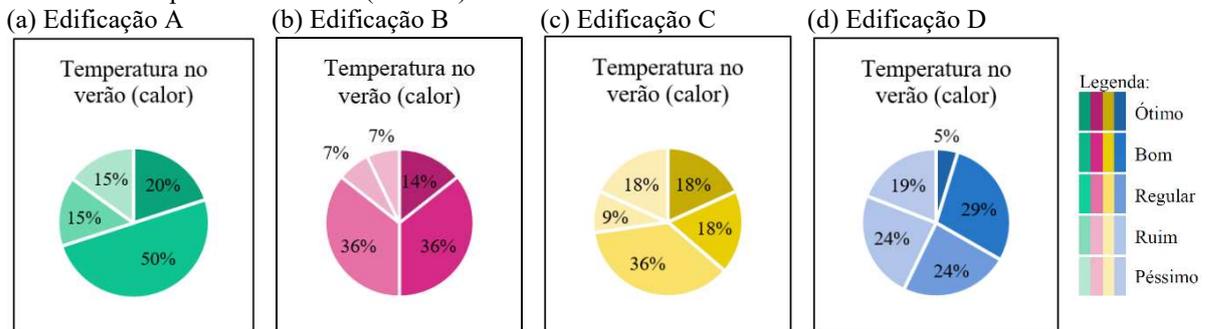
A avaliação foi realizada com base na **análise de desempenho ambiental (ADA)**, que foi referente ao bem-estar das pessoas durante o uso do ambiente e investigou o conforto e a

comodidade – dividida em cinco itens: sustentabilidade (discutida no item 4.2.3 – p. 60), confortos térmico, lumínico e acústico, e ventilação.

O **conforto térmico (ADA – CT)** foi definido pela sensação do usuário em relação à temperatura, principalmente em períodos extremos do ano, verão e inverno. As condições internas deveriam ser melhores ou iguais às do ambiente externo.

Segundo a avaliação de satisfação, as respostas para as questões “temperatura no verão (calor)” e “temperatura no inverno (frio)” em relação à unidade foram representadas nos Gráficos 3 e 4, respectivamente. Ambas questões obtiveram respostas variadas e justificadas pela influência da orientação solar em cada unidade.

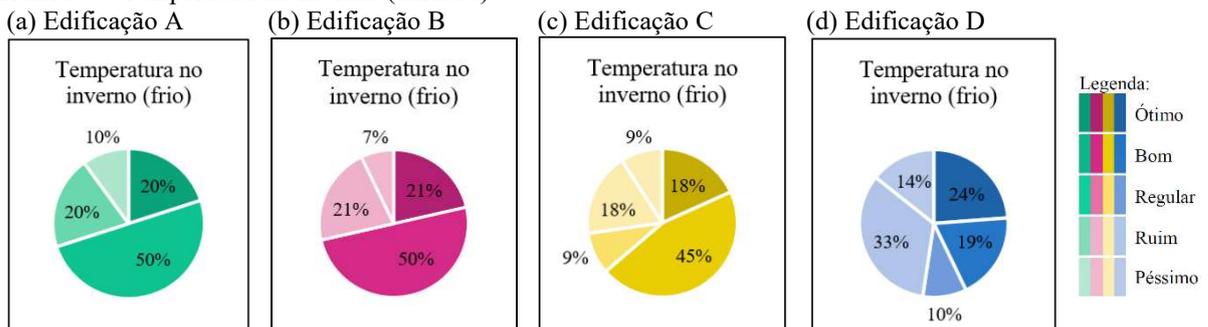
Gráfico 3 – Temperatura no verão (unidade)



Fonte: Autoria própria (2020)

As respostas da questão “temperatura no verão (calor)” (Gráfico 3) variaram de “ótimo” a “péssimo”. Na Edificação A (EA – cor verde), 70% dos participantes avaliaram positivamente o conforto térmico da unidade. A Edificação B (EB – cor rosa) contou com 50% em respostas positivas, mas receberam 7% em “péssimo”, ao averiguar os motivos, notou-se que o 2º andar teve as maiores reclamações sobre o tema. A Edificação C (EC – cor amarela), a questão obteve resultados proporcionais, notou-se que os 27% negativos foram majoritariamente dos últimos andares da edificação (7º e 8º andares). A Edificação D (ED – cor azul) recebeu mais de 40% em negativas, principalmente do último andar da edificação com maior incidência solar.

Gráfico 4 – Temperatura no inverno (unidade)

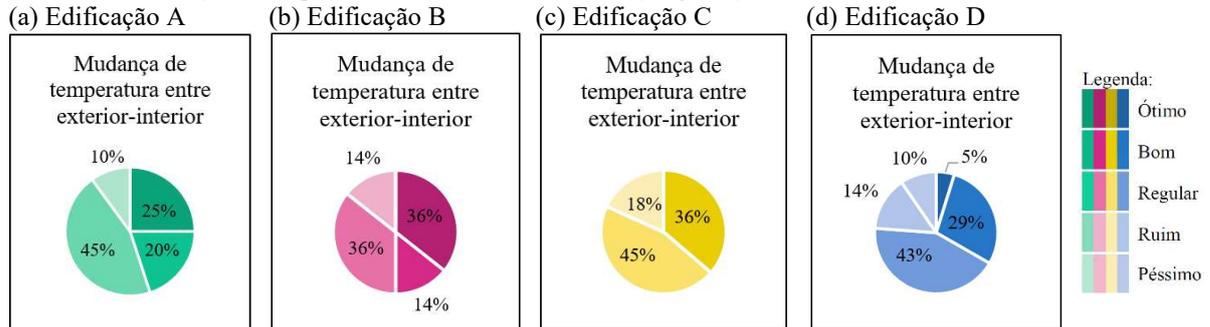


Fonte: Autoria própria (2020)

A questão “temperatura no inverno (frio)” (Gráfico 4) obteve resultados semelhantes à “temperatura no verão (calor)”. Para EA, também houve 70% de respostas positivas. EB atingiu 70% em respostas positivas, mas recebeu 7% em “péssimo” majoritariamente em avaliações do 2º andar. Em EC, notou-se que os 27% negativos foram majoritariamente dos 7º e 8º andares. ED captou respostas heterogêneas, 24% em “ótimo” e quase 50% de respostas negativas.

A questão do conjunto “mudança de temperatura entre exterior-interior” das edificações foi retratada pelo Gráfico 5 abaixo.

Gráfico 5 – Mudança de temperatura entre exterior-interior (conjunto)



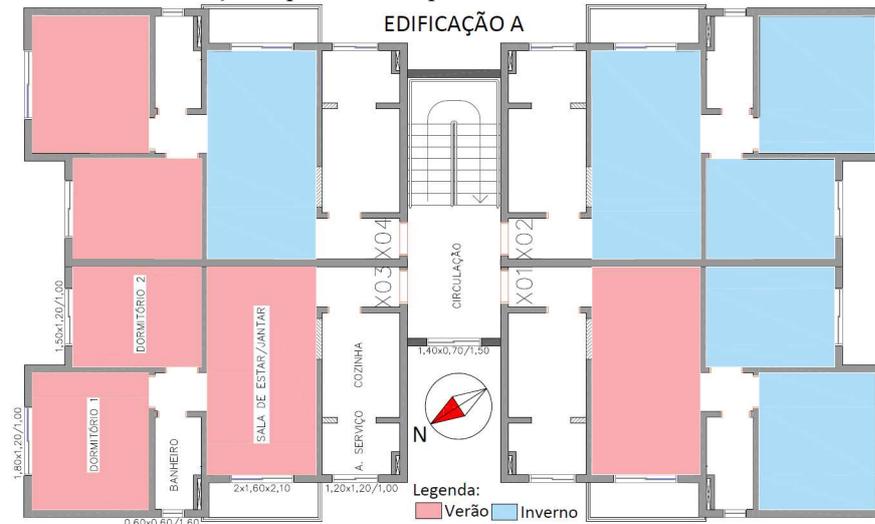
Fonte: Autoria própria (2020)

Para EA, a questão do conjunto “mudança de temperatura entre exterior-interior” atingiu respostas positivas e 45% no quesito “regular”. EB recebeu 50% em respostas positivas e 36% em “regular”. Para EC foram 81% de respostas em “bom” ou “regular”. Para ED, as respostas variaram com 43% para “regular”, mas houve 24% em respostas negativas.

Segundo a avaliação técnica de projetos para conforto térmico, segundo instruções da NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), o posicionamento e a localização das aberturas nos ambientes de longa permanência (dormitórios e salas) deveriam seguir os parâmetros: no verão para oeste e norte; e no inverno para sul e leste.

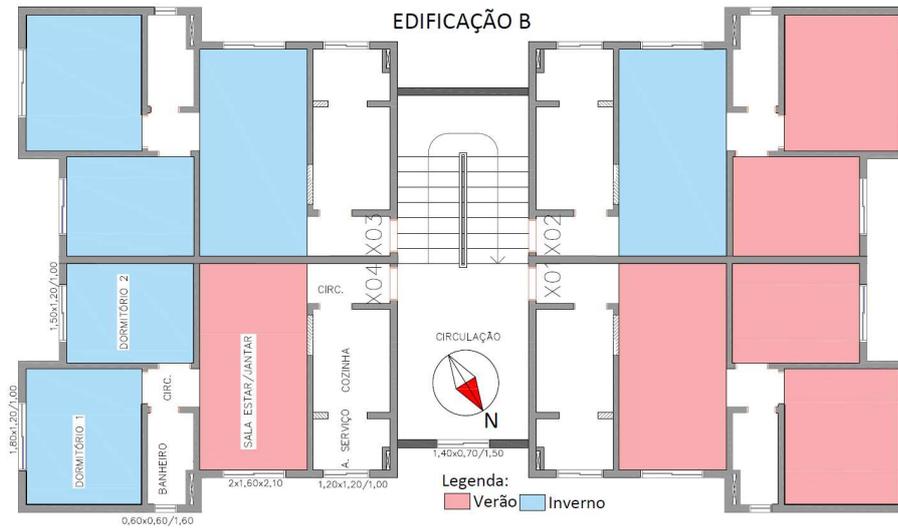
O diagnóstico foi gerado a partir das plantas baixas das edificações, considerando: Edificação A (Figura 12), Edificação B (Figura 13), Edificação C (Figura 14) e Edificação D (Figura 15).

Figura 12 – Planta baixa da Edificação A para o desempenho ambiental



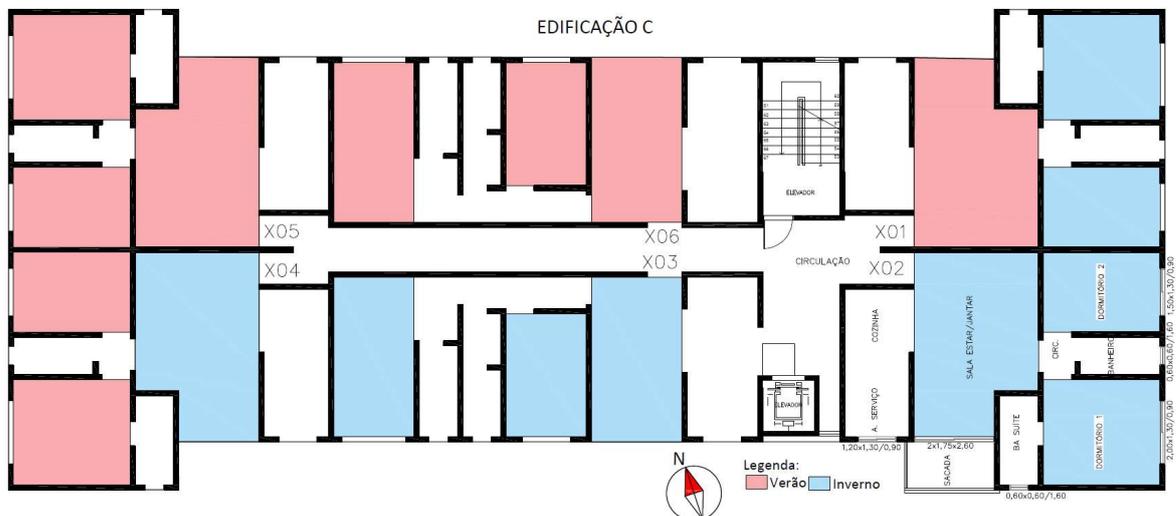
Fonte: Autoria própria (2020)

Figura 13 – Planta baixa da Edificação B para o desempenho ambiental



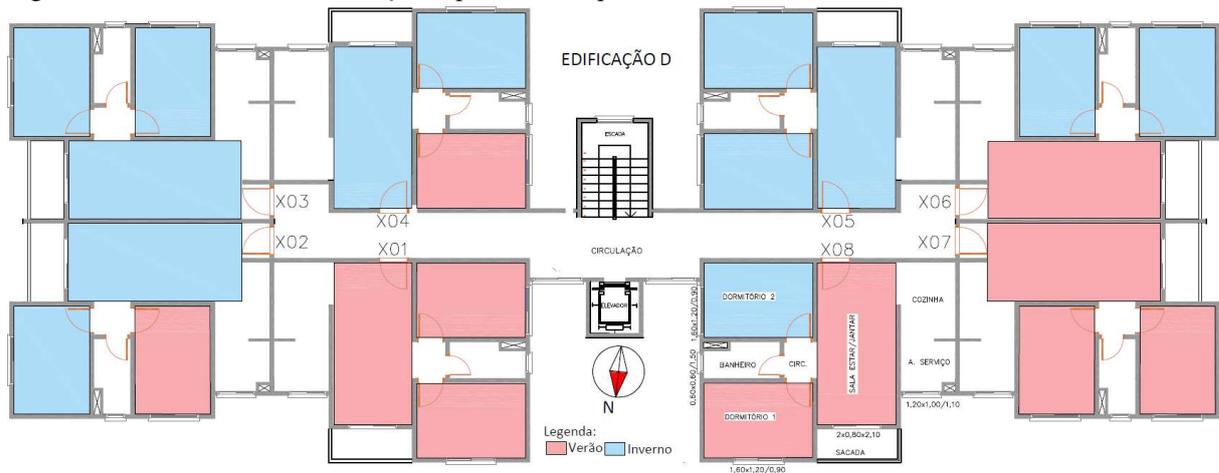
Fonte: Autoria própria (2020)

Figura 14 – Planta baixa da Edificação C para o desempenho ambiental



Fonte: Autoria própria (2020)

Figura 15 – Planta baixa da Edificação D para o desempenho ambiental



Fonte: Autoria própria (2020)

Conforme observado nas Figuras, houve apartamentos que não dispunham de janelas adequadas para ambas as estações – conforme: Figura 12 – EA, os apartamentos com final 02 (janelas para sul e leste – ideal para o inverno) e 03 (para oeste e norte – ideal para o verão); Figura 13 – EB, os apartamentos com final 01 (janelas para oeste e norte – ideal para o inverno) e 03 (para sul e leste – ideal para o verão); Figura 14 – EC, os apartamentos com final 02 e 03 (janelas para sul e leste – ideal para o inverno), 05 e 06 (para oeste e norte – ideal para o verão); Figura 15 – ED, os apartamentos com final 03 e 05 (janelas para sul e leste – ideal para o inverno), 01 e 07 (para oeste e norte – ideal para o verão).

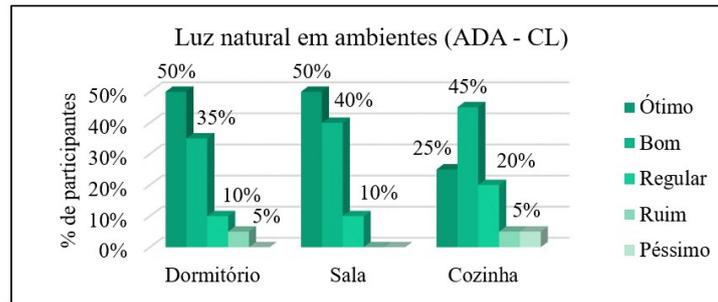
Os apartamentos que não cumpriram o requisito de posicionamento de janelas conforme a orientação solar – ou seja, que oferecem janelas de acordo apenas com uma das estações – podem vir a ocasionar desconfortos térmicos durante as estações não contempladas. Além disso, na fase de construção, poderia ser adicionado isolamento térmico ao sistema, com lã de vidro, rocha ou cerâmica, de acordo com o projeto da edificação e seguindo normas específicas.

Demais avaliações técnicas normativas, como medições de temperatura ambiental e propriedades térmicas de materiais e elementos construtivos, não foram realizadas em virtude de prazos e recursos indisponíveis; tais metodologias podem ser aplicadas em estudos futuros.

O **conforto lumínico (ADA – CL)** foi definido pela qualidade dos estímulos visuais do ocupante, dependendo de fatores como a quantidade, a variação e a distribuição de luz (natural ou artificial) no ambiente.

Segundo a avaliação de satisfação, as questões referentes à “luz natural” dos principais ambientes da unidade (dormitórios, sala e cozinha) foram avaliadas separadamente para cada edificação, resultados em: EA (Gráfico 6), EB (Gráfico 7), EC (Gráfico 8) e ED (Gráfico 9).

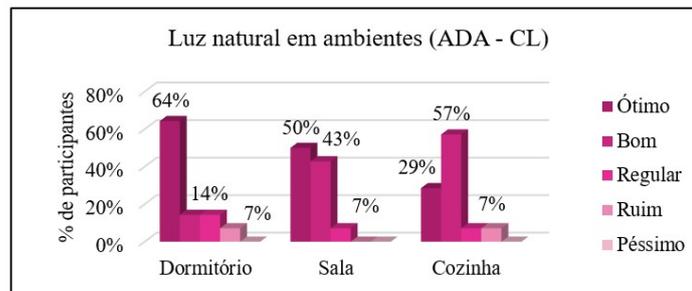
Gráfico 6 – Luz natural na unidade em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Em EA (Gráfico 6) para a “luz natural” na unidade, os resultados dos dormitórios e salas foram positivos, com 50% em “ótimo”. Já a cozinha recebeu 45% em “bom” e 20% em “regular”, tendo possibilidade para melhorias.

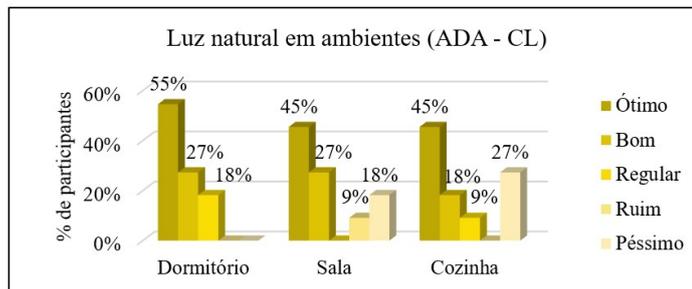
Gráfico 7 – Luz natural na unidade em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

No caso de EB (Gráfico 7), grande parte das avaliações foram positivas, com 64% em “ótimo” para os dormitórios e 93% de respostas otimistas para o ambiente da cozinha.

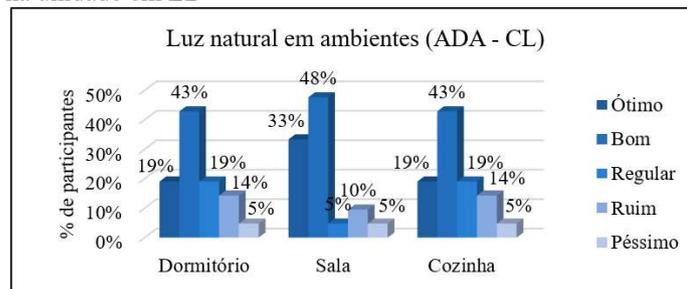
Gráfico 8 – Luz natural na unidade em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

EC (Gráfico 8) apresentou respostas positivas de 45% a 55% em “ótimo”. Todavia, vale ressaltar que a sala obteve 18% em “péssimo” e a cozinha, 27%, tendo possibilidades para melhorias, como: maiores aberturas e/ou melhor posicionamento.

Gráfico 9 – Luz natural na unidade em ED

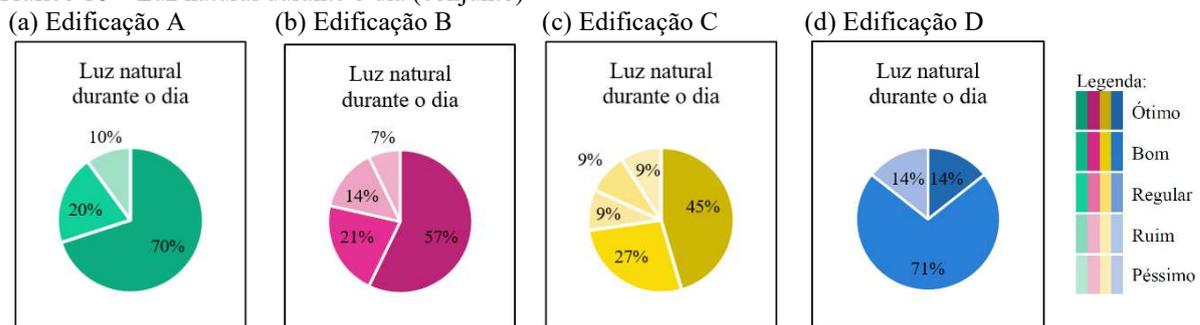


Fonte: Autoria própria (2020)

Em ED (Gráfico 9), as questões obtiveram mais de 60% de resultados positivos. Contudo, cerca de 15% dos respondentes acreditaram que a luminosidade dos ambientes poderia ser melhor.

A avaliação do conjunto quanto ao conforto lumínico foi feita pelas questões “luz natural durante o dia”, “qualidade da iluminação artificial” e “luz com sensores de presença” – as respostas foram expostas pelos Gráficos a seguir.

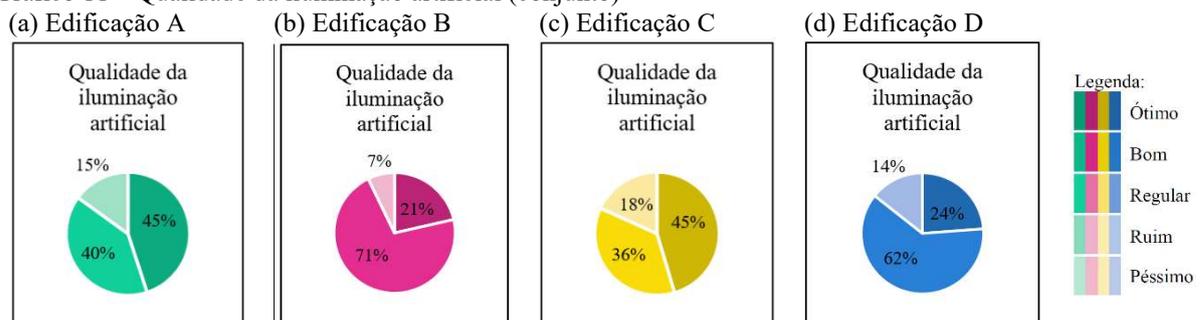
Gráfico 10 – Luz natural durante o dia (conjunto)



Fonte: Autoria própria (2020)

Em “luz natural durante o dia” (Gráfico 10) houveram resultados variados, sendo que EA (cor verde) alcançou as melhores avaliações com 70% em “ótimo”. Para EB (cor rosa) foram 57% em “ótimo”. EC (cor amarela) obteve respostas mistas com 45% em “ótimo”, mas 18% de respostas negativas. ED (cor azul) logrou ótimas avaliações na respectiva questão.

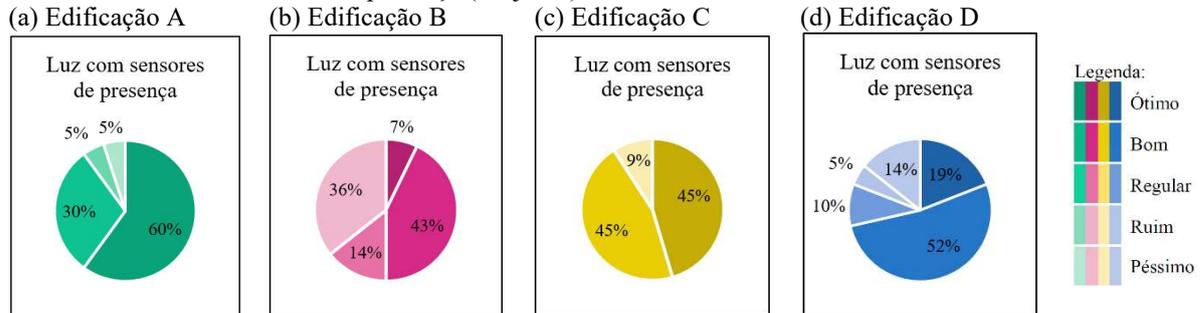
Gráfico 11 – Qualidade da iluminação artificial (conjunto)



Fonte: Autoria própria (2020)

A questão “qualidade da iluminação artificial” (Gráfico 11) ganhou boas avaliações em todas as edificações – com as principais respostas entre “ótimo” e “regular”. Para EA foram 45% em “ótimo”. EB pontuou 71% em “bom”. No caso de EC, a edificação recebeu 45% em “ótimo” e ED, 62% em “bom”.

Gráfico 12 – Luz com sensores de presença (conjunto)



Fonte: Autoria própria (2020)

A questão “luz com sensores de presença” (Gráfico 12) apontou maior divergência entre as respostas. Em relação à EA e EC, houve 90% de avaliações favoráveis. Já em EB, 36% dos participantes pontuaram em “péssimo”, o que pode ser explicado pela iluminação da área comum não ser ativada com sensores de presença. Em ED foram avaliados 52% em “bom”, entretanto para 19% dos respondentes os sensores de presença poderiam ser melhor posicionados e mais sensíveis.

Segundo a avaliação técnica de premissas do projeto com base na NBR 15575-1 (ABNT, 2013a, p. 26), as edificações apresentaram todos os requisitos, quanto à: disposição de cômodos, orientação geográfica, inexistência de obstáculos que prejudiquem a iluminação, entre outros. Ao analisar a comunicação com o exterior, com a cota do peitoril máxima de 100cm do piso interno e a cota da testeira máxima de 220cm a partir do piso interno, as edificações também cumpriram com essas exigências – conferir Figuras 12 a 15 (p. 71-72).

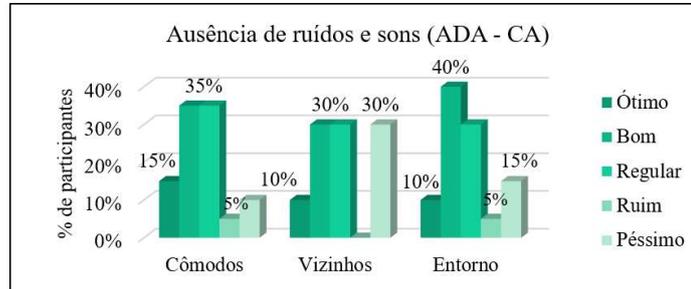
Demais avaliações técnico-normativas, como medições de níveis mínimos de iluminância natural e Fator de Luz Diurna (FLD), não foram realizadas em virtude dos prazos e recursos indisponíveis; no entanto, tais metodologias podem ser aplicadas em estudos futuros.

O **conforto acústico (ADA – CA)** englobou a não repercussão sonora no ambiente, a inteligibilidade dos sons propagados e a intransitividade para os espaços externos.

Segundo a avaliação de satisfação, para as questões referentes a unidade “ausência de ruídos e sons” entre cômodos, vizinhos e vindos do entorno, as respostas foram abaixo do média para todas as edificações – como esperado de acordo com outras metodologias (Discurso do sujeito coletivo, por exemplo). Os resultados para essas questões foram expressos

separadamente para cada edificação, conforme: Gráficos 13 ao 16 (conforto acústico na unidade) e Gráficos 17 ao 20 (comparação entre a acústica da unidade e do conjunto).

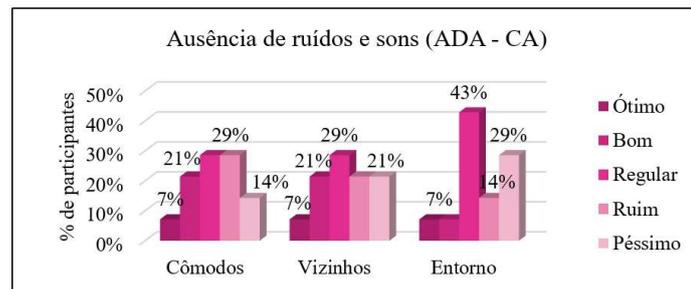
Gráfico 13 – Conforto acústico dentro da unidade em EA



Fonte: A autoria própria (2020)

Nas questões “ausência de ruídos e sons” na unidade para EA (Gráfico 13), os ruídos e sons entre vizinhos obtiveram cerca de 30% em “péssimo”. Os ruídos e sons dos cômodos e vindos do entorno receberam majoritariamente avaliações em “bom”. Em comentário mais aprofundada, as piores avaliações da acústica foram nos 1º e 2º andares da edificação.

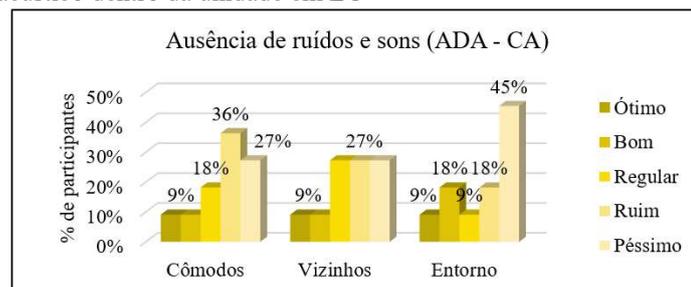
Gráfico 14 – Conforto acústico dentro da unidade em EB



Fonte: A autoria própria (2020)

Para EB (Gráfico 14), as respostas foram insatisfatórias com 43% negativos entre os participantes. Os ruídos e sons dos cômodos e dos vizinhos alcançaram avaliações semelhantes, com 21% em “bom” e 29% em “regular”. Em relação ao entorno, houve 43% de respostas para “regular” e apenas 14% positivas. Ademais, verificou-se que as piores avaliações partiram dos 2º e 3º andares, decerto pelo maior número de participantes e a proximidade com a rua.

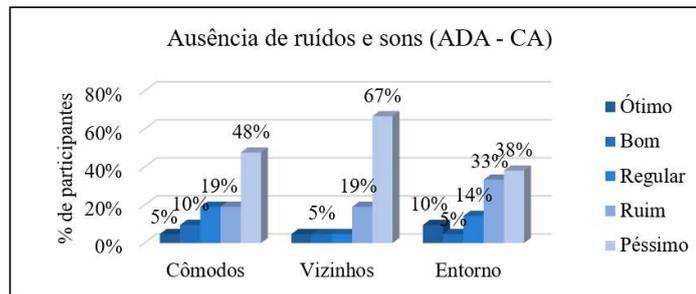
Gráfico 15 – Conforto acústico dentro da unidade em EC



Fonte: A autoria própria (2020)

Em EC (Gráfico 15), a maioria das respostas foram negativas – com mais de 50% classificando como “ruim” e “péssimo”. Os ruídos e sons dos cômodos alcançaram 25% em “péssimo”, assim como os vindos dos vizinhos; já para os sons vindos do entorno foram 45% em “péssimo”. As respostas não apresentaram incidência específica em nenhum andar, desse modo, constatou-se que tal avaliação resultou principalmente da falta de materiais isolantes acústicos, como também da localização da edificação na área central da cidade com muitos sons e ruídos no entorno.

Gráfico 16 – Conforto acústico dentro da unidade em ED

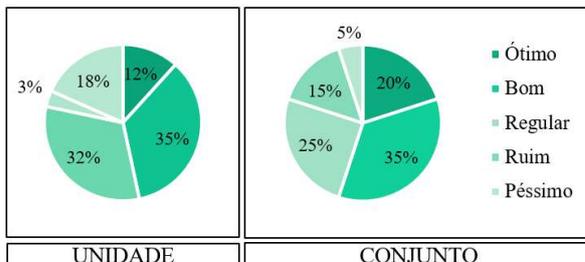


Fonte: Autoria própria (2020)

No caso de ED (Gráfico 16), os resultados foram negativos – com 48% em “péssimo” na avaliação dos cômodos; 71% negativos dos sons vindos do entorno; e 67% em “péssimo” em relação à acústica entre vizinhos, sobretudo para os 3º e 4º andares, o que pode ser defendido por estarem cercados por vizinhos em todos os lados (superior, inferior e laterais) e, também, pelo maior número de participantes nos Questionários.

