

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
NÍVEL MESTRADO**

FERNANDA TIECHER LONGHI

**ARQUITETURA RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR MAIS SAUDÁVEL:
Proposição de um Guia Orientativo composto por
diretrizes projetuais saudáveis**

São Leopoldo

2017

FERNANDA TIECHER LONGHI

**ARQUITETURA RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR MAIS SAUDÁVEL:
Proposição de um Guia Orientativo composto por
diretrizes projetuais saudáveis**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Daniel Reis Medeiros

São Leopoldo

2017

L854a Longhi, Fernanda Tiecher.
Arquitetura residencial multifamiliar mais saudável:
proposição de um Guia Orientativo composto por diretrizes
projetuais saudáveis / Fernanda Tiecher Longhi. – 2017.
182 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos
Sinos, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo,
São Leopoldo, 2017.

“Orientador: Prof. Dr. Daniel Reis Medeiros.”

1. Arquitetura. 2. Saúde. 3. Arquitetura de habitação –
Projetos e plantas. I. Título.

CDU 728

Fernanda Tiecher Longhi

**ARQUITETURA RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR MAIS SAUDÁVEL:
Proposição de um Guia Orientativo composto por
diretrizes projetuais saudáveis**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovado em 13 de setembro de 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Fernanda de Oliveira - UNISINOS

Prof.^a Dr.^a Eugenia Aumond Kuhn - UNIRITTER

Prof. Dr. Daniel Reis Medeiros - UNISINOS

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades e acima de tudo, por ter me dado a oportunidade de chegar até aqui. Além disso, agradeço a Ele por ter colocado pessoas tão especiais a meu lado, sem as quais certamente não teria dado conta.

Ao Professor Doutor Daniel Reis Medeiros, meu orientador, que através de seu conhecimento, determinação e experiência me motivou a aprofundar meu conhecimento no tema da Arquitetura Saudável. Acreditando em meu potencial, desde o início, me auxiliou na construção de cada etapa deste trabalho. A você, só tenho a dizer muito obrigada por tudo.

À Professora Doutora Maria Fernanda de Oliveira, à qual sempre se colocou à disposição para solucionar os problemas. Agradeço pela importante contribuição com dados e outras informações relativas ao tema base deste trabalho.

Aos meus pais, Gastão e Fátima, meu infinito agradecimento, por tanto amor, pela dedicação, por ser quem eu sou, por cada oração, por terem me proporcionado educação e amor pelos estudos, e, apesar das inúmeras dificuldades, nunca me deixaram desistir. Meus pais, meu eterno porto seguro.

À minha irmã, Marina pelo seu companheirismo, apoio, conselhos, experiências, visões que me ajudaram a querer mais e me aprimorar enquanto profissional.

Ao meu namorado que é o grande responsável pelo meu ingresso ao mestrado. Me aturou nos instantes em que sacrifiquei o nosso convívio para consecução deste objetivo, entretanto, sempre me incentivando. Com sua praticidade e experiência de vida me fez continuar lutando e buscando o meu aprimoramento profissional.

À meus amigos do mestrado, pelos momentos divididos juntos, especialmente à Gabriela, à Cristina e à Nayara, que se tornaram verdadeiras amigas e tornaram mais leve meu trabalho. Obrigada por dividir comigo as angústias e alegrias e ouvirem minhas bobagens. Foi bom poder contar com vocês.

Aos membros da Banca pelas contribuições, subsídios, atenção e carinho dados ao processo de revisão e finalização da tese.

Ninguém vence sozinho... OBRIGADA A TODOS!

RESUMO

Os espaços residenciais apontam para um novo desenho, baseado na relação mais humana com o usuário, em que o foco no bem-estar físico e emocional dos mesmos, deve ser valorizado durante a concepção arquitetônica do empreendimento. Essa maneira de pensar, está mudando o olhar sobre a arquitetura residencial, auxiliando na construção de um novo paradigma de habitações mais saudáveis. Neste sentido, a arquitetura residencial deve ultrapassar a composição técnica, simples e formal dos ambientes, sendo necessário a busca por alternativas e instrumentos para aprimorar a qualidade das habitações. Dessa forma, surge a necessidade de os projetos de arquitetura considerarem, antes de tudo, os indivíduos que neles habitarão, orientando e planejando espaços que facilitem sua vivência, em todos os aspectos, respeitando a individualidade e as particularidades de cada tipo de usuário. Tendo estes dados como pressuposto, investiga-se de que forma o ambiente construído pode contribuir para a promoção da saúde do usuário, em particular a empreendimentos residenciais multifamiliares. Com isso, o trabalho objetiva a criação de um guia orientativo compostos por diretrizes projetuais, a fim de auxiliar a que projetos habitacionais futuros sejam qualitativamente superiores aos atuais. Dessa forma, o conceito de arquitetura saudável, deve se tornar uma formalidade contida em normas, leis, regulamentos e nas concepções de profissionais responsáveis pelo projeto de ambientes habitacionais. Esta dissertação caracteriza-se como sendo uma pesquisa Design Research, alinhado a estratégia de pesquisa construtiva, visto que a mesma objetiva a solução de um problema real, através da criação de um artefato. Para tanto apoiou-se na literatura multidisciplinar do tema, tendo como referência as técnicas e instrumentos atualmente existentes, tais como a Certificação Well e o Selo Casa Saudável. Nas quais, buscou-se conceitos que devem ser incorporados aos projetos, a fim de mitigar os fatores de risco que afetam a saúde do usuário. Conclui-se então que o Arquiteto tem um papel fundamental na concepção de ambientes mais saudáveis, sendo assim, entende-se que a utilização do guia proposto servirá como base para o desenvolvimento de projetos residenciais multifamiliares saudáveis.

Palavras-chave: Arquitetura. Saúde. Usuário. Projeto. Residencial.

ABSTRACT

The residential spaces point to a new design, based on the more human relationship with the user, in which the focus on their physical and emotional well-being should be valued during the architectural conception of the enterprise. This way of thinking, is changing the look on the residential architecture, helping in the construction of a new paradigm of healthier housing. In this sense, the residential architecture must surpass the technical composition, simple and formal of the environments, being necessary the search for alternatives and instruments to improve the quality of the dwellings. In this way, the need arises for architecture projects to consider, first and foremost, the individuals who will inhabit them, orienting and planning spaces that facilitate their living in all aspects, respecting the individuality and particularities of each type of user. Based on these data, it is investigated how the built environment can contribute to the promotion of the health of the user, in particular to multifamily residential projects. With this, the objective of this work is the creation of a guideline composed of design guidelines, in order to help future housing projects be qualitatively superior to the current ones. Thus, the concept of healthy architecture should become a formality contained in norms, laws, regulations and in the conceptions of professionals responsible for the design of housing environments. This dissertation is characterized as a Research Design research, aligned with the strategy of constructive research, since it aims to solve a real problem through the creation of an artifact. In order to do so, it was based on the multidisciplinary literature of the theme, with reference to existing techniques and instruments, such as the Well Certification and the Selo Casa Saudável. In which, concepts were sought that should be incorporated into the projects, in order to mitigate the risk factors that affect the health of the user. It is concluded that the Architect has a fundamental role in the design of healthier environments, so it is understood that the use of the proposed guide will serve as a basis for the development of healthy multifamily residential projects.

Key-words: Architecture. Health. User. Project. Residential.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema da definição de qualidade de iluminação	35
Figura 2 - Espectro eletromagnético	37
Figura 3 - Formas de se expor ao chumbo	45
Figura 4 - Localização das indústrias de produção de materiais contendo amianto .	46
Figura 5 - Locais para onde foi transportado amianto entre 1948 e 1993	46
Figura 6 - Mortes relacionadas com a exposição ao amianto entre 1979 e 2001 (mesotelioma e asbestose)	47
Figura 7 - Processos para certificação.	61
Figura 8 - Parâmetros para Selo Casa Saudável	62
Figura 9 - O processo geral da metodologia DR	73
Figura 10 - Alinhamento entre método Design Research e a proposta de pesquisa.	74
Figura 11 - Planejamento proposto para a pesquisa	75
Figura 12 - Exemplo de classificação com cores	78
Figura 13 - Quadro comparativo entre as macro categorias	83
Figura 14 - Esquema de construção do Modelo M0	90
Figura 15 - Mapa de localização Belive Residence	99
Figura 16 - Fachada principal Belive Residence	100
Figura 17 – Implantação do empreendimento.	101
Figura 18 - Planta baixa apartamento final 01.	102
Figura 19 - Planta baixa apartamento final 03.	102
Figura 20 - Planta baixa apartamento final 02.	103
Figura 21 - Planta baixa duplex 801	104
Figura 22 - Planta baixa duplex 802.	104
Figura 23 - Planta baixa duplex 803.	105
Figura 24 - Guia Orientativo para empreendimentos residenciais multifamiliares mais saudáveis.	160

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Ponderações dos aspectos dos processos Selo Casa Saudável	66
Gráfico 2 - Ponderações dos aspectos dos processos Well Building	67
Gráfico 3 - Estudo de caso - avaliação geral de todos critérios.....	123
Gráfico 4 - Gráfico geral dos critérios identificados.	124
Gráfico 5 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de hidrossanitário	124
Gráfico 6 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de projeto	127
Gráfico 7 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de manutenção	128
Gráfico 8 - Gráfico geral dos critérios não identificados.	128
Gráfico 9 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de sustentabilidade	129
Gráfico 10 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de fitness	130
Gráfico 11 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de paisagismo	131
Gráfico 12 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de qualidade do ar interno	132
Gráfico 13 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de conforto térmico ...	135
Gráfico 14 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de conforto lumínico ..	136
Gráfico 15 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de conforto acústico ..	137
Gráfico 16 - Gráfico geral dos critérios que necessitam teste.	138
Gráfico 17 - Gráfico geral dos critérios que não contemplam	138
Gráfico 18 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de qualidade do material	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Fatores de risco classificados para a síndrome do edifício doente com seus principais parâmetros.	27
Quadro 2 - Tabela de impactos do ruído na saúde	33
Quadro 3 - Níveis de carboxihemoglobina e efeitos relacionados à saúde	52
Quadro 4 - Relação entre fatores de risco e sintomatologias.....	56
Quadro 5 - Comparação entre as Certificações Well e Selo Casa Saudável.....	65
Quadro 6 - Tipos de artefatos.....	71
Quadro 7 - Modelo de análise comparativa.....	77
Quadro 8 - Análise comparativa	81
Quadro 9 - Relação e agrupamento de critérios das certificações	84
Quadro 10 - Síntese dos requisitos de cada macro categoria.....	87
Quadro 11 – Modelo M0.....	91
Quadro 12 - Etapa 05 – Avaliação e aplicação do Modelo M0.....	106

LISTA DE SIGLAS

Abrasco	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
AIDIS	Interamerican Sanitary and Environmental Engineering Association
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
BGCI	Green Building Certification Institute
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
DR	Design Science Research
EPA	United States Environmental Protection Agency
EWG	Environment Working Group
FAT	Fumaça Ambientar do Tabaco
FIOCRUZ	Fundação Osvaldo Cruz
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GBCI	Green Building Council Institute
IARC	International Agency for Research on Cancer
IEA	International Ergonomics Association
ISO	International Organization for Standardization
IWBI	International Well Building Institute
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan- Americana da Saúde
PVC	Cloreto de Polivinil
RBHS	Rede Brasileira de Habitação Saudável
SCS	Selo Casa Saudável
SED	Síndrome do Edifício Doente
TCG	Thechnical Chamber of Greice
VOC	<i>Volatile Organic Compound</i>
WELL	Well Building Standard
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA OU PROBLEMA	13
1.2 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	13
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 Objetivo Geral	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
1.4 JUSTIFICATIVA	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 ANÁLISE HISTÓRICA DA PROMOÇÃO DA SAÚDE NA HABITAÇÃO.....	17
2.2 SÍNDROME DO EDIFÍCIO DOENTE	21
2.2.1 Sintomatologia	23
2.2.2 Fatores de Risco	25
2.2.2.1 Fatores Físicos	27
2.2.2.2 Fatores Químicos	41
2.2.2.3 Fatores Biológicos	53
2.2.3 Comparação entre Fatores de Risco e Sintomatologias	55
2.3 ARQUITETURA RESIDENCIAL SAUDÁVEL.....	58
2.3.1 Selo Casa Saudável	59
2.3.2 Certificação Well	62
2.3.3 Selo Casa Saudável x Certificação Well	64
3 METODOLOGIA	68
3.1 PESQUISA CIENTÍFICA	68
3.2 DESIGN RESEARCH (DR)	70
3.2.1 Metodologia do Design Research	71
3.3 MÉTODO DE TRABALHO	73
3.3.1 ETAPA 01 - Conscientização do Problema	76
3.3.2 ETAPA 02 – Revisão da Bibliografia	76
3.3.3 ETAPA 03 – Proposição de um Modelo Inicial	77
3.3.4 ETAPA 04 – Proposição do Modelo M0	78
3.3.5 ETAPA 05 – Avaliação e Aplicação do Modelo M0	79
3.3.6 ETAPA 06 – Análise Crítica Sobre o Modelo M0	80
3.3.7 ETAPA 07 - Geração do Guia Orientativo	80

4 EXPOSIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	81
4.1 RESULTADOS DA ETAPA 03 – Proposição de um Modelo Inicial.....	81
4.2 RESULTADOS DA ETAPA 04 – Proposição do Modelo M0.....	90
4.4 RESULTADOS DA ETAPA 05 – Avaliação e Aplicação do Modelo M0.....	98
4.4.1 Apresentação do Case – Belive Residence	99
4.4.2 Avaliação e Aplicação do Modelo M0 no Case	105
4.5 RESULTADOS DA ETAPA 06 – Análise Crítica do Modelo M0.....	122
4.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE ETAPA 05 E ETAPA 06.....	139
4.7 RESULTADOS DA ETAPA 07 – proposição do Guia Orientativo	140
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
5.2. SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS	164
REFERÊNCIAS.....	165
APENDICE A	172

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo tem-se construído sem se importar com os efeitos desses ambientes sobre a saúde de seus usuários, diante desse fato a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2010), relata que os padrões de habitação e construção são quase que exclusivamente baseados em normas técnicas, conhecimento de engenharia e de arquitetura. Entretanto, essas normas técnicas que regem a aprovação dos edifícios, priorizam a segurança nas edificações, ao invés de compreender também os seus devidos impactos sobre a saúde dos usuários. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010), os elementos que influenciam a saúde do ser humano são a genética, alimentação, hábitos de vida, sociedade e a habitação, tal como, infraestrutura e a construção. Sem o equilíbrio desses elementos, nosso organismo pode viver prejudicado.

Atualmente, a maior parte da população mundial vive em cidades. Estima-se que até 2030, cerca de 60% da população mundial serão habitantes urbanos, sendo que até 2050, este número pode chegar a 75% (OMS, 2011). A urbanização representa uma grande oportunidade para melhorar a saúde dos cidadãos, porém, por outro lado, é um desafio complexo, especialmente em locais onde a urbanização está em crescimento acelerado e o desenvolvimento de infra-estrutura, serviços e outros recursos necessários para satisfazer suficientemente as necessidades dos moradores, não estão acompanhando este crescimento, ocasionando um *déficit* habitacional quantitativo. Além desse *déficit*, ocasionado pelo adensamento em centros urbanos, que inclui a questão da falta de serviços disponíveis, atualmente, vive-se uma situação de *déficit* qualitativo, gerado por habitações inadequadas, agravadas pela falta de priorização dos devidos impactos sob a saúde dos usuários.

lida (1992), afirma que habitações inadequadas podem tornar-se uma grande fonte de tensão na execução de tarefas, podendo causar desconforto, insatisfação, aumentar os riscos de acidentes, diminuir a produtividade e causar danos consideráveis à saúde. Essas construções são denominadas de “Edifícios Doentes”, e a epidemia de queixas de seus ocupantes é definida como "Síndrome do Edifício Doente" (SED), na qual será discorrida posteriormente. Contudo, devido a inúmeros fatores, os quais, podem causar danos à saúde do indivíduo e, levando em conta às características individuais, faz com que a identificação das causas desses impactos sob a saúde seja complexa. Desse modo, o estudo e a investigação da SED englobam

a cooperação de diversas disciplinas como epidemiologia, química, microbiologia, engenharia, arquitetura, toxicologia, entre outras (STRAUSZ, 2001). No entanto, a principal causa da complexidade de investigação, parece relacionar-se à relativa estagnação do conhecimento dentro de cada setor, onde nota-se a constante busca por especialização no qual, a medicina dedica-se ao estudo das condições de saúde do corpo; a Sociologia aborda a relação entre os indivíduos; a Psicologia analisa o comportamento humano; a Arquitetura projeta os edifícios que os abrigam; o Urbanismo dedica-se à planificação das cidades (ELALI, 1997).

Segundo Valbjorn et al., (1989), a maioria dos habitantes das cidades gastam menos de uma hora por dia no ambiente externo, conseqüentemente, o restante do tempo eles estão em casa, no trabalho ou em algum ambiente construído, ficando assim, expostos a materiais tóxicos, projetos inadequados, má ventilação, entre outros fatores, nos quais afetam direta ou indiretamente a saúde. Porém, ressalta-se que a casa é a representativa da arquitetura mais elementar, mais próxima e utilizável pelo ser humano, considerada a sua real terceira pele, expressão criada pelo artista plástico vienense Hundertwasser que definiu as cinco peles humanas: a epiderme, o vestuário, a arquitetura, o meio social e o meio global (Restany, 1998). Todas estas cinco peles trabalham em conjunto e devem ser consideradas partes do organismo. Portanto, a exposição e os impactos sob a saúde dos usuários em sua habitação são de relevância crucial.