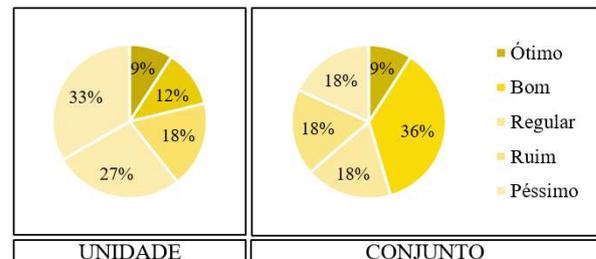
Nos próximos Gráficos foram comparados os resultados obtidos para a “ausência de ruídos e sons” entre a unidade e o conjunto, sendo os valores da unidade resultantes da média entre os três fatores anteriores de cada edificação. Seguem os Gráficos 17 (EA), 18 (EC), 19 (EB) e 20 (ED).

Gráfico 17 – Conforto acústico em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Gráfico 18 – Conforto acústico em EC

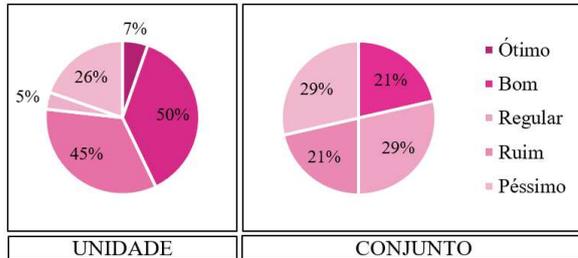


Fonte: Autoria própria (2020)

Ao comparar os dados para a “ausência de ruídos e sons” entre a unidade e o conjunto, nas edificações EA e EC (Gráficos 17 e 18, respectivamente), a avaliação acústica foi melhor

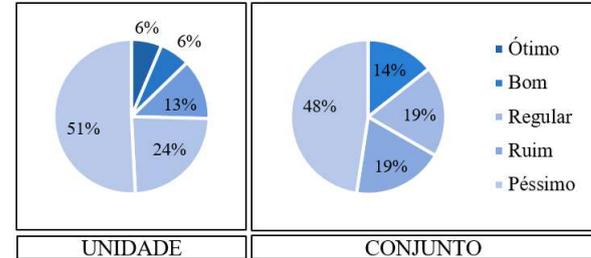
no conjunto, o que pode ser justificado pelo tempo de permanência das pessoas em cada espaço. Ou seja, maior tempo dentro do apartamento (unidade) do que em áreas comuns do conjunto, e assim, como esperado, houve aumento no desconforto com ruídos e sons dentro da unidade.

Gráfico 19 – Conforto acústico em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

Gráfico 20 – Conforto acústico em ED



Fonte: Autoria própria (2020)

Ao comparar os dados para a “ausência de ruídos e sons” para EB (Gráfico 19), os resultados constataram que a avaliação acústica foi inferior no conjunto, com 50% de respostas negativas, o que pode ser justificado pelo sons e ruídos advindos de outros apartamentos, que somam-se nas áreas comuns da edificação e causam maior desconforto aos ocupantes as piores avaliações foram para os 2º e 3º andares, pelo maior número de participantes, mas também pela proximidade com a rua. Já em ED, com os resultados expressos no Gráfico 20, ambas as avaliações foram semelhantes e preocupantes, com cerca de 50% para “péssimo”, ou seja, os ocupantes da edificação sentem desconforto e incômodo por sons e ruídos.

Segundo a avaliação técnica de projeto, em estudos recentes o sistema construtivo de alvenaria estrutural (utilizado nas quatro edificações) apresentou melhor acústica em comparação ao de alvenaria convencional, mesmo assim, a presença de ruídos e sons foi um dos pontos críticos de reclamações dos usuários. Nesse contexto, a divisão direta de paredes e pisos em edificações é um facilitador para redução do conforto acústico dos ocupantes. Além disso, a ausência de isolamento acústico entre paredes/pisos contribuiu para esse panorama.

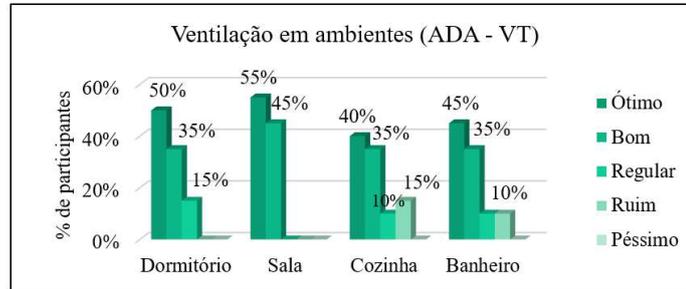
Demais avaliações técnicas normativas, como influência de materiais construtivos, medições de níveis sonoros e ensaios de isolamento de ruído, não foram realizadas em virtude dos prazos e recursos indisponíveis, tais metodologias podem ser aplicadas em estudos futuros.

A **ventilação (ADA – VT)** foi definida pela presença de fluxo de ar entre os ambientes com o uso da ventilação natural, através da entrada/saída de ar pelas janelas e/ou aberturas da edificação.

Segundo a avaliação de satisfação, para as questões “ventilação em ambientes” da unidade foram avaliados os principais cômodos: dormitórios, salas, cozinha e banheiro. Os

resultados foram demonstrados separadamente para cada edificação, por meio dos seguintes Gráficos: EA (Gráfico 21), EB (Gráfico 22), EC (Gráfico 23) e ED (Gráfico 24).

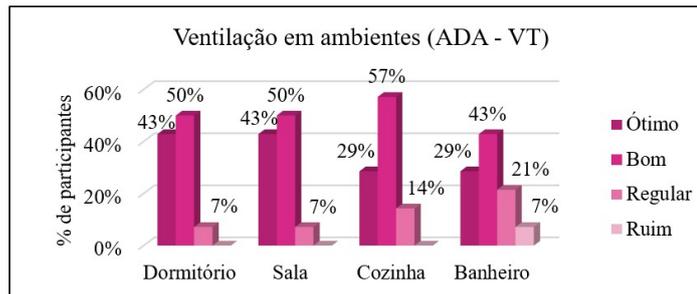
Gráfico 21 – Ventilação de ambientes da unidade em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Em EA (Gráfico 21), as respostas para “ventilação em ambientes” foram satisfatórias, sendo que aproximadamente 50% pontuaram em “ótimo”. Destacaram-se os ambientes da cozinha e banheiro, que obtiveram 15% e 10% em “péssimo”, respectivamente.

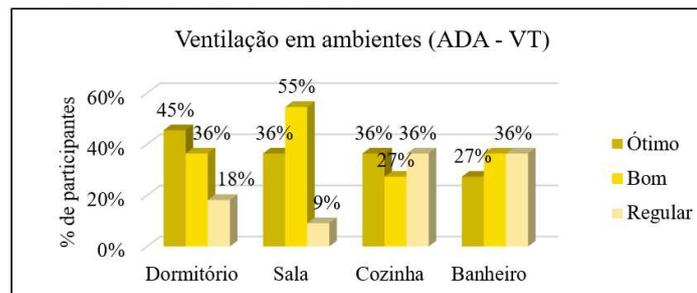
Gráfico 22 – Ventilação de ambientes da unidade em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

Para EB (Gráfico 22), os resultados foram quase 90% de respostas positivas para os cômodos avaliados, exceto o banheiro, que obteve 71% positivas e 7% em “ruim”. As principais afirmações foram predominantemente dos 3º e 4º andares, devido a maior circulação de ventos pela altitude e ausência de obstáculos.

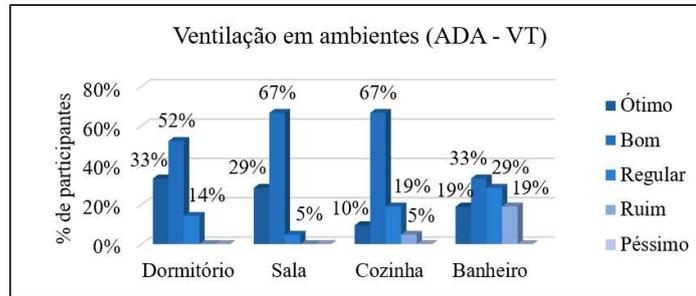
Gráfico 23 – Ventilação de ambientes da unidade em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

As respostas referentes “ventilação em ambientes” de EC (Gráfico 23) foram totalmente positivas e avaliadas entre os quesitos de “ótimo”, “bom” e “regular”.

Gráfico 24 – Ventilação de ambientes da unidade em ED

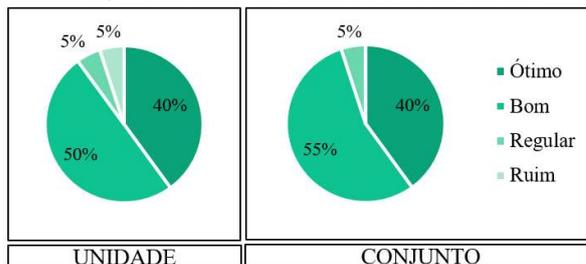


Fonte: Autoria própria (2020)

Em ED (Gráfico 24), os resultados conseguiram cerca de 80% em “ótimo” ou “bom”. Vale ressaltar que o ambiente do banheiro obteve 19% em “ruim”, sendo objeto de melhorias futuras. As melhores avaliações foram dos 4º e 5º andares, justificadas pela maior circulação de ventos devido à altitude e à ausência de obstáculos.

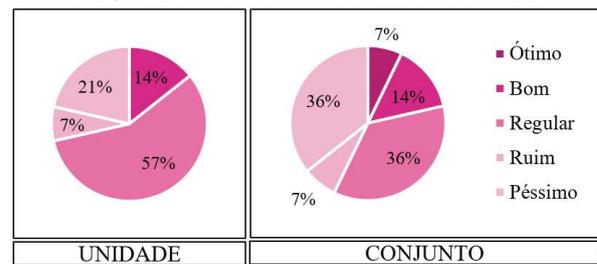
A questão “ausência de umidade e bolor” com comparação entre a unidade e o conjunto, apresentou respostas dispersas nos estudos de caso – sendo que EA demonstrou os melhores resultados nessa avaliação, o que pode ser influenciado pela edificação ter sido construída há menos tempo. As avaliações foram dispostas nos Gráficos 25, 26, 27 e 28 em ordem de EA, EB, EC e ED.

Gráfico 25 – Ausência de umidade e bolor em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

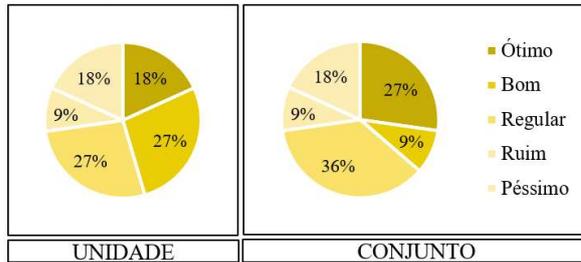
Gráfico 26 – Ausência de umidade e bolor em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

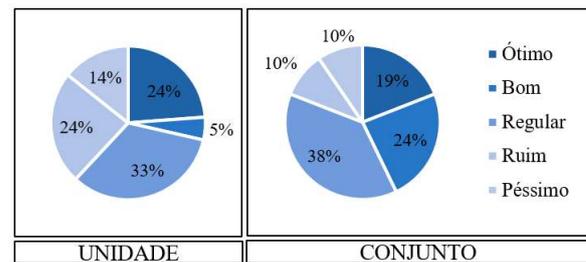
No geral, EA (Gráfico 25) alcançou boa avaliação, sendo que os pontuais 5% em “ruim” para a unidade podem ser decorrentes da falta de cuidado por parte dos moradores, não necessariamente ligados à limpeza e/ou à manutenção do conjunto. EB (Gráfico 26) atingiu valores médios, com a maioria das respostas em “regular” – vale destacar o resultado do conjunto, os 36% em “péssimo” podem ser justificados pela falta de limpeza e de manutenção externa do condomínio.

Gráfico 27 – Ausência de umidade e bolor em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

Gráfico 28 – Ausência de umidade e bolor em ED

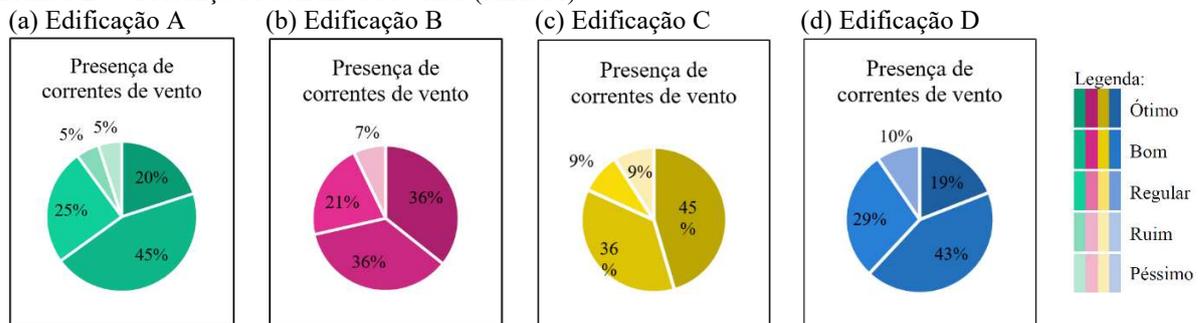


Fonte: Autoria própria (2020)

As edificações EC e ED – Gráficos 27 e 28, respectivamente – obtiveram respostas variadas. Para EC houve 27% em respostas negativas, o que salientou a importância da limpeza e manutenção do bolor e demais produtos da umidade. A ED demonstrou médias similares entre a unidade e o conjunto, com as principais respostas entre “regular” e “péssimo” – entre as quais, predominam os primeiros andares da edificação (1º e 2º).

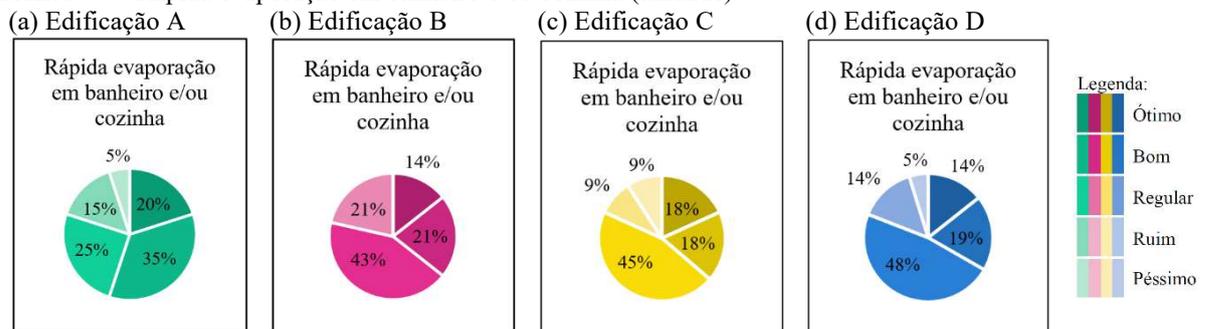
Demais resultados obtidos pela avaliação da ventilação foram relativos à “presença de correntes de vento” (Gráfico 29), “rápida evaporação em áreas molháveis” (Gráfico 30) e “ventilação em corredores” (Gráfico 31), sendo a última referente ao conjunto. No geral, ao comparar os resultados entre as edificações, notou-se certa semelhança nos resultados finais, mas também variabilidade quanto a opinião dos participantes sobre cada questão.

Gráfico 29 – Presença de correntes de vento (unidade)



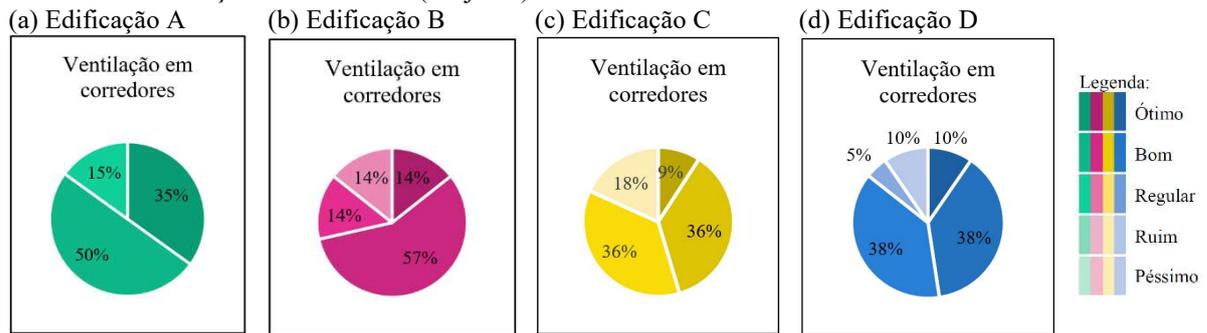
Fonte: Autoria própria (2020)

Gráfico 30 – Rápida evaporação em banheiro e/ou cozinha (unidade)



Fonte: Autoria própria (2020)

Gráfico 31 – Ventilação em corredores (conjunto)



Fonte: Autoria própria (2020)

A avaliação técnica de ventilação foi gerada pela análise de projetos, com base na NBR 15575-4 (ABNT, 2013b) e na Equação 1 (p. 29). Os resultados foram obtidos pela relação entre as áreas de abertura e de piso para ambientes de longa permanência (salas, cozinha e dormitórios), comparados ao valor mínimo de abertura para ventilação da zona bioclimática – segundo Tabelas da NBR 15220-3 (ABNT, 2005, p. 11-13), no caso, para a cidade de Alegre/RS (zona 2), sendo que Santiago/RS não consta na norma. Os resultados foram expressos na Tabela 26.

Tabela 26 – Avaliação para aberturas de ventilação em edificações

Cômodo	Área piso (m <sup>2</sup> )	Dimensões aberturas (m)			Abertura para ventilação		
		Largura	Altura	Área (m <sup>2</sup> )	Real (%)	Mínima (%)	Avaliação
<b>Edificação A</b>							
Sala de estar/jantar	15,12	3,2	2,1	6,72	44%	7%	✓
Cozinha	5,7	1,2	1,2	1,44	25%	7%	✓
Dormitório 1	10,65	1,8	1,2	2,16	20%	7%	✓
Dormitório 2	8,58	1,5	1,2	1,8	21%	7%	✓
<b>Edificação B</b>							
Sala de estar/jantar	15,95	1,17	2	2,34	15%	7%	✓
Cozinha	5,75	1,2	1,2	1,44	25%	7%	✓
Dormitório 1	10,63	1,8	1,2	2,16	20%	7%	✓
Dormitório 2	9,2	1,8	1,2	2,16	23%	7%	✓
<b>Edificação C</b>							
Sala de estar/jantar	21,1	3,5	2,6	9,1	43%	7%	✓
Cozinha	6,15	1,2	1,3	1,56	25%	7%	✓
Dormitório 1	12	2	1,3	2,6	22%	7%	✓
Dormitório 2	9,05	1,5	1,3	1,95	22%	7%	✓
<b>Edificação D</b>							
Sala de estar/jantar	14,26	1,6	2,1	3,36	24%	7%	✓
Cozinha	4,7	1	1,2	1,2	26%	7%	✓
Dormitório 1	9	1,6	1,2	1,92	21%	7%	✓
Dormitório 2	9	1,6	1,2	1,92	21%	7%	✓

Fonte: Autoria própria (2020)

Como visto, todas as aberturas contiveram dimensões superiores em relação aos mínimos para a região, tal condição pode justificar as avaliações positivas para a ventilação. Quanto às avaliações negativas das edificações, vale ressaltar que a abertura da área de serviço é a mesma utilizada para a cozinha, que obteve a pior média entre os ambientes pesquisados. Para ED, o banheiro recebeu avaliações insatisfatórias – tais problemas poderiam ser resolvidos com maior quantidade e dimensões de aberturas. Ademais, o uso de ventilação cruzada melhoraria a presença de correntes de vento e o conforto ambiental. Os parâmetros de conforto térmico (ADA – CT) também poderiam ser empregados para analisar a ventilação.

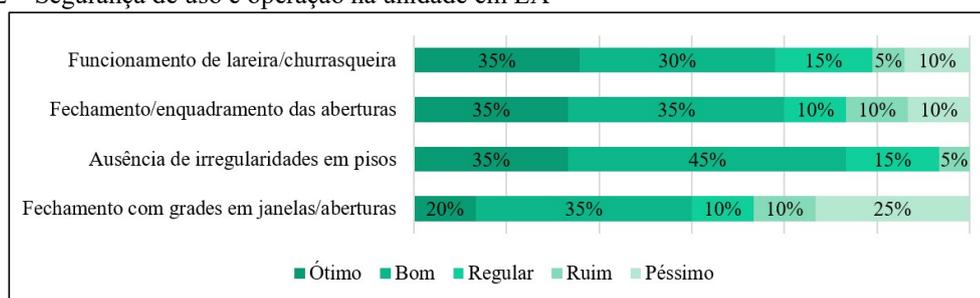
#### 4.5.2 Avaliação de desempenho funcional (AVD – ADF)

A avaliação foi realizada com base na **análise de desempenho funcional (ADF)**, referente à gestão de facilidade e servibilidade adequada do ambiente construído, dos componentes e dos sistemas – dividida em três itens: comportamento e humanização (tratado anteriormente no item 4.2.2 da p. 58), segurança no uso e na operação, funcionalidade e acessibilidade.

A **segurança no uso e na operação (ADF – UO)** considerou aspectos básicos que tornam um edifício habitável para seus ocupantes, evidenciando a ausência de agentes agressivos.

Segundo a avaliação de satisfação, foram investigadas nove questões para cada edificação, entre o aspecto de unidade (Gráficos 32 a 35) e de conjunto (Gráficos 36 a 39).

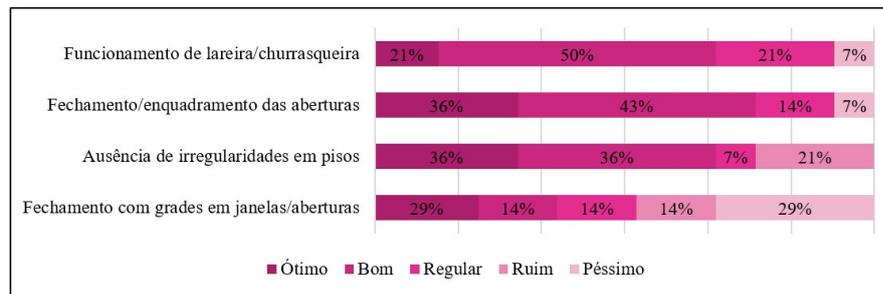
Gráfico 32 – Segurança de uso e operação na unidade em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Em relação à unidade de EA (Gráfico 32), os resultados positivos foram de aproximadamente 65% dos participantes, com exceção para a questão “fechamento com grades em janelas/aberturas” que apontou 35% de respostas negativas, o que pode ser motivado pela falta de grades de segurança nas aberturas, janelas e demais portas.

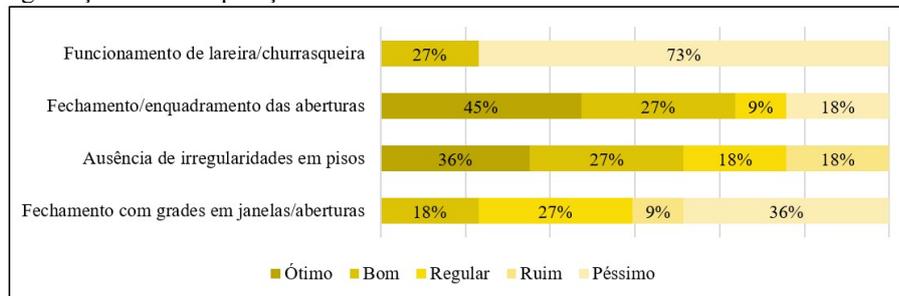
Gráfico 33 – Segurança de uso e operação na unidade em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

Em EB (Gráfico 33) a unidade alcançou cerca de 75% em resultados positivos nos três primeiros itens, com exceção para a questão “fechamento com grades em janelas/aberturas” que apresentou 43% de negativas, pela falta de grades de segurança nas aberturas.

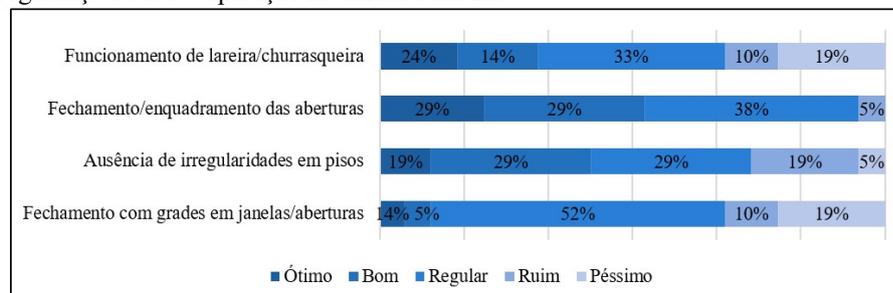
Gráfico 34 – Segurança de uso e operação na unidade em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

Na unidade de EC (Gráfico 34), as respostas foram diversas – com “péssimo” em 73% para “funcionamento de lareira/churrasqueira” e 36% para “fechamento com grades em janelas/aberturas”, justificados pela edificação não disponibilizar tais equipamentos. As questões referentes ao enquadramento das aberturas e às irregularidades em pisos, ambas com 18% de respostas negativas, podem ser motivadas por problemas pontuais em cada unidade.

Gráfico 35 – Segurança de uso e operação na unidade em ED

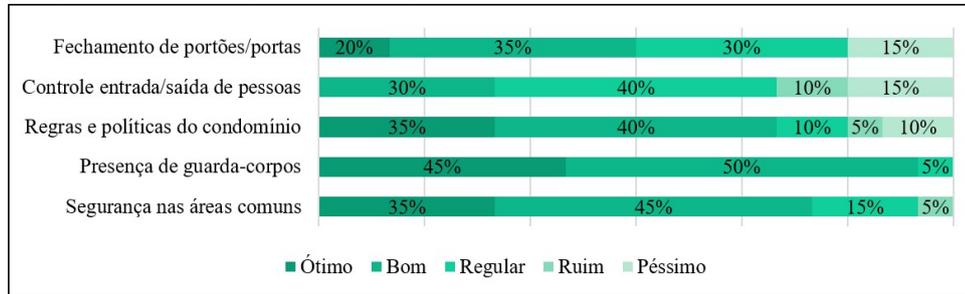


Fonte: Autoria própria (2020)

Em ED, a unidade (Gráfico 35) obteve resultados variados, em sua maioria (52% a 29%) avaliados em “regular”. Vale destacar as questões “funcionamento de lareira/churrasqueira” e

“fechamento com grades em janelas/aberturas”, visto que na maior parte dos apartamentos foram inexistentes tais equipamentos, o que justifica a avaliação negativa de 29%.

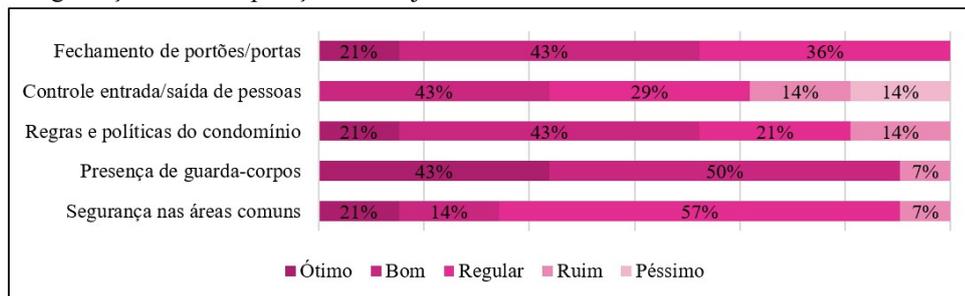
Gráfico 36 – Segurança de uso e operação no conjunto em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Em EA (Gráfico 36), nas respostas sobre o conjunto houve diversidade de opiniões, sendo que as questões “fechamento de portões/portas” e “controle de entrada/saída de pessoas” receberam 15% e 25% de respostas negativas, respectivamente, mostrando certa preocupação sobre a segurança da edificação. Os demais itens lograram mais de 75% favoráveis.

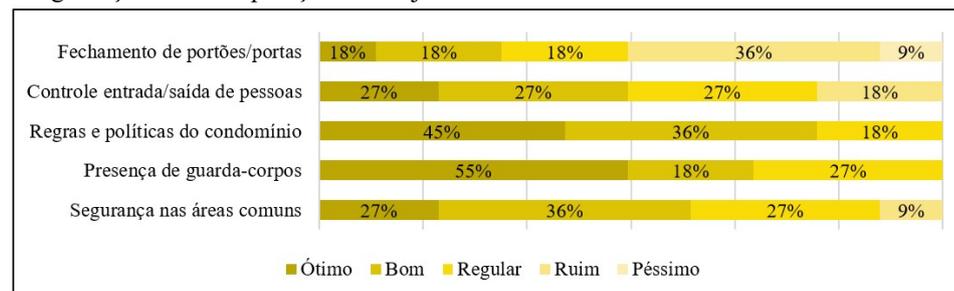
Gráfico 37 – Segurança de uso e operação no conjunto em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

As respostas sobre o conjunto de EB (Gráfico 37) revelaram preocupação sobre a segurança da edificação, com as questões “fechamento de portões/portas” e “segurança nas áreas comuns” majoritariamente com respostas em “regular”, além da questão “controle de entrada/saída de pessoas” com 28% de respostas negativas.

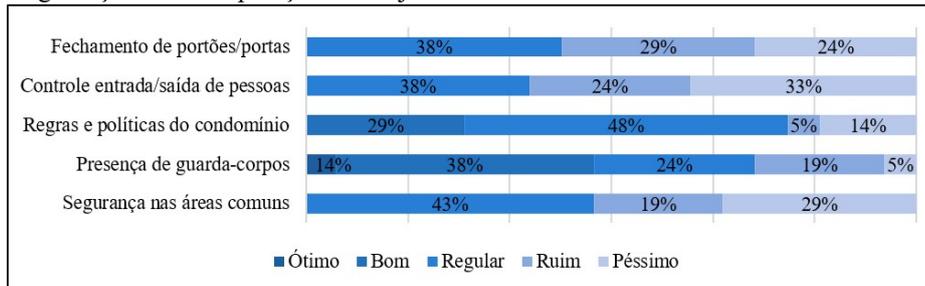
Gráfico 38 – Segurança de uso e operação no conjunto em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

No conjunto de EC (Gráfico 38) houve resultados variados. As questões “fechamento de portões/portas” (45% em negativas) e “controle de entrada/saída de pessoas” (18% para “ruim”) mostraram receio sobre a segurança da edificação. As questões relacionadas à “regras e políticas do condomínio”, à “presença de guarda-corpos” e à “segurança nas áreas comuns” obtiveram boas avaliações – mais de 60% em “ótimo” e “bom”.

Gráfico 39 – Segurança de uso e operação no conjunto em ED



Fonte: Autoria própria (2020)

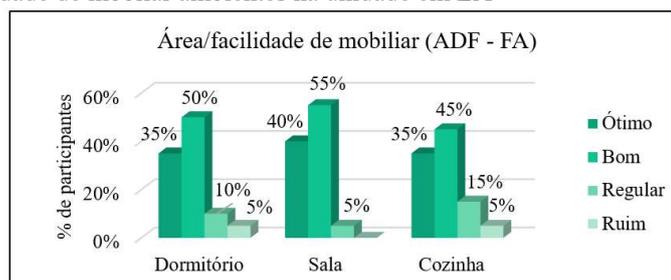
No caso de ED (Gráfico 39), as respostas sobre o conjunto expuseram preocupação com a segurança – as questões “fechamento de portões/portas”, “controle entrada/saída de pessoas” e “segurança nas áreas comuns” foram avaliadas como “regular” e de forma negativa.

Segundo a avaliação técnica, por meio de projetos e de observações do *Walkthrough*, nas edificações não existiram risco de queda de pessoas, irregularidade em pisos, projeções de materiais, etc. Ademais de dispuseram dos componentes de segurança de uso e operação necessários (guarda-corpos, aterramento de fios elétricos, proteção de instalações hidrossanitárias e outros) de acordo com as recomendações da NBR 15575-1 (ABNT, 2013a).

A **funcionalidade e acessibilidade (ADF – FA)** foi relacionada à possibilidade de exercer sua função regularmente intrínseca para a utilização prática, além de permitir que o acesso aos diferentes pontos da edificação esteja ao alcance de todos os seus ocupantes.

Segundo a avaliação de satisfação, a questão “Área/facilidade de mobiliar” para os principais ambientes da unidade (dormitórios, salas e cozinha) obteve majoritariamente respostas positivas – os resultados foram expressos nos Gráficos a seguir.

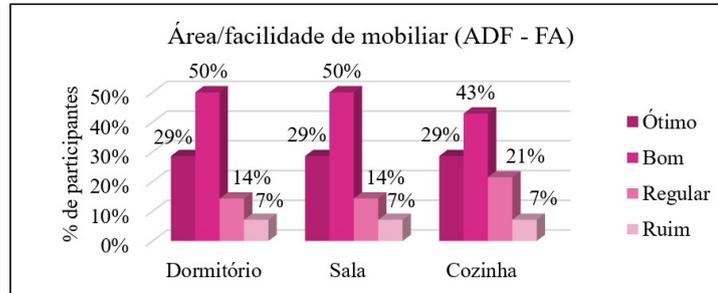
Gráfico 40 – Área/facilidade de mobiliar ambientes na unidade em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Para EA, a questão “Área/facilidade de mobiliar” (Gráfico 40) obteve resultados positivos variando entre “ótimo” e “bom”, demonstrando um apartamento funcional para a organização e possibilidades de mobiliário.

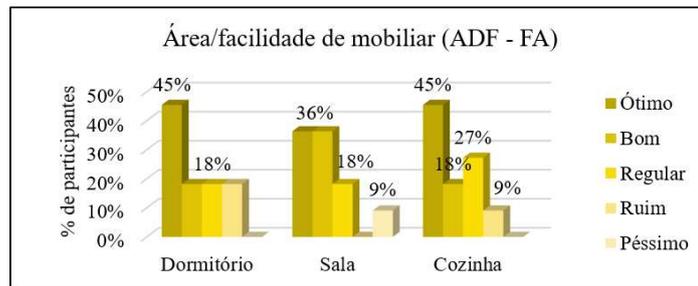
Gráfico 41 – Área/facilidade de mobiliar de ambientes na unidade em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

EB (Gráfico 41) alcançou maioria em avaliações positivas (cerca de 71%), por isso foi considerado um apartamento funcional. Entretanto, o apartamento pontuou como “ruim” de mobiliar para 7% dos participantes, por ser uma opinião pessoal dependente dos móveis, do número de ocupantes e de outras circunstâncias, essa variação das respostas foi comum.

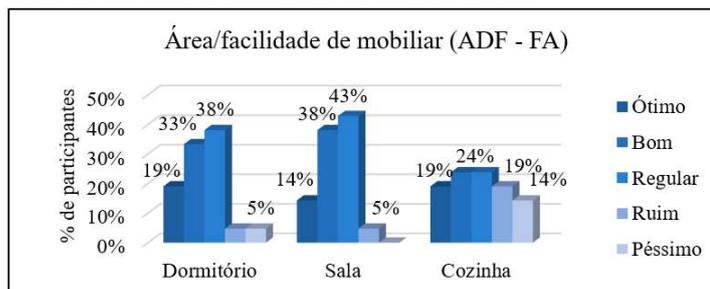
Gráfico 42 – Área/facilidade de mobiliar de ambientes na unidade em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

No caso de EC (Gráfico 42), a avaliação recebeu opiniões diversificadas, atestou um apartamento funcional pelos mais de 60% em respostas positivas. Também, notou-se 18% em “ruim” para os dormitórios, o que pode requerer melhorias no espaço e/ou dimensionamento.

Gráfico 43 – Área/facilidade de mobiliar de ambientes na unidade em ED

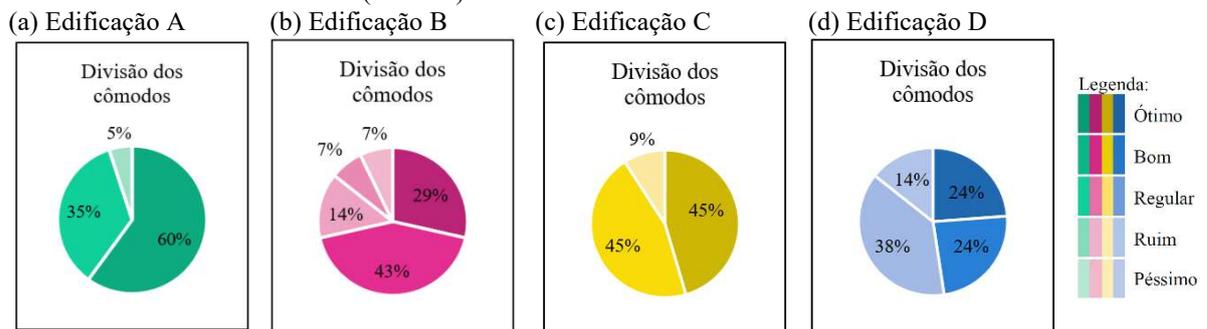


Fonte: Autoria própria (2020)

Na unidade de ED (Gráfico 43), o dormitório e a sala alcançaram 52% de resultados positivos, esses cômodos lograram funcionalidade para a mobília. Mas 33% dos respondentes julgaram a cozinha como um cômodo “ruim” ou “péssimo” para mobiliar, nesse sentido, soluções satisfatórias seriam o aumento da largura ou o redimensionamento do ambiente.

As respostas referentes às questões “divisão de cômodos” e “conforto geral”, sobre a funcionalidade e acessibilidade da unidade, foram expressas nos Gráficos 44 e 45, respectivamente.

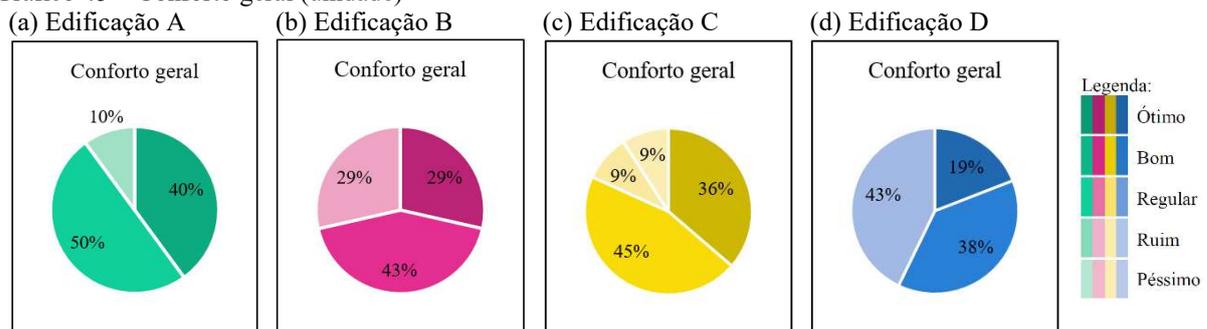
Gráfico 44 – Divisão de cômodos (unidade)



Fonte: Autoria própria (2020)

No Gráfico 44 sobre “divisão de cômodos” da unidade, as avaliações foram positivas, com os principais resultados em “ótimo” e “bom”. Cabe destacar as edificações EA e ED, que apresentaram 14% dos respondentes descontentes.

Gráfico 45 – Conforto geral (unidade)

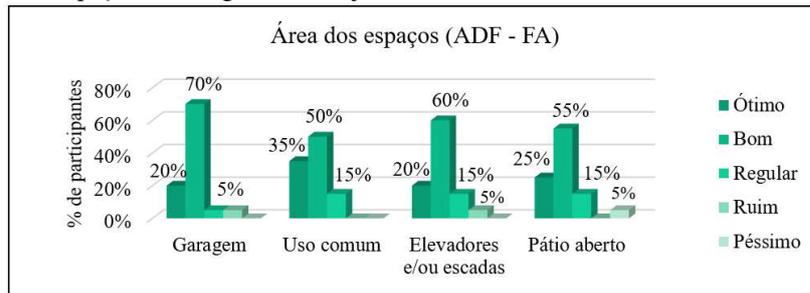


Fonte: Autoria própria (2020)

No Gráfico 45 sobre “conforto geral” da unidade, no geral, foram obtidas ótimas avaliações entre “ótimo” e “regular” – entretanto, em EC houve 9% em “péssimo”, o que pode ser justificado como uma opinião pessoal e divergente de poucos respondentes.

A questão de funcionalidade e acessibilidade relativa ao conjunto foi em relação a “área dos espaços”, sendo: garagem, uso comum, elevadores e/ou escadas, além de pátio aberto. As respostas foram demonstradas abaixo, separadamente e conforme a edificação.

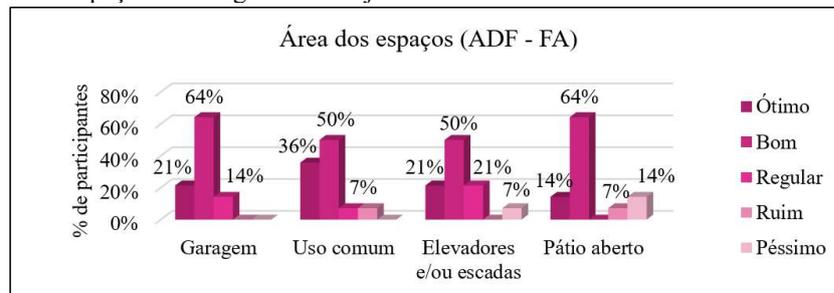
Gráfico 46 – Área dos espaços de uso geral no conjunto em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Em EA, as respostas da “área dos espaços” (Gráfico 46) lograram pontuações favoráveis, especialmente nas questões da garagem, pelo amplo espaço externo para manobra e deslocamento de veículos, e também das escadas.

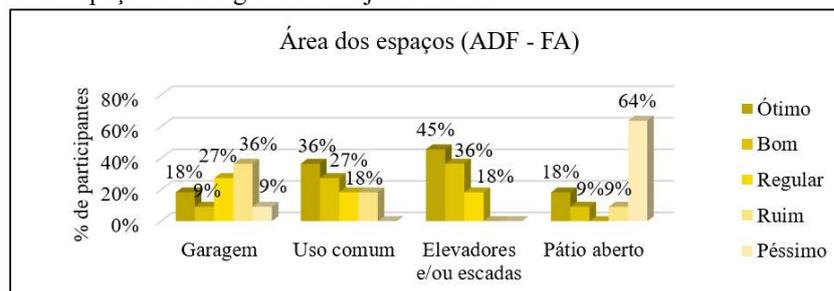
Gráfico 47 – Área dos espaços de uso geral no conjunto em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

Para EB (Gráfico 47), os resultados foram satisfatórios, com enfoque nas questões de garagem e pátio aberto, justificados pelo amplo espaço externo da edificação. Já os 14% em “péssimo” para o pátio aberto, podem ser resolvidos com o cuidado e a limpeza do jardim.

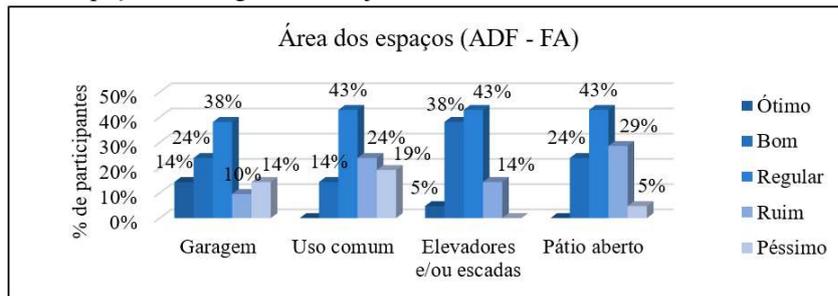
Gráfico 48 – Área dos espaços de uso geral no conjunto em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

No conjunto de EC (Gráfico 48), as “área dos espaços” apresentaram pontos heterogêneos, enquanto os elevadores e as escadas receberam as melhores avaliações; a questão do pátio aberto obteve 64% em “péssimo”, sendo explicado pela edificação não possuir terreno externo, a porta de entrada da área comum foi diretamente ligada à calçada da rua.

Gráfico 49 – Área dos espaços de uso geral no conjunto em ED



Fonte: A autoria própria (2020)

Em ED (Gráfico 49) houveram resultados positivos para garagem, elevadores e escadas. Todavia, as áreas de uso comum e o pátio aberto obtiveram cerca de 35% em opiniões negativas, os quais poderiam ter melhorias em equipamentos e/ou áreas construídas.

A avaliação técnica sobre Funcionalidade e acessibilidade foi cumprida anteriormente no item 4.2.1, disposto na p. 54.

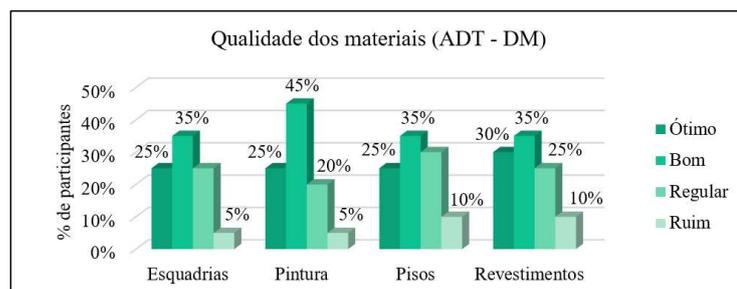
#### 4.5.3 Avaliação de desempenho tecnológico (AVD – ADT)

A avaliação foi realizada com base na **análise de desempenho tecnológico (ADT)**, referente ao conjunto de materiais, instalações e sistemas que compõem o ambiente construído – dividida em: sistema construtivo (discutido no item 4.1.4 da p. 53), durabilidade e manutenibilidade, instalações hidrossanitárias e elétricas.

A **durabilidade e manutenibilidade (ADT – DM)** foi relacionada à capacidade da edificação em desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção específicas.

Segundo a avaliação de satisfação, para a questão “Qualidade dos materiais” sobre os acabamentos da unidade (esquadrias, pintura, pisos e revestimentos) – as respostas foram apresentadas para cada edificação: EA (Gráfico 50), EB (Gráfico 51), EC (Gráfico 52) e ED (Gráfico 53).

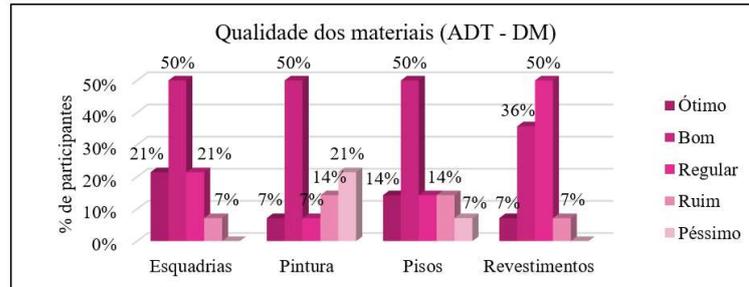
Gráfico 50 – Qualidade dos materiais da unidade em EA



Fonte: A autoria própria (2020)

EA (Gráfico 50) atingiu pontuações entre os quesitos “bom” e “regular”, como esperado pelas respostas da seção “Reformas ou mudanças”. Sendo uma edificação de médio padrão, os resultados estão de acordo com esse fator, da mesma forma, melhorias em pisos e revestimentos seriam apropriadas – ambos com 10% em “ruim”.

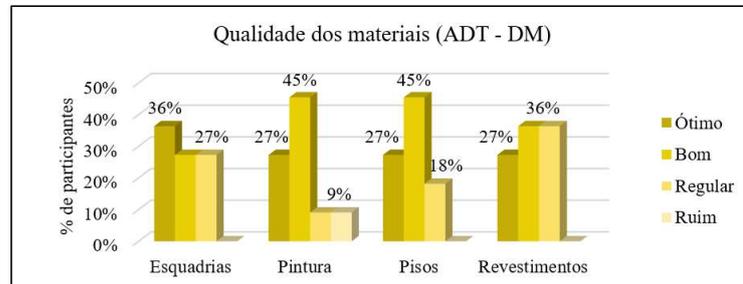
Gráfico 51 – Qualidade dos materiais da unidade em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

A qualidade de materiais de EB (Gráfico 51) obteve a maioria das pontuações em “bom”, já a questão dos revestimentos alcançou 50% em “regular”, como esperado pelas respostas da seção “Reformas ou mudanças”. Alguns participantes classificaram a pintura como “péssimo”, o que pode ser justificado pela falta de manutenção particular de cada apartamento.

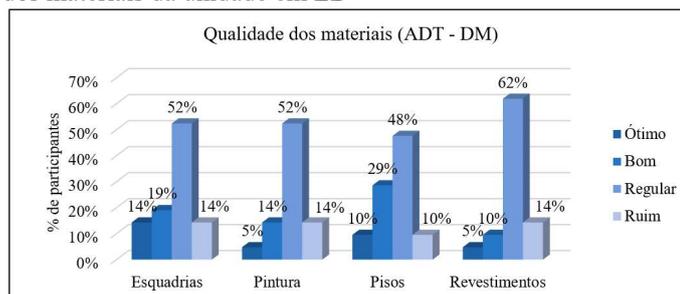
Gráfico 52 – Qualidade dos materiais da unidade em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

Para EC, expresso pelo Gráfico 52, os acabamentos da unidade obtiveram ótimas avaliações, com enfoque nos quesitos “ótimo”, “bom” e “regular”. Contudo, o item pintura da unidade pontuou 9% em “ruim”, tal problema pode ser resolvido pelo próprio ocupante.

Gráfico 53 – Qualidade dos materiais da unidade em ED

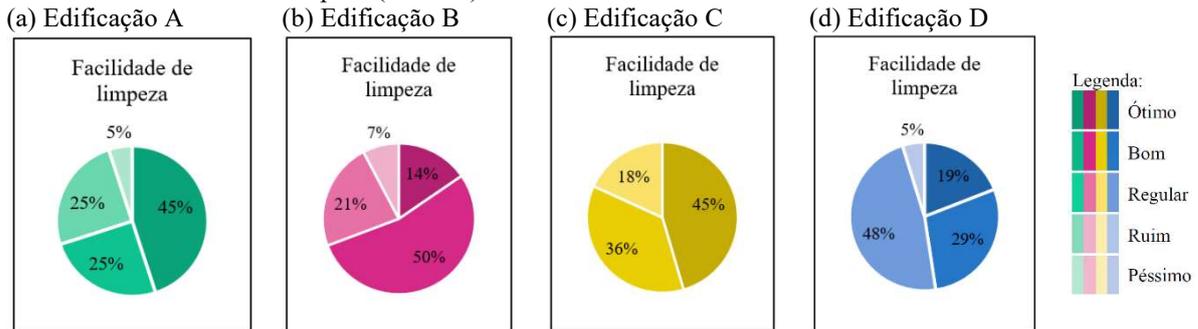


Fonte: Autoria própria (2020)

Em ED (Gráfico 53), as pontuações foram médias, com mais de 50% das respostas em “regular”, ao relacioná-las com o padrão da edificação, a avaliação mostrou-se satisfatória.

Outras questões sobre “facilidade de limpeza” (manutenibilidade) e “ausência de fissuras, trincas, manchas e outras patologias” (durabilidade) foram expressas nos Gráficos 54 e 55 – em ordem e com a comparação entre as edificações de estudo.

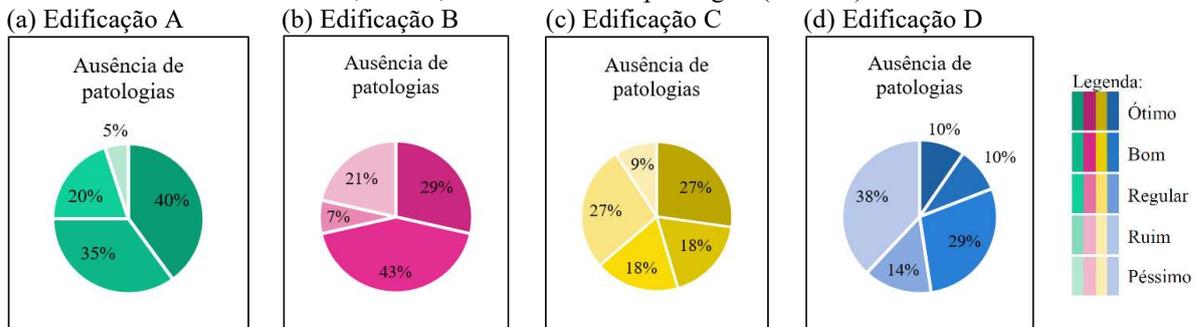
Gráfico 54 – Facilidade de limpeza (unidade)



Fonte: Autoria própria (2020)

Para a questão de “facilidade de limpeza” da unidade (Gráfico 54), os resultados foram positivos com grande parte das respostas em “bom”. Para EA, cerca de 45% dos participantes avaliaram como “ótimo”. EB obteve 64% de respostas positivas. EC alcançou avaliações exclusivamente positivas. Para ED houve quase 50% de respostas positivas.

Gráfico 55 – Ausência de fissuras, trincas, manchas e outras patologias (unidade)

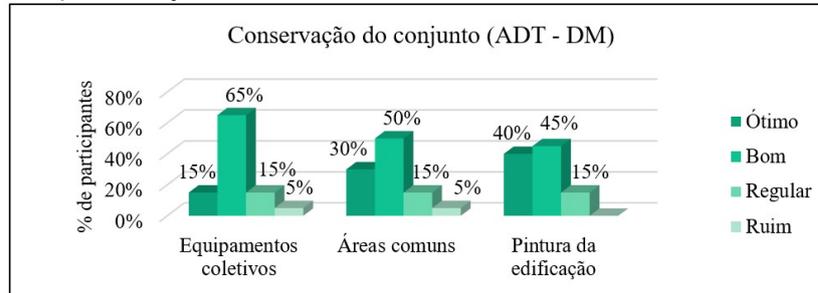


Fonte: Autoria própria (2020)

A questão de “ausência de fissuras, trincas, manchas e outras patologias” da unidade (Gráfico 55) recebeu respostas variadas, inclusive com algumas em “péssimo”. EA apresentou 75% de respostas positivas. Para EB houveram respostas positivas, mas 21% em “péssimo”, que deve ser tópico de atenção. EC obteve respostas divergentes com 36% de respostas negativas, sobretudo para os apartamentos de final 01, 02 e 03. Por último, ED com a maioria de 38% em “péssimo”.

As questões “conservação do conjunto” relativa aos equipamentos coletivos, às áreas comuns e à pintura da edificação obtiveram as seguintes respostas (Gráficos 56 a 59):

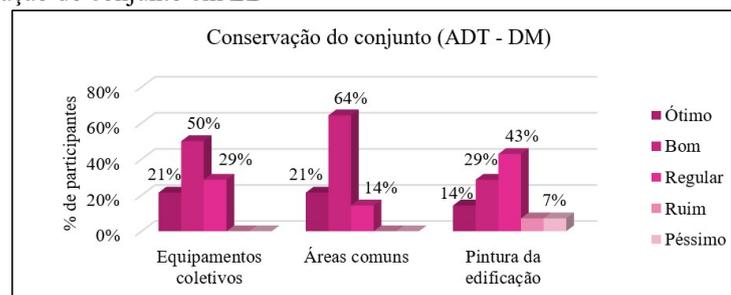
Gráfico 56 – Conservação do conjunto em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Para EA (Gráfico 56), os equipamentos coletivos alcançaram 80% em respostas positivas, no caso, o salão de festas com churrasqueira e o pátio aberto para a rua. As áreas comuns e a pintura da edificação receberam “bom” na avaliação de satisfação.

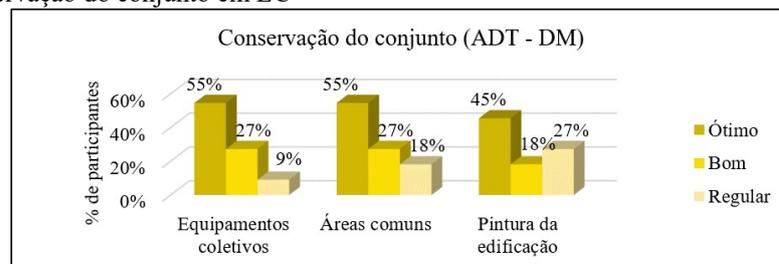
Gráfico 57 – Conservação do conjunto em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

Em relação à EB (Gráfico 57), os equipamentos coletivos ganharam 100% de respostas positivas e/ou neutras, nesse caso, o salão de festas com churrasqueira e o pátio aberto para a rua. As áreas comuns receberam “bom” na avaliação de satisfação. Já a pintura da edificação pontuou principalmente em “regular” e 14% de forma negativa.

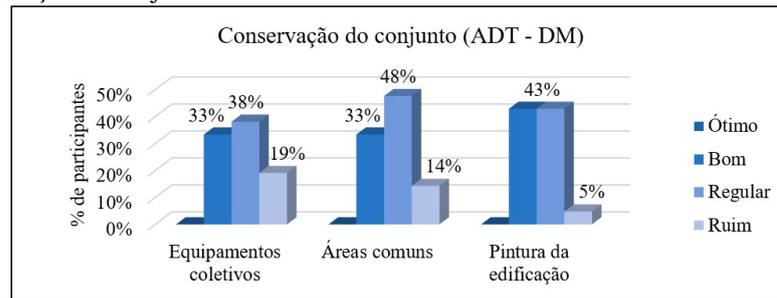
Gráfico 58 – Conservação do conjunto em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

Em EC, a “conservação do conjunto” (Gráfico 58) recebeu ótimas avaliações nos três itens: equipamentos coletivos, áreas comuns e pintura da edificação.

Gráfico 59 – Conservação do conjunto em ED



Fonte: Autoria própria (2020)

Em ED (Gráfico 59), a “conservação do conjunto” alcançou as principais respostas em “bom” ou “regular”. Com exceção à pintura, os itens equipamentos coletivos e áreas comuns receberam 19% e 14% para “ruim”, em ordem, como questões propensas à melhorias.

Segundo a avaliação técnica de projetos, com base na NBR 15575-1 (ABNT, 2013a) e nas Tabelas do item 2.6.3.2 (p. 34), foram estimados a Vida útil de projeto (VUP) e os prazos para manutenções das principais partes integrantes em edificações: sistema construtivo e hidrossanitário, aberturas, pintura, pisos, revestimentos e acabamentos (Tabela 27).

Tabela 27 – Determinação de VUP e prazos de manutenção

ANÁLISE <i>versus</i> CATEGORIA	Efeito falha	Categoria VUP	Categoria custos	VUP	VUP (anos)		Manutenção (anos)			
					Mín.	Máx.	EA	EB	EC	ED
Sistema – Construtivo	B	3	E	100%	50	75	49	43	46	71
Sistema – Hidrossanitário	D	2	C	40%	20	30	19	13	16	26
Comp. - Aberturas internas	E	2	C	25%	8	12	7	1	4	8
Comp. - Aberturas externas	E	2	C	25%	20	30	19	13	16	26
Componente - Pintura interna	F	1	B	15%	3	4	2	-4	-1	0
Componente - Pintura externa	F	1	C	25%	8	12	7	1	4	8
Componente – Pisos	E	2	C	25%	13	20	12	6	9	16
Componente - Revestimentos	F	2	C	25%	13	20	12	6	9	16
Componente – Acabamentos	F	1	A	8%	3	4	2	-4	-1	0

Fonte: Autoria própria (2020)

A determinação da VUP e da manutenção da edificação auxiliou na verificação das condições de conservação, além disso, forneceu orientações sobre os componentes que merecem atenção. Segundo os dados calculados por norma, foram deliberadas as seguintes considerações:

- No caso de EA (cor verde), construída em 2019, todas as manutenções encontraram-se dentro dos prazos, com destaque para “pintura interna” e “acabamentos” que exibiram o menor prazo, de 2 anos para manutenção;
- No caso de EB (cor rosa), construída em 2013 (7 anos de idade), os componentes “pintura interna” e “acabamentos” apresentaram prazo negativo, ou seja, deveriam ter

sido executados há 4 anos atrás – não há dados que comprovem tais manutenções foram executadas, que devem ser garantidas pelo responsável da edificação;

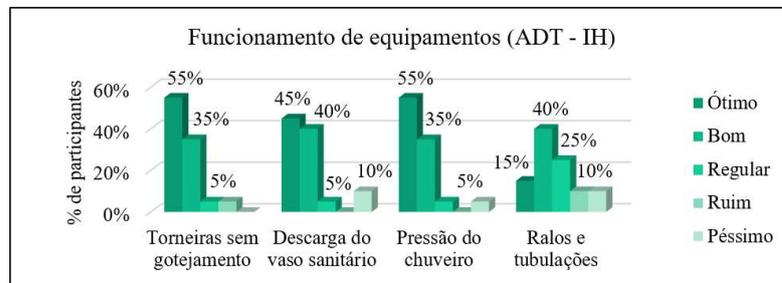
- No caso de EC (cor amarela), construída em 2016 (4 anos de idade), as manutenções para “pintura interna” e “acabamentos” já devem ter sido realizadas em 2015, os demais tópicos estiveram dentro do prazo;
- No caso de ED (cor azul), construída em 2017 (3 anos de idade), os componentes “pintura interna” e “acabamentos” devem ser submetidos a manutenção em 2020.

Demais ensaios laboratoriais e de campo referentes ao desempenho tecnológico, não foram realizados em virtude de prazos e recursos indisponíveis; tais metodologias podem ser aplicadas em estudos futuros.

As **instalações hidrossanitárias (ADT – IH)** foram compostas pelos sistemas hidráulico, sanitário e pluvial, que influem no correto funcionamento do ambiente.

Segundo a avaliação de satisfação, na questão “funcionamento de equipamentos” foram contabilizadas opiniões sobre torneiras, vaso sanitário, chuveiro, ralos e tubulações – os resultados foram expressos pelos Gráficos 60, 61, 62 e 63 em ordem de EA, EB, EC e ED.

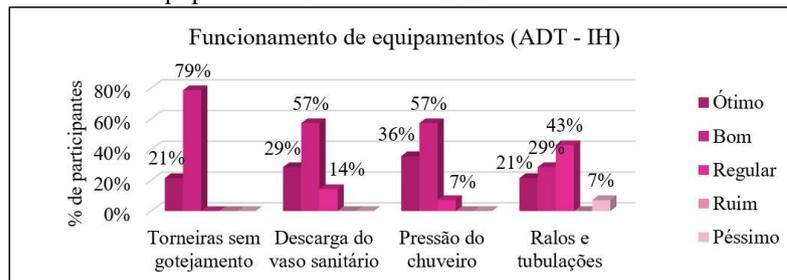
Gráfico 60 – Funcionamento de equipamentos na unidade em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Em EA (Gráfico 60), mais de 50% dos participantes classificaram o funcionamento dos equipamentos como “ótimo”, entretanto, a descarga do vaso sanitário obteve 10% de respostas em “péssimo”. Os ralos e tubulações receberam 55% de respostas positivas e 20% negativas.

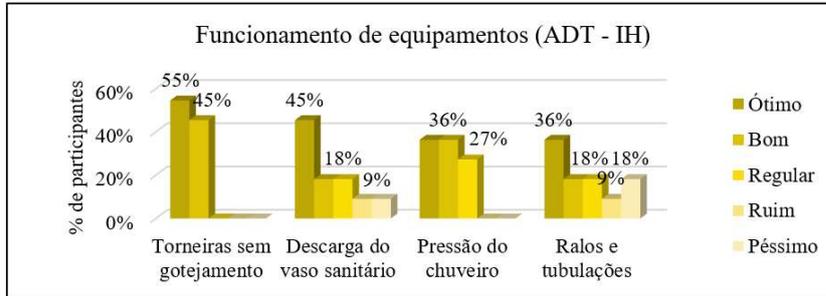
Gráfico 61 – Funcionamento de equipamentos na unidade em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

Para EB (Gráfico 61), no geral, o funcionamento dos equipamentos obteve avaliações entre “ótimo” e “bom”. Todavia, os ralos e tubulações receberam 7% respostas em “péssimo”.

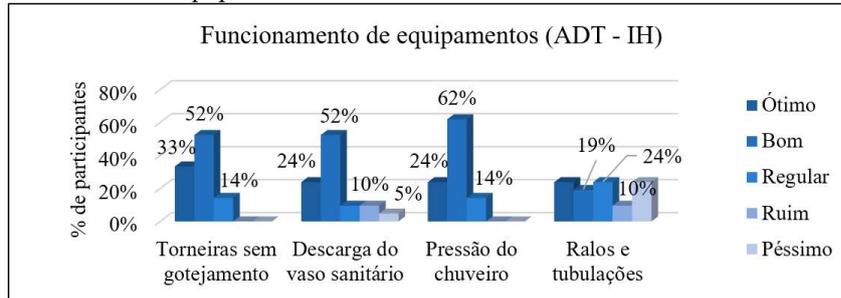
Gráfico 62 – Funcionamento de equipamentos na unidade em EC



Fonte: Aatoria própria (2020)

Em EC (Gráfico 62), as torneiras e os chuveiros alcançaram boas avaliações; a descarga do vaso sanitário apresentou problemas de funcionamento em 18% dos apartamentos participantes, os ralos e as tubulações em 27% deles – questões que merecem atenção.