O arquiteto tem um dos papéis principais na produção de projeto de ambientes saudáveis, ele deve alcançar a qualidade do ambiente interno através da seleção de materiais de construção, acabamentos e móveis, sistemas de ventilação, manutenção do edifício, a concepção do próprio edifício, entre outros itens (MOMANI; ALI, 2008). No entanto, há descaso com relação a este assunto entre os engenheiros e arquitetos que, normalmente, apenas buscam a função plástica das paredes e dos revestimentos, esquecendo da função fisiológica do bem-estar do lar.

Nesse momento um pensamento crítico se faz necessário, no que diz respeito a busca de alternativas e instrumentos para aprimorar a qualidade das habitações, com enfoque na saúde de seus moradores, através do entendimento do espaço construído como propiciador do bem-estar físico e emocional. Essa maneira de pensar, está mudando o olhar sobre a arquitetura residencial, auxiliando na construção de um novo paradigma de habitações mais saudáveis.

1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA OU PROBLEMA

O uso inadequado de ar condicionado, juntamente com materiais de construção tóxicos, ventilação insuficiente, entre outros fatores, procede-se no que é conhecido como “síndrome do edifício doente” (FUENTE, 2013). Na qual os ocupantes experiam sintomatologias associados ao tempo de permanência em seu interior, que tenderiam a desaparecer após curtos períodos de afastamento (COHEN, 2004). Os efeitos são variados e de intensidades diferentes, que podem ser de irritação ocular ou das vias aéreas a mal-estar. Porém não são somente esses sintomas, podem ocorrer doenças mais graves, tais como hipersensibilidades, esterilidade, mutações genéticas ou cancro. Há estudos que comprovam que 10% dos cancros de pulmão são causados pela qualidade do ar dentro das casas (FUENTE, 2013).

A OMS define a “síndrome do edifício doente”, como o conjunto de desconfortos e doenças sofridas por pessoas que vivem em um edifício causado por má ventilação, descompensação de temperatura e umidade relativa do ar, condições de iluminação, barulho excessivo, cargas iónicas e eletromagnéticas, partículas em suspensão, gases e vapores de origem química, entre outros. Em muitos casos, não há nenhum efeito direto e imediato entre as causas e as doenças que são acionadas, mas sim mecanismos indiretos de reação do corpo, muitas vezes acumulando pequenas doses de origens diferentes, que se acumulam no organismo ao longo do tempo, portanto difíceis de provar.

No início do século XIX, surgiram as primeiras preocupações com a qualidade das habitações e suas influências na saúde dos ocupantes, devido ao crescimento populacional resultante da Revolução Industrial. Com essa preocupação surgiu a Arquitetura Saudável, que estuda a influência das edificações sobre a saúde do usuário, tanto na saúde física como mental, com relação à qualidade do ar interior, a temperatura, a umidade ou a luz solar, além disso, a radiação eletromagnética, a cor ou a vegetação, entre outros.

1.2 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Com este trabalho pretende-se explorar a relação entre os edifícios residenciais multifamiliares e a saúde de seus ocupantes, trabalhando numa análise comparativa entre a norma de certificação internacional Well e a norma de certificação brasileira,

Selo Casa Saudável. Com esta análise, busca-se a proposição de um guia orientativo, baseado nas premissas de Arquitetura Saudável, a fim de qualificar o ambiente residencial multifamiliar, visando a saúde e bem-estar dos habitantes.

Este estudo é relevante, visto que em sua contribuição prática, visa aprimorar o desenvolvimento de projetos residenciais multifamiliares tornando-os mais saudáveis, priorizando a saúde do usuário desde o início das etapas de projeto do empreendimento. Em sua contribuição teórica, possibilita a ampliação do campo de pesquisas sobre os ambientes residenciais multifamiliares aplicando os conceitos de Arquitetura Saudável.

Para este trabalho, conceitua-se Arquitetura Saudável, aqueles projetos que buscam estabelecer um ambiente interior saudável e confortável, priorizando a qualidade da saúde dos habitantes. Esses projetos devem incluir medidas físicas, como, temperatura e umidade, qualidade da ventilação, ruído, iluminação e qualidade do ar e outros fatores, tais como layout, cores do ambiente, ergonomia, materiais de construção, entre outros. Porém cabe aqui ressaltar que nesse trabalho não há qualquer crítica no que diz respeito à qualificação ambiental e energética, bem como também não há a preocupação em fazer uma avaliação das condicionantes legais.

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos dividem-se em: geral e específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é propor um **guia orientativo** com diretrizes projetuais com foco na saúde do usuário, para edificações de caráter residencial multifamiliar.

Para isso, será necessário alcançar os seguintes objetivos específicos:

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) explorar e compreender o referencial teórico disponível sobre o tema da síndrome do edifício doente;

- b) demonstrar a relação existente entre ambiente construído e a saúde do usuário;
- c) elencar e compreender os fatores de risco de uma edificação que afetam a saúde do usuário;
- d) estudar a Certificação Well e o Selo Casa Saudável, analisando os requisitos que abordam a qualificação do ambiente interno com foco na saúde do usuário;
- e) compreender a forma de aplicação e avaliação dos requisitos elencados;
- f) examinar os princípios das duas certificações a fim de elencar diretrizes para novos projetos residenciais multifamiliares;
- g) avaliar e validar a aplicabilidade do modelo inicialmente proposto em estudo de caso de um projeto arquitetônico de um edifício residencial multifamiliar;
- h) analisar as premissas para obter um espaço saudável;
- i) propor e esquematizar diretrizes para um espaço físico residencial multifamiliar mais saudável, em complemento as certificações apresentadas.

1.4 JUSTIFICATIVA

No âmbito acadêmico, são poucos os trabalhos com o tema focado na Arquitetura Saudável, porém, há diversos trabalhos sobre Sustentabilidade na Arquitetura, Desempenho da Edificação, Política Habitacional, Política da Saúde, Promoção da Saúde, entre outros, entretanto, nenhum desses temas apresentados, priorizam a qualificação da saúde e bem-estar dos ocupantes, valorizando sua experiência e percepção no ambiente construído.

Um estudo realizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016), indicou que a insalubridade do ambiente, como a poluição do ar interno, do solo e da água, e a exposição a substâncias químicas e aos raios ultravioletas, provocam anualmente 12,6 milhões de mortes. Desse número, 8,2 milhões são relacionados à poluição do ar (interior e exterior), incluído o fumo passivo.

"Se os países não tomarem medidas para que as populações vivam e trabalhem em um ambiente saudável, milhões de pessoas continuarão a adoecer e morrer prematuramente", disse Maria Neira, diretora de Saúde e Meio Ambiente da OMS, em entrevista coletiva (OMS, 2016).

Neste âmbito, justifica-se e ressalta-se a importância deste estudo para contribuir na discussão acadêmica sobre o assunto e a auxiliar no desenvolvimento de projetos futuros, de edificações residenciais multifamiliares, no mercado de trabalho, qualitativamente superiores aos atuais. Diante desse fato e com o propósito de elencar diretrizes projetuais que possam ser aplicadas em empreendimentos habitacionais multifamiliares, qualificando-os no âmbito da Arquitetura Saudável, se fez necessário a investigação sobre as certificações em arquitetura, mundialmente falando, que possuam como foco a qualidade da saúde dos usuários. Essas diretrizes, objetivadas para este trabalho, destinam-se a auxiliar a equipe de projeto a priorizar alternativas projetuais saudáveis durante a etapa de projeto e a prever etapas futuras, durante a construção, uso e operação da edificação que minimizem os impactos nocivos de ambientes internos sob o usuário.

Diante do enunciado, espera-se que a pesquisa possa colaborar para incitar o debate quanto à importância da qualificação dos ambientes internos construídos, com noções do impacto na saúde dos usuários desses ambientes, no intuito de minimizar falhas na concepção projetual da edificação saudável. Além disso, o acervo de informações levantadas pode ser disponibilizado para subsidiar pesquisadores, profissionais, professores e estudantes, assim como as indústrias e o mercado que procurem referências nessa área.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A seguir, são apresentados os principais conceitos utilizados para a construção da Revisão Bibliográfica.

2.1 ANÁLISE HISTÓRICA DA PROMOÇÃO DA SAÚDE NA HABITAÇÃO

A preocupação com a qualidade das habitações e suas influências na saúde dos ocupantes teve início no século XIX a partir do grande crescimento populacional nas cidades europeias, resultante da Revolução Industrial. Consequentemente houve uma degradação nas condições de vida da população mais carente, onde, as mesmas se tornaram vulneráveis a epidemias por doenças infectocontagiosas. Cohen (2004) relata em seu estudo, que foi nesse contexto que se tornou importante à formação de políticas públicas saudáveis com a finalidade de criação de ambientes sociais, econômicos, físicos e culturais para que as pessoas tivessem melhorias na qualidade de vida.

Entretanto nessa época, houve uma grande resistência por parte dos governos em introduzir novas reformas, com isso, a Associação pela Saúde das Cidades, criada na Inglaterra, reuniu pessoas que se organizaram para pressionar as autoridades. Essa associação propunha a alteração das leis com o intuito de melhorar as condições de saúde, pois, reconheciam que a saúde está intimamente relacionada às condições satisfatórias de vida e lutavam pela melhoria de habitação, pavimentação de ruas e sistema de abastecimento de água e de eliminação de dejetos (WESTPHAL, 2000).

A consequente deterioração das condições de vida das populações carentes, deu origem a proposições de sanitaristas como o francês Villermé, o inglês Chadwick e os alemães Virchow e Neumann. O movimento exerceu grande influência nas políticas públicas dos países europeus até o fim do século XIX, por meio de legislações e grandes obras de engenharia. Para eles, as causas das epidemias eram tanto sociais e econômicas como físicas, e os remédios para as mesmas eram educação, prosperidade e liberdade. No século XX, no entanto, esse movimento perdeu força com a descoberta dos germes e início da era bacteriológica, quando a ênfase das ações de saúde passou a ser dada à prevenção pessoal. Até o princípio dos anos 70, as políticas públicas para a saúde, tanto nos países desenvolvidos como

em desenvolvimento, estiveram dominadas por essa orientação, concentrando as ações de saúde em grandes hospitais (WESTPHAL, 2000).

Em 1970, perceberam-se os altos gastos com tecnologia, bem como aos resultados das pesquisas evidenciando que os investimentos financeiros em saúde não estavam tendo reflexos equivalentes na qualidade de vida da população, o que acarretou na retomada da ideologia dos sanitaristas. Essa crise foi gradativamente acarretando em novas estratégias baseadas em novos conceitos que deram início ao que se tem chamado de a “nova saúde pública” (SANTOS & WESTPHAL, 1999 *apud* HERMETO, 2009). As pesquisas baseadas nesse novo conceito questionam o poder da medicina para resolver sozinha os problemas de saúde. Ficando clara a dependência da articulação com outros setores como urbanismo, habitação, meio ambiente, economia, arquitetura, justiça, educação, cultura, transporte, lazer, entre outros. Segundo Ashton (1992 *apud* WESTPHAL, 2000) o impacto ocasionado foi tal que se pode dizer que deu-se início a uma nova era de interesse social e político pela saúde pública.

Três anos depois, com a crise do petróleo, que iniciou em outubro de 1973 até março de 1974, ocasionou medidas de poupança de energia que levaram a uma redução da ventilação dos ambientes internos, assim, as construções foram modificadas no sentido de conservar energia através de sistemas de refrigeração e aquecimento mais eficientes, com isso, houve a tendência de construir prédios com poucas aberturas para a ventilação, prédios hermeticamente mais fechados (GRANDI; GUIMARÃES, 2004). Porém o uso inadequado de ar condicionado, juntamente com materiais de construção tóxicos e ventilação insuficiente, procedeu no que veio a ser conhecido de “edifício doente”. Posteriormente, ao adicionar a generalização das redes de telecomunicações, acarretou em um aumento de doenças mentais e físicas ocasionadas por edifícios e até mesmo o surgimento de uma série de novas doenças ambientais, tais como, síndrome da fadiga crônica, fibromialgia, síndrome de hipersensibilidade química ou eletromagnética, as quais são nomeadas de “síndrome do edifício doente”. (FUENTE, 2013).

Em 1974, surgiu formalmente no Canadá, com a divulgação do documento *New perspective on the health of Canadians*, mais conhecido como Informe Lalonde, o nome deu-se devido ao então ministro da saúde na época, Marc Lalonde.

O informe Lalonde (LALONDE, 1974) afirma que a saúde é determinada por um conjunto de fatores agrupáveis em quatro categorias:

- a) biologia humana - envolve todos os fatos que se manifestam como consequência da constituição orgânica do indivíduo, incluindo sua herança genética e seus processos de maturação;
- b) ambiente - agrupa os fatores externos ao organismo, em suas dimensões física e social, sobre os quais o indivíduo exerce pouco ou nenhum controle;
- c) estilos de vida – o conjunto das decisões que o indivíduo toma a respeito da sua saúde, no que se refere, por exemplo, a suas atividades de lazer e alimentação, estando, portanto parcialmente sob seu controle.
- d) organização da atenção à saúde – disponibilidade, quantidade e qualidade dos recursos destinados aos cuidados com a saúde.

A partir deste momento, a Organização Mundial da Saúde deu início a uma série de conferências internacionais de forma a divulgar o novo conceito de promoção de saúde. A primeira delas foi a I Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde em 1977, realizada em Alma-Ata. Nessa ocasião, ficou clara a relevância da atenção primária e prevenção, como importantes formas de combate a doenças e a OMS lançou a meta “saúde para todos no ano 2000”. Os defensores da estratégia da promoção da saúde tiveram suas ideias reforçadas devido às conclusões e recomendações de Alma-Ata, com isso culminou na I Conferência Internacional sobre Saúde, em Ottawa, no Canadá, no ano de 1986. Essa conferência resultou em um documento de referência no desenvolvimento das ideias de promoção da saúde em todo o mundo, a chamada Carta de Ottawa (BUSS, 2000 *apud* HERMETO, 2009).

Em 1984, o Instituto Nacional de Higiene de Cuba (Inhem), vinculado ao Ministério da Saúde, iniciou uma análise sobre a habitação em Havana, sob os temas de qualidade do ar no interior dos ambientes, acústica, iluminação, microclima, ventilação e vibrações. Este projeto resultou em uma melhoria nos desenhos e nas construções das habitações no país. Devido à conscientização da necessidade de originar iniciativas, a fim de minimizar os impactos causados pelos fatores de risco à saúde associados ao ambiente, ao trabalho e à habitação, em 1987 surgiu um Centro Colaborador da OMS em Habitação Saudável na América Latina.

Em 1991, com a Declaração de Sundsvall, o conceito de ambiente foi modificado e ampliado, para além das dimensões físicas, como, resíduos sólidos domésticos e industriais, água, esgoto, controle de vetores, drenagem urbana, proteções da atmosfera, solo, rios, lagoas e oceanos, foi acrescentado os fatores sociais, políticos, econômicos e culturais, enfatizando a necessidade da criação de

ambientes saudáveis por meio de iniciativas como a iniciativa Mundial das Escolas Promotoras da Saúde, que preconizou a criação de ambientes saudáveis nas escolas (DECLARAÇÃO DE SUNDSVALL, 1991).

Na área da habitação e do urbanismo, preconizou-se também a elaboração de projetos que debatessem não somente o conceito de habitação física, mas o ampliassem para as dimensões sanitárias, socioculturais e psíquicas. Assim, em 1994, a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), identificou, nas regiões das Américas, interessados em promover ambientes saudáveis nos espaços funcionais da habitação. Um ano depois, foi criada a *Red Interamericana de la Vivienda Saludable*, instrumento de uma iniciativa pan-americana de habitação saudável, integrada inicialmente por sete países, tais como, Estados Unidos - Washington e *Buffalo*, Venezuela, Cuba, Bolívia, Argentina, Chile e México. Em 2005 foi ampliada para outros locais, como, Brasil, Peru, Guatemala, Cuba, Equador, Argentina, Paraguai, Nicarágua, Costa Rica, Colômbia, República Dominicana, Bolívia, Venezuela, Chile, Haiti, México, El Salvador e EUA. Nessa iniciativa foi vastamente desenvolvido o conceito ampliado da habitação e focado na saúde humana.

O principal objetivo da *Red Interamericana de la Vivienda Saludable* é o fortalecimento das capacidades nacionais para enfrentamento das problemáticas locais de habitação saudável. Para isso, foi promovido e incentivado a criação de documentos técnicos; participação, investigação e ação local das comunidades; a educação continuada agregando a educação para a saúde; a divulgação técnico - científica; o intercambio sistemático de experiências. Era uma entidade corporativa sem fins lucrativos, contando com a colaboração de patrocinadores nacionais e internacionais interessados na política de projetos nas suas diferentes escalas.

No ano 2000, a Organização Pan-americana da Saúde deu início a um processo de divulgação e identificação de entidades nacionais que tivessem a capacidade de desenvolver alguma iniciativa de habitação saudável no Brasil. A par da importância dessa iniciativa, a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), juntamente com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e com a Organização Pan Americana de Saúde (Opas), promoveram a Oficina de Moradia e Saúde no I Congresso de Engenharia de Saúde Pública, em Recife (março de 2002). Nessa oficina foi firmada a Carta de Intenções, o que resultou em um grande marco na constituição da Rede Brasileira de Habitação Saudável (RBHS) (COHEN, 2004).