Gráfico 63 – Funcionamento de equipamentos na unidade em ED

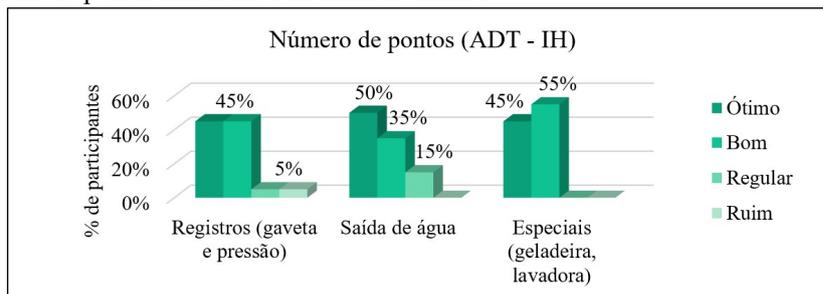


Fonte: Aatoria própria (2020)

No caso de ED (Gráfico 63), as torneiras, o vaso sanitário e o chuveiro alcançaram boas avaliações. Já os ralos e tubulações receberam 34% de respostas negativas.

As questões “número de pontos” da unidade foram relativas à quantidade de registros (gaveta e pressão), de saídas de água (torneiras e afins) e de pontos especiais (geladeira, chuveiro e lavadora de roupas) – as avaliações foram dispostas na sequência (Gráficos 64 a 67).

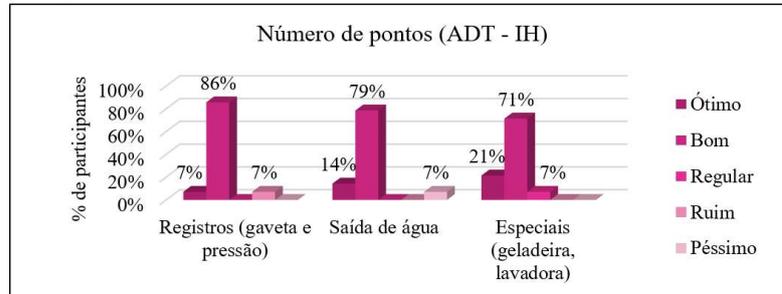
Gráfico 64 – Número de pontos hidráulicos na unidade em EA



Fonte: Aatoria própria (2020)

Os resultados para EA foram expostos no Gráfico 64, obtiveram mais de 80% das respostas positivas, ou seja, o apartamento possui os pontos hidráulicos necessários.

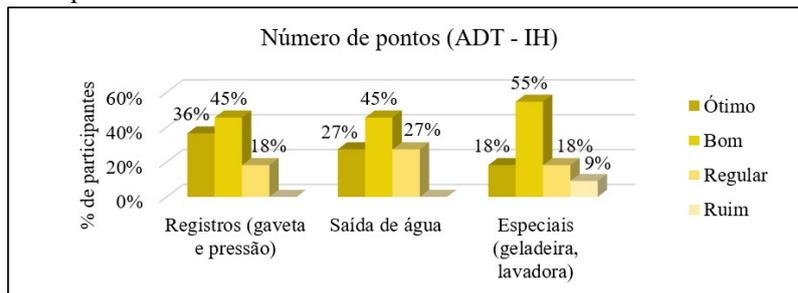
Gráfico 65 – Número de pontos hidráulicos na unidade em EB



Fonte: A autoria própria (2020)

Em EB (Gráfico 65) foram contabilizados cerca de 70% de respostas positivas, no item de pontos de saída de água houve 7% em “péssimo” – nessa questão, poderiam ser adicionados mais pontos. Mas, no geral, o apartamento possui os pontos hidráulicos necessários.

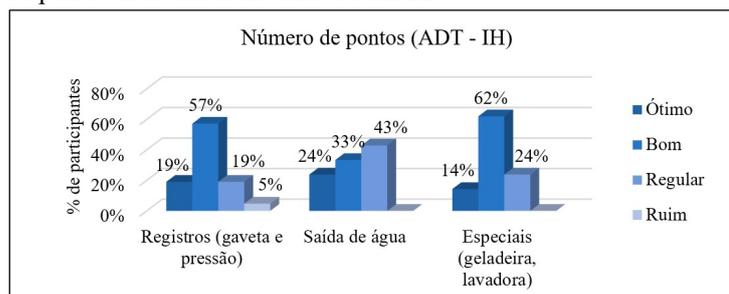
Gráfico 66 – Número de pontos hidráulicos na unidade em EC



Fonte: A autoria própria (2020)

De acordo com o Gráfico 66 de EC, mais de 70% dos participantes acreditaram que o apartamento possui os pontos hidráulicos necessários. Para os pontos especiais (geladeira, chuveiro e lavadora de roupas), a maioria dos participantes avaliou como “bom”, mas 9% identificaram carência de pontos hidráulicos especiais.

Gráfico 67 – Número de pontos hidráulicos na unidade em ED

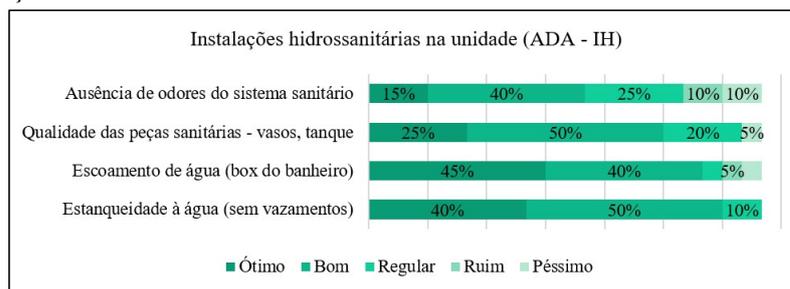


Fonte: A autoria própria (2020)

Para ED (Gráfico 67) houve 76% de respostas positivas para pontos de registros e especiais – o apartamento possui os pontos hidráulicos necessários. Todavia, com 43% em “regular”, poderiam ser instalados mais pontos de saídas de água.

Em relação às demais questões de qualidade e funcionamento das instalações hidrossanitárias sobre: “ausência de odores do sistema sanitário”, “qualidade das peças sanitárias”, “escoamento de água (box do banheiro)” e “estanqueidade à água (sem vazamentos)” – as pontuações foram expressas a seguir.

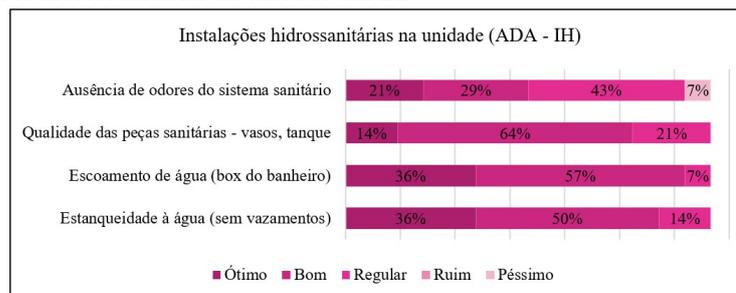
Gráfico 68 – Instalações hidrossanitárias na unidade em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Em EA (Gráfico 68), os resultados foram variados. Em comparação aos demais, a questão de “ausência de odores do sistema sanitário” recebeu as piores avaliações com 20% em negativas; já a questão “estanqueidade à água” apresentou as melhores, com 90% em positivas.

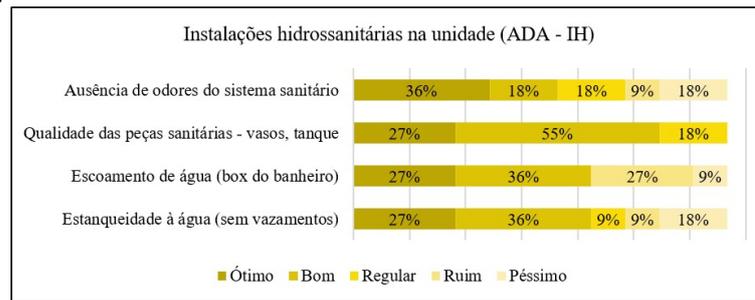
Gráfico 69 – Instalações hidrossanitárias na unidade em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

No caso de EB do Gráfico 69, a questão “ausência de odores do sistema sanitário”, em comparação aos demais, foi o que recebeu as piores avaliações com 43% em “regular” e 7% em “péssimo”. As questões sobre “qualidade das peças sanitárias”, “escoamento de água” e “estanqueidade à água” alcançaram as melhores avaliações, com aproximadamente 86% de alternativas positivas de “ótimo” e “bom”.

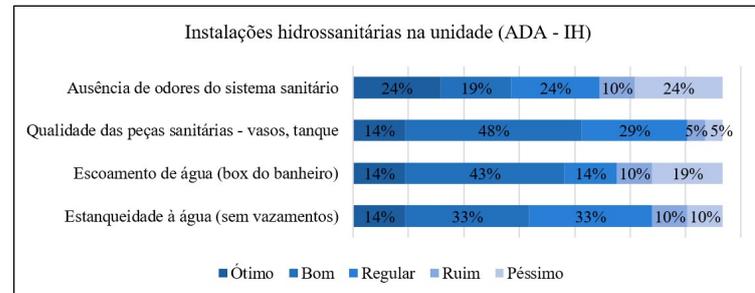
Gráfico 70 – Instalações hidrossanitárias na unidade em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

Segundo o Gráfico 70 de EC, a questão “qualidade das peças sanitárias” atingiu ótimas avaliações. Em relação aos demais, as opiniões foram variadas, com atenção à “ausência de odores do sistema sanitário” e à “estanqueidade à água” que obtiveram 27% em negativos.

Gráfico 71 – Instalações hidrossanitárias na unidade em ED

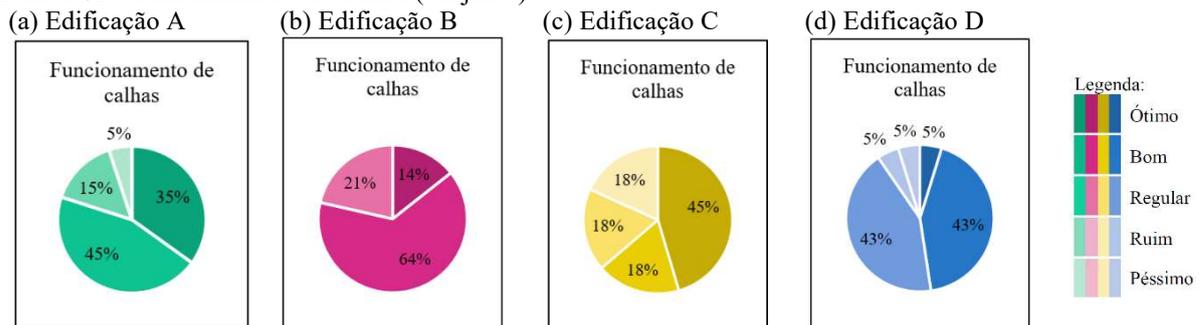


Fonte: Autoria própria (2020)

As avaliações para unidade de ED (Gráfico 71) indicaram resultados diversificados, com maioria em “regular”. Notou-se que a “ausência de odores do sistema sanitário” e o “escoamento de água” são pontos que merecem atenção – com cerca de 20% de avaliações negativas.

As instalações hidrossanitárias do conjunto foram avaliadas com questões sobre “funcionamento das calhas” (Gráfico 72), “limpeza do reservatório” (Gráfico 73) e “pontos de água para limpeza externa” (Gráfico 74) – mostradas nos Gráficos a seguir.

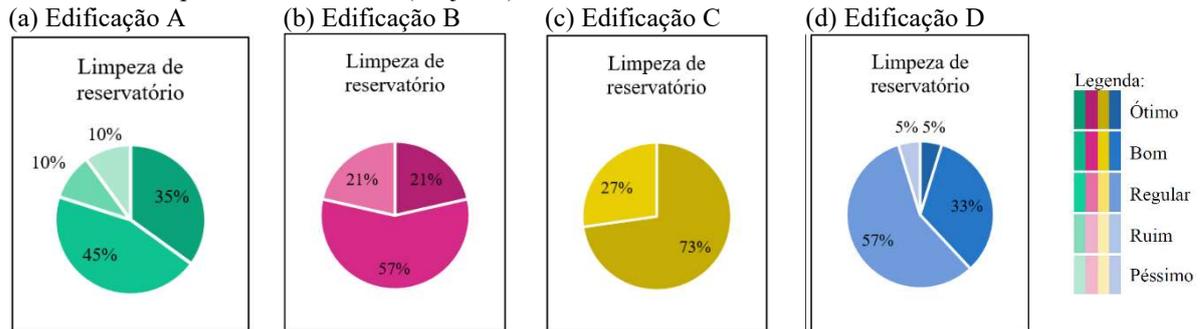
Gráfico 72 – Funcionamento de calhas (conjunto)



Fonte: Autoria própria (2020)

A questão “funcionamento de calhas” (Gráfico 72) resultou em opiniões variadas. No caso de EA, houve 35% em “ótimo” e 20% em negativas. EB foi muito bem avaliada, com todas as respostas entre “ótimo” e “regular”. EC apresentou 18% em “péssimo”, sendo que as calhas devem ser cuidadas quanto ao dimensionamento, limpeza e manutenção. Já ED obteve majoritariamente respostas positivas, somando 86% entre “ótimo” e “bom”.

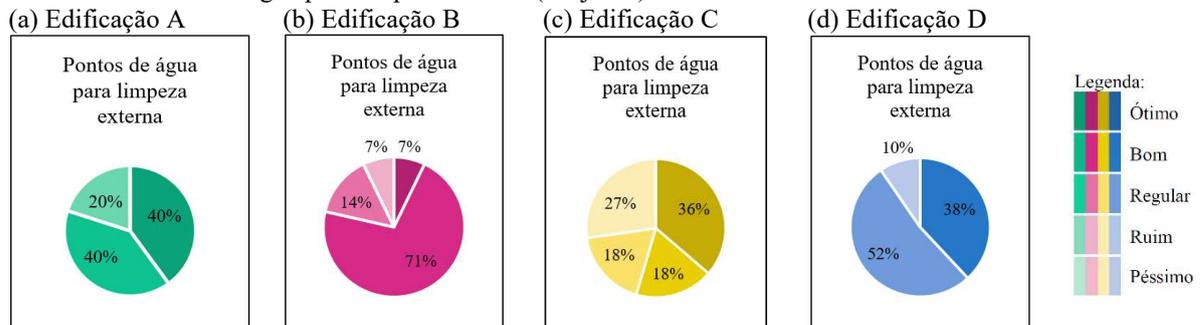
Gráfico 73 – Limpeza do reservatório (conjunto)



Fonte: Autoria própria (2020)

A “limpeza do reservatório” (Gráfico 73) relatou respostas positivas, com exceção às edificações EA e ED, com 10% e 5% de respostas negativas, respectivamente. EB logrou avaliações entre “ótimo” e “regular”, já EC alcançou a melhor avaliação dos participantes.

Gráfico 74 – Pontos de água para limpeza externa (conjunto)



Fonte: Autoria própria (2020)

Para os “pontos de água para limpeza externa” do conjunto, as respostas foram expressas no Gráfico 74 e atingiram boas avaliações – mais de 50% em positivas. EA recebeu as melhores avaliações. Em EB houve 7% em “ruim”. No caso de EC, atingiu 27% em “péssimo”, o que pode ser justificado pela edificação não possuir área externa. ED também recebeu 10% em “péssimo”.

Segundo a avaliação técnica, com base na NBR 15575-6 (ABNT, 2007) e na análise de projetos, as edificações manifestaram condições de saúde e higiene para a habitação, com

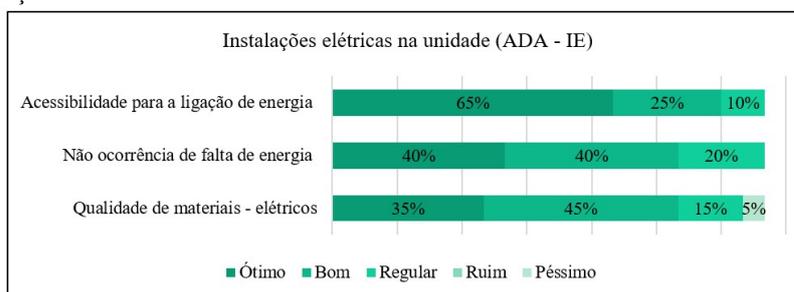
estanqueidade a fontes de umidade internas e externas, aterramento e estanqueidade das tubulações, águas servidas encaminhadas às redes públicas de coleta, calhas para coleta de águas pluviais e outros. Contudo, não ocorreu reuso das águas pluviais, o qual poderia ser incorporado ao sistema, trazendo melhores condições sustentáveis e econômicas aos moradores da edificação.

Demais avaliações técnicas normativas, como medições de pressões e ensaios laboratoriais, não foram realizadas em virtude de prazos e recursos indisponíveis; tais metodologias podem ser aplicadas em estudos futuros.

As **instalações elétricas (ADT – IE)** abrangeram os sistemas de transferência de energia elétrica, proveniente de uma fonte geradora, desde os condutores até as saídas de energia.

Segundo a avaliação de satisfação, em relação as “instalações elétricas” da unidade foram considerados as questões: “acessibilidade para a ligação de energia”, “não ocorrência de falta de energia” e “qualidade dos materiais” – os resultados de cada edificação foram dispostos na continuação, do Gráfico 75 ao 78.

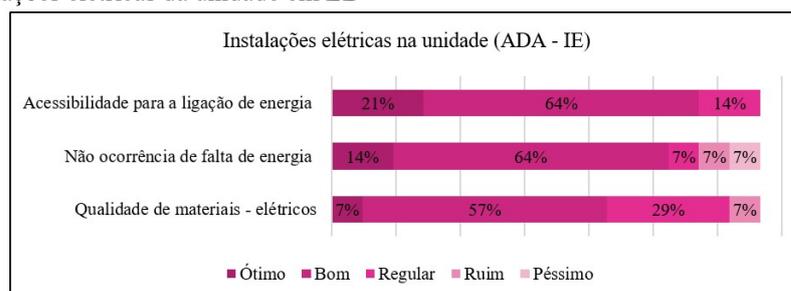
Gráfico 75 – Instalações elétricas da unidade em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Para EA (Gráfico 75) as instalações elétricas foram bem avaliadas, principalmente a “acessibilidade para a ligação de energia” com 65% de respostas positivas. A “não ocorrência de falta de energia” também atingiu maioria em respostas positivas; e a “qualidade dos materiais” obteve 45% para “bom” e 5% para “ruim”.

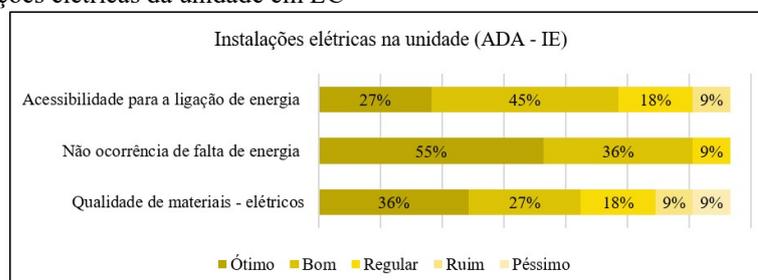
Gráfico 76 – Instalações elétricas da unidade em EB



Fonte: Autoria própria (2020)

No Gráfico 76 da EB, houveram boas avaliações com maioria de respostas em “bom”. Na questão “não ocorrência de falta de energia”, os 14% de respostas negativas poderiam ser justificados por circunstâncias do sistema elétrico da região, não da edificação.

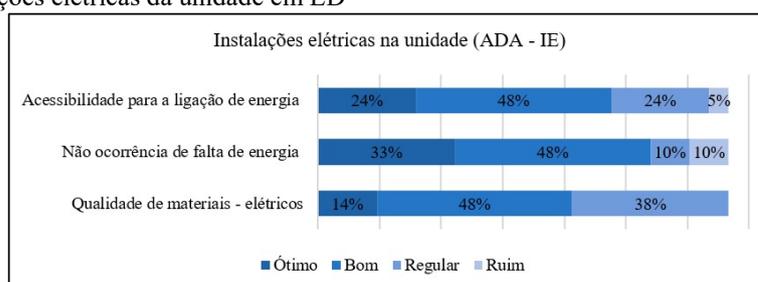
Gráfico 77 – Instalações elétricas da unidade em EC



Fonte: Autoria própria (2020)

Para EC (Gráfico 77), as questões foram bem avaliadas, vale atentar à “qualidade dos materiais”, com 18% de respostas negativas, os quais admitem melhorias.

Gráfico 78 – Instalações elétricas da unidade em ED

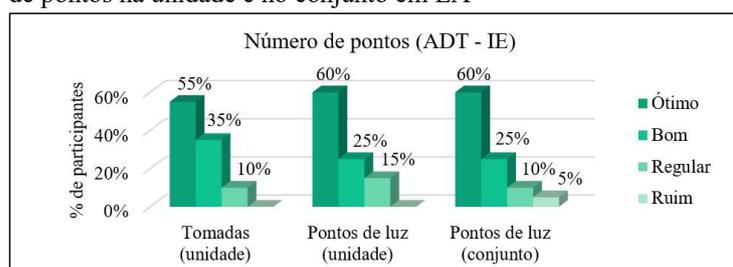


Fonte: Autoria própria (2020)

No caso de ED (Gráfico 78), as avaliações estiveram entre “ótimo” e “bom”. A ocorrência de falta de energia (10% em “ruim”) foi justificada pelo sistema elétrico da região e não necessariamente pela qualidade do sistema da edificação.

As questões “número de pontos elétricos” foram processadas para os aspectos de unidade e conjunto, sendo verificadas a disponibilidade de tomadas e pontos de luz – as respostas foram apresentadas nos Gráficos 79, 80, 81 e 82 em ordem de EA, EB, EC e ED.

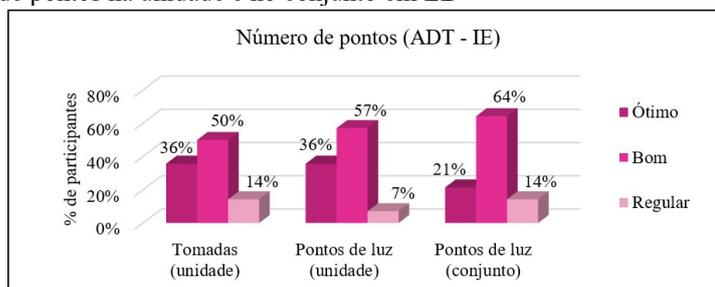
Gráfico 79 – Número de pontos na unidade e no conjunto em EA



Fonte: Autoria própria (2020)

Em EA (Gráfico 79), o “número de pontos” logrou predominantemente respostas positivas, ou seja, o apartamento e a edificação possuem os pontos elétricos necessários. Sendo que para os “pontos de luz (conjunto)” houve 5% em “ruim”, poderiam ser adicionados mais pontos desse tipo.

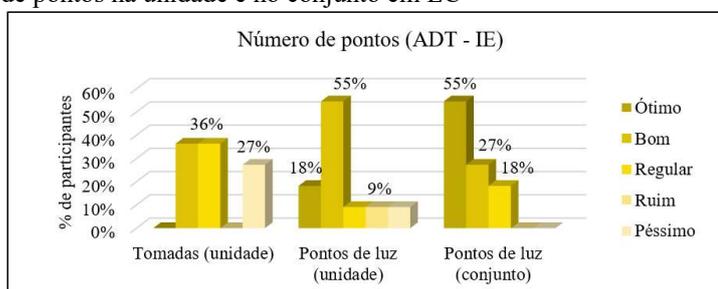
Gráfico 80 – Número de pontos na unidade e no conjunto em EB



Fonte: A autoria própria (2020)

No caso de EB (Gráfico 80), a maioria de respostas foram positivas, contudo, levando em conta as repostas negativas (14%), torna-se válido adicionar mais pontos elétricos, tanto na unidade como no conjunto.

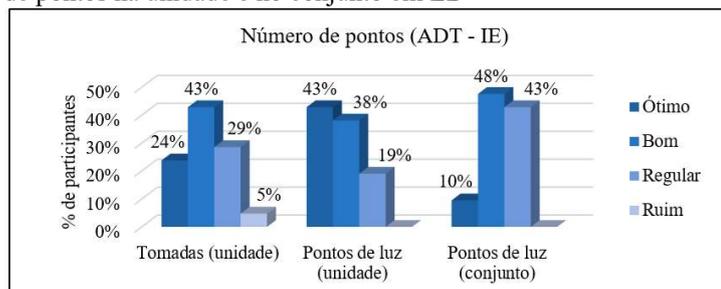
Gráfico 81 – Número de pontos na unidade e no conjunto em EC



Fonte: A autoria própria (2020)

Para EC, o “número de pontos” foi expresso no Gráfico 81, em relação à unidade, os participantes admitiram a necessidade de mais pontos elétricos de tomadas e pontos de luz – com 27% e 9% para “péssimo”, respectivamente. O conjunto alcançou respostas positivas.

Gráfico 82 – Número de pontos na unidade e no conjunto em ED



Fonte: A autoria própria (2020)

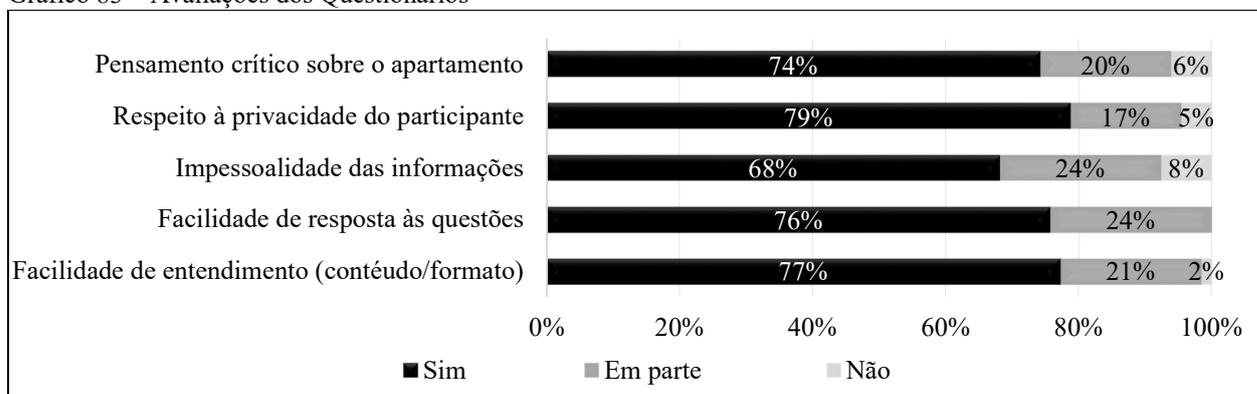
Segundo o Gráfico 82, ED alcançou ótimas avaliações, com a edificação tendo os pontos elétricos necessários ao uso. Todavia, na questão “tomadas (unidade)” houve 5% em “ruim”, onde poderiam ser adicionados mais pontos elétricos.

Na avaliação técnica, segundo a NBR 5410 (ABNT, 2004) e a análise de projetos, as edificações obedeceram às prescrições fundamentais, com proteção contra: choques elétricos, contatos, efeitos térmicos e correntes. Vale ressaltar a importância da instalação elétrica privilegiar a adoção de soluções que minimizem o consumo de energia, como a utilização de iluminação e ventilação natural – averiguadas no item de conforto lumínico (ADA – CL).

Demais avaliações técnicas normativas, como medições de correntes elétricas e verificações de circuitos, não foram realizadas em virtude de prazos e recursos indisponíveis, tais metodologias podem ser aplicadas em estudos futuros.

Por último, ainda sobre os Questionários, a seção “Avaliação do questionário – Deixe sua opinião” teve o objetivo de avaliar o próprio método, por meio das seguintes questões: “facilidade de entendimento (conteúdo/formato)”, “facilidade de resposta às questões”, “impessoalidade das informações”, “respeito à privacidade do participante” e “pensamento crítico sobre o apartamento”. Para os resultados dessas avaliações, referidos no Gráfico 83, foram compiladas as opiniões de todos os participantes (66 pessoas) das quatro edificações.

Gráfico 83 – Avaliações dos Questionários



Fonte: Autoria própria (2020)

A partir da interpretação dos resultados, notou-se um *feedback* positivo e a aprovação dos Questionários, com cerca de 75% das respostas em “sim”, ou seja, 50 participantes consideraram que a metodologia apresentou facilidade de resposta e de entendimento das questões, respeito à privacidade, impessoalidade das informações, além de estímulo ao pensamento crítico sobre a edificação e o apartamento. Vale salientar que houveram respostas divergentes, cerca de 21% em “em parte” e 4% em “não”, as quais merecem atenção, sendo que

o respeito à individualidade e a cooperação positiva foram prerrogativas para a elaboração dessa metodologia de trabalho.

Os Questionários foram a principal fonte de dados para a APO, dada isso a importância da sua avaliação do ponto de vista dos respondentes, sendo que essas informações podem subsidiar seu aprimoramento e formulação em futuros estudos.

Ao fim, vale ressaltar que a APO, apesar de fornecer um relato em primeira mão de como o edifício afeta seus usuários, esteve suscetível a diferentes perspectivas do ambiente construído, sendo que as informações obtidas pelos Questionários puderam ser afetadas por fatores não necessariamente relacionados ao edifício – como fatores psicossociais e contextuais, que quiçá alteraram as preocupações e percepções do ambiente entre positivas e negativas. Desse modo, o monitoramento físico e técnico das questões analisadas melhor condicionaria as respostas encontradas – tais metodologias não foram realizadas pelos prazos e recursos indisponíveis para o trabalho.

#### **4.6 Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR)**

O Quadro de diagnóstico e recomendações (QDR) foi desenvolvido a partir das respostas dos Questionários e das investigações realizadas nos itens anteriores, para os três grupos de desempenho (ambiental, funcional e tecnológico). Assim, foram evidenciados os principais pontos a serem melhorados na edificação, considerando os seguintes quesitos: pontuação menor que a média geral da edificação, avaliação negativa superior a 10% dos respondentes e avaliação em “péssimo”. Além disso, para cada análise foi determinado o grau de importância, referente à porcentagem (%) de insatisfação dos ocupantes e ao número de avaliações negativas, sendo: alto (muito insatisfeito), médio (insatisfeito) e baixo (pouco insatisfeito).

Posteriormente, foram feitas avaliações individuais das edificações e sobre cada uma das questões tratadas nos Questionários, a serem diagnosticadas pela satisfação dos ocupantes e pelo estudo de projetos – demais avaliações técnicas não foram realizadas por conta de prazos e recursos indisponíveis, tais metodologias podem ser aplicadas em estudos futuros.

Para a organização do QDR foram dispostas as colunas: ambiente (unidade ou conjunto), análise (requisito avaliado), parâmetros técnicos (referências), diagnósticos, recomendações e grau de importância. A seguir, os QDR das edificações foram representados nos respectivos Apêndices:

- APÊNDICE C – Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação A (p. 119);
- APÊNDICE D – Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação B (p. 123);
- APÊNDICE E – Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação C (p. 127);
- APÊNDICE F – Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação D (p. 131).

O QDR de cada edificação pode ser utilizado como fonte de insumos para projetos futuros, para constatar os acertos e evitar a repetição de erros, em um processo cíclico de melhoria na construção de edifícios. Além disso, será entregue à empresa responsável como parte do Relatório da APO, sendo que a implementação das recomendações depende da percepção de cada empresa.

#### **4.7 Mapa de descobertas (MD)**

O Mapa de descobertas (MD) foi efetivado com base nos resultados encontrados nas metodologias multimétodos antecedentes, principalmente quanto ao QDR – ou seja, pode ser visto como o resumo gráfico das avaliações desenvolvidas, empregado para facilitar o entendimento e a visualização da edificação.

A partir da planta baixa de cada estudo de caso foram evidenciados os principais pontos positivos e negativos, por meio de localização (ambiente do problema), elementos gráficos (flechas e quadros), resultados da avaliação (exame de questionários) e observações dos usuários (quanto à opiniões livres). A MD de cada edificação pode ser vista no APÊNDICE G (p. 136) desse trabalho, realizadas na plataforma *Canva*<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Plataforma de criação *online* utilizada para a elaboração dos MDs (disponível em: <https://www.canva.com/>).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de aplicar a Avaliação pós-ocupação (APO) em quatro edificações nas cidades de Santiago e Alegrete/RS, para evidenciar a satisfação de seus ocupantes, determinar os pontos positivos e negativos e propor melhorias futuras para cada edificação. Foi realizado por metodologias multimétodos com a coleta, análise e tratamento de dados, que viabilizaram uma melhor estruturação e sequência de trabalho; além do mais, propiciaram resultados mais completos e específicos sobre cada parâmetro analisado.

As edificações dos estudos de caso foram selecionadas por ostentarem perfis semelhantes – médio padrão de empreendimento, áreas entre 50 e 100 m<sup>2</sup>, cerca de 8 cômodos por unidade, entre outros, como visto anteriormente – o que possibilitou a comparação entre as pontuações obtidas e o estabelecimento de critérios base, a serem replicados e/ou evitados em futuros projetos. A seguir, foram apontados os principais resultados para EA, EB, EC e ED, desde a avaliação comportamental até técnica de seus sistemas.

As edificações, em relação aos parâmetros técnicos, estiveram de acordo com as normativas quanto à funcionalidade e acessibilidade, quanto às dimensões de cômodos, aberturas, pé direito, larguras de corredores e portas – entretanto, vale destacar a ausência de piso tátil, sinalização e vagas de estacionamento exclusivas (presentes apenas em ED). Para os critérios de sustentabilidade, houve falta de consciência ecológica: na unidade, os ocupantes cuidam os gastos excessivos de energia, mas não utilizam equipamentos econômicos; e no conjunto, carece a implementação de tecnologias verdes, como a medição individual da água, captação de águas pluviais e instalação de painéis solares. O mapa comportamental mostrou boa distribuição de atividades, com exceções para sala de estar e dormitórios, que amparam muitas funções diárias – em EC não ocorreu sobreposição de atividades, por possuir a maior área útil dentre as unidades.

O sistema construtivo de alvenaria estrutural apresenta diversas vantagens, entretanto, a impossibilidade de ampliações/modificações apareceu como fator de insatisfação entre os ocupantes. Além disso, a acústica nas edificações foi um dos principais problemas em todos os casos, com o desconforto e o incômodo diários causados pela propagação de sons e ruídos vindos de cômodos, vizinhos e entorno – tal problema pode ser justificado pelo próprio sistema construtivo, mas principalmente pela inexistência de isolamento acústico entre pisos e paredes.

As características habitacionais de maior relevância para os ocupantes foram relacionadas ao desempenho ambiental, como a presença de luz natural, o conforto térmico, a ventilação e a ausência de ruídos externos. Nas reformas desejáveis do ambiente, os ocupantes

mencionaram ampliações, pintura, segurança e isolamento acústico. O ambiente dos sonhos seria mais amplo, com maior luminosidade, além de sacada, churrasqueira e lareira individuais.

A Edificação A, localizada em Santiago/RS e construída em 2019, possui 32 unidades, das quais 20 foram respondentes dos Questionários. A unidade apresentou boa divisão de cômodos e ventilação, além das instalações elétricas serem muito bem avaliadas, contudo, houveram problemas hidrossanitários na cozinha e no banheiro, como entupimento de ralos, escoamento do box e vazão do vaso sanitário. Quanto ao conjunto, possui pátio aberto com área verde e salão de festas coletivo, a área comum é bem conservada, com boa ventilação e iluminação natural. Os ocupantes demonstraram certa preocupação quanto à segurança, ao acesso de pessoas e fechamentos dos portões, e desacordo às regras do condomínio.

A Edificação B, localizada em Santiago/RS e construída em 2013, possui 32 unidades, das quais 14 foram respondentes dos Questionários. A unidade apresentou qualidade na iluminação e ventilação natural e bom funcionamento das instalações hidrossanitárias, porém, o desconforto térmico e a falta de qualidade da pintura e pisos são pontos a serem melhorados. O conjunto possui espaço de uso geral apropriado com pátio aberto, área verde e salão de festas coletivo, mas houve insatisfação pela falta de manutenção da pintura e pela presença de umidade na área comum.

A Edificação C, localizada em Alegrete/RS e construída em 2016, possui 30 unidades, das quais 11 foram respondentes dos Questionários. Segundo a avaliação da unidade, possui qualidade geral e funcionalidade, com boa espaciosidade e divisão de cômodos – logrou os melhores resultados no Mapeamento comportamental (MC), mas indicou problemas de ventilação e evaporação nas áreas molhadas, e baixo conforto lumínico e térmico nas salas. Nesse caso, por não possuir área externa e espaço verde, a área comum do conjunto apresentou baixa ventilação natural, desconforto térmico e presença de umidade. Os pontos positivos seriam a qualidade da iluminação artificial, a conservação e a disposição de elevadores.

A Edificação D, localizada em Alegrete/RS e construída em 2017, possui 40 unidades, das quais 21 foram respondentes dos Questionários. Para a unidade, houveram pontos positivos para o desempenho das instalações elétricas e ventilação, entretanto, as instalações hidrossanitárias manifestaram algumas falhas na cozinha e no banheiro; a baixa qualidade de revestimentos e acabamento também foi mencionada nas respostas. O conjunto, contido em amplo terreno, expõe possibilidades para o paisagismo verde e áreas de lazer – ainda não disponíveis, conseguiu os melhores resultados para a acessibilidade, possui elevador e boa luminosidade das áreas comuns, os ocupantes revelaram receio quanto a segurança da

edificação (acesso de pessoas, fechamento portões e regras do condomínio) e o conjunto, por não possuir coleta seletiva pública, obteve as pontuações mais baixas para sustentabilidade.

Em síntese, as edificações apresentaram avaliações otimistas e ponderadas, de acordo com o padrão de construção e o tempo de ocupação, sendo que muitos dos problemas encontrados são solucionáveis e não colocam em risco o ambiente e/ou a vida das pessoas. Levando em consideração que as opiniões abrangeram parte dos usuários da edificação, tais resultados podem ser variáveis em diferentes contextos. Todavia, vale reforçar a importância de incorporar a acessibilidade, a sustentabilidade e o conforto acústico em projetos – sendo o último, ponto negativo comum à todas as edificações. Além disso, a importância de projetar e construir um ambiente com desempenho e qualidade, mas também, deliberadamente satisfatório às necessidades e aos desejos dos futuros ocupantes. Mesmo a construção civil sendo um mercado abrangente com premissas divergentes – as melhorias podem começar com uma simples questão: *Se fosse eu, gostaria de morar nesse ambiente?*

A resposta para essa questão pode ser encontrada nos resultados da Avaliação pós-ocupação (APO), que, ao associar o modo de vida dos usuários à qualidade da construção, tem o potencial de orientar condutas projetuais mais sustentáveis, economicamente viáveis e com níveis de satisfação mais elevados. Em vista disso, os procedimentos metodológicos desenvolvidos nesse trabalho e os resultados obtidos nos estudos de caso, validam a replicação da APO em outros ambientes construídos e, assim, além de corroborarem a melhoria na qualidade, no desempenho e na vida dos ocupantes, oportunizam a retroalimentação do ambiente construído, a conexão entre as fases de projeto, construção, ocupação, uso, operação e manutenção (PCOUOM) e avanços sistematizados e holísticos na área da construção civil.

## 5.1 Relatórios para empresas envolvidas

Os Relatórios para as empresas envolvidas consistirão em documentos sobre cada edificação avaliada, em que constarão os principais resultados encontrados, seguindo os mesmos tópicos apresentados no trabalho:

- Perfil geral da edificação (PGE) sobre aspectos conjunto, unidade e participante;
- Mapeamento comportamental (MC) sobre Funcionalidade e acessibilidade (ADF – FA), Comportamento e humanização (ADF – CH) e Sustentabilidade (ADA – SUST);
- Nuvem de palavras (NP);
- Discurso do sujeito coletivo (DSC), além das opiniões individuais e anônimas;
- Avaliação de desempenho (AVD) nas categorias ambiental, funcional e tecnológico;

- Quadro de diagnósticos e recomendações (QDR);
- Mapa de descobertas (MD).

Os Relatórios para as empresas responsáveis de cada edificação servirão como auxílio na avaliação da edificação, no entendimento da APO e, talvez, na tomada de decisões futuras sobre a própria edificação e demais projetos.

A entrega do documento para as empresas ocorrerá após a avaliação e correção do presente trabalho, com previsão para o final do mês de dezembro/2020.

## 5.2 Sugestões para estudos futuros

Em relação à sequência e contribuição ao trabalho, seguem algumas sugestões para o desenvolvimento de estudos futuros:

- Compilação dos resultados desse trabalho em banco de dados *online* – com disponibilidade para consulta e implementação em demais projetos;
- Organização dos instrumentos metodológicos utilizados nesse trabalho em plataforma *online*, para uso de outros profissionais, estudantes e/ou empresas;
- Realização da Avaliação técnica de desempenho, com ensaios laboratoriais e de campo, a partir dos parâmetros normativos da NBR 15575-1 (ABNT, 2013a);
- Aplicação da metodologia desse trabalho em diferentes padrões de edificações, quanto a sistema construtivo ou localização em outras regiões, entre outros.

## REFERÊNCIAS

ABIKO, A.; ORNSTEIN, S. Inserção urbana e avaliação pós-ocupação (APO) da habitação de interesse social. FINEP: Coleção Habitare, 12., 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: CB-03 Comitê Brasileiro de Eletricidade, ABNT, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 2020.

\_\_\_\_\_. **NBR 15220-3**: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575-1**: Desempenho de Edificações Habitacionais – Parte 1: Requisitos Gerais. São Paulo: Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 2013a.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575-4**: Edificações habitacionais – Desempenho de Sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro: CB-02 Comitê Brasileiro de Construção Civil, ABNT, 2013b.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575-6**: Edificações Habitacionais – Desempenho de Sistemas Hidrossanitários. Rio de Janeiro: CB-02 Comitê Brasileiro de Construção Civil, ABNT, 2007.

ALCANTARA, D.; BARBOSA, A.; RHEINGANTZ, P. **Percursos à Deriva na Investigação do Lugar**: o caso do Corredor Cultural. Rio de Janeiro: NUTAU, 2006.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução 09/2003**. Orientação técnica elaborada por grupo técnico assessor sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público ou coletivo. Brasil: ANVISA, 2003.

AZEVEDO, G. *et al.* Avaliação Pós-Ocupação como Suporte à Tomada de Decisão. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO-TECNOLOGIA, 15., 2009, Rio de Janeiro. **Anais** [...] Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro: Biblioteca Lúcio Costa FAU/UFRJ, 2009.

BASTOS, C. **Avaliação pós-ocupação e Design de interiores**: uma experiência didática. Natal: UFRN, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

BONATTO, F.; MIRON, L.; FORMOSO, C. Avaliação de empreendimentos habitacionais de interesse social com base na hierarquia de valor percebido pelo usuário. *Ambiente Construído*, mar. 2011, p. 12.

CARVALHO, A. **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. UFBA, Universidade Federal da Bahia, 2010. Disponível em: [http://www.gerenciamento.ufba.br/Disciplinas/Coordenacao\\_de\\_Projetos/PDF/ARCP-09-APO%20em%20Geral-a.pdf](http://www.gerenciamento.ufba.br/Disciplinas/Coordenacao_de_Projetos/PDF/ARCP-09-APO%20em%20Geral-a.pdf). Acesso em: 19 de setembro de 2019.

CAVALCANTI, P. *et al.* **Avaliação pós-ocupação de unidades de emergência hospitalares de Florianópolis**: problemas recorrentes e possíveis soluções. *Ambiente Construído*, 2019, p. 12.

CORDEIRO FILHO, A. **Empreendedorismo no mercado imobiliário habitacional**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

ELALI, G.; VELOSO, M. **Avaliação pós-ocupação e processo de concepção projetual em Arquitetura**: uma relação a ser melhor compreendida. São Paulo: Seminário Internacional NUTAU, 2006.

FABRICIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W.; MELHADO, S. B. **Qualidade no Projeto de Edifícios**. Porto Alegre: RIMA, 2010.

FONSECA, J.; RHEINGANTZ, P. **O ambiente está adequado?** Prosseguindo com a discussão. *Produção*, 2009, p. 12.

FRANÇA, A.; ORNSTEIN, S. Técnicas de gestão da qualidade aplicadas ao diagnóstico de Avaliação Pós-Ocupação (APO).: *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 15., 2014, Maceió/AL. **Anais [...]**. Maceió: ENTAC, 2014.

FRANÇA, A.; ORNSTEIN, S.; ONO, R. Mapas de diagnóstico: procedimentos de avaliação pós-ocupação (APO) voltados à qualidade de projeto. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 2., 2011, p. 12, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SBQP, 2011.

FSA, F. **Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)**. Faculdade Santo Agostinho, 2019. Disponível em: <https://www.unifsa.com.br/>. Acesso em: 07 de outubro de 2019.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

GÜNTHER, H.; PINHEIRO, J. **Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008.

GÜNTHER, H.; ELALI, G.; PINHEIRO, J. **Temas básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2011.

HOESEL, P.; SOMEKH, N. **A verticalização em São Paulo**: apontamentos metodológicos. São Paulo: Mackenzie, 2001.

JOHN, V. *et al.* **Durabilidade e Sustentabilidade**: Desafios para a Construção Civil Brasileira. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. **Pesquisa de representação social**: um enfoque quali-quantitativo. Brasília: Liber Livro, 2012.

LELIS, V.; NETO, E.; LOBO, A.; FERREIRA, C. APO - Avaliação pós-ocupação: uma cultura necessária. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DA UNAERP*, 4., 2007, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SICI/UNAERP, 2007.

MAPA DA OBRA. **Conheça os melhores materiais para isolamento acústico**. Votorantim Cimentos: mapa da obra, 2013. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/negocios/conheca-os-melhores-materiais-para-isolamentos-acusticos/>. Acesso em: 20 de agosto de 2019.

MATURANA, H. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana**. Belo Horizonte: UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, 2001.

MELO, L.; VILLA, S. **Adequação espacial em apartamentos: avaliação pós-ocupação de habitações de classe média na cidade de Uberlândia**. Uberlândia: FAUeD, Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design, 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, MMA, 20—. Disponível em: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em: 16 de julho de 2019.

MOHAMAD, G.; MACHADO, D. N.; JANTSCH, A. A. **Alvenaria estrutural: construindo o conhecimento**. São Paulo: Blucher, 2017.

MONTEIRO, D.; MIRON, L. Proposta de um método para avaliação da percepção de valor de técnicos e de usuários em Habitação de Interesse Social. *Ambiente Construído*, 2018, p. 21.

NAKAMORA, J. **Como fazer a avaliação pós-ocupação**. Editora Pini: Revista aU, edição 237, 3, 2013.

ONO, R. *et al.* **Avaliação pós-ocupação: da teoria à prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

ORNSTEIN, S. **Sheila Ornstein e a Avaliação Pós-Ocupação**. [Entrevista cedida a] Oficina dos Textos, 2013. Disponível em: <https://www.ofitexto.com.br/comunitexto/arquiteta-sheila-ornstein-fala-avaliacao-pos-ocupacao/>. Acesso em: 11 de julho de 2019.

ORNSTEIN, S. **Avaliação pós-ocupação (APO) no Brasil, 30 anos: o que há de novo?** *Projetar: Projeto e Percepção do Ambiente*, 6., 2017.

ORNSTEIN, S.; ROMÉRO, M. **Avaliação Pós Ocupação do ambiente construído**. São Paulo: Studio Nobel, Editora da USP, 1992.

ORNSTEIN, S.; BRUNA, G.; ROMÉRO, M. **Ambiente construído & comportamento: a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental**. São Paulo: Studio Nobel, Editora da USP, 1995.

PENSAMENTO VERDE, R. **Empresa Dinâmica Ambiental**. *Pensamento Verde*, jan. 2015. Disponível em: [www.pensamentoverde.com.br](http://www.pensamentoverde.com.br). Acesso em: 16 de julho de 2019.

PREISER, W.; RABINOWITZ, H.; WHITE, E. **Post-Occupancy Evaluation**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1988.

PROJETEEE, P. **Estratégias bioclimáticas - Ventilação Natural**. *ProjectEEE* (s. l.), 2005. Disponível em: <http://projeteee.mma.gov.br/>. Acesso em: 21 de setembro de 2019.

RHEINGANTZ, P.; FONSECA, J. Observando a Qualidade do Projeto e do Lugar. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2009, São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos: SBQP, 2009.

RHEINGANTZ, P. *et al.* **Observando a Qualidade do Lugar**: procedimentos para a avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: Coleção PROARQ: FAU, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/UFRJ, 2009.

RIBEIRO, N. Contributo para uma 'História da Construção' no Brasil. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 26., 2011, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ANPUH, 2011.

RODRIGUES, A. V. **Isolamento sonoro e os sistemas construtivos modernos**. (s. l.): Portal acústica, 2019. Disponível em: <https://portalacustica.info/isolamento-sonoro/>. Acesso em: 20 de agosto de 2020,

ROLNIK, R.; KLINK, J. **Crescimento econômico e desenvolvimento urbano**: por que nossas cidades continuam tão precárias? São Paulo: Novos Estudos, 2011.

ROMÉRO, M. d.; ORNSTEIN, S. W. **Avaliação pós-ocupação**: métodos e técnicas aplicados à habitação social. São Paulo: ANTAC, Associação Nacional de Tecnologia de Ambiente Construído, 2003.

ROSSI, P.; LIPSEY, M.; FREEMAN, H. **Evaluation**: A Systematic Approach. Califórnia, EUA: SAGE Publications, 1985.

SANOFF, H. **Visual Research Methods in Design**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

SCHÄFER, E.; GOMIDE, F. **Avaliação Pós-Ocupação do conjunto habitacional Moradias União Ferroviária Bolsão Audi/União**, Curitiba (PR): Engenharia Sanitária e Ambiental, jun. 2014., p. 15.

SELECTA. **Guia técnico de alvenaria estrutural**. (S. l.) Selecta: soluções em blocos, 20—. Disponível em: <http://www.grupoestrutural.com.br/selecta/guia-tecnico>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

SILVA, T. **O que se esconde por trás de uma nuvem de palavras?** (S. l.) Tarcízio Silva - Pesquisa, métodos digitais, raça e tecnologia, out. 2013. Disponível em: <https://tarciziosilva.com.br/>. Acesso em: 8 de outubro de 2019.

SOARES, J.; SANTANA, G. **Hipercidades, consumo e habitação**: da necessidade de habitar ao desejo de morar. Rio de Janeiro: UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2007.

SOMMER, R.; SOMMER, B. **A practical guide to behavioral research**: Tools and techniques. New York: Oxford Press, 2002.

TÖWS, R. **O processo de verticalização das cidades brasileiras**: legado conceitual e alguns encaminhamentos de pesquisa. Geoinfó: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia, out. 2018, p. 22.

VILLA, S. **Apartamento metropolitano**: habitações e modos de vida na cidade de São Paulo. São Paulo: USP, Universidade de São Paulo: EES, Escola de Engenharia de São Carlos: FAU, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2002.

VILLA, S. B.; SARAMAGO, R.; ALVES, C. Avaliação pós-ocupação em edifícios de apartamentos: a qualidade espacial e ambiental em Ribeirão Preto/SP. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., ago. 2015, p. 12, Viçosa, MG. **Anais** [...]. Viçosa, MG: SBQP, 2015.

VILLA, S.; ORNSTEIN, S. **Qualidade Ambiental na habitação**: Avaliação Pós-Ocupação. São Paulo (município): Oficina de Textos, 2013.

VILLA, S.; ORNSTEIN, S. Projetar apartamentos com vistas à qualidade arquitetônica a partir de resultados da avaliação pós-ocupação (APO). *Gestão & Tecnologia de Projetos*, 26, nov. 2009.

VILLA, S. *et al.* **Habitar vertical**: avaliação da qualidade espacial e ambiental de edifícios de apartamentos. *Ambiente Construído*, 20., 2018.

VILLA, S. *et al.* Desenvolvimento de Metodologia de Avaliação Pós-Ocupação em Unidades Habitacionais na Cidade de Uberlândia [...]. Rio de Janeiro: IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2015.

WOODRUFF, R. **Customer Value**: The Next Source of Competitive Advantage. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1997, pp. 139-153.

## APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO

### Avaliação pós-ocupação em edificações

O presente documento faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso denominado Avaliação pós-ocupação em edificações, realizado pela graduanda Bárbara Pretto Biasi, vinculado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete (UNIPAMPA) e orientado pelo Prof. Me. Aldo Leonel Temp.

O objetivo do trabalho é a aplicação da Avaliação pós-ocupação (APO) em edificações nas cidades de Santiago e de Alegrete, localizadas no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, que busca analisar a satisfação dos ocupantes e o desempenho construtivo das mesmas, de acordo com a norma técnica NBR 15575-1 sobre Desempenho de Edifícios Habitacionais (ABNT, 2013a) e as pesquisas antecedentes sobre o tema.

Conforme o Termo de Autorização, a \_\_\_\_\_, CNPJ \_\_\_\_\_, situada na cidade de \_\_\_\_\_/RS, Rua \_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_\_, Bairro \_\_\_\_\_, CEP \_\_\_\_\_, declara que foi esclarecida sobre os objetivos e os métodos do trabalho “Avaliação pós-ocupação em edificações”.

A Empresa manifesta concordância, apoio e autorização para a realização da APO, por meio da disponibilização de documentos (projetos – plantas baixas e croquis das edificações) e de contatos para o envio dos questionários digitais aos ocupantes da edificação (com aceitação livre e pessoal de cada participante). Estando ciente de que as informações fornecidas poderão ser utilizadas pela pesquisadora em seu trabalho de conclusão e em publicações futuras, com intuito científico e de pesquisa. Os mecanismos de pesquisa, como o questionário, serão de uso exclusivo do trabalho, não podendo ser aplicados posteriormente sem a autorização da pesquisadora. Os resultados não serão vinculados diretamente aos dados pessoais dos participantes ou da empresa responsável pela edificação, ou seja, as informações serão tratadas de modo impessoal, com a preservação do conteúdo e do contexto original das respostas.

Ao finalizar a pesquisa, a partir da análise e tratamento de dados, os resultados encontrados serão disponibilizados e enviados para a Empresa, mediante relatório de cada edificação, os quais poderão servir de auxílio para constatar a satisfação dos clientes, os principais pontos positivos e negativos da edificação e os aspectos relevantes para projetos futuros da Empresa.

A participação da Empresa no trabalho, demonstra o apoio aos futuros profissionais da área, sendo exemplo de parceria vantajosa entre instituições de ensino e empresas, com crescimento acadêmico e profissional, além da troca de ideias e conhecimentos, oportunizando desenvolvimento e melhorias para a área da Engenharia Civil.

_____ Prof. Me. Aldo Leonel Temp Orientador	_____ Empresa participante Responsável	_____ Bárbara Pretto Biasi Graduanda
---	--	--

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

O Questionário faz parte do trabalho de conclusão de curso em Engenharia Civil, com o objetivo da aplicação da Avaliação pós-ocupação (APO) em edificações para analisar o desempenho construtivo, a satisfação dos ocupantes, os pontos positivos e negativos, além de propor melhorias às edificações. As informações fornecidas serão tratadas de modo pessoal e anônimo, com a preservação do conteúdo e do contexto original das respostas.

Pesquisadores responsáveis: Bárbara P. Biasi (Graduanda); Prof. Me. Aldo L. Temp (Orientador).

Sua participação é muito importante para o desenvolvimento desse trabalho!

Edificação	Bloco	Apto
------------	-------	------

Perfil do participante e informações da edificação:				
Gênero	masculino	feminino	outro	
Idade	16 a 25	26 a 45	46 a 55	56 ou mais
Moradia cidade	0 a 1 ano	2 a 4	5 a 7	8 ou mais
Escolaridade	fundamental	médio	superior	pós grad.
Nº de ocupantes	1 a 3	4 a 5	6 a 7	8 ou mais
Pessoas c/ renda	comprovada	informal	s/ renda	aposentado(a)
Chefe da família	casado(a)	solteiro(a)	separad.	viúvo(a)
Moradia apto	0 a 1 ano	2 a 4	5 a 7	8 ou mais
Transporte	carro	ônibus	a pé	outro
Tempo - semana	apartamento		áreas comuns	
Tempo - final sem.	apartamento		áreas comuns	
Forma moradia	próprio	alugado		
Valor IPTU apartamento (R\$)				
Valor condomínio apartamento (R\$)				
Valor aluguel apartamento (R\$)				

Motivos para morar nesse imóvel:	
Qualidade do apartamento	
Segurança da edificação	
Conveniente divisão de espaços	
Economia em custos	
Espaço convivência/área de lazer	
Facilidade de manutenção	
Conhece a vizinhança/bairro	
Próximo ao trabalho	
Próximo ao centro	
Próximo à serviços de saúde	
Próximo à serviços de educação	
Próximo à serviços de lazer	
Próximo ao comércio	
Outros:	

Assinalar móveis em cada cômodo no apto:	Assinalar as atividades que são realizadas nos seguintes cômodos:																							
	Cama de casal	Guarda-roupa	Mesa de cabeceira	Cama de solteiro	Escrivaninha	Sofá	Armário/estante	Poltrona	Fogão	Geladeira	Pia de cozinha	Armário de parede	Apoio para refeições	Mesa de jantar	Cadeiras	Pia de banheiro	Chuveiro	Vaso sanitário	Tanque	Lavadora de roupas				
Sala estar																								
Sala jantar																								
Cozinha																								
A. serviço																								
Banheiro																								
1º dorm.																								
2º dorm.																								
Sacada																								

Assinalar as atividades que são realizadas nos seguintes cômodos:	Assinalar as atividades que são realizadas nos seguintes cômodos:							
	Sala de estar	Sala de jantar	Cozinha	Área de serviço	Banheiro	1º dormitório	2º dormitório	Sacada
Dormir								
Estudar/trabalhar								
Relaxar								
Comer refeições								
Cozinhar								
Armaz. objetos								
Higiene pessoal								
Vestir								
Cuidar roupas								

Critério sobre sustentabilidade:	Ocorrência:			
	Ação a ser avaliada:	SIM	EM PARTE	NÃO
Separação de lixo (dom. e reciclável)				
Evitar uso de descartáveis/plásticos				
Reaproveitamento de água utilizada				
Cuidado ao tempo no chuveiro				
Cuidado ao fechar as torneiras				
Cuidado de apagar lâmpadas ao sair				
Vaso sanit. com duplo acionamento				
Lavadora de roupas capac. total				
Utilizar lâmpadas econômicas (LED)				
Uso de iluminação e vent. natural				

Reformas, ampliações e/ou mudanças no seu apartamento? Quais e com qual intuito?
"Eu gostaria que o meu ambiente..." Descreva seu ambiente dos sonhos:

**Avaliação com pontuação quanto ao critério, sendo: (5) ÓTIMO, (4) BOM, (3) REGULAR, (2) RUIM e (1) PÉSSIMO. Assinalar na coluna ("!"), os itens de maior relevância/importância na sua opinião.**

!	CRITÉRIOS AVALIADOS - APARTAMENTO	AVALIAÇÃO				
		5	4	3	2	1
	Temperatura no verão (calor)					
	Temperatura no inverno (frio)					
	Luz natural (dormitório)					
	Luz natural (sala)					
	Luz natural (cozinha)					
	Não uso de luz artificial durante o dia					
	Ausência de ruídos e sons entre cômodos					
	Ausência de ruídos e sons entre vizinhos					
	Ausência de ruídos e sons vindos do entorno					
	Ventilação (dormitório)					
	Ventilação (sala)					
	Ventilação (cozinha)					
	Ventilação (banheiro)					
	Presença de correntes de vento					
	Rápida evaporação em banheiro e/ou cozinha					
	Ausência de umidade e bolor					
	Fechamento com grades em janelas/aberturas					
	Ausência de irregularidades em pisos					
	Fechamento/enquadramento das aberturas					
	Funcionamento de lareira/churrasqueira					
	Área/facilidade de mobiliário (dormitório)					
	Área/facilidade de mobiliário (sala)					
	Área/facilidade de mobiliário (cozinha)					
	Divisão dos cômodos					
	Conforto geral					
	Qualidade dos materiais - esquadrias					
	Qualidade dos materiais - pintura					
	Qualidade dos materiais - pisos					
	Qualidade dos materiais - revestimentos					
	Facilidade de limpeza					
	Ausência de fissuras, trincas, manchas					
	Estanqueidade à água (sem vazamentos)					
	Escoamento de água (box do banheiro)					
	Qualidade das peças sanitárias - vaso, tanque					
	Funcionamento - torneiras sem gotejamento					
	Funcionamento - descarga do vaso					
	Funcionamento - pressão do chuveiro					
	Quantidade de registros (gaveta e pressão)					
	Localização de registros (gaveta e pressão)					
	Número de pontos de saída de água					
	Nº de pontos especiais (geladeira, lavadora)					
	Ausência de odores do sistema sanitário					
	Não entupimento de ralos e tubos					
	Qualidade de materiais - elétricos					
	Número de tomadas					
	Número de pontos de luz					
	Não ocorrência de falta de energia					
	Acessibilidade para a ligação de energia					

CRITÉRIOS - EDIFICAÇÃO	AVALIAÇÃO				
	5	4	3	2	1
Mudança temp. ext.-interior					
Luz natural durante o dia					
Qualidade iluminação artificial					
Luz c/ sensores de presença					
Ausência de ruídos e sons					
Ventilação em corredores					
Ausência de umidade e bolor					
Segurança nas áreas comuns					
Presença de guarda-corpos					
Regras e políticas cond.					
Controle entrada/saída pessoas					
Fecham. portões/portas					
Área de garagem					
Área de espaços de uso geral					
Área de elevadores/escadas					
Pátio aberto para rua					
Conservação equip. coletivos					
Conservação área comum					
Pintura da edificação					
Funcionamento de calhas					
Limpeza de reservatório					
Pontos de água externos					
Nº pontos luz (área comum)					

Sistema de segurança da edificação:		
Alarme e vídeo		Cerca elétrica
Potão eletrônico		Portaria 24h
Interfone		Outro
Forma de medição/cobrança:		
Sistema	Individual	Central/conjunto
Luz (elétrica)		
Água (hidráulica)		
Gás		

**Avaliação do questionário - Deixe sua opinião:**

Classificar os itens conforme:	SIM	EM PART	NÃO
Fácil entendimento (conteúdo/formato)			
Facilidade de resposta às questões			
Impessoalidade das informações			
Respeito à privacidade do participante			
Pensamento crítico sobre o apto			

Observações/recomendações:

Agradecemos a sua participação no questionário! Obrigada por sua atenção e tempo, serão de muita contribuição!

Caso queira receber os resultados do trabalho, e-mail: \_\_\_\_\_

Versão *online* do questionário, disponível em: <https://forms.gle/fVZ4XdZRQPUWaCtv6> (ou *QR CODE*)



### APÊNDICE C – QUADRO DE DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES – EA

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Conjunto Área de garagem	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Falta de vagas de estacionamento exclusivas e sinalizadas (1,20 m para circulação).	Adicionar vaga reservada para a acessibilidade no estacionamento, sendo 1 vaga prevista para cada 100 vagas gerais.	Alto
Conjunto Área externa	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Falta de sinalização informativa, indicativa e direcional das entradas acessíveis.	Adicionar placas de sinalização direcional (setas) e representativas (especificar a deficiência).	Alto
Conjunto Área externa	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Ausência de piso tátil em rotas acessíveis.	Piso tátil, presente na calçada, deve continuar e levar até a entrada da edificação.	Alto
Conjunto Área comum	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Largura de portas de elevadores inferior à mínima de 1,50 m.	Não possui elevadores.	Baixo
Conjunto	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Alturas de peças sanitárias.	Podem ser instaladas conforme a necessidade dos ocupantes.	Baixo
Conjunto	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Indisponibilidade de alças e barras de apoio.	Podem ser instaladas conforme a necessidade dos ocupantes.	Baixo
Unidade Sala de estar	Mapa comportamental	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); Habitar vertical (VILLA et. al, 2018)	Sobreposição de 6 atividades: dormir, estudar/trabalhar relaxar, fazer refeições, armazenar objetos e cuidar das roupas.	Repensar a divisão de espaços para futuros projetos. Definir paredes removíveis para permitir a abertura da sala.	Baixo
Unidade Dormitório 2	Mapa comportamental	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); Habitar vertical (VILLA et. al, 2018)	Sobreposição de 6 atividades: dormir, estudar/trabalhar, relaxar, armazenar objetos, vestir e cuidar das roupas.	Repensar a divisão de espaços para futuros projetos. Contudo, o uso do cômodo varia conforme os moradores.	Baixo
Conjunto Área externa	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não separação entre lixo doméstico e reciclável pelos moradores.	Colocar lixeiras separadas e identificadas para o correto tratamento do lixo, evidenciando que na cidade há coleta seletiva pública (3x na semana).	Alto
Perfil dos participantes	Sustentabilidade	Avaliação pós-ocupação da teoria à prática (ONO et. al, 2018)	Não evitar uso de descartáveis/plásticos e reaproveitamento de água utilizada.	Falta de consciência ecológica e responsabilidade individual. Implementar campanhas de conscientização sustentável pode auxiliar nesse processo.	Médio

Continua (...)