A Rede Brasileira de Habitação Saudável (RBHS) participou do III Congresso Interamericano de Qualidade do Ar em julho de 2003, promovido pela *Interamerican Sanitary and Environmental Engineering Association* (AIDIS), em Porto Alegre, onde foi abordado o tema da Síndrome do Edifício Enfermo. Porém, nessa mesma época, a RBHS iniciou a participação na mesa da Promoção da Saúde e Desenvolvimento Local e Integral Sustentável, com o tema Moradia e Saúde: repensando o lugar, durante o VII Congresso da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) (COHEN et al., 2010).

Ao ampliar o conceito de habitação não somente como espaço físico, mas também como espaço sociocultural, técnico-sanitário e psíquico, enfocando a qualidade do espaço construído e sua influência na saúde dos ocupantes deste espaço e tendo em consideração as condições, físico-geográficas, climáticas, demográficas, socioeconômicas, culturais, políticas, históricas e educacionais, próprias do seu foco, tanto na sua estrutura física como na sua estrutura social, estar-se-ia construindo passo a passo um ambiente saudável (COHEN, 2012).

2.2 SÍNDROME DO EDIFÍCIO DOENTE

Em decorrência da crise do petróleo, na década de 70, a temática que tem discutido a lógica da habitação pelo viés das doenças que ocorrem nos usuários de espaços considerados “doentes” é a Síndrome do Edifício Doente. Essa temática surgiu a partir de pesquisas voltadas a descrever situações onde os ocupantes de determinados edifícios residenciais, comerciais ou institucionais, relatavam manifestações agudas de falta de saúde e de conforto, ocasionadas pelas alterações arquitetônicas surgidas devido à crise do petróleo, onde surgiu edifícios com poucas aberturas, classificados como hermeticamente.

Nessa época, constatou-se que a redução da captação do ar externo passou a ser responsável pelo aumento da concentração de poluentes químicos tais como, monóxido de carbono, amônia, dióxido de enxofre e formaldeídos e biológicos como, fungos, algas, protozoários, bactérias e ácaros no ar interno, pois a taxa de renovação do ar era insuficiente (Cohen, 2004). De acordo com as observações de Bansazak et al. (*apud* VALJBJORN et al., 1989), constatou-se também, que a atenção dos médicos foi atraída por uma nova doença alérgica respiratória, alveolite alérgica, entre os

funcionários que trabalhavam em ambientes fechados e com o uso de ar-condicionado.

A OMS define “síndrome do edifício doente” como o conjunto de desconfortos e doenças sofridas por pessoas que vivem em um edifício causado por má ventilação, descompensação de temperatura e umidade relativa do ar, condições de iluminação, barulho excessivo, cargas iônicas e eletromagnéticas, partículas em suspensão, gases e vapores de origem química. Em muitos casos, não há nenhum efeito direto e imediato entre as causas e as doenças que são acionadas, mas sim mecanismos indiretos de reação do corpo, muitas vezes acumulando pequenas doses de origens diferentes.

Segundo Strausz (2001) e Cohen (2004), a Síndrome do Edifício Doente, se manifesta quando mais de 20% dos seus ocupantes apresentam sintomas de alergias respiratórias, como irritação e secura na garganta, irritação e obstrução nasal, cefaleia, irritação e sensação de secura ocular, manifestações dermatológicas como desidratação e irritação da pele, dores articulares, letargia, sonolência, dificuldade de concentração ou sensibilidade a odores. Conforme Tong e Wilson (1990, *apud* GRANDE; GUIMARÃES, 2004) um edifício pode ser considerado “doente” quando for efetuado um exame sistemático ou quando aqueles que gerenciam o edifício percebem que o nível de reclamações se tornou inaceitáveis. A percepção subjetiva dos usuários e as condições ambientais do edifício são indicativos importantes para conseguir identificar um “edifício doente”. Porém, cabe ressaltar que não existe um limite bem definido entre um “edifício doente” e um “edifício saudável”, podendo ser relatado com diversos graus em todos os edifícios.

Para melhor compreender a Síndrome do Edifício Doente, divide-se em dois parâmetros, a sintomatologia e os fatores de risco. A sintomatologia é o conjunto de sintomas relatados pelos usuários desses edifícios “doentes”, ocasionando efeitos variados e de intensidades diferentes, que podem ser de irritação ocular ou das vias aéreas a mal-estar. Porém, podem ocorrer doenças mais graves, tais como hipersensibilidades, esterilidade, mutações genéticas ou cancro. Estima-se que 10% dos cancros de pulmão são causados pela qualidade do ar dentro das casas (FUENTE, 2013). Esses sintomas podem ser ocasionados pela própria edificação podendo consistir em problemas relacionados à existência de umidade devido à falta de acabamento e/ou a presença de infiltrações; existência e acúmulo de lixo; existência de poeira; falta de noções de ergonomia, como exemplo: escadas

projetadas com degraus altos e incômodos; incidência de raios solares nos ambientes internos da moradia durante o dia todo; existência de compartimentos inadequados, projetados sem a devida obediência a normas técnicas; falta de instalações sanitárias adequadas e existência de contaminantes de origem química, biológica ou a contaminação por radiações devido aos materiais construtivos e acabamentos empregados no ambiente construído (COHEN, 2004). Além desses fatores, os sintomas relatados podem estar relacionados a fatores pessoais e psicossociais, tais como, gênero, estresse, estado de saúde entre outros, porém, para fins deste trabalho elencam-se somente os fatores de riscos relacionados à própria edificação. Esses fatores são denominados como fatores de riscos, o estudo desses fatores é relevante para a prevenção e controle integral da SED.

2.2.1 Sintomatologia

A síndrome do edifício doente compreende um grupo de sintomas de etiologia obscura divididos em sintomas de mucosa relacionados com os olhos, nariz e garganta; pele seca; juntamente com o que muitas vezes são chamados sintomas gerais de dor de cabeça e letargia. Todos estes sintomas são comuns na população em geral; a característica que os torna parte da síndrome do edifício doente é a sua relação temporal com o tempo de permanência em um edifício em particular (BURGE, 2004). Para melhor compreender os sintomas relacionados com a Síndrome do Edifício Doente, realiza-se uma revisão bibliográfica abrangente, onde se estuda OMS (2010), Valbjorn et al., (1989) e Jansz (2011) na qual analisou diversas bibliografias. Com essa análise constatou que a Síndrome do Edifício Doente pode causar os seguintes efeitos na saúde:

- Respiratória:

Coriza, espirros, dor de garganta, nariz entupido, sangramentos do nariz, rinite alérgica (espirros repetitivos e um corrimento nasal), congestão nasal, resfriados, influenza como sintomas, tosse seca, irritação da garganta, chiado ao respirar, falta de ar, sensação de ter membranas mucosas secas, rouquidão da voz devido à inflamação da garganta e da laringe, a sensibilidade aos odores, incidências aumentadas de construção relacionadas com ataques de asma.

- Irritação ocular:

Secura dos olhos, comichão nos olhos, olhos com sensação de areia interna, a queima dos olhos, distúrbios visuais, sensibilidade à luz. Entretanto, a sensações de olhos secos, arenosos ou com ardência não são sintomas que estão normalmente associados com qualquer evidência objetiva de inflamação. A presença desses sintomas oculares demonstra que há uma grande variabilidade em sua gravidade de dia para dia.

- Irritação dérmica:

Erupções cutâneas, comichão na pele, pele seca, eritema (vermelhidão ou inflamação devido ao congestionamento, e dilatação, da superfície capilar da pele), irritação ou secura dos lábios, dermatite seborreica, eczema periorbitário, rosácea, urticária, coceira.

A pele seca aparece com frequência nos edifícios doentes, porém é nítido que indivíduos do sexo feminino são mais conscientes desse sintoma. Geralmente melhora nos feriados, mas não em períodos mais curtos longe do trabalho, como um fim de semana por exemplo.

- Queixas cognitivas:

Dores de cabeça funcionais que afetam o desempenho de uma pessoa, mas que não revelam evidências de anomalias fisiológicas ou estruturais.

As dores de cabeça e cansaços excessivos são dois dos sintomas mais frequentemente relacionadas pelos usuários dos edifícios doentes. Esse sintoma é aliviado quando o indivíduo fica longe da luz artificial (lâmpada fluorescente), por exemplo.

- Letargia:

A palavra "letargia" vem do "lethargos" palavra grega que significa esquecido, dificuldade de concentração, fadiga mental.

- Sintomas gastrointestinais:

Náuseas.

- Outros:

Tonturas, reações de hipersensibilidade não especificada, mudanças de personalidade (que pode ser devido ao estresse ou problemas de saúde), exacerbação de doenças pré-existentes, como asma, sinusite ou eczema.

Além dos sintomas acima, também se pode referir a outros sintomas um pouco menos estudados e atualmente mais comuns, como por exemplo, o desenvolvimento de alergias e hipersensibilidades devido a exposições prolongadas a certas substâncias químicas e campos eletromagnéticos, bem como outras doenças que vem se somando a lista: alergias, asma, sensibilidade química múltipla, hipersensibilidade eletromagnética, fibromialgia, fadiga crônica, esterilidade e até doenças fatais, como a fibrose pulmonar e vários tipos de cancro.

Na década de 1950 foi descoberta a sensibilidade química múltipla que provoca respostas anômalas contra inúmeras substâncias químicas, mesmo com níveis baixos de exposição, causada por diversos fatores: produtos químicos, perfume e purificadores de ar, fumos, metais, pó ou alguns móveis. Os sintomas apresentados são nariz entupido, dor torácica, dor ou compressão de garganta, arritmias, dermatite, intolerância alimentares, problemas gastrointestinais, dores musculares e articulares, fadiga extrema, dificuldade respiratória, náuseas, dores de cabeça e enxaqueca, visão turva, irritação nos olhos e comichão, problemas neuro-cognitivos, problemas de memória. Alguns desses problemas também podem ser causados por certos microrganismos que se desenvolvem em ambientes úmidos (FUENTE, 2013).

2.2.2 Fatores de Risco

A fim de compreender os fatores dentro da edificação que causam as sintomatologias estudada anteriormente, foram estudadas diferentes fontes da literatura, onde os mesmos serão relacionados e explicados.

O *Centro Nacional para las Condiciones de Trabajo* (no âmbito do Ministério de Trabalho), determina em Nota Técnica os fatores mais citados como responsáveis, tais como (FUENTE, 2013):

- a) agentes químicos: formaldeído, compostos orgânicos voláteis (cov's), poeira, fibras, co, co2, óxidos de nitrogênio, ozônio.
- b) agentes biológicos: bactérias, fungos, esporos, toxinas, ácaros, mofos.
- c) agentes físicos: iluminação, ruído, vibrações, conforto térmico, umidade relativa, ventilação.
- d) Agentes psicossociais: organização do trabalho, promoção, relações interpessoais, controle das condições ambientais.

Tong e Wilson (1990) (*apud* GRANDE; GUIMARÃES, 2004) acrescentam outro agente:

- a) agentes pessoais: estresse, falta de controle sobre o ambiente, trabalho estático e repetitivo. além disso, quando as pessoas têm algum controle sobre as condições ambientais, como iluminação, ventilação e temperatura elas são mais tolerantes a ambientes de baixa qualidade.
- b) fatores de projeto, entre eles: baixo pé-direito, grandes áreas de planta livre, falta de luz natural, projeto luminotécnico de baixa qualidade. As decisões tomadas na fase do projeto arquitetônico podem atuar de maneira crucial na presença ou não da SED, tanto no que diz respeito ao projeto do edifício, do leiaute interno e dos chamados projetos complementares (projeto de iluminação, projeto do sistema de ar condicionado...).

Para, Jansz (2011), além destes, acrescenta também:

- a) manutenção do ambiente.

Com esta análise, é possível compreender de que forma a edificação pode afetar a saúde do usuário, podendo ser direta ou indiretamente. O entendimento desses fatores de risco, auxiliam na orientação de medidas preventivas, a fim de mitigar as sintomatologias. Os fatores de risco então, são subdivididos em cinco grupos, tais como, físicos, químicos, biológicos, psicossociais e pessoais, conforme quadro 01.

Quadro 1- Fatores de risco classificados para a síndrome do edifício doente com seus principais parâmetros.

FATORES DE RISCO				
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	PSICOSSOCIAIS	PESSOAIS
<ul style="list-style-type: none"> • Conforto térmico • Ventilação • Conforto acústico • Conforto luminoso • Campos eletromagnéticos • Ergonomia 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtos de construção e de uso doméstico • Formaldeído • Ftalatos • Chumbo • Amianto • Compostos orgânicos voláteis • Fumaça ambiental do tabaco • Dióxido de carbono – CO • Monóxido de carbono - CO 	<ul style="list-style-type: none"> • Fungos • Bactérias • Mofo • Poeira/Ácaros 	<ul style="list-style-type: none"> • Estresse ocupacional • Status social • Desamparo, solidão • Supervisão e organização do trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> • Gênero • Estado de saúde, características individuais

Fonte: Adaptado de (FUENTE, 2013); Tong e Wilson (1990) (*apud* GRANDE; GUIMARÃES, 2004) e Jansz (2011)

Neste sentido, para fins deste trabalho, elencam-se os fatores de risco encontrados somente dentro da edificação, não levando em consideração os fatores dependentes dos usuários, tais como os fatores pessoais, como gênero, estado de saúde e características individuais e os fatores psicossociais, tais como estresse, status social, desamparo e solidão.

2.2.2.1 Fatores Físicos

- Conforto térmico

O conforto térmico é, um conceito subjetivo, que não pode ser definido com exatidão, visto que varia de acordo com cada indivíduo. Dentro de um mesmo ambiente, com diversas pessoas, as quais utilizam vestuários diferentes e praticam diferentes atividades, é difícil conceber um ambiente agradável a todos. Jansz (2011), corrobora afirmando que algumas pessoas preferem uma temperatura ambiente mais quente, enquanto outros preferem a temperatura mais fria, isso se deve ao fato de que cada indivíduo possuem taxas metabólicas diferentes, algumas pessoas estão acima do peso e alguns estão abaixo do peso ou algumas pessoas são mais ativas do que outras em determinadas funções. Sendo assim, se relacionam de diferentes formas com o edifício, o que conseqüentemente acarreta em surgimento de sintomas distintos.

Ressalta-se então que a zona de conforto térmico depende de fatores quantificáveis como a temperatura e humidade do ar, e não quantificáveis como os hábitos e o estado mental, por exemplo. Para atingir o bem-estar no contexto de conforto térmico, significa que o indivíduo não esteja sentindo calor nem frio. Isto só é possível quando as condições exteriores permitem que os mecanismos de regulação térmica do usuário sejam reduzidos ao máximo possível, ou seja, que o organismo esteja em equilíbrio com o meio envolvente, com isso, dizemos que o indivíduo está termicamente confortável.

Com a finalidade de compreender a percepção térmica, segundo os parâmetros quantificáveis, tais como a temperatura do ar interno e umidade relativa do ar, Kuček e Dovjak, (2014), relatam que há estudos que mostram que a insatisfação geral com esses parâmetros podem estar relacionadas com o aumento dos sintomas da Síndrome do Edifício Doente, ocasionando o descontentamento em relação ao conforto térmico de certo empreendimento. Em consequência disso, grandes organizações envolvidas na concepção de novos edifícios, (residenciais, escritórios, etc.), ou renovação dos já existentes, tais como a *American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE); a International Organization for Standardization (ISO); e a Technical Chamber of Greece (TCG), introduziram em suas orientações o conforto térmico como um fator importante que deve ser considerado durante o projeto de construção e operação (IERODIAKONOU, 2014).

Jaakkola et al. (*apud* KUKEC; DOVJAK, 2014) realizaram um estudo em um edifício moderno de escritórios de oito andares na Finlândia, com 2150 trabalhadores e constataram uma correlação linear entre a quantidade de sintomas, tais como a

sensação de secura, e um aumento da temperatura do ar interno acima de 23° C. Com este estudo foi constatado que os sintomas aumentaram tanto quando a temperatura foi considerada muito fria ou muito quente.

Em relação ao alto índice de humidade relativa no ar, o qual geralmente aparece nos edifícios que se localizam em um clima quente-úmido. No entanto, o índice de umidade relativa do ar, também pode ocorrer em outros edifícios, especialmente devido à projetos incorretos, especificação de fechamento inadequado, processos de aumento da produção de vapor, danos causados pela água e inundações, entre outros. Estas condições podem levar a odor abafado, mofo visível e conseqüentemente, efeitos adversos à saúde. Porém umidade relativa baixa, menos de 20%, pode ocasionar, em alguns indivíduos, a secagem das membranas mucosas e da pele (ANDERSEN et al. *apud*, VALJBJORN et al., 1989). Andersen et al., afirma que o efeito direto da baixa umidade sobre a prevalência de sintomas pode ser considerado pouco importante, mas os efeitos indiretos podem desempenhar um papel relevante, incluindo a acumulo de eletricidade estática e conseqüentes descargas elétricas (VALJBJORN et al., 1989).