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação A (...)

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Perfil dos participantes	Sustentabilidade	Avaliação pós-ocupação da teoria à prática (ONO et. al, 2018)	Não cuidado ao tempo no chuveiro, vaso sanitário com duplo acionamento e lavadora de roupas com capacidade total.	Falta de consciência ecológica e responsabilidade individual. Implementar campanhas de conscientização sustentável pode auxiliar nesse processo.	Alto
Conjunto Área externa	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de medição de água individual (hidráulico).	Em próximos projetos, desenvolver a medição de água individual, auxiliando na diminuição do consumo, no aumento da economia e da sustentabilidade.	Alto
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não uso de tubulação verde para esgoto e telhado verde.	Entre as novas tecnologias verdes, seria uma ideia futura – atenção para a impermeabilização do telhado.	Baixo
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de captação e reuso de águas pluviais.	Adicionar um sistema exclusivo para a captação das águas pluviais, que podem ser usadas em descargas de vasos sanitários, torneiras para limpeza externa e irrigação do pátio – diminuindo o consumo da edificação.	Médio
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de reaproveitamento de água.	Incentivar e/ou instalar o reaproveitamento de águas, como da lavadora de roupas ou do chuveiro, também podem servir para as descargas dos vasos sanitários, entre outros.	Médio
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de energia por painéis solares.	Investir em placas solares na fase de projeto ou após a construção, como fonte de energia sustentável. A longo prazo os custos são revertidos.	Médio
Unidade Cozinha	Conforto lumínico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de luz natural na cozinha.	Ponderar sobre a colocação de janelas propriamente na cozinha – atualmente, a iluminação natural da cozinha é feita pela janela da área de serviço.	Baixo
Unidade e Conjunto	Conforto acústico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); Isolamento sonoro (RODRIGUES, 2019)	Presença de ruídos e sons entre cômodos, vizinhos e entorno.	Desconforto principalmente com os vizinhos. Na fase de projeto, aumentar a espessura das paredes e/ou adicionar sistema de isolamento sonoro, como: gesso, lâ de vidro, etc. Para a laje entre pisos, pode-se fazer uso de isopor EPS.	Alto

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação A (...)

<b>Ambiente</b>	<b>Análise</b>	<b>Parâmetros técnicos</b>	<b>Diagnósticos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Grau de importância</b>
Unidade Salas e Dormitórios	Ventilação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Ausência de correntes de vento em salas e dormitórios.	Aumentar as aberturas de ventilação das janelas e ponderar sobre o uso de ventilação cruzada.	Baixo
Unidade Banheiro e cozinha	Ventilação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Lenta evaporação em banheiro e/ou cozinha.	Ponderar sobre a colocação de janelas propriamente na cozinha – atualmente, a iluminação natural da cozinha é feita pela janela da área de serviço. Além de aumentar a abertura de ventilação da janela.	Médio
Unidade Apartamento	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de fechamento com grades em janelas/aberturas.	Instalar grades de segurança em janelas e/ou aberturas, principalmente, nas localizadas no térreo.	Alto
Unidade Apartamento	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falhas no fechamento/enquadramento das aberturas.	Fazer a manutenção das aberturas para que estejam em bom funcionamento.	Médio
Unidade Sala e Cozinha	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falhas no funcionamento de lareira/churrasqueira.	Adicionar lareira e/ou churrasqueira individuais em cada apartamento, um dos principais pontos citados para reforma do ambiente.	Baixo
Conjunto Edificação	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Desacordo com regras e políticas do condomínio.	Fazer reuniões com os moradores para discussão de regras e aprimoramento das políticas do condomínio.	Baixo
Conjunto Área externa	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de controle de saída e entrada de pessoas.	Implementar um maior controle na entrada/saída de pessoas, por meio de alarme e vídeo monitoramento, além da consciência dos moradores.	Médio
Conjunto Área externa e comum	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falhas no fechamento de portões/portas.	Aumentar a segurança no fechamento de portões/portas de entrada para o conjunto, além disso, conscientizar os usuários sobre quesitos de segurança do condomínio.	Baixo
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de qualidade dos materiais de aberturas e esquadrias.	Condiz com o médio padrão da edificação. Segundo a VUP de projeto, a manutenção das aberturas/esquadrias internas é prevista para 7 anos. Devem ser considerados possíveis reparos dentro desse prazo, de acordo com a durabilidade do alumínio das esquadrias.	Baixo

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação A (...)

<b>Ambiente</b>	<b>Análise</b>	<b>Parâmetros técnicos</b>	<b>Diagnósticos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Grau de importância</b>
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de qualidade dos materiais de pintura.	Condiz com o médio padrão da edificação. Segundo a VUP de projeto, a manutenção da pintura interna é prevista para 2 anos, já a externa, para 7 anos. Tais parâmetros podem ser seguidos, pois no geral a avaliação foi "regular". Vale ressaltar que os ocupantes respondem pela pintura interna do apartamento.	Baixo
Unidade Banheiro e Cozinha	Instalações hidrossanitárias	NBR 15575-6 (ABNT, 2007)	Falhas no funcionamento de equipamentos de ralos e tubos.	Na fase de projeto e construção, fiscalizar as inclinações e os diâmetros das tubulações, além da qualidade dos materiais utilizados.	Médio

Conclusão.

## APÊNDICE D – QUADRO DE DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES – EB

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Conjunto Área de garagem	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Falta de vagas de estacionamento exclusivas e sinalizadas (1,20 m para circulação).	Adicionar vaga reservada no estacionamento, 1 vaga prevista para 100 vagas gerais.	Alto
Conjunto Área externa	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Falta de sinalização informativa, indicativa e direcional das entradas acessíveis.	Adicionar placas de sinalização direcional (setas) e representativas (especificar a deficiência).	Alto
Conjunto Área externa	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Ausência de piso tátil em rotas acessíveis.	Piso tátil, presente na calçada, deve continuar e levar até a entrada da edificação.	Alto
Conjunto Área comum	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Largura de portas de elevadores inferior à mínima de 1,50 m.	Não possui elevadores.	Baixo
Conjunto	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Alturas de peças sanitárias.	Podem ser instaladas conforme a necessidade dos ocupantes.	Baixo
Conjunto	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Indisponibilidade de alças e barras de apoio.	Podem ser instaladas conforme a necessidade dos ocupantes.	Baixo
Unidade Dormitório 1	Mapa comportamental	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); Habitar vertical (VILLA et. al, 2018)	Sobreposição de 6 atividades: dormir, estudar/trabalhar, relaxar, armazenar objetos, vestir e cuidar das roupas.	Repensar a divisão de espaços para futuros projetos. Contudo, o uso do cômodo varia conforme os moradores.	Baixo
Perfil dos participantes	Sustentabilidade	Avaliação pós-ocupação da teoria à prática (ONO et. al, 2018)	Não evitar uso de descartáveis/plásticos e reaproveitamento de água utilizada	Falta de consciência ecológica e responsabilidade individual. Implementar campanhas de conscientização sustentável pode auxiliar nesse processo.	Médio
Perfil dos participantes	Sustentabilidade	Avaliação pós-ocupação da teoria à prática (ONO et. al, 2018)	Não uso de vaso sanitário com duplo acionamento e lavadora de roupas com capacidade total.	Falta de consciência ecológica e responsabilidade individual. Implementar campanhas de conscientização sustentável pode auxiliar nesse processo.	Alto
Conjunto Área externa	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a), PENSAMENTO VERDE (2015)	Não ocorrência de medição de água individual (hidráulico).	Em próximos projetos, desenvolver a medição de água individual, auxiliando na diminuição do consumo, economia e sustentabilidade.	Alto

Continua (...)

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação B (...)

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não uso de tubulação verde para esgoto e telhado verde.	Entre as novas tecnologias verdes, por ser pouco utilizada na região, seria uma ideia futura – atenção para a impermeabilização do telhado.	Baixo
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de captação e reuso de águas pluviais.	Adicionar um sistema exclusivo para a captação das águas pluviais, que podem ser usadas em descargas de vasos sanitários, torneiras para limpeza externa e irrigação do pátio – diminuindo o consumo da edificação.	Médio
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de reaproveitamento de água.	Incentivar e/ou instalar o reaproveitamento de águas, como da lavadora de roupas ou do chuveiro, também podem servir para as descargas dos vasos sanitários, etc.	Médio
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de energia por painéis solares.	Investir em placas solares na fase de projeto ou após a construção, como fonte de energia sustentável. A longo prazo os custos são revertidos.	Médio
Unidade Salas e Dormitórios	Conforto térmico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Desconforto térmico no verão (calor).	Conferir o posicionamento das janelas para o verão (para oeste e norte). Os apartamentos de final 01 não estão posicionados para o verão. Além de adicionar isolamento térmico nas paredes externas.	Baixo
Unidade Salas e Dormitórios	Conforto térmico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Desconforto térmico no inverno (frio).	Conferir o posicionamento das janelas para o inverno (para sul e leste). Os apartamentos de final 03 não estão posicionados para o inverno. Além de adicionar isolamento térmico nas paredes externas e internas da edificação.	Médio
Conjunto Área externa e comum	Conforto lumínico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de luz com sensores de presença na área externa e comum do condomínio.	Adicionar e instalar luzes com sensores de presença na área do condomínio, externa e interna. Esse mecanismo, poderia diminuir os gastos, melhorar a funcionalidade diária e o conforto geral dos ocupantes da edificação.	Médio

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação B (...)

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Unidade e Conjunto	Conforto acústico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); Isolamento sonoro (RODRIGUES, 2019)	Presença de ruídos e sons entre cômodos, vizinhos e entorno.	Na fase de projeto e construção, aumentar a espessura das paredes e/ou adicionar sistema de isolamento sonoro, como: gesso, lâ de vidro, pó de vermiculita, entre outros. No caso da laje entre pisos, pode ser utilizado o isopor EPS.	Alto
Unidade e Conjunto	Ventilação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Presença de umidade e bolor.	Umidade e bolor podem ser causados por vazamentos, sujeira e/ou falta de ventilação. Nesse sentido, a manutenção e a limpeza das áreas do conjunto devem ser periódicos.	Médio
Unidade Apartamento	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falhas no fechamento com grades em janelas/aberturas.	Instalar grades de segurança em janelas, principalmente nas localizadas no térreo.	Alto
Conjunto Edificação	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de controle de saída e entrada de pessoas.	Implementar um maior controle na entrada/saída de pessoas, por meio de alarme e vídeo monitoramento, além da consciência dos moradores.	Médio
Conjunto Área externa	Funcionalidade e acessibilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas na área do pátio aberto para rua.	Adicionar espaços de lazer nas áreas abertas da edificação, com bancos, jardinagem, <i>playground</i> e vegetação.	Baixo
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de qualidade dos materiais de pintura.	Condiz com o médio padrão da edificação. Segundo a VUP de projeto, a manutenção da pintura interna deveria ser realizada há 4 anos atrás, já a externa, daqui 1 ano. Tais parâmetros podem ser seguidos, pois no geral a avaliação foi "regular". Vale ressaltar que os ocupantes são responsáveis pela pintura interna do apartamento.	Médio
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de qualidade dos materiais de pisos.	Condiz com o médio padrão da edificação. Segundo a VUP de projeto, a manutenção dos pisos está prevista para 6 anos. De qualquer forma, a edificação pode ter melhorias na qualidade dos pisos, com o uso de porcelanato, por exemplo.	Baixo

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação B (...)

<b>Ambiente</b>	<b>Análise</b>	<b>Parâmetros técnicos</b>	<b>Diagnósticos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Grau de importância</b>
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Dificuldade de limpeza do apartamento.	Relacionada com a qualidade dos materiais de construção, a frequência de limpeza e os ocupantes da unidade. No caso do responsável, cabe a busca por materiais que facilitem esse processo, por exemplo: tintas que permitam a lavagem.	Baixo
Unidade Salas e Cozinha	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Presença de fissuras, trincas, manchas e outras patologias.	Patologias podem resultar de diversos fatores: estrutura, qualidade do concreto, umidade, etc. No caso, seria necessário realizar um estudo mais aprofundado para resolver os problemas.	Médio
Conjunto Área externa e comum	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas com a pintura da edificação.	Segundo a VUP de projeto, a manutenção da pintura externa é prevista para 1 ano. Relativo à estética externa, que deve ser mantida em boas condições de uso, limpeza e manutenção.	Baixo

Conclusão.

## APÊNDICE E – QUADRO DE DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES – EC

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Conjunto Área de garagem	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Falta de vagas de estacionamento exclusivas e sinalizadas (1,20 m para circulação).	Adicionar vaga reservada para a acessibilidade no estacionamento, sendo 1 vaga prevista para 100 vagas gerais.	Alto
Conjunto Área externa	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Falta de sinalização informativa, indicativa e direcional das entradas acessíveis.	Adicionar placas de sinalização direcional (setas) e representativas (especificar a deficiência).	Alto
Conjunto Área externa	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Ausência de piso tátil em rotas acessíveis.	Piso tátil, presente na calçada, deve continuar e levar até a entrada da edificação.	Alto
Conjunto Área comum	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Largura de portas de elevadores inferior à mínima de 1,50 m.	Mesmo possuindo elevadores, as portas medem 1m, inferior ao necessário para a acessibilidade. Em projetos futuros, considera-se aumentar a dimensão.	Baixo
Conjunto	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Alturas de peças sanitárias.	Podem ser instaladas conforme a necessidade dos ocupantes.	Baixo
Conjunto	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Indisponibilidade de alças e barras de apoio.	Podem ser instaladas conforme a necessidade dos ocupantes.	Baixo
Perfil dos participantes	Sustentabilidade	Avaliação pós-ocupação da teoria à prática (ONO et. al, 2018)	Não ocorrência de reaproveitamento da água utilizada.	Falta de consciência ecológica e responsabilidade individual. Implementar campanhas de conscientização sustentável pode auxiliar no processo.	Médio
Perfil dos participantes	Sustentabilidade	Avaliação pós-ocupação da teoria à prática (ONO et. al, 2018)	Não uso de lavadora de roupas com capacidade total e de iluminação e ventilação natural.	Falta de consciência ecológica e responsabilidade individual. Implementar campanhas de conscientização sustentável pode auxiliar no processo.	Alto
Conjunto Área externa	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de medição de água individual (hidráulico).	Em próximos projetos, desenvolver a medição de água individual, auxiliando na diminuição do consumo, no aumento da economia e da sustentabilidade.	Alto
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não uso de tubulação verde para esgoto e telhado verde.	Entre as novas tecnologias verdes, seria uma ideia futura – com atenção para a impermeabilização do telhado.	Baixo

Continua (...)

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação C (...)

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de captação e reuso de águas pluviais.	Adicionar um sistema exclusivo para a captação das águas pluviais, que podem ser usadas em descargas de vasos sanitários, torneiras para limpeza externa e irrigação do pátio – diminuindo o consumo da edificação.	Médio
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de reaproveitamento de água.	Incentivar e/ou instalar o reaproveitamento de águas, como da lavadora de roupas ou do chuveiro, também podem servir para as descargas dos vasos sanitários, etc.	Médio
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não uso de energia por painéis solares.	Investir em placas solares na fase de projeto ou após a construção, como fonte de energia sustentável. A longo prazo os custos são revertidos.	Médio
Unidade Salas e Dormitórios	Conforto térmico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Desconforto térmico no verão (calor).	Conferir o posicionamento das janelas para o verão (para oeste e norte). Os apartamentos de final 02 e 03 não estão posicionados para o verão. Além de adicionar isolamento térmico nas paredes externas.	Baixo
Unidade Salas e Dormitórios	Conforto térmico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Desconforto térmico no inverno (frio).	Conferir o posicionamento das janelas para o inverno (para sul e leste). Os apartamentos de final 05 e 06 não estão posicionados para o inverno. Além de adicionar isolamento térmico nas paredes externas.	Baixo
Conjunto Área comum	Conforto térmico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Elevada mudança de temperatura entre exterior-interior.	Entre os fatores de influência, estão a variação climática da região e o sistema construtivo.	Baixo
Unidade Cozinha	Conforto lumínico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de luz natural na cozinha.	Ponderar sobre a colocação de janelas propriamente na cozinha – no momento, a iluminação natural da cozinha é feita pela janela da área de serviço.	Baixo
Unidade e Conjunto	Conforto acústico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); Isolamento sonoro (RODRIGUES, 2019)	Presença de ruídos e sons entre cômodos, vizinhos e entorno.	Na fase de projeto, aumentar a espessura das paredes e/ou adicionar sistema de isolamento sonoro.	Alto

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação C (...)

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Unidade Banheiro e Cozinha	Ventilação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Lenta evaporação em banheiro e/ou cozinha.	Ponderar sobre a colocação de janelas propriamente na cozinha – no momento, a iluminação natural da cozinha é feita pela janela da área de serviço. Além de aumentar a abertura de ventilação da janela.	Baixo
Unidade e Conjunto	Ventilação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Presença de umidade e bolor.	Umidade e bolor podem ser causados por vazamentos, sujeira e/ou falta de ventilação. Assim, a manutenção e limpeza devem ser periódicos.	Baixo
Conjunto Área comum	Ventilação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de ventilação em corredores da área comum do condomínio.	No caso, a edificação não apresenta janelas externas na circulação do condomínio, assim, o uso de exaustores de maior potência pode ser uma solução. Em projetos futuros, prever janelas/aberturas na área comum da edificação.	Baixo
Unidade Apartamento	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de fechamento com grades em janelas/aberturas.	Instalar grades de segurança em janelas, principalmente nas localizadas em frente à rua.	Médio
Unidade Salas e Cozinha	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falhas no funcionamento de lareira/churrasqueira.	Adicionar lareira e/ou churrasqueira individuais em cada apartamento, um dos principais pontos citados para reforma do ambiente.	Alto
Conjunto Edificação	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falhas no fechamento de portões/portas.	Aumentar a segurança no fechamento de portões/portas de entrada para o conjunto, conscientizar os usuários.	Médio
Conjunto Área de garagem	Funcionalidade e acessibilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas na área de garagem.	Mesmo cumprindo com as normas relativas às vagas estacionamento, em projetos futuros, o posicionamento de pilares e a ventilação podem melhorar o espaço.	Médio
Conjunto Área externa	Funcionalidade e acessibilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas na área do pátio aberto para rua.	Visto que a edificação não possui espaços verdes, uma ideia seria a implantação de um telhado verde com vegetação na cobertura da edificação – como área de lazer coletiva.	Alto

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação C (...)

<b>Ambiente</b>	<b>Análise</b>	<b>Parâmetros técnicos</b>	<b>Diagnósticos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Grau de importância</b>
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Presença de fissuras, trincas, manchas e outras patologias.	Patologias podem resultar de diversos fatores: estrutura, qualidade do concreto, umidade, etc. No caso, seria necessário realizar um estudo mais aprofundado para resolver os problemas, importante a manutenção da edificação.	Médio
Unidade Banheiro e Cozinha	Instalações hidrossanitárias	NBR 15575-6 (ABNT, 2007)	Problemas de estanqueidade à água (vazamentos).	A estanqueidade à água nas vedações em aberturas, nas instalações hidráulicas e outros. Problemas relacionados ao tema podem ser resolvidos com a manutenção do sistema ou equipamento.	Baixo
Unidade Banheiro	Instalações hidrossanitárias	NBR 15575-6 (ABNT, 2007)	Problemas no escoamento de água no box do banheiro.	Na fase de construção, aprimorar e fiscalizar a realização de níveis nos box de chuveiros, evitando eventuais problemas.	Médio
Unidade Banheiro e Cozinha	Instalações hidrossanitárias	NBR 15575-6 (ABNT, 2007)	Problemas no funcionamento de equipamentos de ralos e tubos.	Na fase de projeto e construção, fiscalizar as inclinações e os diâmetros das tubulações, além da qualidade dos materiais utilizados.	Baixo
Conjunto Área externa	Instalações hidrossanitárias	NBR 15575-6 (ABNT, 2007)	Falta de pontos de água para limpeza externa.	Como visto, a edificação não possui espaço externo.	Baixo
Unidade Apartamento	Instalações elétricas	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta no número de tomadas.	Aumentar o número de pontos elétricos para tomadas de uso comum, pois como seu uso depende dos ocupantes, alocar mais pontos é sempre positivo.	Baixo

Conclusão.

## APÊNDICE F – QUADRO DE DIAGNÓSTICOS E RECOMENDAÇÕES – ED

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Conjunto Área de garagem	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Falta de sinalização informativa, indicativa e direcional das entradas acessíveis.	Adicionar placas de sinalização direcional (setas) e representativas (especificar a deficiência).	Alto
Conjunto Área comum	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Largura de portas de elevadores inferior à mínima de 1,50 m.	Mesmo possuindo elevadores, as portas medem 0,70m, inferior ao necessário para a acessibilidade. Em projetos futuros, considera-se aumentar a dimensão.	Baixo
Conjunto	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Alturas de peças sanitárias.	Podem ser instaladas conforme a necessidade dos ocupantes.	Baixo
Conjunto	Acessibilidade	NBR 9050 (ABNT, 2020)	Indisponibilidade de alças e barras de apoio.	Podem ser instaladas conforme a necessidade dos ocupantes.	Baixo
Unidade Dormitórios 1 e 2	Mapa comportamental	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); Habitar vertical (VILLA et. al, 2018)	Sobreposição de 6 atividades: dormir, estudar/trabalhar, relaxar, armazenar objetos, vestir e cuidar das roupas.	Repensar a divisão de espaços para futuros projetos. Contudo, o uso do cômodo varia conforme os moradores.	Baixo
Perfil dos participantes	Sustentabilidade	Avaliação pós-ocupação da teoria à prática (ONO et. al, 2018)	Não separação entre lixo doméstico e reciclável pelos moradores.	Colocar lixeiras separadas e identificadas para o correto tratamento do lixo, mesmo que a região da cidade não possua coleta seletiva, as lixeiras podem auxiliar nesse processo.	Alto
Perfil dos participantes	Sustentabilidade	Avaliação pós-ocupação da teoria à prática (ONO et. al, 2018)	Não ocorrência de reaproveitamento de água.	Falta de consciência ecológica e responsabilidade individual. Implementar campanhas de conscientização sustentável pode auxiliar nesse processo.	Médio
Perfil dos participantes	Sustentabilidade	Avaliação pós-ocupação da teoria à prática (ONO et. al, 2018)	Não cuidado ao tempo no chuveiro e lavadora de roupas com capacidade total.	Falta de consciência ecológica e responsabilidade individual. Implementar campanhas de conscientização sustentável pode auxiliar nesse processo.	Alto
Conjunto Área externa	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de medição de água individual (hidráulico).	Em próximos projetos, desenvolver a medição de água individual, auxiliando na diminuição do consumo, economia e sustentabilidade.	Alto

Continua (...)

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação D (...)

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Conjunto Área externa	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de coleta seletiva de lixo no local.	Como a região da cidade não possui coleta seletiva, pode-se implementar ações junto à Prefeitura de Alegrete para que esse projeto seja desenvolvido. De responsabilidade principal dos ocupantes da edificação.	Alto
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não uso de tubulação verde para esgoto e telhado verde.	Entre as novas tecnologias verdes, seria uma ideia futura – atenção na impermeabilização do telhado.	Baixo
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de captação e reuso de águas pluviais.	Adicionar um sistema exclusivo para a captação das águas pluviais, que podem ser usadas em descargas de vasos sanitários, torneiras para limpeza externa e irrigação do pátio – diminuindo o consumo da edificação.	Médio
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não ocorrência de reaproveitamento de água.	Incentivar e/ou instalar o reaproveitamento de águas, como da lavadora de roupas ou do chuveiro, também podem servir para a descarga do vaso sanitário, etc.	Médio
Conjunto Edificação	Sustentabilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); PENSAMENT O VERDE (2015)	Não uso de energia por painéis solares.	Investir em placas solares na fase de projeto ou após a construção, como fonte de energia sustentável. A longo prazo os custos são revertidos.	Médio
Unidade Salas e Dormitórios	Conforto térmico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Desconforto térmico no verão (calor).	Conferir o posicionamento das janelas para o verão (para oeste e norte). Os apartamentos de final 03 e 05 não estão posicionados para o verão. Além de adicionar isolamento térmico nas paredes externas.	Médio
Unidade Salas e Dormitórios	Conforto térmico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Desconforto térmico no inverno (frio).	Conferir o posicionamento das janelas para o inverno (para sul e leste). Os apartamentos de final 01 e 07 não estão posicionados para o inverno. Além de adicionar isolamento térmico nas paredes externas.	Médio

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação D (...)

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Conjunto Área comum	Conforto térmico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Elevada mudança de temperatura entre exterior-interior.	Entre os fatores de influência, estão a variação climática da região e o sistema construtivo escolhido.	Baixo
Unidade e Conjunto	Conforto acústico	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a); Isolamento sonoro (RODRIGUES, 2019)	Presença de ruídos e sons entre cômodos, vizinhos e entorno.	Na fase de projeto e construção, aumentar a espessura das paredes e/ou adicionar sistema de isolamento sonoro, como: gesso, lâ de vidro, pó de vermiculita. Para a laje entre pisos, pode ser isopor EPS.	Alto
Unidade Banheiro e Cozinha	Ventilação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Lenta evaporação em banheiro e/ou cozinha.	Ponderar sobre a colocação de janelas na cozinha – no momento, a iluminação natural da cozinha é feita pela janela da área de serviço. Além de aumentar a abertura de ventilação da janela.	Baixo
Unidade Banheiro e Cozinha	Ventilação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Presença de umidade e bolor.	Umidade e bolor podem ser causados por vazamentos, sujeira e/ou falta de ventilação. Assim, a manutenção e limpeza devem ser periódicos.	Médio
Unidade Apartamento	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de fechamento com grades em janelas/aberturas.	Instalar grades de segurança em janelas, principalmente nas localizadas no térreo.	Baixo
Unidade Salas e Cozinha	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falhas no funcionamento de lareira/churrasqueira.	Adicionar lareira e/ou churrasqueira individuais em cada apartamento, um dos pontos citados para reforma do ambiente.	Baixo
Conjunto Edificação	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de segurança nas áreas comuns.	Para aumentar a segurança coletiva, podem ser utilizados alarme e vídeo monitoramento nas áreas comuns.	Médio
Conjunto Edificação	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Desacordo com as regras e políticas do condomínio.	Fazer reuniões com os moradores para discussão de regras e aprimoramento de políticas do condomínio.	Baixo
Conjunto Área externa e comum	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de controle de saída e entrada de pessoas.	Implementar um maior controle na entrada/saída de pessoas, por meio de alarme e vídeo monitoramento, além da consciência dos moradores.	Médio
Conjunto Área externa e comum	Segurança no uso e na operação	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falhas no fechamento de portões/portas.	Aumentar a segurança no fechamento de portões e portas de entrada, conscientizar os usuários.	Médio

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação D (...)

Ambiente	Análise	Parâmetros técnicos	Diagnósticos	Recomendações	Grau de importância
Unidade Cozinha	Funcionalidade e acessibilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas com a área/facilidade de mobiliar o ambiente da cozinha.	Em relação ao espaço e ao diferente <i>layout</i> para a cozinha, em projetos futuros pode-se aumentar a largura e/ou construir paredes removíveis entre a cozinha e sala, para ampliação do espaço.	Médio
Conjunto Área de garagem	Funcionalidade e acessibilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas com a área de garagem.	Relativo à distância até a entrada da edificação com pedras soltas e sem cobertura. Pode ser adicionada calçada com sinalização apropriada para a acessibilidade.	Baixo
Conjunto Edificação	Funcionalidade e acessibilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas com a área de espaços de uso geral.	Implantar áreas maiores para uso geral, como salão de festas com churrasqueira, <i>playground</i> e outros – o terreno pode ser melhor aproveitado.	Médio
Conjunto Área externa	Funcionalidade e acessibilidade	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas com a área do pátio aberto para rua.	Adicionar espaços de lazer nas áreas abertas da edificação, com bancos, <i>playground</i> e vegetação.	Médio
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de qualidade dos materiais da pintura.	Condiz com o médio padrão da edificação. Segundo a VUP de projeto, a manutenção da pintura interna deve ser realizada nesse ano, já a externa, em 8 anos. Os parâmetros podem ser seguidos, sendo que a avaliação foi "regular". Vale ressaltar que os ocupantes são responsáveis pela pintura interna do apartamento.	Baixo
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de qualidade dos materiais dos pisos.	Condiz com o médio padrão da edificação. Segundo a VUP de projeto, a manutenção dos pisos prevista para 16 anos. Também, cabe a melhoria na qualidade dos pisos, exemplo na aplicação de porcelanato.	Baixo
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Falta de qualidade dos materiais dos revestimentos.	Condiz com o médio padrão da edificação. Segundo a VUP de projeto, a manutenção dos revestimentos prevista para 16 anos. Tais parâmetros podem ser seguidos, pois no geral a avaliação foi "regular".	Baixo

## Continuação do Quadro de diagnósticos e recomendações – Edificação D (...)

<b>Ambiente</b>	<b>Análise</b>	<b>Parâmetros técnicos</b>	<b>Diagnósticos</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Grau de importância</b>
Unidade Apartamento	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Presença de fissuras, trincas, manchas e outras patologias.	Patologias podem resultar de diversos fatores: estrutura, qualidade do concreto, umidade, etc. No caso, seria necessário realizar um estudo mais aprofundado para resolver os problemas, da mesma forma, a importância da manutenção da edificação.	Médio
Conjunto Edificação	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas na conservação de equipamentos coletivos.	Devem ser mantidos em boas condições de uso. A conservação é de responsabilidade dos moradores da edificação.	Baixo
Conjunto Área comum	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas na conservação de áreas comuns.	Em relação à conservação das áreas comuns, vale evidenciar a importância da limpeza e manutenção, além da consciência dos moradores.	Baixo
Conjunto Área externa e comum	Durabilidade e manuten.	NBR 15575-1 (ABNT, 2013a)	Problemas com a pintura da edificação.	Segundo a VUP de projeto, a manutenção da pintura externa está prevista para 8 anos. Em relação à estética externa da edificação, deve ser mantida em boas condições de uso, com limpeza e manutenção.	Baixo
Unidade Banheiro	Instalações hidrossanitárias	NBR 15575-6 (ABNT, 2007)	Problemas no escoamento de água no box do banheiro.	Na fase de construção, aprimorar e fiscalizar a realização de níveis nos box de chuveiros, evitando eventuais problemas.	Baixo
Unidade Banheiro e Cozinha	Instalações hidrossanitárias	NBR 15575-6 (ABNT, 2007)	Problemas no funcionamento de equipamentos de ralos e tubos.	Na fase de projeto e construção, fiscalizar as inclinações e os diâmetros das tubulações, além da qualidade dos materiais utilizados.	Médio

Conclusão.

## **APÊNDICE G – MAPA DE DESCOBERTAS**

O Mapa de descobertas (MD) de cada uma das edificações (conjunto e unidade) foram exibidas nas próximas oito páginas (em formato A4) – devido ao dimensionamento e detalhamento pelos programas *Autocad* e *Canva*, optou-se pela apresentação dessa forma.