Sabe-se que os valores elevados de humidade relativa do ar, associados com altas temperaturas, são desconfortáveis e a saúde do usuário pode ser afetada. A união destes dois parâmetros, pode, através do desenvolvimento de condensação superficial acarretar no crescimento de fungos. Além disso, o alto índice de umidade relativa no ar pode levar a danos estruturais na edificação, especialmente em climas frios.

Li et al. (*apud* KUKKEC; DOVJAK, 2014) avaliaram a relação entre a humidade e sintomas de doença respiratória em 56 creches na região de Taipei, onde foram avaliado 612 empregados. A umidade foi encontrada em 75,3% das creches, bolor visível em 25,8%, odor abafado em 50,0%, danos causados pela água em 49,3%, e inundações em 57,2%. Ademais, a prevalência de sintomas relatados pelos trabalhadores das creches foi estatisticamente significativa entre aqueles que trabalhavam em locais onde havia presença de mofo ou humidade (KUKKEC; DOVJAK, 2014).

O Conselho de propriedade da Austrália (2009, p. 18, *apud*, JANSZ, 2011) identifica que o excesso de umidade do ar interior pode causar os seguintes problemas:

- a) fadiga, relatos de "congestão", dores de cabeça e tonturas (particularmente quando a umidade relativa superior a 80% e as temperaturas também são elevados);
- b) as condições favoráveis para o crescimento de microrganismos, especialmente quando está presente condensação; e
- c) o aumento da taxa de libertação de gás a partir de materiais de construção, especialmente no caso do formaldeído e outros compostos orgânicos voláteis.

Os seguintes problemas podem ocorrer quando os níveis de humidade são baixos demais:

- a) secura dos olhos, nariz e garganta;
- b) aumento da frequência de choques de eletricidade estática;
- c) aumento das taxas de formação de ozônio;
- d) estabilização de certos vírus, tais como influenza; e
- e) respostas alérgicas por asmáticos.

Para grande parte desses sintomas, uma vez que o usuário se retira da edificação, deixa de ser afetado pela humidade e conseqüentemente, seus sintomas adversos à saúde tendem a desaparecer.

- Ventilação

A ventilação é o processo através do qual o ar externo é intencionalmente introduzido no interior do edifício, a fim de substituir o ar interno pelo ar fresco e proporcionar uma elevada qualidade do ar no interior. Com uma ventilação adequada, odores, fumaça, calor, poeira, bactérias e CO₂ podem ser removidos do interior (W.FISK, A.ROSENFELD *apud* IERODIAKONOV, 2014).

Entretanto, existem diversas razões pelas quais a ventilação pode ser considerada inadequada dentro de uma edificação, tais como: a presença de sistemas de ventilação com defeito, malconservados, mal concebidos ou mal controlados. Esses fatores podem reduzir a quantidade de ar fornecido a um nível abaixo do mínimo exigido e a distribuição de ar fresco no interior de uma edificação pode ser prejudicada, acarretando assim, no aparecimento de vírus, bactérias, pólen e fungos (BUENO, MARIANO, 2011 *apud* FUENTE, 2013). Outro fator que ocorre com frequência, em decorrência do mesmo fato, é o surgimento de umidade e o bolor no

interior da edificação (FALLIS, 2013). A qualidade do ar interno pode ser influenciada pela ventilação de diversas maneiras. Em primeiro lugar, os sistemas de ventilação são responsáveis por trazer o ar exterior para dentro de ambientes internos e reduzir a concentração de poluentes do ar interior. Em segundo lugar, filtros utilizados em sistemas de ventilação podem remover poluentes existentes no ar exterior. Em terceiro lugar, os sistemas de ventilação que não são mantidos adequadamente podem aumentar o nível de poluição do ar interno (IERODIAKONOV, 2014).

Roy (2010, *apud* JANSZ, 2011) afirma que, nos Estados Unidos da América entre 1978 e 2005, quando Niosh investigou as causas da Síndrome do Edifício Doente em mais de 700 edifícios, em 53% dos casos, a causa raiz ou a contribuinte raiz, foi à ventilação inadequada da edificação. Uma série de estudos ao longo dos anos tem indicado que o aumento da ventilação no interior de um edifício faz com que a prevalência de sintomas diminua (FISK et al., 2009 *apud* GOLDSTEIN, 2010).

Em virtude da má qualidade do ar no interior das edificações, inúmeras doenças, as quais, afetam o sistema respiratório, podem ser disseminadas nestes locais, onde os sintomas apresentados pelos usuários, podem ser diagnosticados e definidos clinicamente. De acordo com Bastos (2007), estas doenças são ocasionadas pela inalação de partículas, vapores ou gases nocivos no ambiente. Dependendo do tamanho e do tipo de partículas que compõem estas substâncias, as mesmas podem se depositar nas vias aéreas ou nos pulmões, lesionando a saúde do usuário.

A presença de indústrias poluentes ou de tráfego nas proximidades da edificação afetam a contaminação atmosférica externa, os quais liberam monóxido de carbono, ozônio, dióxido de enxofre, porém, essas substâncias são consideradas de risco para a saúde. Entretanto, ressalta-se que os materiais de construção, revestimentos e equipamentos são responsáveis por até 40% de contaminação interna de um edifício. Segundo pesquisas, o ar dentro de casa pode ter de duas a cinco vezes mais concentração de poluentes do que o lado de fora, tanto em residências como em escritórios ou escolas (BUENO, 1992, *apud* FUENTE, 2013).

A ventilação é dividida em três categorias gerais:

- a) ventilação natural
- b) mecânica / ventilação forçada
- c) ventilação híbrida

Ierodiakonoy (2014) afirma que a ventilação natural é o uso intencional de ar natural, a fim de substituir o ar interno sem o uso de equipamento mecânico. O ar

natural flui do exterior ao interior, devido à diferença de pressão e temperatura. Entretanto, ao utilizar-se da ventilação natural, deve-se ter consciência de que a taxa de qualidade do ar depende das condições do entorno, onde a edificação está localizada. Alguns problemas importantes em matéria de ventilação natural são: nenhum sistema de filtragem do ar exterior, a falta de controle da temperatura interna, aumento do nível de ruído exterior, a taxa de ventilação é fortemente dependente das condições meteorológicas.

A ventilação mecânica é o fornecimento de ar fresco no interior através da utilização de sistemas mecânicos. Problemas relacionados com a ventilação são ocasionados pela falta de manutenção dos sistemas de ventilação que pode resultar em maior concentração de poluentes e odores no ambiente interno e fraco controle da temperatura interior.

Ventilação híbrida facilita a introdução de ar do exterior utilizando uma mistura de ventilação natural e mecânica. A ventilação híbrida aproveita a ventilação natural e a ventilação mecânica quando a ventilação natural já não é mais suficientemente eficaz.

- Conforto acústico

Outro fator que influencia os ocupantes de uma edificação e sua sensação de conforto é o nível de ruído e as condições acústicas que prevalecem no prédio. O usuário deve se sentir confortável dentro de todos os tipos de edifícios, residenciais, locais de trabalho, edifícios de serviços públicos, como hospitais, escolas, bibliotecas, etc. Conforto acústico é definido como "um estado de contentamento com condições acústicas" (M.NAVAI, J.VEITCH, *apud* IERODIAKONOU, 2014). A fim de que o conforto acústico seja alcançado o nível de ruído no interior de edifícios devem ser cuidadosamente tratados e regulados.

No ambiente urbano, os ruídos provenientes de inúmeras fontes, tais como meios de transportes, terrestres e aéreos, atividades de lazer, indústrias, hospitais, obras, entre outros, são definidos como poluição sonora, ou seja, uma sobreposição de sons indesejáveis que provocam perturbações. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, 40% da população da Europa está exposta a níveis de ruído acima de 55 dB, um nível em que o sono é perturbado, há aumento da pressão arterial e até

mesmo aumento da incidência de doenças cardíacas (BERGLUND; LINDVALL; SCHWELA, 1999).

A exposição contínua a níveis de ruído superiores a 50 decibéis pode impactar no sistema auditivo em algumas pessoas, isso se deve ao fato de que há uma variação considerável de indivíduo para indivíduo relativa à susceptibilidade ao ruído. Dessa forma, a Organização Mundial da Saúde, criou padrões que indiquem o quanto de som, em média, uma pessoa pode tolerar em relação ao prejuízo de sua saúde.

Quadro 2 - Tabela de impactos do ruído na saúde

VOLUME	REAÇÃO	EFEITOS NEGATIVOS	EXEMPLOS
Até 50dB	Confortável (limite OMS)	Nenhum	Rua sem tráfego
Acima de 50dB	O organismo humano começa a sofrer impactos do ruído		
De 55 a 65dB	A pessoa fica em estado de alerta, não relaxa	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual.	Agência Bancária
De 65 a 70 dB (início das epidemias de ruído)	O organismo reage para tentar se adequar ao ambiente, minando as defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica. Induz a liberação de endorfina, tornando o organismo dependente. É por isso que muitas pessoas só conseguem dormir em locais silenciosos com o rádio ou TV ligada. Aumenta a concentração de colesterol no sangue.	Bar ou restaurante lotado
Acima de 70 dB	O organismo fica sujeito a estresse degenerativo além de abalar a saúde mental	Aumentam os riscos de enfarte, infecções, entre outras doenças sérias	Praça de alimentação em shopping centers Ruas de tráfego intenso

Fonte: Organização Mundial da Saúde OMS

Além da poluição sonora procedente dos ruídos externos da edificação, há a presença de fontes internas do edifício, que acabam atraindo muitas queixas, esses ruídos são definidos como os "sons indesejados" (L.MAXWEEL *apud*, IERODIAKONNOY, 2014).

O ruído excessivo prejudica a saúde humana e interfere nas atividades diárias das pessoas na escola, no trabalho, em casa e no lazer, podendo perturbar o sono, causar efeitos cardiovasculares e psicofisiológicos, reduzir o desempenho e provocar aborrecimento e mudanças no comportamento social. A exposição contínua a inadequados níveis de ruído pode resultar em condições e complicações de saúde desagradáveis, como a hipertensão arterial, aumento do estresse, entre outros (L.MAXWEEL *apud* IERODIAKONNOY, 2014).

- Conforto lumínico

Martau et al. (2010, *apud* LOSS, 2013) afirmam que a exposição à luz pode ter impactos positivos tanto quanto impactos negativos a saúde humana, podendo se manifestar em curto prazo após a exposição ou depois de muitos anos. Compreender como a luz influencia o corpo humano ajuda a descrever o impacto da mesma nos moradores de uma edificação.

Conforme *National Association of Rooflight Manufactures* (2015), até o final da década de 1990, recomendações de iluminação foram principalmente com base em necessidades de iluminação para a visão. Entretanto, nos últimos anos, a comunidade de iluminação adotou uma definição mais ampla de qualidade de iluminação, incluindo as necessidades humanas, integrações arquitetônicas e restrições econômicas, conforme figura 01:

Figura 1 - Esquema da definição de qualidade de iluminação



Fonte: Adaptado de *National Association of Rooflight Manufactures* (2015)

Existem duas principais fontes de iluminação, a iluminação natural (luz do dia) onde é considerada toda a parte visível direta e indireta da radiação eletromagnética que se origina a partir do sol e a iluminação artificial, a luz que é produzida a partir de fontes artificiais, por exemplo, lâmpadas (IERODIAKONOV, 2014). Segundo Jansz (2011) sempre que possível deve haver iluminação natural em um edifício, com isso, enquanto reduz os custos de energia é perceptível a melhora no conforto e na saúde dos ocupantes. Devido ao uso de que alguns edifícios estão projetados, a iluminação natural por si só é insuficiente para a execução das tarefas, fazendo-se necessária a iluminação artificial.

A fim de ter a certeza de que as condições de iluminação são as desejáveis, Ierodiakonov (2014) afirma que os seguintes parâmetros têm de ser tomados em consideração:

- a) projeto do sistema de iluminação;
- b) o tipo de atividades que ocorrem dentro de um edifício;
- c) parâmetros dos ocupantes individuais;
- d) aspectos de saúde que podem ser influenciados pelas condições de iluminação;
- e) ambiente construído.

Estudos da influência da luz no organismo humano vêm sendo oferecidos e o entendimento desta é fundamental para que o projetista esteja consciente dos efeitos, positivos e negativos que a luz projetada pode ocasionar. Para Boyce (2010, *apud* LOSS, 2013) as pessoas passam muitas horas em edifícios repletos de radiação ultravioleta produzida pela iluminação natural e artificial. A radiação ultravioleta afeta a pele humana e os olhos, causando o envelhecimento precoce da pele e também aumenta o risco de desenvolvimento de alguns tipos de câncer. Em relação ao olho, a radiação pode produzir fotoqueratite da córnea, um sintoma temporário, que pode causar dor por algumas horas após a exposição e persistir por até 24 horas. A exposição à radiação ultravioleta, segundo o mesmo autor, também pode produzir catarata.

Os seres humanos são afetados psicologicamente como fisiologicamente pelos diferentes espectros fornecidos pelos diferentes tipos de luz. Segundo *Ott Biolight Systems* (INC. 1997a, *apud* EDWARDS; TORCELLINI, 2002), o corpo utiliza a luz como um nutriente para processos metabólicos semelhantes à utilização de água ou alimentos. A luz natural estimula as funções biológicas essenciais no cérebro e é dividido em cores que são vitais para a nossa saúde. Em um dia nublado ou sob condições de pouca iluminação, a incapacidade de perceber as cores pode afetar o nosso humor e nível de energia.

Para Neves (2000 *apud* SCOPEL, 2015) a luz pode revelar formas, planos, espaços tridimensionais e pode afetar intensamente a sensação de bem estar e de motivação dos usuários. Isto influencia a percepção de todos os outros elementos e ocasiona outras sensações. A exposição à luz durante o dia afeta o humor e o estado de alerta, e influencia comportamentos sociais e desempenho cognitivo. Poucos dias de tempo ensolarado ajudam aliviar os nossos humores, conseqüentemente, melhorara o nosso desempenho e regula nossa rotina. A quantidade certa de luz do dia e na hora certa faz você mais produtivo durante o dia e ajuda a dormir melhor à noite. Isto é devido à regulação dos nossos ritmos circadianos, ou órgão relógio (NATIONAL ASSOCIATION OF ROOFLIGHT MANUFACTURES, 2015).

A exposição à radiação solar é um fator importante para a conservação do equilíbrio fisiológico. Com isso, se faz necessário ter em mente que a utilização constante da luz artificial causa distúrbios fisiológicos e emocionais no ciclo circadiano, alterando o ciclo biológico dos usuários do ambiente. No entanto, em determinadas situações, a iluminação artificial durante o dia é um complemento

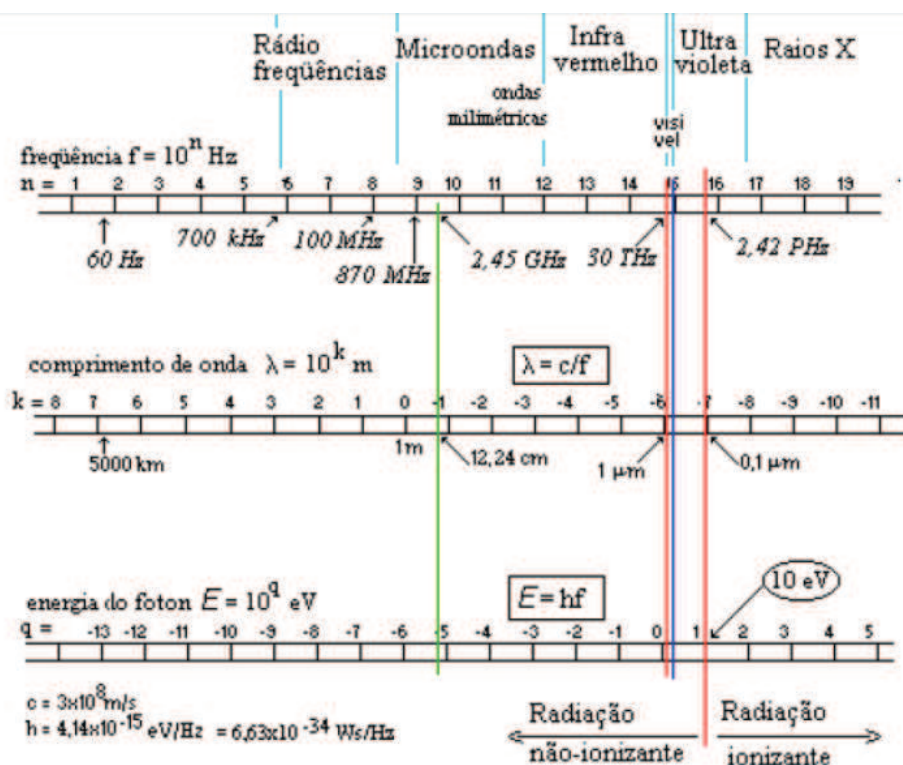
importante para viabilizar atividades, dada as instabilidades da luz natural (BARBOSA, 2010).

O uso de grandes aberturas proporciona contato com o exterior, porém consequentemente geram um alto índice de iluminância no interior dos ambientes, provocando ofuscamento e altos índices de contraste, influenciando diretamente na qualidade visual. A utilização de sistemas de sombreamentos reduz a iluminação natural no interior, com isso seu uso adequado pode tornar o ambiente mais confortável, diminuindo a radiação solar e proporcionando uma luz mais homogênea (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014).

- Campos Eletromagnéticos

Além das radiações naturais presentes, os seres humanos estão submetidos a radiações eletromagnéticas artificiais, que vem aumentando vertiginosamente nos últimos anos, devido aos grandes avanços tecnológicos. Estas radiações estão presentes em todas as residências e consequentemente afetam a saúde do usuário pelo desequilíbrio biológico (GARCIA, 2014).

Figura 2 - Espectro eletromagnético



Fonte: OKUNO; CALDAS; CHOW, 1986

Em edificações habitacionais, o usuário está rodeado por campos eletromagnéticos, da fiação e dos aparelhos que usam o fornecimento de eletricidade. As fontes, mais frequentes, de radiações artificiais existentes no interior de um dado espaço são:

- a) redes de wi-fi próprias;
- b) telefones sem fios;
- c) instalações elétricas na proximidade de zonas de descanso;
- d) instalações elétricas em zonas de trabalho e de lazer;
- e) equipamentos conectados a essas instalações elétricas;
- f) monitores de informação à distância (via wi-fi);
- g) aparelhos de micro-ondas nas cozinhas;

As fontes, mais frequentes, de radiações artificiais vindas do exterior são:

- a) antenas de telecomunicações;
- b) antenas de comunicações de serviço ou de emergência;
- c) antenas de rádio e de televisão;
- d) antenas de tele móvel;
- e) postes de alta tensão;
- f) radares;
- g) radiações das redes de wi-fi dos vizinhos;
- h) radiações de telefones sem fios dos vizinhos;

Os campos eletromagnéticos não são considerados enfermidades, pois alteram o equilíbrio do corpo humano reduzindo a imunidade, sendo assim, são considerados precursores de enfermidade. Garcia (2005) afirma que no caso dos campos eletromagnéticos, a dosagem tem relação direta com a intensidade e o tempo de exposição. Devido à multiplicidade de fontes, a análise desses efeitos se torna complexa.

Foram realizados estudos relacionados às consequências de viver perto de uma antena de telefonia móvel, no qual revelou que essa proximidade pode ocasionar fadiga, tonturas, alterações do sono e da memória e doenças mais graves (BUENO, 1995). Após a realização de numerosos estudos os Campos Eletromagnéticos foram relacionados a várias alterações de processos biológicos: aumento da produção de cortisona e pressão arterial, câncer, transtornos cardíacos, renais, gastrointestinais, nervosos, alteração na quantidade de gorduras e colesterol no sangue, insônias,

dores de cabeça, alteração de memória, fadiga e outros (GARCIA, 2014). Flade (1990) corrobora constatando que os campos magnéticos sobre o corpo:

Prejudicam os processos bioquímicos e energéticos das células do nosso corpo; por exemplo, as células do sistema imunológico. Além disso, afetam todo o sistema endócrino e hormonal, que regula inúmeros processos metabólicos, fazendo-se perder seu equilíbrio. A consequência é o surgimento de moléstias inicialmente leves, atribuídas ao estresse, ao clima ou a outras condições de vida. Geram um efeito prolongado – segundo a experiência, uns cinco ou sete anos – e podem desenvolver-se verdadeiras enfermidades crônicas (que inclusive ameaçam a vida); tais como reumatismo, asma, bronquite crônica, moléstias do baixo ventre, enfermidades gástricas, úlceras estomacais, afecções e infecções renais, flebite, hipertensão, arritmia, infarto do miocárdio, leucemia e câncer. Em geral, o corpo se debilita sob os efeitos de radiações, de maneira que suas defesas contra os alérgicos se deterioram (FLADE, 1990 *apud* BUENO, 1995).

Em 1996, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabeleceu o Projeto Internacional de Campos Eletromagnéticos para investigar os potenciais riscos para a saúde associados a tecnologias emissoras de campos eletromagnéticos. Grande parte da pesquisa científica examinando riscos em longo prazo da exposição a campos eletromagnéticos foi focalizada na leucemia infantil. Em 2002, a IARC, *International Agency For Research On Cancer*, publicou uma monografia classificando campos eletromagnéticos como "possivelmente cancerígeno para os seres humanos". Esta classificação é usada para denotar um agente para os quais há evidências limitadas de carcinogenicidade em seres. Esta classificação foi baseada em análise de dados agregados de estudos epidemiológicos demonstrando um padrão consistente de um aumento de duas vezes na leucemia infantil associado a uma exposição média ao campo magnético de frequência de potência residencial acima de 0,3 para 0,4 micro Tesla.

Uma série de outros efeitos adversos à saúde tem sido estudada para uma possível associação com a exposição a campos eletromagnéticos. Estes incluem outros tipos de câncer infantil, câncer em adultos, depressão, suicídio, doenças cardiovasculares, disfunção reprodutiva, distúrbios do desenvolvimento, alterações imunológicas, efeitos neuro-comportamentais e doenças neurodegenerativas.

- Ergonomia

O dimensionamento apropriado de cada espaço em uma habitação é uma das premissas para o melhor desenvolvimento das atividades humanas. Kenchian (2005) relata que os espaços edificados de uma habitação relacionam-se diretamente com as dimensões humanas, conseqüentemente, os parâmetros adequados para este dimensionamento, geram maior qualidade no uso e garantem condições mínimas de conforto e satisfação.

Após a década de 60, os conceitos de ergonomia chegam à arquitetura, com o objetivo de resolver inúmeros problemas encontrados na reconstrução das edificações, tais como residenciais, comerciais, entre outros, após a II Guerra Mundial, onde houve a produção de habitação em grande escala pelos países europeus sem a devida preocupação com a qualidade de ocupação (KENCHIAN, 2005). Atualmente, o acelerado crescimento nos centros urbanos tem ocasionado um aumento nos custos dos terrenos. Conseqüentemente, houve uma tendência em compactar cada vez mais as moradias, permitindo um maior número de apartamentos por terreno, otimizando assim o seu aproveitamento. Em contrapartida, a vida moderna faz com que sejam necessários novos espaços para acomodar um número maior de eletrodomésticos, como geladeira, freezer, máquina de lavar roupa, máquina de secar, micro-ondas, lava-louça, entre outros (CAMBIAGHI & BAPTISTA, 1990 *apud* CÍRICO, 2001).

O estudo sobre a ergonomia contribui para solucionar inúmeros problemas sociais relacionados à saúde, conforto, segurança e eficiência (DUL E WEERDMEESTER, 1998 *apud* CÍRICO, 2001). Com a expansão de seus conhecimentos para toda atividade humana, sua forma de atuação sofreu mudanças. A definição de ergonomia foi reavaliada e, em 2000, o conselho da *International Ergonomics Association* (IEA) adotou:

A ergonomia é a disciplina científica que trata da compreensão das intenções entre os seres humanos e outros elementos de um sistema. Como a profissão aplica teorias, princípios, dados e métodos a projetos que visam aperfeiçoar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem com o projeto e avaliação de tarefas, trabalhos, produtos, ambientes e sistemas visando torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas (INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION - IEA, 2000)

Quando o Homem não dispõe de suas necessidades de espaços atendidas, a chance de ocorrer danos em sua saúde física causada por falta de conforto aumenta. Esses danos podem ocorrer quando não se consegue o necessário repouso, ou ainda

por acidentes domésticos causados pela distribuição equivocada dos móveis. Também podem surgir danos na sua saúde mental, com o aparecimento de frustrações, ansiedade e claustrofobia (CÍRICO, 2001).

Visto isso, a equipe de projeto, como um todo, deve ter conhecimento do tamanho dos objetos, utensílios, etc., que é utilizado para cada atividade desempenhada, para determinar as dimensões adequadas dos móveis ou dos ambientes destinados a acomodá-los. É preciso saber os espaços que o usuário necessita na cozinha, na sala de jantar, no escritório, para projetar ambientes que forneçam comodidade e sem espaços desperdiçados. Outro quesito importante é o posicionamento dos móveis, para permitir que, tanto em casa como no trabalho, seja possível realizar as atividades com gosto e eficiência. (NEUFERT, 1976).

2.2.2.2 Fatores Químicos

- Produtos de construção e uso doméstico

Torgal e Jalali (2010) constatam que as edificações dos nossos antepassados eram construídas, em sua grande parte, com materiais naturais, porém, nos últimos anos, as construções contêm inúmeras combinações de químicos e metais pesados, os quais liberam elevadas quantidades de produtos químicos no ar interno das habitações, ou até mesmo, contaminam a água que bebemos.

Cohen (2004) afirma que a maior parte dos poluentes nos ambientes internos procede de fontes existentes dentro do edifício como, por exemplo, colas, pinturas frescas, produtos de madeira prensada, carpetes, mobiliário almofadado, fumo de tabaco, fotocopiadoras e agentes de limpeza. Todos esses materiais são considerados potenciais emissores de compostos orgânicos voláteis (COV), em inglês: *volatile organic compound* (VOC) e Richard (1997 *apud* KUKEC; DOVJAK, 2014) corroboram, afirmando que muitos produtos de construção utilizados para a impermeabilização, isolamento à prova de fogo, coberturas, pintura, reboco e tratamento de pisos contêm produtos químicos tóxicos.

Há estudos realizados por Torgal e Jalali (2010), que demonstram como os produtos de construção afetam a saúde, tais como:

- a) irritações da pele, olhos e vias respiratórias;
- b) distúrbios cardíacos, digestivos, renais ou hepáticos;

- c) dores de cabeça e mal-estar generalizado;
- d) distúrbios do sistema nervoso, como perturbações da memória, de atenção, concentração e fala, stress e ansiedade;
- e) perturbações do sistema hormonal (problemas fetais e de reprodução);
- f) desenvolvimento de cancro das fossas nasais, dos seios frontais e pulmões.

Além dos produtos de construção, a partir dos aspectos da qualidade do ambiente interno, os produtos de uso doméstico também devem ser considerados. Como exemplo, o uso de purificadores de ar pode estar relacionado com a má qualidade do ar interno, o que conseqüentemente, pode levar ao surgimento de diversos sintomas (COHEN; JANSSEN; SOLOMON, 2007). A mecânica dos purificadores de ar fornece apenas uma impressão superficial de limpeza e pode conter diversos produtos químicos, particularmente perigosos. Em primeiro lugar, eles contêm fragrâncias, as quais podem afetar a saúde do usuário, causando dor de cabeça, irritação na pele e olhos, asma, entre outros. Outro fator relevante é a exposição aos ftalatos, que carregam as fragrâncias nestes produtos. Entretanto, os purificadores de ar também podem conter compostos orgânicos voláteis, tais como xileno, cetonas e aldeídos, bem como benzeno e formaldeído, que são ambos agentes cancerígenos (GORMAN, 2007).

Um estudo de 14.000 mulheres grávidas no Reino Unido realizada por epidemiologistas da Universidade de Bristol, na Inglaterra mostrou uma ligação entre o uso de purificadores de ar e sprays de aerossol e um aumento em dores de cabeça e depressão nas mães, bem como infecções de ouvido e diarreia em seus bebês. Em casas onde purificadores de ar e aerossóis foram utilizados na maioria dos dias, as mulheres experimentaram 25% mais dores de cabeça e depressão do que as mulheres em lares onde esses produtos foram usados menos de uma vez por semana (EDWARDS, R. IBID. *apud* GORMAN, 2007). Enquanto não estão claro quais as substâncias químicas ou, qual a combinação de produtos químicos, encontrados em purificadores de ar pode ser responsável por esses efeitos, os resultados deste estudo levantam preocupação com a segurança e a necessidade desses produtos.

O ser humano está exposto a estes compostos químicos através da aplicação regular destes produtos na limpeza das moradias e a presença subsequente dos mesmos, no ar, água e poeira doméstica. Sabe-se dos impactos de curto prazo de produtos químicos de limpeza, tais como a pele, os olhos ou irritação pulmonar. Esta

informação é geralmente gravada no rótulo do produto com uma advertência ou aviso. Contudo, sabe-se muito pouco sobre os impactos da exposição em longo prazo, e as possíveis conexões com doenças crônicas (GORMAN, 2007).

- Formaldeídos

O formaldeído (H_2CO) é um gás incolor, em concentrações elevadas tem um odor forte e pode ser irritante para os olhos, nariz e pulmões. O formaldeído é encontrado em algumas resinas, colas, ou utilizado para ligar as aparas de madeira ou fibras em contraplacado, aglomerados de partículas e de outros produtos de madeira prensada. O formaldeído também é usado em tecidos para conferir resistência ao enrugamento ou para fixar a cor. Além disso, o formaldeído é um subproduto de processos de combustão, tais como queima de madeira, utilização de aparelhos a gás, e tabagismo. O formaldeído está geralmente presente, porém, em níveis baixos, no ar exterior; onde é emitido nos gases de escape de automóveis e de algumas fontes industriais (BUENO, 1995).

A inalação de formaldeído no ar pode causar ambos os efeitos de curto prazo e os efeitos na saúde em longo prazo, como o cancro. O formaldeído pode ter efeito sobre a saúde dependendo da quantidade em que se está exposto, o período de tempo exposto, e a sensibilidade individual. Certas pessoas podem reagir de forma diferente para a mesma exposição ao formaldeído. Pessoas com condições alérgicas de olho, pele, respiração, ou aquelas pessoas com asma, são potencialmente mais susceptíveis aos efeitos de formaldeído. As crianças e os idosos podem ser mais sensíveis também (CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD, 2004).

- Ftalatos

Antigamente os materiais plásticos não eram comumente usados, pois não existiam, porém atualmente estão presentes em qualquer edifício. Hoje em dia há um grande número de fontes de ftalatos, a maioria dos quais refletem a sua utilização como plastificantes para o cloreto de polivinil (PVC). Estes compostos são particularmente úteis na produção de produtos de PVC macios, tais como tubos de plástico, luvas, malas e brinquedos. Assim, várias formas de exposição aos ftalatos, incluindo a ingestão, inalação e contato com a pele, devem ser consideradas em

qualquer avaliação da exposição. A combinação de ampla utilização e várias vias de exposição levou a níveis detectáveis de ftalatos em seres humanos de todas as faixas etárias (KAMRIN, 2009).

Certos ftalatos têm sido causadores de danos reprodutivos e de má formação em animais de laboratório, bem como os impactos mais agudos, tais como danos nos órgãos. Efeitos reprodutivos associados à exposição à ftalatos incluem mudanças nas características sexuais masculinas, a contagem de espermatozoides reduzida, e esperma danificado. Em maio de 2005 um relatório mostrou uma associação entre efeitos adversos para crianças do sexo masculino e exposição de suas mães aos ftalatos durante a gravidez (GORMAN, 2007).

- Chumbo

O chumbo é um metal naturalmente encontrado no fundo da terra, em pequenas quantidades em minério, juntamente com outros elementos, tais como a prata, zinco ou cobre. Mesmo encontrado em pequenas quantidades, há uma oferta abundante de chumbo em toda a terra, pois é generalizado, e fácil de extrair e trabalhar. Foi utilizado por centenas de anos em uma ampla variedade de produtos encontrados dentro e em torno das casas, incluindo tintas e gasolina (NATIONAL INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL HEALTH SCIENCES, 2005).

É encontrado em produtos comuns, como por exemplo, a tinta, pratos, azulejos de chão, latas, alguns potes de cerâmica vidrada, canos de água, gasolina e tubos de escape dos motores, conforme figura 03. Fallis (2013) relata que uma única dose de chumbo pode causar sérios problemas de saúde ao usuário, porém é mais comum que se acumule lentamente a partir de exposições repetidas e em pequenas quantidades.

Figura 3 - Formas de se expor ao chumbo



Fonte: Fallis (2013)

Segundo a Organização Mundial da Saúde, uns dos principais fatos são:

- a) a exposição ao chumbo é estimada em 4% da carga global de doença cardíaca e 5% da carga global de acidente vascular cerebral.
- b) o chumbo no corpo é distribuído para o cérebro, fígado, rim e ossos. É armazenado nos dentes e ossos, onde se acumula ao longo do tempo.
- c) a exposição humana é geralmente avaliada através da medição de chumbo no sangue.
- d) não existe um nível conhecido de exposição ao chumbo que seja considerado seguro.

Como outros produtos tóxicos, o chumbo penetra no corpo através da comida ou da bebida, ou é absorvido através da pele, podendo provocar doenças nos rins, sangue, nervos e no sistema digestivo. Níveis muito altos no sangue podem levar a tonturas, vômitos, sentir fraqueza nos músculos ou até, entrar em coma. À medida que o nível de chumbo no sangue aumenta piora os problemas de saúde.

- Amianto

O Amianto advém da palavra grega no qual significa um material incombustível. Esta característica, aliada a facilidade para ser tecida, a uma elevada resistência a tração e um baixo custo, fez com que o uso desta fibra rapidamente se vulgarizasse na indústria da construção, sendo utilizada como isolante térmico, ou principalmente na produção de painéis de fibrocimento (TORGAL; JALALI, 2010).

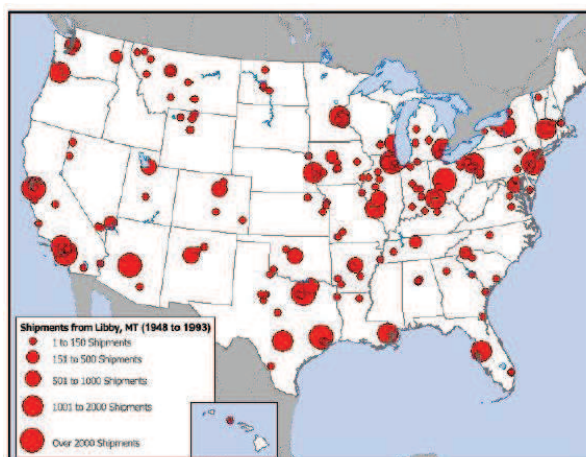
A *Environmental Working Group*, uma organização norte-americana sem fins lucrativos de investigação na área ambiental, realizou um estudo para comparar os locais das indústrias de produção de materiais contendo amianto e os locais de recepção de amianto, procedente de Libby, Montana, EUA, com os números de óbitos relacionados com a exposição (EWG, 2008 *apud* PEREIRA, 2008).