## MAPA DE DESCOBERTAS – EDIFICAÇÃO A (UNIDADE)

## APARTAMENTO

- |   |   |     |   |   |   |     |   |
|---|---|-----|---|---|---|-----|---|
| ✓ | N | ADA | Dimensões de aberturas para ventilação apropriadas. | ✗ | N | ADT | Sistema construtivo não permite modificações. |
| ✓ | N | ADA | Boa iluminação em apartamentos de final 01 e 04 .   | ✓ | N | ADT | Pé direito superior a 2,50 m.                 |
| ✗ | N | ADA | Não possui isolamento acústico.                     | ✗ | N | ADT | Não há possibilidade de ampliações.           |
| ✗ | N | ADA | Não possui isolamento térmico.                      | ✓ | N | ADF | Larguras e circulação de cômodos apropriadas. |

## DORMITÓRIOS 1 e 2

- |   |   |     |   |
|---|---|-----|---|
| ✓ | Q | ADA | Qualidade da ventilação.                        |
| ✓ | Q | ADF | Dimensões de mobiliário apropriadas.            |
| ✗ | Q | ADF | Desejo de ampliações e mudanças no apartamento. |
| ✗ | Q | ADF | Sobreposição de atividades.                     |

## BANHEIRO

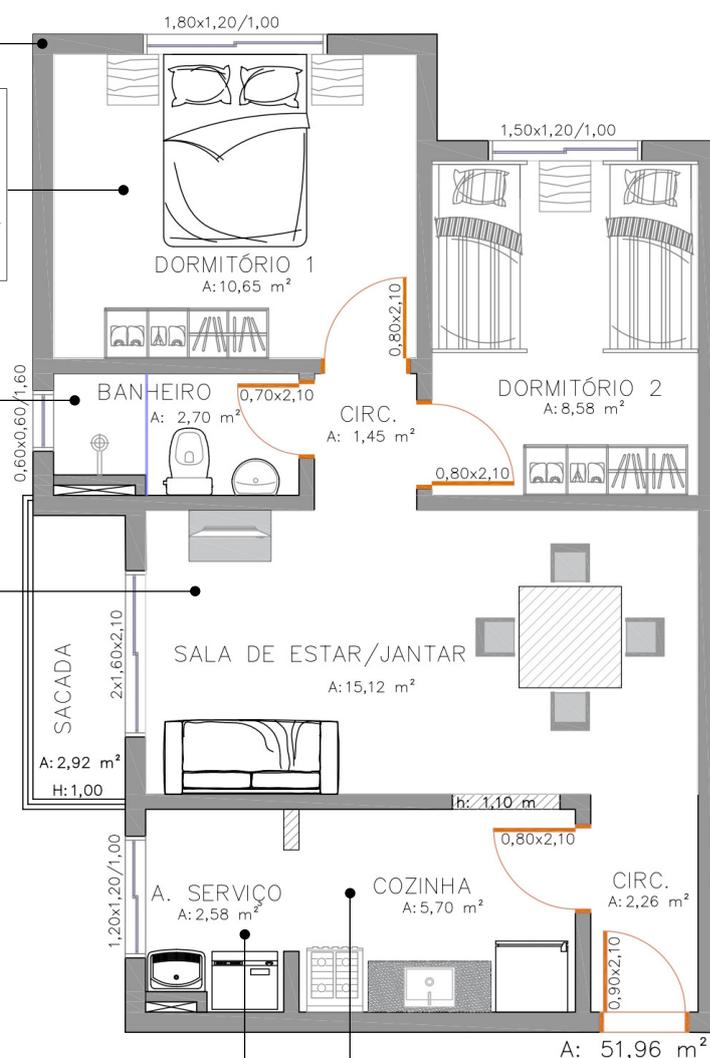
- |   |   |     |  |
|---|---|-----|--|
| ✗ | Q | ADA | Falta de evaporação.                       |
| ✓ | Q | ADF | Facilidade de manutenção.                  |
| ✓ | Q | ADT | Funcionamento de torneiras.                |
| ✗ | Q | ADT | Problemas com o escoamento da água do box. |
| ✗ | Q | ADT | Problemas com a vazão do vaso sanitário.   |

## SALAS DE ESTAR/JANTAR

- |   |   |     |   |
|---|---|-----|---|
| ✓ | Q | ADA | Qualidade da luz natural.                       |
| ✓ | Q | ADA | Qualidade da ventilação.                        |
| ✓ | Q | ADA | Falta de correntes de vento.                    |
| ✗ | Q | ADA | Desconforto acústico por ruídos e sons.         |
| ✗ | Q | ADF | Sobreposição de atividades.                     |
| ✓ | Q | ADF | Qualidade geral do apartamento.                 |
| ✓ | Q | ADF | Boa divisão de cômodos.                         |
| ✓ | Q | ADT | Acessibilidade para a ligação de energia.       |
| ✓ | Q | ADT | Desempenho das instalações elétricas.           |
| ✓ | Q | ADT | Quantidade de pontos elétricos (tomadas e luz). |
| ✗ | Q | ADT | Falta de qualidade dos materiais das aberturas. |
| ✗ | Q | ADT | Falta de qualidade dos materiais da pintura.    |

## ÁREA DE SERVIÇO

- |   |   |     |   |
|---|---|-----|---|
| ✗ | Q | ADA | Reaproveitamento de água.                 |
| ✗ | Q | ADA | Uso não consciente da lavadora de roupas. |



## COZINHA

- |   |   |     |  |
|---|---|-----|--|
| ✓ | Q | ADA | Separação entre lixo doméstico e reciclável. |
| ✓ | Q | ADA | Consumo consciente de água e de energia.     |
| ✗ | Q | ADA | Falta de iluminação e evaporação.            |
| ✗ | Q | ADF | Não possui churrasqueira/lareira individual. |
| ✗ | Q | ADT | Entupimento de ralos e tubulações.           |

## LEGENDA:

- |   |                  |   |              |     |                                   |
|---|------------------|---|--------------|-----|-----------------------------------|
| ✓ | Pontos positivos | W | Walkthrough  | ADA | Análise de Desempenho Ambiental   |
| ✗ | Pontos negativos | N | Normativa    | ADF | Análise de Desempenho Funcional   |
|   |                  | Q | Questionário | ADT | Análise de Desempenho Tecnológico |

## MAPA DE DESCOBERTAS – EDIFICAÇÃO A (CONJUNTO)

### EDIFICAÇÃO

- ✓ **W** ADF Boa localização para serviços de comércio e lazer.
- ✗ **N** ADA Não possui isolamento acústico.
- ✗ **N** ADA Não possui isolamento térmico.
- ✓ **N** ADT Manutenção da edificação nos prazos normativos.
- ✓ **Q** ADF Ótima funcionalidade do conjunto.
- ✓ **Q** ADF Segurança da edificação.

### ÁREA DE GARAGEM

- ✓ **W** ADF Garagens com cobertura.
- ✗ **N** ADF Vagas de estacionamento de acessibilidade.



### ÁREA COMUM

- ✓ **W** ADA Possui luzes com sensores de presença.
- ✓ **W** ADA Medição de luz individual.
- ✗ **W** ADA Não possui medição de água individual.
- ✗ **W** ADA Não possui captação e reuso de água pluviais.
- ✗ **W** ADA Não possui energia por painéis solares.
- ✓ **W** ADF Possui sacada em cada unidade.
- ✗ **W** ADF Não possui elevadores.
- ✓ **N** ADA Livre para iluminação e ventilação.
- ✓ **N** ADA Dimensões de pé direito, peitoril e janelas apropriadas.
- ✓ **N** ADF Larguras de corredores e de portas apropriadas.
- ✓ **Q** ADA Ótima ventilação do conjunto.
- ✓ **Q** ADA Luz natural durante o dia.
- ✗ **Q** ADA Desconforto por ruídos e sons externos.
- ✓ **Q** ADF Presença de guarda-corpos.
- ✗ **Q** ADF Desacordo com regras e políticas do condomínio.
- ✓ **Q** ADT Número de pontos de luz apropriado.

### ÁREA EXTERNA

- ✓ **W** ADA Possui coleta seletiva e rede de saneamento urbano.
- ✓ **W** ADF Possui pátio aberto com área verde.
- ✓ **W** ADF Possui salão de festas com churrasqueira.
- ✓ **N** ADF Rotas acessíveis (pedestres e veículos).
- ✓ **N** ADF Rampas com declividade apropriada.
- ✗ **N** ADF Sinalização das entradas acessíveis.
- ✗ **N** ADF Presença de piso tátil em rotas acessíveis.
- ✓ **N** ADT Dispositivos de proteção em instalações.
- ✗ **Q** ADA Não possui lixeiras separadas.
- ✗ **Q** ADF Pouco controle na saída e entrada de pessoas.
- ✗ **Q** ADF Pouca segurança no fechamento de portões/portas.

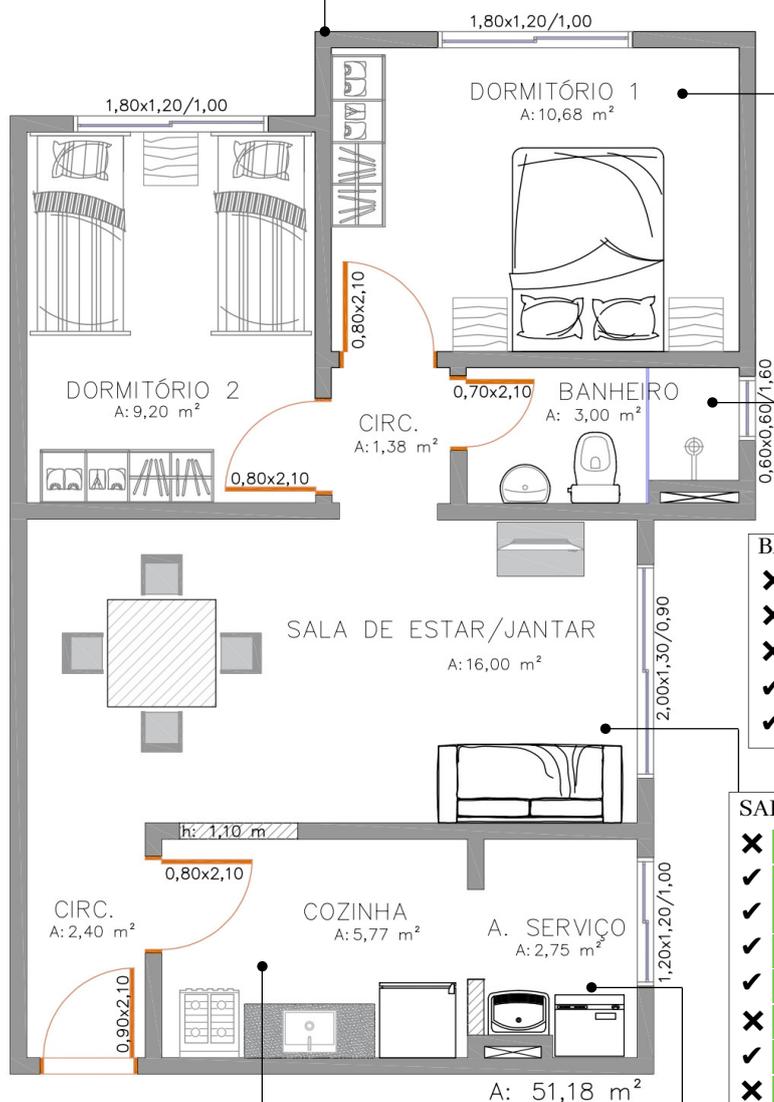
### LEGENDA:

- ✓ Pontos positivos
- ✗ Pontos negativos
- W** Walkthrough
- N** Normativa
- Q** Questionário
- ADA** Análise de Desempenho Ambiental
- ADF** Análise de Desempenho Funcional
- ADT** Análise de Desempenho Tecnológico

## MAPA DE DESCOBERTAS – EDIFICAÇÃO B (UNIDADE)

## APARTAMENTO

- |   |   |     |   |   |   |     |   |
|---|---|-----|---|---|---|-----|---|
| ✓ | N | ADA | Dimensões de aberturas para ventilação apropriadas. | ✗ | N | ADT | Sistema construtivo não permite modificações. |
| ✓ | N | ADA | Boa iluminação em apartamentos de final 01 e 04.    | ✓ | N | ADT | Pé direito superior a 2,50 m.                 |
| ✗ | N | ADA | Não possui isolamento acústico.                     | ✗ | N | ADT | Não há possibilidade de ampliações.           |
| ✗ | N | ADA | Não possui isolamento térmico.                      | ✓ | N | ADF | Larguras e circulação de cômodos apropriadas. |



## DORMITÓRIOS 1 e 2

- |   |   |     |  |
|---|---|-----|--|
| ✗ | Q | ADA | Desconforto e calor durante o verão.   |
| ✗ | Q | ADA | Desconforto e frio durante o inverno.  |
| ✓ | Q | ADA | Qualidade da luz natural.              |
| ✓ | Q | ADA | Qualidade da ventilação.               |
| ✓ | Q | ADF | Dimensões para mobiliário apropriadas. |
| ✗ | Q | ADF | Sobreposição de atividades.            |
| ✗ | Q | ADT | Presença de patologias.                |

## BANHEIRO

- |   |   |     |   |
|---|---|-----|---|
| ✗ | Q | ADA | Possui vaso sanitário de acionamento simples. |
| ✗ | Q | ADF | Apenas um banheiro no apartamento.            |
| ✗ | Q | ADT | Dificuldade de limpeza.                       |
| ✓ | Q | ADT | Escoamento da água no box do banheiro.        |
| ✓ | Q | ADT | Bom funcionamento dos equipamentos.           |

## SALAS DE ESTAR/JANTAR

- |   |   |     |   |
|---|---|-----|---|
| ✗ | Q | ADA | Desconforto acústico por ruídos e sons.         |
| ✓ | Q | ADA | Boa luminosidade natural.                       |
| ✓ | Q | ADA | Qualidade da luz natural.                       |
| ✓ | Q | ADA | Qualidade da ventilação.                        |
| ✓ | Q | ADF | Qualidade geral do apartamento.                 |
| ✗ | Q | ADF | Falta fechamento com grades em aberturas.       |
| ✓ | Q | ADT | Quantidade de pontos elétricos (tomadas e luz). |
| ✗ | Q | ADT | Baixa qualidade dos materiais da pintura.       |
| ✗ | Q | ADT | Baixa qualidade dos materiais dos pisos.        |

## COZINHA

- |   |   |     |  |
|---|---|-----|--|
| ✓ | Q | ADA | Separação entre lixo doméstico e reciclável. |
| ✓ | Q | ADA | Consumo consciente de água e de energia.     |
| ✓ | Q | ADA | Qualidade da ventilação.                     |
| ✗ | Q | ADA | Presença de umidade e bolor.                 |
| ✗ | Q | ADF | Não possui churrasqueira/lareira individual. |
| ✓ | Q | ADT | Bom funcionamento de torneiras.              |
| ✓ | Q | ADT | Quantidade de pontos especiais (geladeira).  |

## ÁREA DE SERVIÇO

- |   |   |     |   |
|---|---|-----|---|
| ✗ | Q | ADA | Reaproveitamento de água.                 |
| ✗ | Q | ADA | Uso não consciente da lavadora de roupas. |
| ✓ | Q | ADT | Estanqueidade à água (sem vazamentos).    |

## LEGENDA:

- |   |                  |   |              |     |                                   |
|---|------------------|---|--------------|-----|-----------------------------------|
| ✓ | Pontos positivos | W | Walkthrough  | ADA | Análise de Desempenho Ambiental   |
| ✗ | Pontos negativos | N | Normativa    | ADF | Análise de Desempenho Funcional   |
|   |                  | Q | Questionário | ADT | Análise de Desempenho Tecnológico |

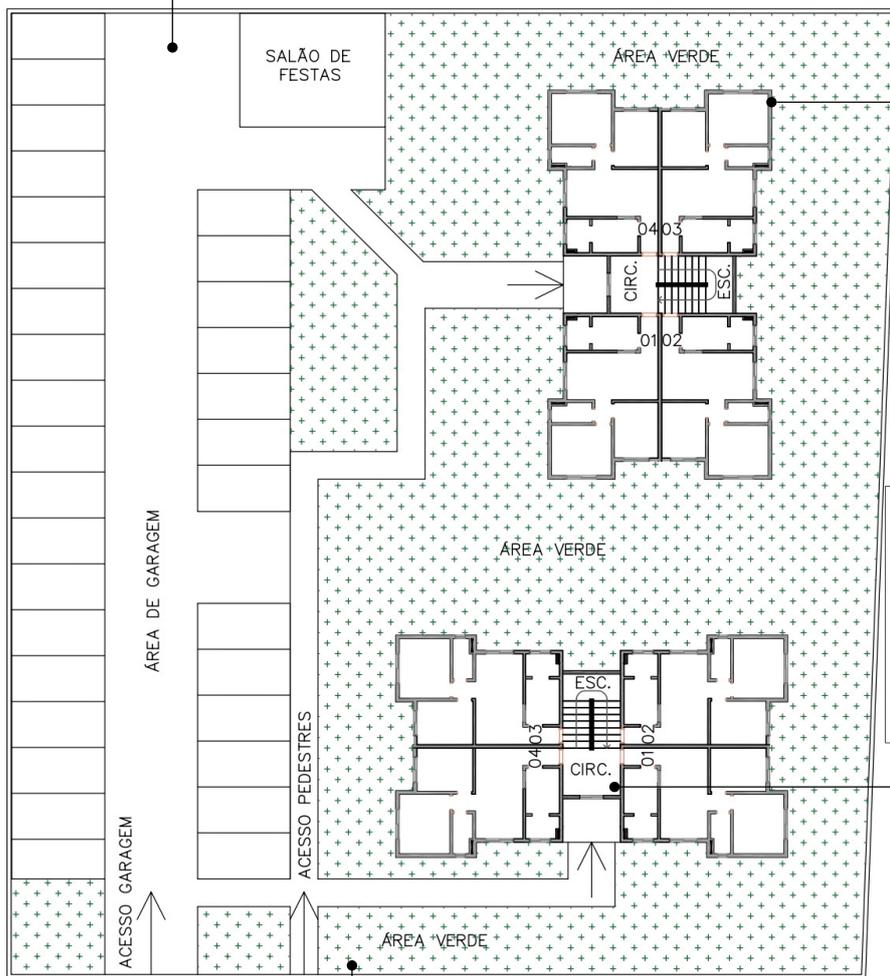
MAPA DE DESCOBERTAS – EDIFICAÇÃO B (CONJUNTO)

**EDIFICAÇÃO**

- ✓ **W** ADF Boa localização para serviços de comércio e lazer.
- ✗ **N** ADA Não possui isolamento acústico.
- ✗ **N** ADA Não possui isolamento térmico.
- ✗ **N** ADT Manutenção de pintura externa e acabamentos deve ter sido realizada há 4 anos.
- ✓ **Q** ADF Segurança da edificação.
- ✓ **Q** ADF Próximo ao trabalho dos ocupantes.
- ✓ **Q** ADF Economia de custos de morar.

**ÁREA DE GARAGEM**

- ✓ **W** ADF Garagens com cobertura.
- ✗ **N** ADF Vagas de estacionamento de acessibilidade.



**ÁREA COMUM**

- ✓ **Q** ADA Luz natural durante o dia.
- ✗ **Q** ADA Desconforto por ruídos e sons externos.
- ✗ **Q** ADA Presença de umidade e bolor.
- ✓ **Q** ADF Presença de guarda-corpos.
- ✓ **Q** ADF Área de espaços de uso geral.
- ✓ **Q** ADT Desempenho das instalações elétricas.

**ÁREA EXTERNA**

- ✓ **W** ADA Possui coleta seletiva e rede de saneamento urbano.
- ✓ **W** ADF Possui salão de festas com churrasqueira.
- ✓ **W** ADF Possui pátio aberto com área verde.
- ✓ **N** ADF Rotas acessíveis (pedestres e veículos).
- ✗ **N** ADF Sinalização das entradas acessíveis.
- ✗ **N** ADF Presença de piso tátil em rotas acessíveis.
- ✓ **N** ADF Rampas com declividade apropriada.
- ✓ **N** ADT Dispositivos de proteção em instalações.
- ✗ **Q** ADF Pouco controle na saída e entrada de pessoas.
- ✗ **Q** ADT Melhorar estética e pintura da edificação.

**ÁREA COMUM**

- ✓ **W** ADA Medição de luz individual.
- ✗ **W** ADA Não possui medição de água individual.
- ✗ **W** ADA Não possui captação e reuso de água pluviais.
- ✗ **W** ADA Não possui energia por painéis solares.
- ✗ **W** ADA Não possui luzes com sensores de presença.
- ✗ **W** ADF Não possui elevadores.
- ✗ **W** ADF Não possui sacadas.
- ✓ **N** ADA Dimensões de pé direito, peitoril e janelas apropriadas.
- ✓ **N** ADA Livre para iluminação e ventilação.
- ✓ **N** ADF Larguras de corredores e de portas apropriadas.

**LEGENDA:**

- ✓ Pontos positivos
- ✗ Pontos negativos
- W** Walkthrough
- N** Normativa
- Q** Questionário
- ADA** Análise de Desempenho Ambiental
- ADF** Análise de Desempenho Funcional
- ADT** Análise de Desempenho Tecnológico

## MAPA DE DESCOBERTAS – EDIFICAÇÃO C (UNIDADE)

## APARTAMENTO

- |                |   |                |   |
|----------------|---|----------------|---|
| ✓ <b>N</b> ADA | Dimensões de aberturas para ventilação apropriadas. | ✓ <b>N</b> ADF | Larguras e circulação de cômodos apropriadas. |
| ✓ <b>N</b> ADA | Boa iluminação em apartamentos de final 01 e 04.    | ✓ <b>N</b> ADT | Pé direito superior a 2,50 m.                 |
| ✗ <b>N</b> ADA | Não possui isolamento acústico.                     | ✗ <b>N</b> ADT | Sistema construtivo não permite modificações. |
| ✗ <b>N</b> ADA | Não possui isolamento térmico.                      | ✗ <b>N</b> ADT | Não há possibilidade de ampliações.           |

## COZINHA

- |                |  |
|----------------|--|
| ✓ <b>Q</b> ADA | Separação entre lixo doméstico e reciclável. |
| ✓ <b>Q</b> ADA | Consumo consciente de água e de energia.     |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Reduzida luminosidade natural.               |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Presença de umidade e bolor.                 |
| ✓ <b>Q</b> ADF | Boa funcionalidade do apartamento.           |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Não possui churrasqueira/lareira individual. |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Desejo de um espaço mais amplo.              |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Bom funcionamento de torneiras.              |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Entupimento de ralos e tubulações.           |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Estanqueidade à água (possui vazamentos).    |

## ÁREA DE SERVIÇO

- |                |   |
|----------------|---|
| ✗ <b>Q</b> ADA | Reaproveitamento de água.                 |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Uso não consciente da lavadora de roupas. |

## SACADA

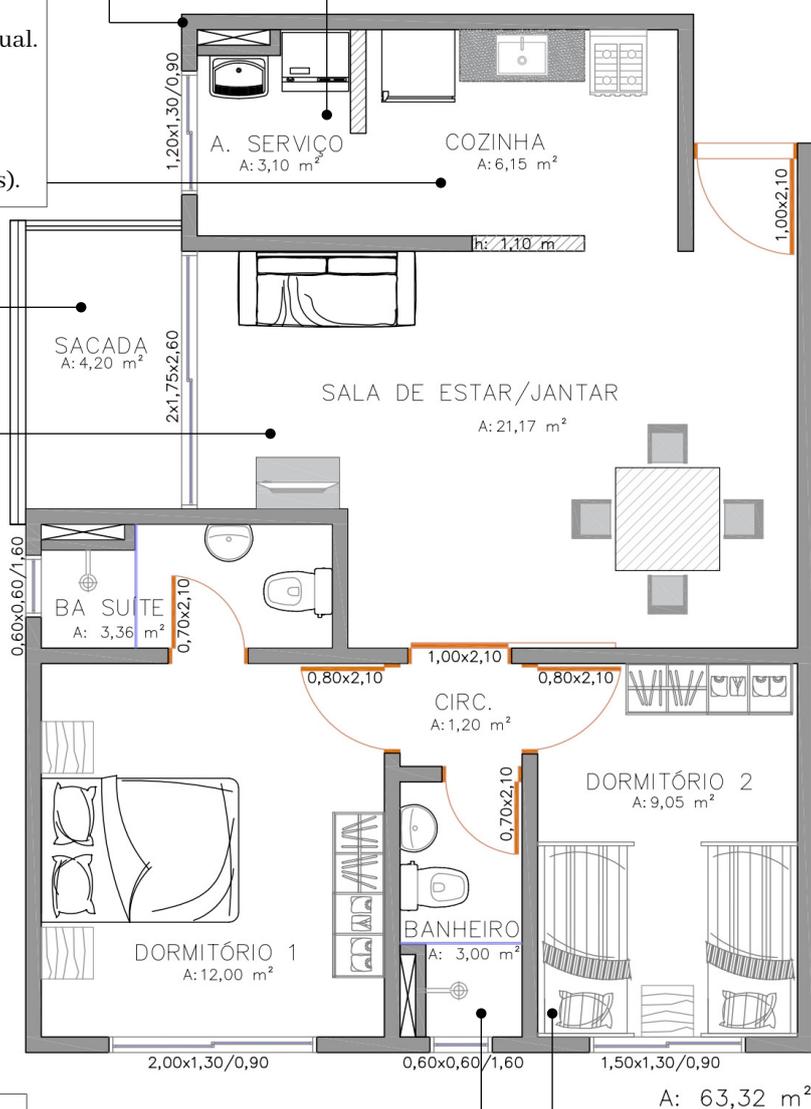
- |                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| ✓ <b>W</b> ADF | Possui sacada externa.          |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Fechamento da sacada com vidro. |

## SALAS DE ESTAR/JANTAR

- |                |   |
|----------------|---|
| ✓ <b>Q</b> ADA | Qualidade da ventilação.                |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Desconforto e calor durante o verão.    |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Desconforto e frio durante o inverno.   |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Desconforto acústico por ruídos e sons. |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Pouco uso de iluminação natural.        |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Pouco uso de ventilação natural.        |
| ✓ <b>Q</b> ADF | Qualidade geral do apartamento.         |
| ✓ <b>Q</b> ADF | Boa divisão de cômodos.                 |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Desejo de ampliações e mudanças.        |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Pouca segurança no uso e operação.      |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Falta grades em aberturas.              |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Não ocorrência de falta de energia.     |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Presença de patologias.                 |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Falta de tomadas elétricas.             |

## BANHEIRO

- |                |   |
|----------------|---|
| ✓ <b>Q</b> ADA | Possui vaso sanitário de duplo acionamento. |
| ✓ <b>Q</b> ADF | Possui dois banheiros (uma suíte).          |
| ✓ <b>Q</b> ADF | Facilidade de limpeza.                      |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Quantidade de registros (pressão e gaveta). |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Ausência de odores do sistema sanitário.    |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Lenta evaporação.                           |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Problemas no escoamento da água no box.     |



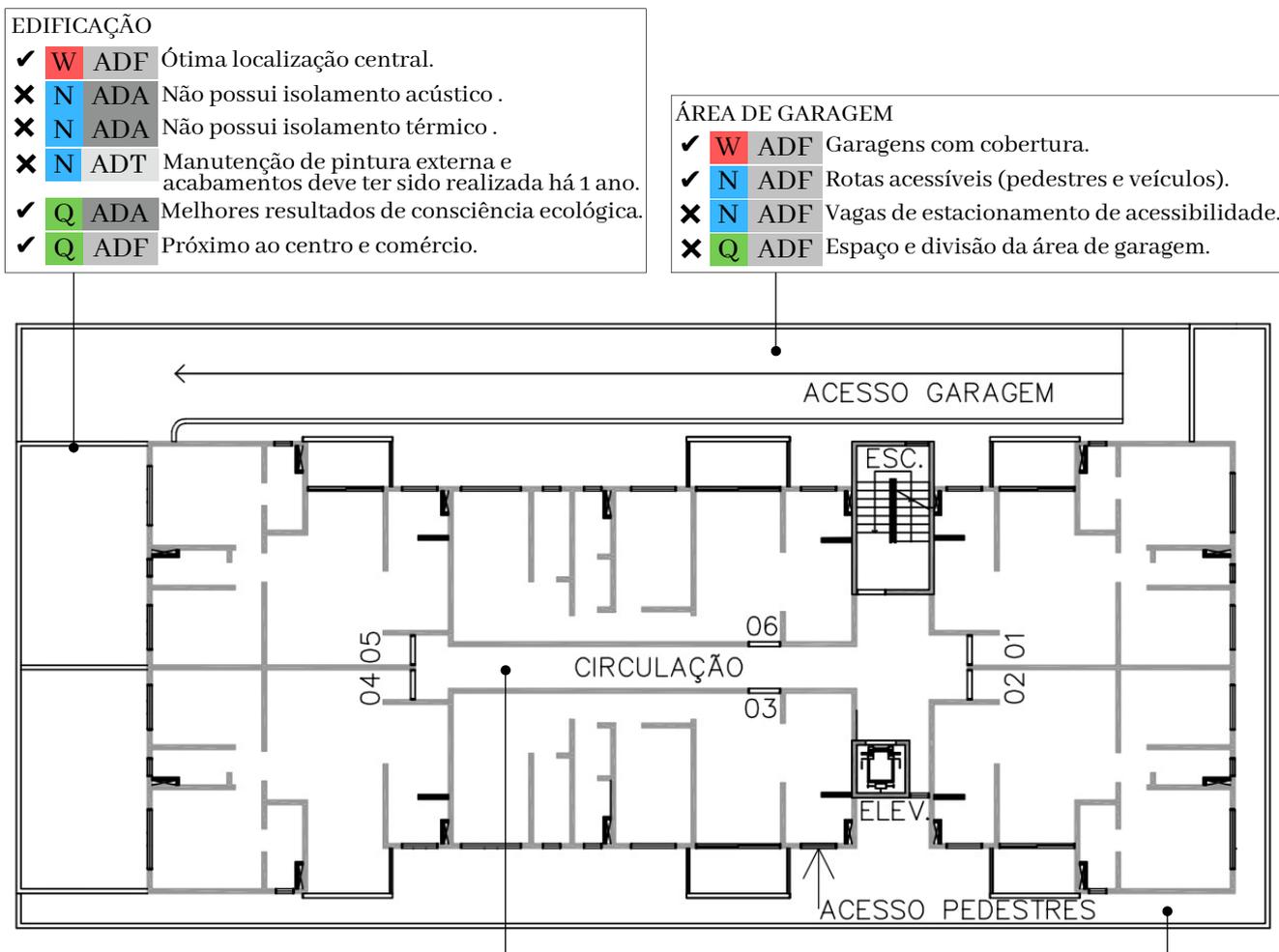
## DORMITÓRIOS 1 e 2

- |                |  |
|----------------|--|
| ✓ <b>Q</b> ADA | Qualidade da luz natural.              |
| ✓ <b>Q</b> ADA | Qualidade da ventilação.               |
| ✓ <b>Q</b> ADF | Dimensões para mobiliário apropriadas. |
| ✓ <b>Q</b> ADF | Reduzida sobreposição de atividades.   |

## LEGENDA:

- |                    |                       |  |
|--------------------|-----------------------|--|
| ✓ Pontos positivos | <b>W</b> Walkthrough  | <b>ADA</b> Análise de Desempenho Ambiental   |
| ✗ Pontos negativos | <b>N</b> Normativa    | <b>ADF</b> Análise de Desempenho Funcional   |
|                    | <b>Q</b> Questionário | <b>ADT</b> Análise de Desempenho Tecnológico |

## MAPA DE DESCOBERTAS – EDIFICAÇÃO C (CONJUNTO)



ÁREA COMUM		
✓	W ADA	Medição de luz individual.
✗	W ADA	Não possui medição de água individual.
✗	W ADA	Não possui captação e reuso de água pluviais.
✗	W ADA	Não possui energia por painéis solares.
✓	W ADF	Possui elevador.
✓	N ADA	Dimensões de pé direito, peitoril e janelas apropriadas.
✓	N ADA	Livre para iluminação e ventilação.
✓	N ADF	Larguras de corredores e de portas apropriadas.
✗	N ADF	Largura dos elevadores não acessível.
✓	Q ADA	Luzes com sensores de presença.
✓	Q ADA	Qualidade de iluminação artificial.
✗	Q ADA	Desconforto térmico (mudança de temperatura).
✗	Q ADA	Desconforto por ruídos e sons externos.
✗	Q ADA	Pouca ventilação dos corredores.
✗	Q ADA	Presença de umidade e bolor.
✓	Q ADF	Presença de guarda-corpos.
✓	Q ADF	Acordo com as regras e políticas do condomínio.
✓	Q ADF	Boa área de elevadores/escadas.
✓	Q ADF	Boa conservação de áreas e equipamentos.
✓	Q ADT	Limpeza regular do reservatório.
✓	Q ADT	Desempenho das instalações elétricas.

ÁREA EXTERNA		
✓	W ADA	Possui coleta seletiva e rede de saneamento urbano.
✗	W ADF	Não possui área de lazer.
✗	W ADF	Não possui pátio aberto com espaço verde.
✓	N ADF	Rampas com declividade apropriada.
✗	N ADF	Sinalização das entradas acessíveis.
✗	N ADF	Presença de piso tátil em rotas acessíveis.
✓	N ADT	Dispositivos de proteção em instalações.
✗	Q ADF	Fechamento falho de portões/portas.