Figura 4 - Localização das indústrias de produção de materiais contendo amianto



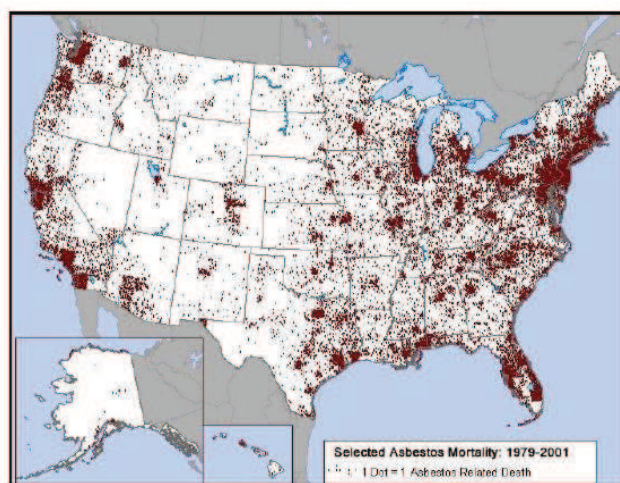
Fonte: EWG, 2008 *apud* PEREIRA, 2008.

Figura 5 - Locais para onde foi transportado amianto entre 1948 e 1993



Fonte: EWG, 2008 *apud* PEREIRA, 2008.

Figura 6 - Mortes relacionadas com a exposição ao amianto entre 1979 e 2001 (mesotelioma e asbestose)



Fonte: EWG, 2008 apud PEREIRA, 2008.

Com este estudo verificou-se que o maior número de mortes por exposição ao amianto se encontra em locais onde existem indústrias de produção de materiais contendo amianto e para onde os mesmos foram transportados (EWG, 2008 *apud* PEREIRA, 2008).

O amianto é composto por pequenas fibras que são facilmente liberadas no ar e inaladas, e quando em contato com o pulmão, ocasionam cortes e cicatrizes no tecido, entretanto, após muitos anos de terem sido respiradas, podem causar danos permanentes. Dessa forma, muitos governos não permitem que o amianto seja usado em novos edifícios ou em produtos industriais, porém ele mantém-se em muitos edifícios e produtos antigos (FALLIS, 2013).

Há três vias de exposição ao amianto, tais como, a cutânea, por ingestão e por inalação. Contudo, esta última é a principal responsável pelos efeitos graves na saúde. UONIE/ACSS (2011) caracteriza:

- a) exposição cutânea: da exposição cutânea resultam apenas lesões benignas, em forma de nódulos denominados por sementes de amianto. Estes são resultados de uma reação normal de defesa do nosso organismo contra um corpo estranho, isto é, a tentativa de restringir as fibras que penetram na pele. Esta exposição poderá ser facilmente evitada com medidas de precaução simples, como o uso de luvas.

- b) exposição por ingestão: a ingestão de fibras de amianto pode ocorrer diretamente através de alimentos e águas contaminadas. As fibras inaladas ficam imersas no muco do trato respiratório, sendo depois deglutidas, passando para o trato digestivo.
- c) exposição por inalação: o perigo do amianto decorre da inalação das fibras libertadas no ar. Estas fibras microscópicas podem depositar-se nos pulmões e aí permanecer por muitos anos, podendo vir a provocar doenças anos ou décadas mais tarde. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), desde que o material que contenha amianto esteja em bom estado e não seja friável (não libere fibras para o ar), não traz perigo para a saúde.

- Compostos Orgânicos Voláteis – COV

Wang et al (2007) afirmam que Compostos Orgânicos Voláteis (COV) são um grande grupo de produtos químicos à base de carbono que evaporam facilmente à temperatura ambiente. Enquanto a maioria das pessoas pode sentir o cheiro em níveis elevados de alguns compostos orgânicos voláteis, outros não têm nenhum odor. Porém cabe ressaltar que o odor não indica o nível de risco de inalação deste grupo de produtos químicos. Existem milhares de diferentes compostos orgânicos voláteis produzidos e utilizados em nossas vidas diárias, alguns exemplos comuns incluem: acetona; benzeno; etileno glicol; formaldeído; cloreto de metileno; percloroetileno; tolueno; xileno; 1,3-butadieno; entre outros.

Os COV são utilizados em solventes e podem ser encontrados em tintas, diluentes de tintas, repelentes de traça, purificadores de ar, conservantes de madeira, desengordurantes, fluidos de limpeza a seco, soluções de limpeza, tintas, adesivos, e alguns, mas não todos, os pesticidas. Também podem ser emitidos por diferentes fontes, tais como subprodutos de combustão, culinária, materiais de construção, equipamentos de escritório e produtos de consumo (*WANG et al*, 2007).

Os COV's são encontrados em muitos produtos que usamos para construir e manter as nossas habitações. *Minnesota Department of Health Fact Sheet* (2010) cita alguns exemplos de fontes de COV's:

- a) materiais de construção: tapetes e adesivos; compósitos de madeira; tintas; selante de vedação; solventes; tecidos estofados; vernizes; piso vinil.

- b) produtos para cuidados pessoais e da casa: desodorizadores; purificadores de ar que produzem ozônio; limpeza e desinfecção de produtos químicos; cosméticos; óleo combustível, gasolina; bolas de naftalina; escape dos veículos de um carro em uma garagem.
- c) comportamentos: cozinhar; aquecedores não elétricos; fotocopiadoras; tintas e produtos químicos armazenados; fogões a lenha.

Wang et al (2007), relata que os efeitos nocivos da exposição a compostos orgânicos voláteis podem variar de acordo com o composto específico. Esta variação está relacionada com a natureza do COV, o nível de exposição e o tempo de exposição. Com a exposição em curto prazo, as consequências podem incluir irritação dos olhos e vias respiratórias, dores de cabeça, tonturas, distúrbios visuais, fadiga, perda de coordenação, reações alérgicas na pele, náuseas e perda de memória. Com exposição prolongada com COV pode causar danos ao fígado, rins e sistema nervoso central. O *Institute for Environment and Health* (2000) corrobora afirmando que os indivíduos com doenças respiratórias, como a asma ou alergia, podem ser particularmente mais sensíveis e podem reagir à exposição VOC em níveis inferiores aos que afetam os indivíduos saudáveis.

- Fumaça de cigarro

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece o tabagismo como uma doença crônica, epidêmica, a qual é transmitida por meio da propaganda e publicidade, tendo como vetor a indústria do tabaco. O tabagismo é considerado a maior causa isolada evitável de adoecimento e mortes precoces no mundo, totalizando 5 milhões de mortes por ano (INCA, 2007). É fator causal de quase 50 diferentes doenças incapacitantes e fatais. Com a constatação de que a nicotina, presente em todos os derivados do tabaco, é uma droga psicoativa fez com que a OMS incluísse o tabagismo no grupo dos transtornos mentais e de comportamento decorrentes do uso de substâncias psicoativas (INCA, 2007).

Fumar cigarro pode provocar: câncer, doença cardiovascular, doenças pulmonares, úlcera péptica e outras patologias. Esse hábito é considerado a mais importante causa de morbidade e mortalidade prematura no mundo (NUNES, CASTRO, 2011). Entretanto, mesmo as pessoas que não fumam correm sérios riscos, quando submetidas ao tabagismo passivo, resultante da fumaça do tabaco, em

ambientes fechados, têm um risco 30% maior de desenvolverem câncer de pulmão, 25% maior de desenvolverem doenças cardiovasculares além de asma, pneumonia, sinusite, dentre outras (INCA, 2007).

A fumaça do tabaco no ambiente é uma mistura de partículas que são emitidas a partir da queima final de um cigarro, cachimbo, charuto ou a fumaça exalada pelo fumante. A nicotina do tabaco causa dependência química similar à dependência de drogas como heroína ou cocaína. A fumaça pode conter mais de 4.000 compostos, incluindo monóxido de carbono e formaldeído, porém, mais de 40 dos compostos são conhecidos por causar câncer em seres humanos ou animais. Amônia, óxidos de azoto, dióxido de enxofre, aldeídos, tóxicos cardiovasculares, tais como monóxido de carbono e nicotina também estão presentes na fumaça de cigarro (HEALTH AND SAFETY AUTHORITY; OFFICE OF TOBACCO CONTROL, 2002).

Em 1992, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (Environmental Protection Agency–EPA) realizou uma revisão de trinta estudos epidemiológicos recentes sobre os efeitos causados à saúde pela exposição à fumaça ambiental do tabaco (FAT). As principais conclusões apontam as seguintes evidências (UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 1999):

- a) associação entre exposição à FAT e câncer de pulmão;
- b) aumento do risco de câncer de seio nasal em não-fumantes adultos pela exposição à FAT;
- c) a associação causal entre exposição à FAT e doença isquêmica do coração. A FAT aumenta em 1,3 vezes o risco de morte por doenças isquêmicas do coração entre esposas de fumantes;
- d) prejuízo do crescimento fetal, com risco elevado de baixo peso e “pequeno para idade gestacional – PIG”, ambos associados ao aumento da mortalidade perinatal pela exposição à FAT;
- e) aumento do risco de síndrome da morte súbita na infância entre mães fumantes;
- f) associação da exposição à FAT de vários efeitos agudos e crônicos do trato respiratório alto e baixo.

Após esta revisão, o “fumo passivo” foi classificado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (Environmental Protection Agency–EPA) como Grupo

A, cancerígeno, onde essa classificação é usada apenas para substâncias as quais, foram comprovadas a ligação com o surgimento de câncer em seres humanos.

- Dióxido de carbono - CO₂

O dióxido de carbono (CO₂) é um gás incolor, inodoro e não inflamável, que é produzido por um processo de combustão completa de combustíveis fósseis e também por processos metabólicos (PRADO, 1999). Por se tratar de um gás não tóxico, segundo LIDDAMENT (1997 *apud* PRADO, 1999), concentrações realmente altas não possuem efeitos significativos à saúde. Porém, conforme o nível de concentração aumenta, a pessoa sente como se não houvesse ar suficiente no ambiente, aumentando assim sua taxa de respiração.

Ressalta-se que maiores concentrações de CO₂ ao ar livre pode ser encontrado perto de áreas de fluxo de veículo, indústria e fontes de combustão, no entanto, a concentração no interior de ambientes construídos é geralmente causada pelos próprios ocupantes, seres humanos ou animais (PRILL, 2000), porém em locais mais frios os aquecedores não ventilados, que utilizem algum processo de combustão, como os fogões a gás, são outras fontes encontradas. As concentrações de dióxido de carbono mais altas, em uma residência, tendem a ser encontradas nos ambientes no qual os ocupantes permanecem a maior parte do tempo. Em salas inadequadamente ventiladas os níveis de CO₂ podem ser elevados, conseqüentemente, ocorre o aumento da acidez do sangue e provoca um aumento na taxa e na profundidade da respiração (EPA 1995 *apud* PRADO, 1999).

Rice (2004) afirma que dióxido de carbono apresenta vários efeitos que variam de fisiológicos (por exemplo, o estímulo a respiração), para tóxicos (por exemplo, arritmias cardíacas e convulsões), anestésico (atividade CNS significativamente deprimido) e letal (acidose grave e anoxia). Cabe ressaltar que os efeitos do CO₂ em um indivíduo específico dependem da concentração e duração da exposição, bem como fatores individuais, tais como idade, saúde, ocupação e estilo de vida.

- Monóxido de Carbono - CO

O monóxido de carbono (CO) é um gás incolor, inodoro, insípido, e não irritante, mas potencialmente letal produzido pela combustão incompleta de combustíveis

líquidos, sólidos e gasosos. Esse gás pode ser produzido a partir de qualquer fornalha de combustível, bem como de fogão a lenha, aquecedores a querosene, fogões a gás e lareiras, ou também por veículos a motor, churrasqueiras a carvão e aquecedores de água (NHDES, 2007).

O monóxido de carbono possui uma afinidade química com a hemoglobina em cerca de 250 vezes maior que o oxigênio. A capacidade que os glóbulos vermelhos possuem de transportar oxigênio aos tecidos é reduzida, quando a carboxihemoglobina (COHb) é formada, portanto o CO age como um agente asfixiante. As partes do corpo que mais necessitam de oxigênio, tais como o cérebro e o coração, são as mais profundamente afetadas. A quantidade de hemoglobina formada no sangue depende da concentração de CO no ar. (HANSEN 1991 *apud* PRADO, 1999).

Quadro 3 - Níveis de carboxihemoglobina e efeitos relacionados à saúde

% de COHb no sangue em relação à quantidade total de Hb.	Efeitos associados a este nível de COHb
80	Morte
60	Perda de consciência; morte em caso de exposição contínua
40	Confusão; colapso em exercícios
30	Dor de cabeça; cansaço; julgamento prejudicado
7 - 20	Decréscimo significativo do consumo máximo de oxigênio durante exercícios enérgicos em homens jovens
5 - 17	Diminuição significativa da percepção visual, da destreza manual, da facilidade de aprender e do rendimento em tarefas que exijam certas habilidades
5 - 5.5	Decréscimo significativo do consumo máximo de oxigênio e da duração de exercícios enérgicos em homens jovens.
Abaixo de 5	Decréscimo insignificante na capacidade de concentração
2.9 - 4.5	Diminuição significativa da capacidade de fazer exercícios em pessoas que já tenham problemas no coração

Fonte: EPA (1994 *apud* PRADO, 1999)

Centenas de mortes devido a envenenamento por CO ocorrem a cada ano nos Estados Unidos, principalmente a partir de fontes de aquecimento com defeito ou

práticas perigosas, como o uso de um aquecedor em ambientes não ventilados. A ocorrência de envenenamento por CO tem picos durante os meses mais frios, quando fornos e aquecedores são usados. Detectores de CO podem servir para alertar os ocupantes antes que atinja um nível que pode causar danos permanentes ou morte (NHDES, 2007).

2.2.2.3 Fatores Biológicos

- Fungos

Para crescer e proliferar dentro de casa, contudo, os fungos exigem um substrato adequado como, por exemplo, madeira, papel, placa de gesso, ou outros materiais que possuem um teor elevado de celulose e água. Edifícios onde houve danos crônicos causados pela água ou onde os níveis de umidade são elevados estão particularmente em risco de contaminação por fungos (HUSMAN 1996 *apud* KING; AUGER, 2002).

Há estudos que comprovam que vazamento de água através de telhados, umidade, e encanamento com defeito são as principais razões para danos levando a contaminação fúngica. Em geral, os fungos, são responsáveis pela ocorrência de casos de rinite e asma de sintomatologia perene. O possível desenvolvimento de fungos aumenta em edifícios fechados durante o inverno, em países frios e em países quentes, no verão, devido ao uso de ar condicionado.

- Bactérias

As bactérias encontradas no ar externo e as provenientes de seres humanos são consideradas inofensivas, porém as bactérias em crescimento ativo ou que se acumulam no ambiente interno podem afetar a saúde do ser humano, entretando, isto não tem sido extensivamente estudado. Tal como descrito para fungos, a água é um requisito essencial para o crescimento bacteriano, de fato, as bactérias necessitam mais de água do que a maioria dos fungos (WORLD HEALTH ORGANIZATION EUROPE, 2009).

No ar interno, a contaminação microbiológica é proveniente de diversos fatores, tais como: alta umidade, ventilação reduzida, edifícios “selados” e sistemas de

aquecimento, ventilação e ar condicionado que possuem água ou condensação em algumas partes (torres de resfriamento) permitem o crescimento e a distribuição de vários microrganismos (PRADO, 1999). Entretanto, são poucos os estudos sobre o crescimento bacteriano em casas úmidas, porém, os poucos que têm, sugerem que as bactérias crescem nas mesmas áreas como fungos.

As bactérias que estão presentes em ambientes refrigerados onde encontram condições perfeitas de umidade e temperatura. Entre elas, se destacam a *Legionella*, *Norcadia*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, *Actinomyces*, etc. (STRAUSZ, 2001). Segundo a EPA, a *Legionella pneumophila* é um dos três principais agentes bacteriológicos que causam uma forma de pneumonia de difícil detecção, conseqüentemente, muitos casos acabam não sendo relatados. Trata-se da “Doença dos Legionários”, que pode resultar em pneumonia, fadiga, febre, cefaleia e dores musculares, tosse seca, dificuldade respiratória, diarreia, confusão mental e outros distúrbios mentais (PRADO, 1999).

- Mofo

O mofo, também conhecido como fungos filamentosos, libera no ambiente grande concentração de esporos, para a sua reprodução. Entretanto, esses esporos têm alta capacidade alérgica, por apresentarem altos níveis de microtoxinas e de componentes proteicos, com isso, a inalação de esporos de fungos pode provocar reações alérgicas, afetando a saúde do ser humano (GRAVENS S. 1987 apud FIÓRIO 2009). Mofo é um tipo de fungo que ocorre naturalmente, localizado dentro e fora de uma edificação, desse modo a exposição é inevitável, conseqüentemente, os seres humanos estão rotineiramente expostos a 200 tipos de mofo (INSTITUTE OF MEDICINE, COMMITTEE ON DAMP INDOOR SPACES AND HEALTH 2004 apud PALATY; SHUM, 2012).