LEGENDA:		
✓	Pontos positivos	W Walkthrough
✗	Pontos negativos	N Normativa
		Q Questionário
		ADA Análise de Desempenho Ambiental
		ADF Análise de Desempenho Funcional
		ADT Análise de Desempenho Tecnológico

## MAPA DE DESCOBERTAS – EDIFICAÇÃO D (UNIDADE)

## APARTAMENTO

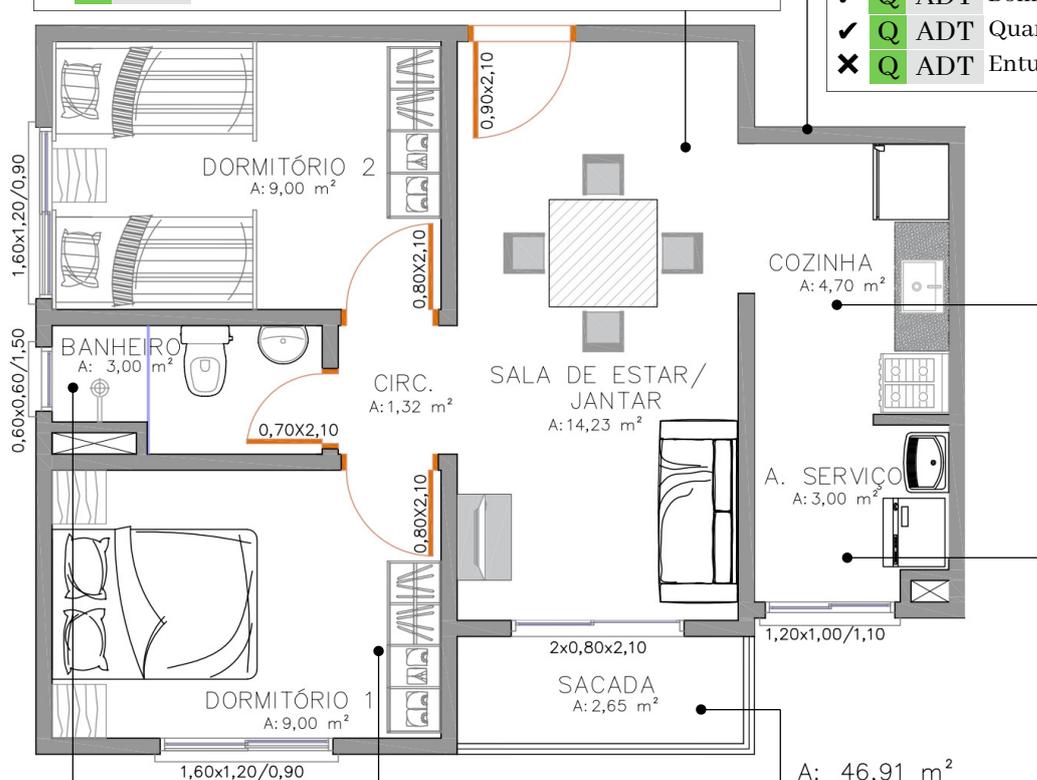
- |                |   |                |   |
|----------------|---|----------------|---|
| ✓ <b>N</b> ADA | Dimensões de aberturas para ventilação apropriadas. | ✓ <b>N</b> ADF | Larguras e circulação de cômodos apropriadas. |
| ✓ <b>N</b> ADA | Boa iluminação em aptos de final 02, 04, 06 e 08.   | ✓ <b>N</b> ADT | Pé direito superior a 2,50 m.                 |
| ✗ <b>N</b> ADA | Não possui isolamento acústico.                     | ✗ <b>N</b> ADT | Sistema construtivo não permite modificações. |
| ✗ <b>N</b> ADA | Não possui isolamento térmico.                      | ✗ <b>N</b> ADT | Não há possibilidade de ampliações.           |

## SALAS DE ESTAR/JANTAR

- |                |   |
|----------------|---|
| ✗ <b>Q</b> ADA | Desconforto acústico por ruídos e sons.             |
| ✓ <b>Q</b> ADA | Uso de iluminação e ventilação natural.             |
| ✓ <b>Q</b> ADF | Dimensionamento da sala de jantar inferior à norma. |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Falta fechamento com grades em aberturas.           |
| ✓ <b>Q</b> ADF | Qualidade geral do apartamento.                     |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Desejo de qualidade de acabamentos e detalhes.      |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Baixa qualidade dos revestimentos.                  |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Presença de patologias.                             |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Desempenho das instalações elétricas.               |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Quantidade de pontos elétricos (tomadas e luz).     |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Não ocorrência de falta de energia.                 |

## COZINHA

- |                |  |
|----------------|--|
| ✗ <b>Q</b> ADA | Não separação entre lixo doméstico e reciclável. |
| ✓ <b>Q</b> ADA | Consumo consciente de água e de energia.         |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Presença de umidade e bolor.                     |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Não possui churrasqueira/lareira individual.     |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Desejo de um espaço mais amplo.                  |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Dificuldade de mobiliar.                         |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Bom funcionamento de torneiras.                  |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Quantidade de pontos especiais (geladeira).      |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Entupimento de ralos e tubulações.               |



## DORMITÓRIOS 1 e 2

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| ✓ <b>Q</b> ADA | Qualidade da ventilação.       |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Desconforto e calor no verão.  |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Desconforto e frio no inverno. |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Sobreposição de atividades.    |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Desejo de mais um quarto.      |

## BANHEIRO

- |                |   |
|----------------|---|
| ✓ <b>Q</b> ADA | Possui vaso sanitário de duplo acionamento. |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Apenas um banheiro.                         |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Lenta evaporação.                           |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Problemas no escoamento da água no box.     |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Quantidade de registros (pressão e gaveta). |
| ✓ <b>Q</b> ADT | Bom funcionamento do chuveiro.              |

## ÁREA DE SERVIÇO

- |                |   |
|----------------|---|
| ✗ <b>Q</b> ADA | Reaproveitamento de água.                 |
| ✗ <b>Q</b> ADA | Uso não consciente da lavadora de roupas. |

## SACADA

- |                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| ✓ <b>W</b> ADF | Possui sacada externa.            |
| ✗ <b>Q</b> ADF | Fechamento da sacada com vidro.   |
| ✗ <b>Q</b> ADT | Falta de ralos na área da sacada. |

## LEGENDA:

- |                    |                       |  |
|--------------------|-----------------------|--|
| ✓ Pontos positivos | <b>W</b> Walkthrough  | <b>ADA</b> Análise de Desempenho Ambiental   |
| ✗ Pontos negativos | <b>N</b> Normativa    | <b>ADF</b> Análise de Desempenho Funcional   |
|                    | <b>Q</b> Questionário | <b>ADT</b> Análise de Desempenho Tecnológico |

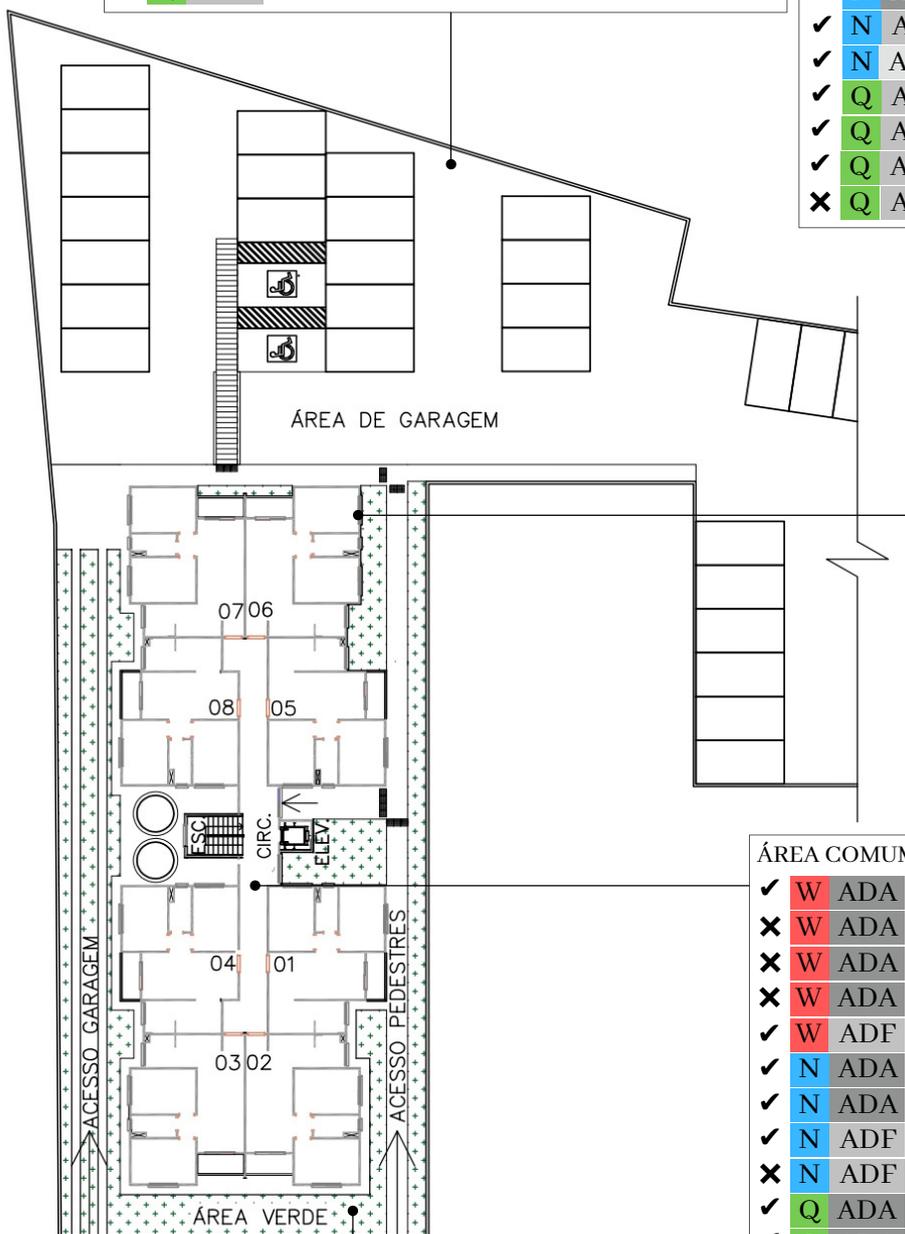
## MAPA DE DESCOBERTAS – EDIFICAÇÃO D (CONJUNTO)

## ÁREA DE GARAGEM

- ✓ **W** ADF Garagens com cobertura.
- ✓ **N** ADF Vagas de estacionamento de acessibilidade.
- ✓ **N** ADF Rotas acessíveis (pedestres e veículos).
- ✗ **N** ADF Falta piso acessível da garagem até a circulação.
- ✗ **Q** ADF Espaço das áreas comuns e garagem.

## EDIFICAÇÃO

- ✗ **N** ADA Não possui isolamento acústico .
- ✗ **N** ADA Não possui isolamento térmico .
- ✓ **N** ADF Melhores resultados para a acessibilidade.
- ✓ **N** ADT Manutenção da edificação nos prazos normativos.
- ✓ **Q** ADF Próximo ao trabalho.
- ✓ **Q** ADF Economia de custos de morar.
- ✓ **Q** ADF Segurança da edificação.
- ✗ **Q** ADF Não possui câmeras de segurança.



## ÁREA COMUM

- ✓ **W** ADA Medição de luz individual.
- ✗ **W** ADA Não possui medição de água individual.
- ✗ **W** ADA Não possui captação e reuso de água pluviais.
- ✗ **W** ADA Não possui energia por painéis solares.
- ✓ **W** ADF Possui elevador.
- ✓ **N** ADA Dimensões de pé direito, peitoril e janelas apropriadas.
- ✓ **N** ADA Livre para iluminação e ventilação.
- ✓ **N** ADF Larguras de corredores e de portas apropriadas.
- ✗ **N** ADF Largura dos elevadores não acessível.
- ✓ **Q** ADA Luzes com sensores de presença.
- ✓ **Q** ADA Qualidade de iluminação artificial.
- ✓ **Q** ADA Boa luminosidade das áreas comuns.
- ✗ **Q** ADA Desconforto por ruídos e sons externos.
- ✗ **Q** ADA Desconforto térmico (mudança de temperatura).
- ✓ **Q** ADF Presença de guarda-corpos.
- ✗ **Q** ADF Pouca segurança nas áreas comuns.
- ✗ **Q** ADF Desacordo com as regras e políticas do condomínio.
- ✓ **Q** ADT Desempenho das instalações elétricas.

## ÁREA EXTERNA

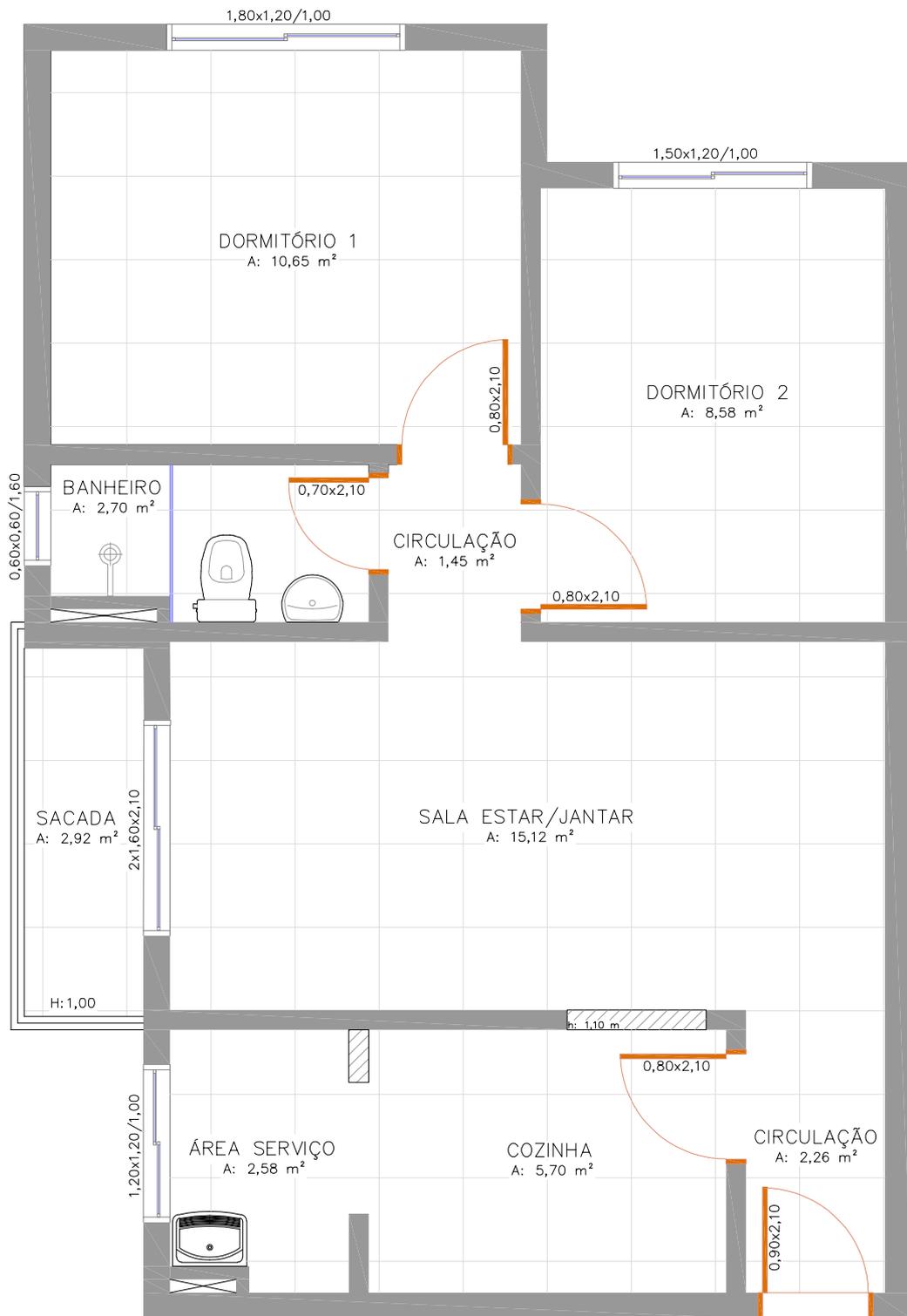
- ✓ **W** ADA Possui rede de saneamento urbano.
- ✗ **W** ADA Não possui coleta seletiva pública.
- ✓ **W** ADA Possui espaço verde, pouco paisagismo.
- ✗ **W** ADF Não possui área de lazer
- ✓ **W** ADF Possui pátio aberto com área verde.
- ✓ **N** ADF Presença de piso tátil em rotas acessíveis.
- ✗ **N** ADF Sinalização das entradas acessíveis.
- ✓ **N** ADF Rampas com declividade apropriada.
- ✓ **N** ADT Dispositivos de proteção em instalações.
- ✗ **Q** ADF Falta de controle de saída/entrada de pessoas.
- ✗ **Q** ADF Fechamento falho de portões/portas.
- ✗ **Q** ADF Falta de manutenção da pintura da edificação.

## LEGENDA:

- ✓ Pontos positivos **W** Walkthrough **ADA** Análise de Desempenho Ambiental
- ✗ Pontos negativos **N** Normativa **ADF** Análise de Desempenho Funcional
- Q** Questionário **ADT** Análise de Desempenho Tecnológico

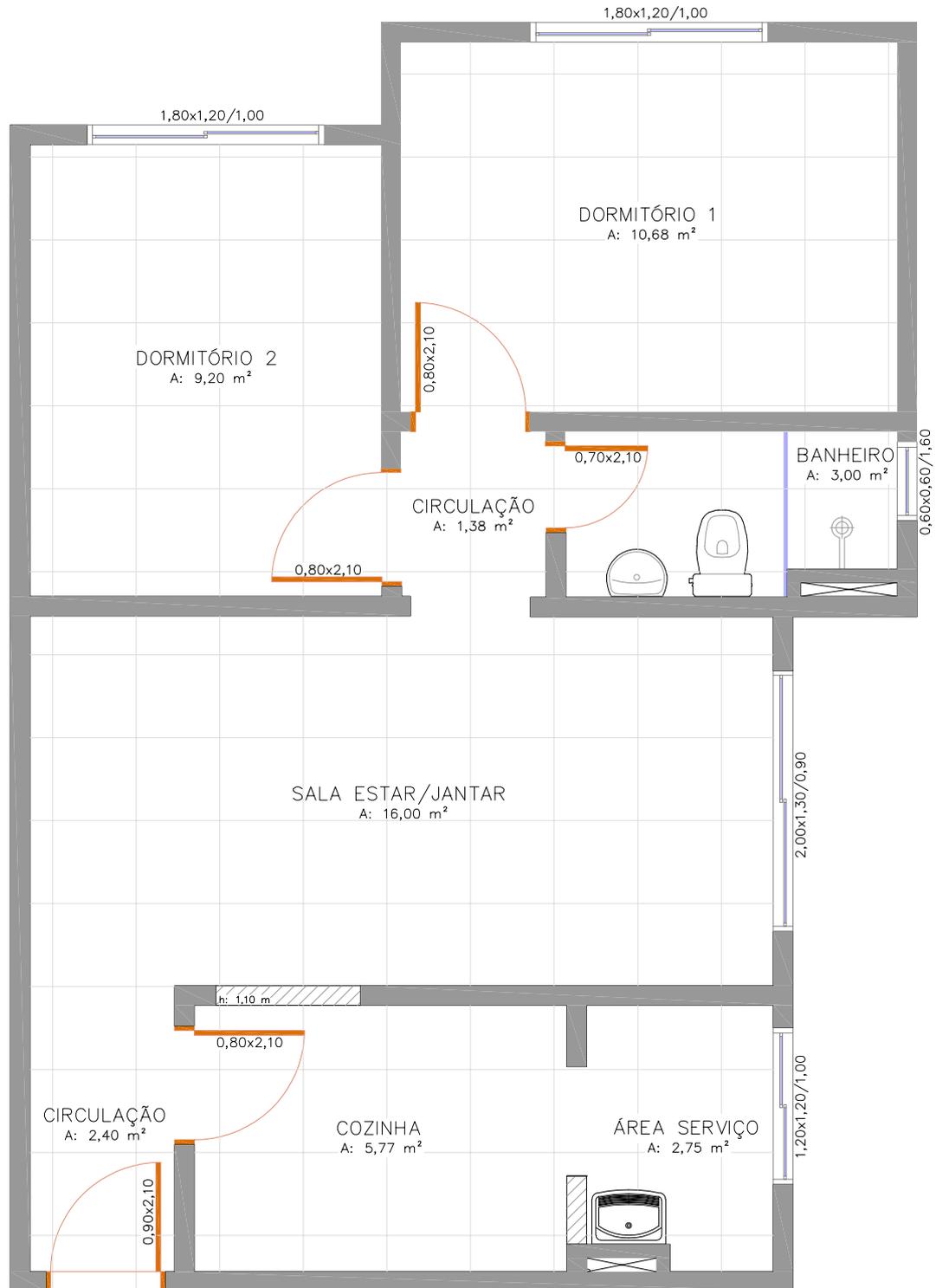
## **ANEXO A – PLANTAS BAIXAS DAS EDIFICAÇÕES**

As plantas baixas de cada uma das edificações foram ilustradas nas próximas quatro páginas (em formato A4) – devido ao dimensionamento e detalhamento pelo programa *Autocad*, optou-se pela apresentação dessa forma.



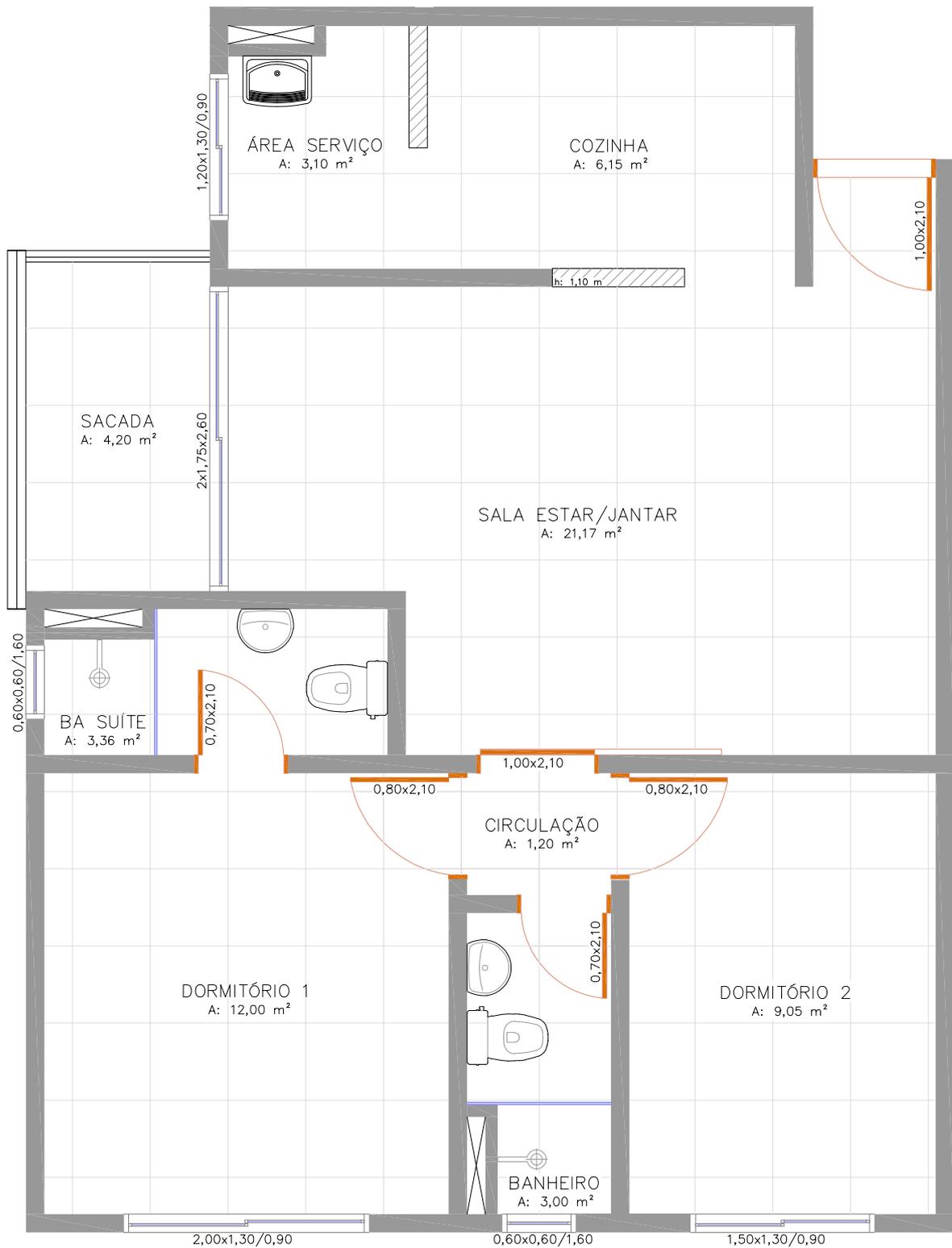
Edificação A – Área útil de 51,96 m<sup>2</sup>

Projeto:	ANEXO A - PLANTA BAIXA DA EDIFICAÇÃO A	Data:	20/11/20
Trabalho:	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ENGENHARIA CIVIL	Escala:	1:50
Instituição:	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA	Nome (alterado por):	BÁRBARA PRETTO BIASI
		Prancha:	1/4

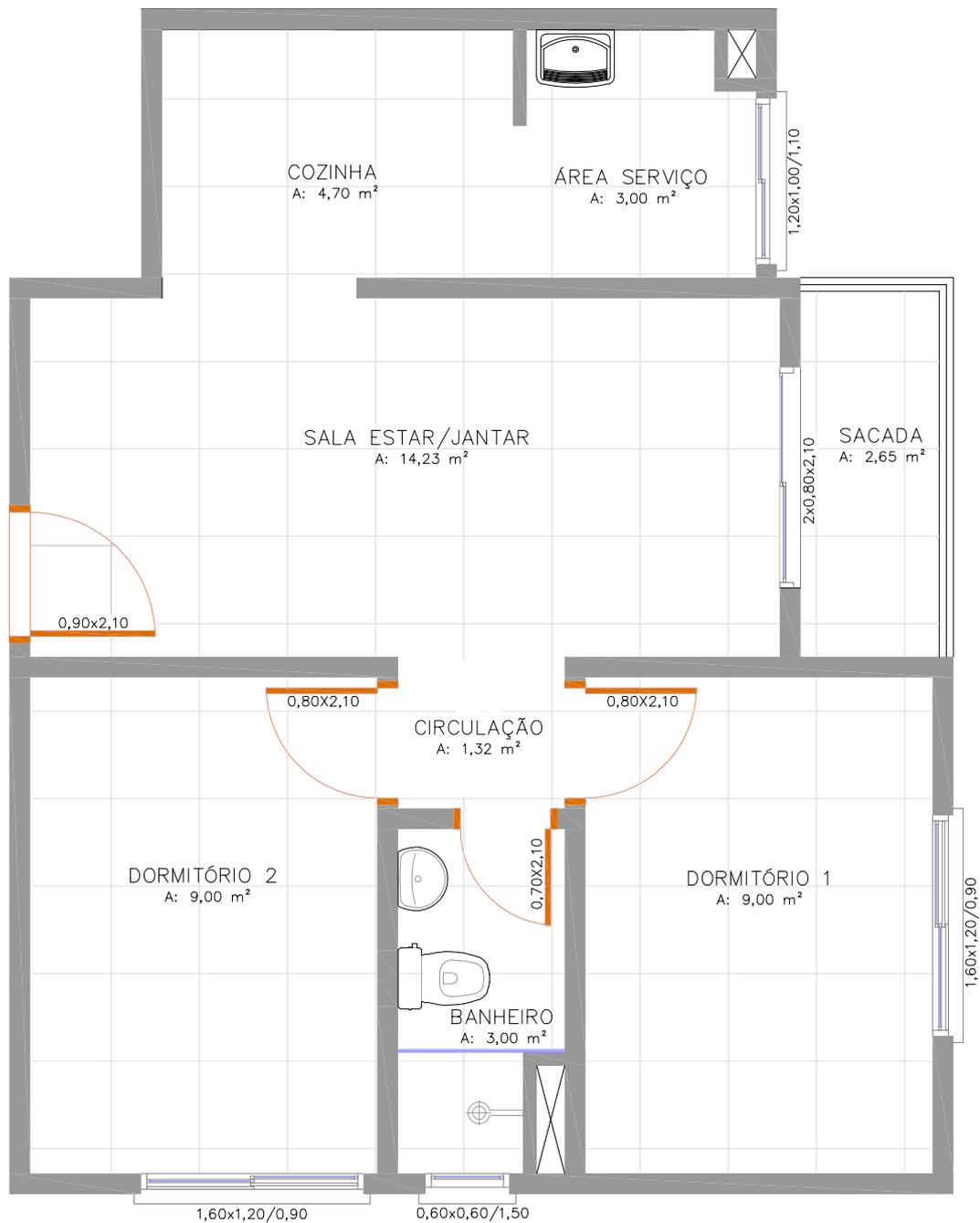


Edificação B – Área útil de 51,18 m<sup>2</sup>

Projeto:	ANEXO A - PLANTA BAIXA DA EDIFICAÇÃO B	Data:	20/11/20
Trabalho:	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ENGENHARIA CIVIL	Escala:	1:50
Instituição:	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA	Nome (alterado por):	BÁRBARA PRETTO BIASI
		Prancha:	2/4

Edificação C – Área útil de 63,32 m<sup>2</sup>

Projeto:	ANEXO A - PLANTA BAIXA DA EDIFICAÇÃO C	Data:	20/11/20
Trabalho:	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ENGENHARIA CIVIL	Escala:	1:50
Instituição:	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA	Nome (alterado por):	BÁRBARA PRETTO BIASI
		Prancha:	3/4



Edificação D – Área útil de 46,91 m<sup>2</sup>

Projeto:	ANEXO A - PLANTA BAIXA DA EDIFICAÇÃO D	Data:	20/11/20
Trabalho:	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ENGENHARIA CIVIL	Escala:	1:50
Instituição:	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA	Nome (alterado por):	BÁRBARA PRETTO BIASI
		Prancha:	4/4

## ANEXO B – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS UNIDADES

A seguir, foram dispostos os registros fotográficos referentes a cada uma das edificações dos estudos de caso, com as devidas identificações – preservando o anonimato quanto à edificação.

Figura 16 – Área comum da Edificação A (escadas e salão de festas) \*



Figura 17 – Área privativa da Edificação A (sala, quarto e banheiro) \*



Figura 18 – Área comum da Edificação B (escadas e área de garagem) \*

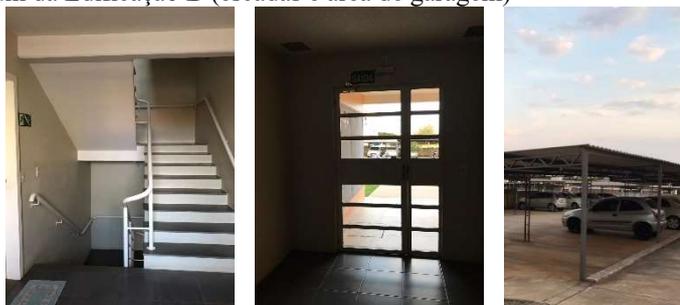


Figura 19 – Área privativa da Edificação B (sala, quarto e banheiro) \*



\*Todos os registros fotográficos foram de autoria própria, registradas durante o *Walkthrough*.

Figura 20 – Área comum da Edificação C (escadas, elevador e área de garagem) \*

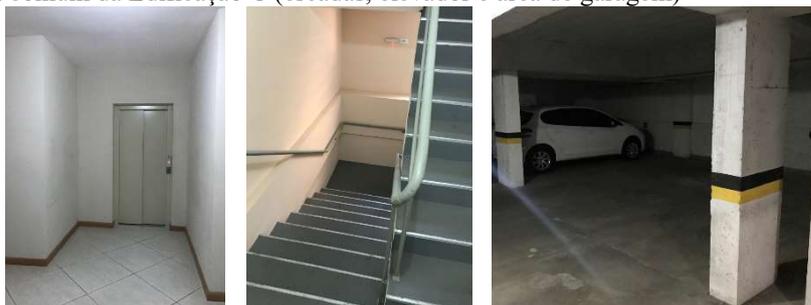


Figura 21 – Área privativa da Edificação C (sala, quarto e banheiro) \*



Figura 22 – Área comum da Edificação D (escadas, elevador e área de garagem) \*



Figura 23 – Área privativa da Edificação D (sala, quarto e banheiro) \*



\* Todos os registros fotográficos foram de autoria própria, registradas durante o *Walkthrough*.