Dentro do ambiente construído, esporos fúngicos se estabelecem em áreas favoráveis ao crescimento do mofo, elegendo áreas que fornecem calor, um alto nível de umidade e um fornecimento contínuo de matéria orgânica e sujeira, como por exemplo, o box do chuveiro e cozinha. Habitação úmida é um problema comum em todo o mundo, especialmente em áreas de elevada umidade.

O mecanismo mais importante de exposição ao mofo no interior é por inalação, porém, a exposição também pode ocorrer através da ingestão ou a pele pode entrar

em contato com superfícies que contém bolor (MAZUR; KIM, 2006). Conforme Palaty e Shum (2012) os sintomas relacionados ao mofo pode ser reações alérgicas ou infecções fúngais, tais como, sinusite, rinite alérgica, dermatite, asma, bronco pulmonar alérgico, dor de cabeça, fadiga, dor muscular entre outros.

- Poeira e ácaros

Segundo a Organização Internacional de Normalização (ISO 4225 - ISO, 1994 *apud* WHO, 1999), "Poeira: é considerada pequenas partículas sólidas, convencionalmente adotadas medidas abaixo de 75 µm de diâmetro, que se instalam sob o seu próprio peso, porém podem permanecer em suspensão durante algum tempo no ar". A quantidade e composição da poeira nos ambientes construídos variam muito com fatores sazonais e ambientais e também dependem do sistema de climatização, hábito de limpeza, atividades dos ocupantes, etc. (BURGE et al., 1990 *apud* KUKEC; DOVJAK, 2014).

Os ácaros são encontrados na maioria dos lares, causando certas alergias aos moradores. Os sintomas associados com alergia aos ácaros incluem espirros, coceira, olhos lacrimejantes, congestão nasal, coriza, ouvidos entupidos, problemas respiratórios, eczema e asma (em casos graves). Muitas pessoas percebem esses sintomas quando agitam a poeira durante as atividades de limpeza. Strausz (2001) corrobora afirmando que os ácaros da poeira domiciliar podem causar também, conjuntivite alérgica, rinite, asma, e, com menor frequência dermatite e urticária (STRAUSZ, 2001).

2.2.3 Comparação entre Fatores de Risco e Sintomatologias

A fim de melhor compreender como os fatores de riscos afetam a saúde do usuário, elabora-se uma tabela com a comparação entre os itens elencados dentro do tema de fatores de risco e resumidamente, os sintomas por eles causados sob a saúde dos usuários.

Quadro 4 - Relação entre fatores de risco e sintomatologias

FATORES DE RISCO			SINTOMATOLOGIAS
FATORES FÍSICOS	Conforto térmico	Temperatura	Alta: dores de cabeça e fadiga Baixo: calafrios e influenza
		Umidade	Alta: odor abafado, mofo visível e efeitos adversos à saúde, condensação superficial, condições favoráveis para o crescimento de microrganismos e o aumento da taxa de libertação de gás a partir de materiais de construção (formaldeído e outros compostos orgânicos voláteis). Baixo: secagem das membranas mucosas e da pele, acúmulo de eletricidade estática e conseqüentes descargas elétrica, aumento das taxas de formação de ozônio, estabilização de certos vírus, tais como influenza e respostas alérgicas por asmáticos.
	Ventilação		Na edificação: aumento na concentração de poluentes no interior, vírus, bactérias, pólen, fungos, umidade e o bolor. Na saúde: tosse, rouquidão, catarro, dores no peito, náuseas, tonturas, febres, arrepios e dores musculares.
	Conforto acústico		Perturba o sono, causa efeitos cardiovasculares e psicofisiológicos, reduz o desempenho, provoca aborrecimento, mudanças no comportamento social, hipertensão arterial e aumento do estresse.
	Conforto lumínico		Radiação ultravioleta: envelhecimento precoce da pele, causa alguns tipos de câncer, fotoqueratite da córnea e catarata Luz natural: estimula as funções biológicas, afeta no humor e nível de energia.
	Campos eletromagnéticos		desequilíbrio biológico (aumento da produção de cortisona e pressão arterial, câncer, transtornos cardíacos, renais, gastrointestinais, nervosos, alteração na quantidade de gorduras e colesterol no sangue, insônias, dores de cabeça, alteração de memória, fadiga e outros), alteram o equilíbrio do corpo humano reduzindo a imunidade, fadiga, tonturas, alterações do sono e da memória e doenças mais graves
	Ergonomia		falta de conforto, acidentes domésticos, frustrações, ansiedade e claustrofobia.
	FATORES QUÍMICOS	Produtos de construção	
Produtos de uso doméstico		dor de cabeça, irritação na pele e olhos, asma entre outros	
Formaldeídos		irritação nos olhos, nariz, pulmões e cancros	

	Ftalatos	danos reprodutivos, danos nos órgãos, mudanças nas características sexuais masculinas, a contagem de espermatozoides reduzida e esperma danificado
	Chumbo	doença cardíaca, acidente vascular cerebral, doenças nos rins, sangue, nervos e no sistema digestivo, vomito, fraqueza nos músculos ou entrar em coma
	Amianto	cicatrizes no tecido dos pulmões e lesões na pele
	Compostos orgânicos voláteis	irritação dos olhos e vias respiratórias, dores de cabeça, tonturas, distúrbios visuais, fadiga, perda de coordenação, reações alérgicas na pele, náuseas e perda de memória, danos ao fígado, rins e sistema nervoso central.
	Cigarro	câncer, irritação dos olhos, nariz e garganta, afeta o sistema cardiovascular
	Dióxido de carbono	aumento da taxa de respiração, arritmias cardíacas e convulsões, acidose grave e anoxia.
	Monóxido de carbono	Perda de consciência, morte em caso de exposição contínua, confusão, dor de cabeça cansaço e capacidade de concentração
FATORES BIOLÓGICOS	Fungos	rinite e asma de sintomatologia perene
	Bactérias	Doença dos Legionários, que pode resultar em pneumonia, fadiga, febre, cefaleia e dores musculares, tosse seca, dificuldade respiratória, diarreia, confusão mental e outros distúrbios mentais
	Mofo	reações alérgicas ou infecções fúngicas, tais como, sinusite, rinite alérgica, dermatite, asma, bronco pulmonar alérgico, dor de cabeça, fadiga, dor muscular entre outros.
	Poeira/Ácaros	alergias, espirros, coceira, olhos lacrimejantes, congestão nasal, coriza, ouvidos entupidos, problemas respiratórios, eczema e asma (em casos graves).

Autor: Elaborado pela autora (2017)

2.3 ARQUITETURA RESIDENCIAL SAUDÁVEL

Após a revisão bibliográfica, compreende-se que os elementos integrantes da edificação, que afetam a saúde e bem-estar de seus usuários, denomina-se de fatores de risco. Estes fatores são determinados por diversos aspectos, podendo variar dentre as fases de projeto, construção, operação, manutenção e a disposição final de uma edificação, como visto anteriormente. O entendimento desses fatores é utilizado para orientar medidas preventivas relacionadas a cada etapa da construção de uma edificação, com o intuito de saná-los a fim de qualificar o ambiente construído e consequentemente promover a qualidade da saúde de seus ocupantes.

Para compreender os benefícios das intervenções arquitetônicas na vida dos indivíduos, cientistas, arquitetos e médicos ao redor do mundo estão envolvidos para assim, propor espaços e instalações que promovam a saúde, bem-estar e felicidade. A arquitetura que busca a qualificação dos ambientes construídos com foco na saúde do usuário denomina-se de Arquitetura Saudável. Atualmente, o conceito de saúde está ligado apenas à ausência de doenças, porém quando se trata de Arquitetura Saudável, vamos além desse conceito, considerando assim, um estado completo de saúde física, psicológica e social dos usuários dessas edificações. Habitação saudável deve, portanto, ser um conceito abrangente, considerando uma variedade de fatores que contribuem para a qualidade da habitação, além disso, também deve ser um ambiente capaz de cumprir as expectativas dos moradores como, privacidade, espaço adequado, acessibilidade física, segurança, estabilidade estrutural, durabilidade da construção, iluminação, conforto térmico, infraestrutura básica, entorno adequado, entre diversos outros.

Com o propósito de mitigar os fatores de riscos encontrados em uma edificação e qualificar a saúde do usuário, surge a necessidade da utilização de ferramentas que propiciem a aplicação e avaliação de requisitos saudáveis nas edificações. Essas ferramentas além de garantir a aplicação da **Arquitetura Saudável**, garantem também, aos empreendedores e aos usuários, o reconhecimento pelo empenho aplicado. A fim de atender a consumidores preocupados com a saúde e bem-estar dos usuários de seus empreendimentos e diante da necessidade de garantir-lhes a qualidade do produto, surgiram as **certificações saudáveis**. Estas certificações são formas de avaliação que, dependendo de sua adequação a critérios e pré-requisitos propostos por tais instrumentos, podem alcançar o selo da certificação. O surgimento

e a disseminação dessa forma de sistema, proporciona uma busca maior por parte de arquitetos e empreendedores por edifícios com os selos e certificações, a fim de incentivar a sua aplicação além de obterem um reconhecimento e um diferencial no mercado de trabalho (PEREIRA, 2010, p.2).

Com o intuito de qualificar o ambiente interno e priorizar a saúde e bem-estar dos ocupantes, valorizando assim, a sua experiência e percepção no ambiente construído, destaca-se as ferramentas, Selo Casa Saudável e Certificação Well. Visto que, estes instrumentos possibilitam a compreensão dos fatores de riscos da edificação e seus devidos impactos na saúde do usuário, se fez necessário compreendê-los, entretanto, para este trabalho, elenca-se os requisitos que se classificam dentre os aspectos físicos, químicos e biológicos encontrados dentro da edificação. Estes aspectos, afetam direta ou indiretamente o usuário, podendo prejudicar a saúde física, social e psicológica.

Ressalta-se, novamente, que devido ao objetivo deste trabalho ser a proposição de diretrizes projetuais saudáveis, analisa-se todos os requisitos, tanto os projetuais como os que necessitam de teste, dentro das certificações, a fim de compreender a forma de aplicação de ambos com o intuito de gerar diretrizes projetuais, para que aqueles requisitos que demandam ações futuras, sejam também previstos na etapa de projeto, sendo assim, formalizado em uma diretriz projetual.

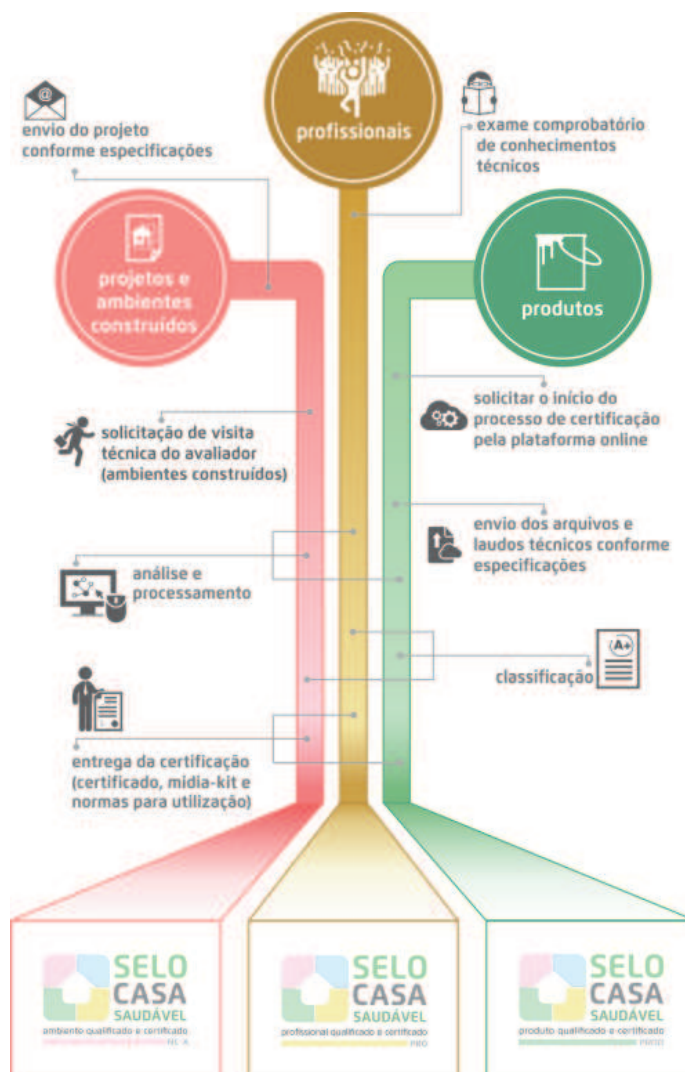
2.3.1 Selo Casa Saudável

O Selo Casa Saudável é coordenado pelo *Healthy Building World Institute* (Instituto Mundial de Construção Saudável) e tem como missão assegurar espaços saudáveis que proporcionem bem-estar para a sociedade. Destaca-se que, para garantir a qualidade do ambiente e atingir o objetivo, o sistema de acreditação SCS está ancorado em rigorosos parâmetros internacionais de salubridade, comprovado por profissionais da indústria, da área de saúde, pesquisadores de renomadas instituições acadêmicas do país, dentre outros cuja linha de atuação está relacionada diretamente com o objeto da certificação. O Selo Casa Saudável (SCS) é conferido a projetos, a edificações, a profissionais, a produtos e a métodos de manutenção que promovam a saúde e o bem-estar das pessoas (LOPES et al., 2015). Para melhor entender, segue uma breve descrição dos cinco modelos diferentes para obter a certificação:

- a) **Selo Casa Saudável para projetos:** certifica-se que o futuro empreendimento tem previsto em seus projetos os materiais, técnicas construtivas e processos físicos que levem em consideração a qualidade da saúde, não gerando efeitos negativos sobre o usuário. Dentro deste item, pode-se dividir em projetos de renovação (pRn) ou novas construções (pNC);
- b) **Selo Casa Saudável para ambientes construídos:** O SCS para edificações certifica que o ambiente construído atende a rigorosos e mensuráveis padrões de saudabilidade e bem-estar. São aprovados em rigorosos padrões, avaliados por meio de métodos como a mensuração in loco com aparelhos validados, análises físico-químicas laboratoriais, provas documentais e outros. Este item os empreendimentos se classificam segundo a natureza da obra, isto é, renovação ou reforma (Rn) ou uma edificação recém construída (NC); os que não receberam certificação Selo Casa Saudável em sua fase de projeto, incluindo-se imóveis mais antigos, mas que desejam certificar-se como obra concluída e por isso são denominadas edificações pré-existentes (EPE).
- c) **Selo Casa Saudável para profissionais:** É a certificação atribuída a profissionais que são competentes de aliar a sua especialidade aos parâmetros da certificação para criar ou manter espaços saudáveis em sua interação com a vida humana. Capacita-os a projetar, conduzir a edificação, coordenar processos de certificação e vistoriar.
- d) **Selo Casa Saudável para produtos:** Os produtos são submetidos a minuciosos parâmetros de salubridade, onde seus componentes, características gerais e aplicações serão rigorosamente avaliadas analisando sua aplicabilidade na edificação, seja nas fases de construção ou renovação, sem prejuízo à saúde daqueles que os manipulam durante a construção, como também, para os seus usuários finais, isto é, aqueles que se utilizarão daquele ambiente depois de concluído.
- e) **Selo Casa Saudável para manutenção:** Esta modalidade atesta que a empresa de manutenção se utiliza de técnicas, processos e produtos que não interatuam de forma insalubre com os usuários do ambiente construído.

Os caminhos para a certificação, seja de projetos, de ambientes construídos, profissionais ou produtos, ou ainda, de processos de manutenção, têm um fluxo semelhante, conforme figura 7.

Figura 7 - Processos para certificação.



Fonte: (LOPES et al., 2015)

Em razão deste trabalho objetivar uma arquitetura saudável, com foco na saúde do usuário, limitando-se a edificação, será considerado somente o Selo Casa Saudável para Projetos. Para o empreendimento ser certificado, o projeto deverá contemplar uma série de parâmetros de salubridade, os quais, são analisados perante apresentação do projeto de execução, bem como os memoriais descritivos. Contemplando itens conforme demonstrado na figura 08.

Figura 8 - Parâmetros para Selo Casa Saudável



Fonte: site do Selo Casa Saudável (2014)

2.3.2 Certificação Well

Ambientes que promovam saúde e bem-estar tem se tornado fatores decisivos no âmbito da construção civil e a certificação WELL veio para atender estes requisitos. Após sete anos de pesquisas feitas por profissionais das áreas de medicina, ciência e da indústria O *International Well Building Institute* (IWBI) uniu-se com *Green Building Council Institute* (GBCI), instituição responsável pela certificação LEED, *Leadership In Energy and Environmental Design*, para a promoção da Certificação WELL. Ou seja, o WELL foi uma iniciativa pioneira e reconhecendo o valor e a importância do tema, o GBCI apoia e promove a Certificação WELL (GBC BRASIL, 2015). Essa integração proporciona uma melhor oferta ao mercado e resultados mais positivos aos empreendimentos.

O IWBI foi estabelecido pela Delos em 2013, de acordo com o compromisso da *Clinton Global Initiative* de melhorar o modo como as pessoas vivem, desenvolvendo espaços que promovam a saúde dos ocupantes e a qualidade de vida, compartilhando o WELL Building Standard globalmente. A Delos é pioneira na integração das tecnologias de saúde e bem-estar nos locais onde vivemos ou trabalhamos, inserindo-os no centro das decisões de projeto, construção, tecnologia e programação (INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE, 2016). Em suma, a Certificação WELL Building Standard tem como propósito priorizar os aspectos de saúde e bem-estar dos usuários.

O WELL Building Standard é um sistema baseado em desempenho para medir, certificar e monitorar características dos empreendimentos que impactam a qualidade de vida, saúde, bem-estar e produtividade dos usuários, baseando-se na compreensão de que as facetas de nosso ambiente interagem com fatores pessoais, genéticos e comportamentais (INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE, 2016). O *WELL* aproveita o ambiente construído como um veículo para promover a

saúde humana, bem-estar e conforto. A certificação qualifica o ambiente construído, a fim de melhorar a nutrição, humor, sono, conforto, desempenho, entre outros fatores, de seus ocupantes. Isto é alcançado, em parte, através da implementação de estratégias, programas e tecnologias destinadas a incentivar estilos de vida saudáveis, mais ativos e reduzir a exposição dos ocupantes a substâncias químicas nocivas e poluentes (INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE, 2016).

O Well possui uma abordagem holística sobre elementos do ambiente construído através de sete conceitos: Ar, Água, Nutrição, Iluminação, Fitness, Conforto e Mente:

- a) **ar:** refere-se a redução de contaminantes aéreos gerados por materiais de construção e atividade humana, bem como uma prática comprovada para eliminar toxinas e partículas no ar através de ventilação e filtração;
- b) **água:** envolve estratégias de projeto, tecnologia e tratamento, a fim de alcançar a qualidade da água ideal para todos os usos internos da água;
- c) **nutrição:** estabelece estratégias para incentivar hábitos alimentares saudáveis, fornecendo dicas comportamentais e conscientização quanto a qualidade dos nutrientes;
- d) **iluminação:** proporciona iluminação que minimiza a interrupção do ritmo circadiano e fornece iluminação apropriada para todas as tarefas, considerando a qualidade da cor, iluminação natural e ofuscamento;
- e) **fitness:** projeto ativo tanto para o exterior como para o interior, proporcionando aos ocupantes do edifício inúmeras oportunidades de atividade física;
- f) **conforto:** oferece um ambiente que permita aos ocupantes experimentar o conforto, térmico, acústico, ergonômico, entre outros;
- g) **mente:** implementa estratégias de design e tecnologia, a fim de proporcionar um ambiente construído no qual o bem-estar mental e emocional seja enriquecido.

Os sete conceitos do Well, estão divididos em 102 itens, os quais incluem tecnologias, estratégias e protocolos que quando aplicados em uma edificação, qualificam-a promovendo a qualidade na saúde e bem-estar do usuário. Estes itens são nomeados de recursos, sendo categorizados em pré requisitos e otimizações. Cada um desses recursos é subdividido em partes, as quais são adaptadas a tipologia do empreendimento em questão, podendo ser interiores novos ou existentes, edifícios

novos ou existentes ou para envoltória e estrutura principal (INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE, 2016). A certificação Well pode ser certificada em três diferentes níveis: Silver, Gold e Platinum, sendo necessário o atendimento de todos os pré-requisitos aplicáveis estabelecidos nos recursos. As otimizações não são necessárias para obter a certificação nível Silver, porém criam uma via flexível para a certificação de nível Gold e Platinum. Os recursos podem ser:

- a) padrões baseados em desempenho que permitem flexibilidade na forma como um projeto atende limiares quantificáveis aceitáveis;
- b) padrões prescritos que exigem tecnologias específicas, estratégias de projeto ou protocolos a serem implementados.

Os recursos do WELL Building Standard podem ser aplicados em vários setores imobiliários, a versão pioneira é aplicável aos edifícios comerciais e institucionais, porém, programas-piloto estão disponíveis para outros setores da construção, incluindo residências multifamiliares, de varejo, restaurantes, entre outros. O programa piloto possibilita a aplicação dos recursos propostos, porém, é necessário seguir os adendos disponíveis. Visto que, o presente trabalho trata somente de empreendimentos residenciais, será utilizado, para estudo, somente os requisitos abordados no programa piloto para edificações residências multifamiliares. Para tanto, o International Well Building Institute (2016), delimita:

A Certificação Well para edifícios residenciais é aplicável somente à projetos residenciais multifamiliares, limitando-se a edificações com cinco ou mais unidades habitacionais em um único edifício, contendo elementos estruturais comuns. As tipologias que se qualificam para o uso desta Certificação, incluem apartamentos, condomínios, moradias e outros complexos residenciais dentro de todos os limites do mercado imobiliário.

2.3.3 Selo Casa Saudável x Certificação Well

Os sistemas de certificação apresentados anteriormente apresentam características e requisitos específicos, porém, ao aplicá-los em um empreendimento, desde a fase inicial, na fase de projeto, espera-se que em relação aos edifícios tradicionais, o mesmo possua um desempenho superior, promovendo a saúde do usuário.

No quadro 5, elaborou-se uma comparação para exemplificar as abordagens dos dois sistemas de certificação.

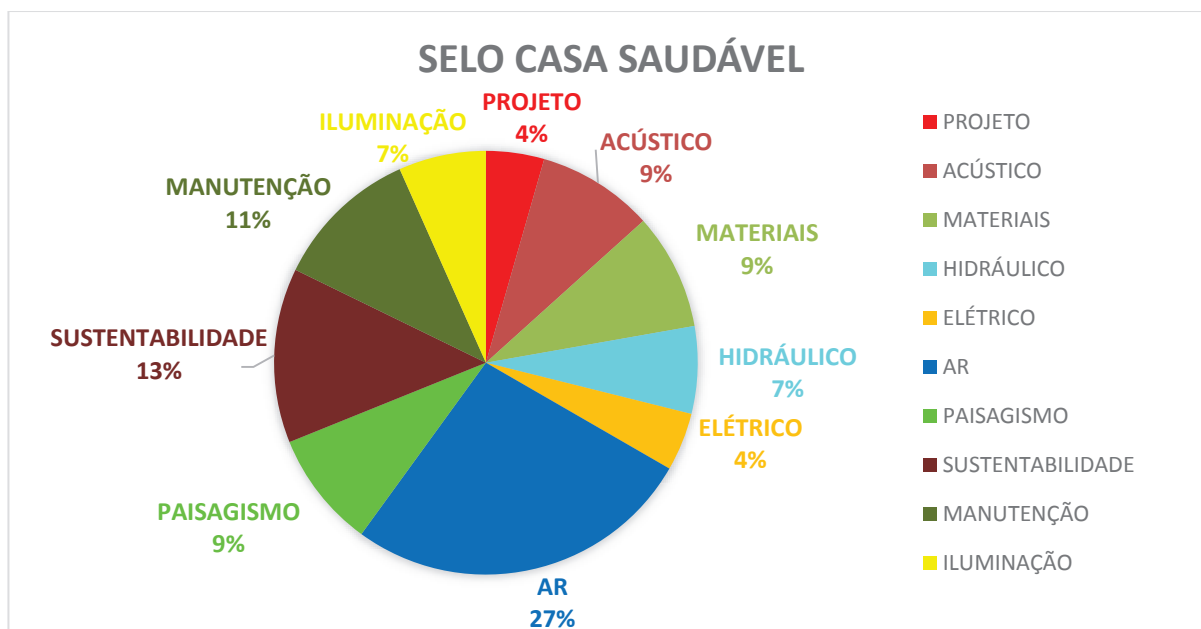
Quadro 5 - Comparação entre as Certificações Well e Selo Casa Saudável

	CERTIFICAÇÃO WELL	SELO CASA SAUDÁVEL
INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL	International Well Building Institute - IWBI	Healthy Building World Institute
ANO DE CRIAÇÃO	2013	NÃO É INFORMADO
APLICABILIDADE	Interior novo ou existente Construção nova ou existente Envoltória e Estrutura Principal	Projeto – renovação ou nova construção Construção – reforma, recém construída ou pré-existente Profissionais Materiais
ESCOPO DA AVALIAÇÃO	Saúde e bem-estar do usuário	Saúde e bem-estar do usuário
MACRO CATEGORIAS	Ar, Água, Luz, Fitness, Conforto, Mente e Alimentação	Ar, Água, Elétrico, Iluminação, Acústico, Projeto, Paisagismo, Sustentabilidade, Materiais e Manutenção
NÍVEIS DE CERTIFICAÇÃO	Silver, Gold ou Platinum	O empreendimento é ou não é certificado
APLICADO EM TIPOLOGIAS ATUAIS	Comercial	Residencial
TIPOLOGIAS FUTURAS	Residencial Varejo Restaurante Cozinha comercial Educativa	Não há
METODOLOGIA	Avaliação é realizada por meio de uma lista de critérios pré-estabelecidos pelo certificado, alguns obrigatórios (pré-requisitos) e outros opcionais (otimização).	Avaliação é realizada por meio de uma lista de critérios, que podem invalidar a certificação, subtrair pontos, somar pontos extras ou critérios que necessitam de uma justificativa específica.

Fonte: Elaborado pela autora (2017)

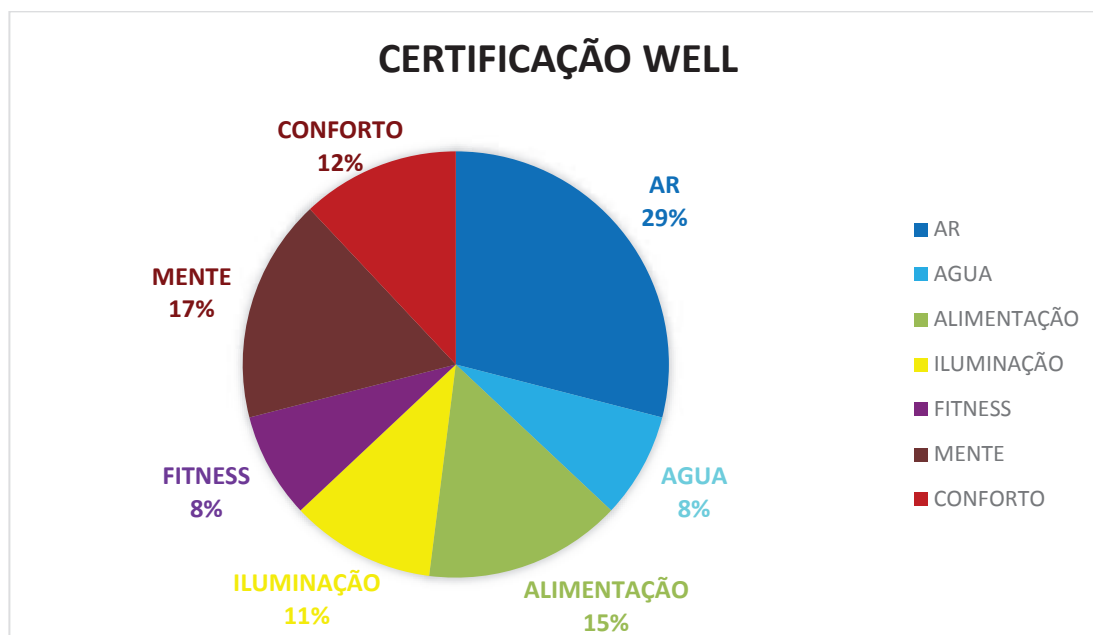
Verifica-se que o sistema WELL abrange um número maior de tipos de empreendimentos, se comparado ao SCS. Outro ponto que é relevante é o fato do WELL ser preparado para a realidade norte americana, o que reflete em seus critérios e pesos dado a cada tema. Em contrapartida o SCS é adaptado a realidade brasileira. Porém, ambos os sistemas WELL e SCS são enquadrados como certificações focadas na saúde do usuário. Sendo assim, dentre as macro categorias, mesmo com distintas nomenclaturas, conforme gráfico 01 e gráfico 02, existem preocupações comuns aos dois, como a qualidade do ar interno, projeto arquitetônico, conforto lumínico, conforto acústico, qualidade dos materiais, qualidade da água, conforto térmico, paisagismo, manutenção e atividade física. Entretanto, o SCS além destes itens, leva em consideração o item sustentabilidade, por crer que ao criar projetos saudáveis, tem-se a certeza de estar criando, não apenas pessoas saudáveis, mas também um mundo melhor e mais equilibrado, isto é, leva-se em consideração cuidar das pessoas, cuidar do meio ambiente e dos recursos financeiros, ressalta-se a equipe do SCS.

Gráfico 1 - Ponderações dos aspectos dos processos Selo Casa Saudável



Fonte: Elaborado pela autora (2017)

Gráfico 2 - Ponderações dos aspectos dos processos Well Building



Fonte: Elaborado pela autora (2017)

Em suma, pode-se assim dizer que mesmo com distintas divisões de macro categorias, pelo escopo comum ambos pretendem assegurar que um empreendimento é saudável, que efetivamente qualifica o ambiente construído com foco na saúde do usuário.

Salienta-se que esses processos de certificações são pequenas barreiras que devem servir, perante a construção civil, como incentivos a busca de novas soluções, qualificando o ambiente construído. Sendo assim, esses dois sistemas estão fazendo com que a indústria repense a sua abordagem, como uma nova oportunidade de mercado, priorizando a qualidade de saúde e bem-estar do usuário.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentado o método de pesquisa que será utilizado nesta dissertação. É essencial que o método de trabalho esteja muito bem estruturado e que seja seguido adequadamente, a fim de assegurar a posterior replicabilidade do estudo.

Inicialmente uma visão geral e teórica sobre o método de pesquisa será abordado. Em sequência serão fundamentadas as razões da escolha da estratégia de pesquisa utilizada – *O Design Research*. Findo isso, é apresentado o método de trabalho específico deste documento, ou seja, os passos lógicos que esta dissertação irá utilizar para atingir os objetivos propostos.

3.1 PESQUISA CIENTÍFICA

Silva e Menezes (2001), definem pesquisa científica como um processo de investigação de um problema teórico operacionalizado através de uma metodologia, a qual objetiva contribuir para o avanço do conhecimento humano. Wiberg (2014) corrobora, caracterizando a pesquisa científica como um conjunto de atividades que destinam-se a estudar uma realidade, através da investigação das ciências humanas e sociais. Utilizada há séculos para auxiliar processos de tomada de decisão, apenas em 1937 foi realmente caracterizada como uma disciplina específica para pesquisas em operações (MANSON, 2006).

Vaishnavi e Kuechler (2007) expõem a pesquisa como uma atividade a qual contribui para o entendimento de um fenômeno, através de investigações e construções de trabalhos intelectuais que objetivam a descoberta de novos conhecimentos, a invenção de novas técnicas ou exploração de novas realidades. Manson (2006) justifica que a pesquisa existe para gerar conhecimento sobre algo, e apresenta três argumentos de motivação para pesquisa sendo eles:

- a) curiosidade humana;
- b) necessidade de prever o conhecimento de algo e;
- c) necessidade de mudar o comportamento de algo.

Para que uma pesquisa científica seja realizada da maneira correta, suas características devem ser identificadas para que os procedimentos corretos sejam aplicados. Para Dresch et al. (2015) a escolha do método de pesquisa, ajuda um

pesquisador a garantir que sua investigação resolverá o problema de pesquisa que é estudado, além de garantir para a comunidade científica a imparcialidade e o rigor da pesquisa, bem como a confiabilidade dos resultados obtidos. Yin (2010) apresenta que para a correta definição do método de pesquisa a ser utilizado, é necessário avaliar três condições: i) qual a questão de pesquisa; ii) qual o nível de controle que o pesquisador tem sobre os eventos e iii) o nível de enfoque sobre os eventos contemporâneos. Assim, a partir desse breve diagnóstico é possível identificar o método mais adequado para tal pesquisa. Desta forma, dentre tantos métodos existentes apresenta-se os quatro métodos clássicos, os quais merecem destaque, juntamente com uma sucinta característica para melhor compreendê-los:

a) **estudo de Caso:** É utilizado quando pretende-se explorar de maneira detalhada um objeto em questão. Este método não permite o envolvimento do pesquisador no processo de mudança, sendo assim, o mesmo atua somente como um observador, não devendo intervir na pesquisa (YIN 2010);

b) **pesquisa-ação:** Diferentemente do estudo de caso, na pesquisa-ação o pesquisador deixa de ser um observador e passa a ter um papel ativo na investigação, onde o mesmo contribui e interage com o objeto de estudo. Além disso, busca produzir conhecimento tanto para a prática, quanto para a teoria (JARVINEN, 2007);

c) **survey:** A pesquisa *survey* tem objetiva desenvolver o conhecimento em uma área específica. A investigação é realizada por meio de coleta de dados e/ou informações com o intuito de avaliar o comportamento de pessoas ou ambientes (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

d) **design Research:** Tem por objetivo produzir conhecimento através da tentativa de solucionar problemas criados pelo homem, através da proposição de um artefato. A DR busca, a partir do entendimento de um problema, construir e avaliar artefatos que permitam transformar situações, alterando sua situação para condições melhores (métodos) (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015);

Em suma, para atingir os objetivos propostos por esta pesquisa, a mesma será de natureza aplicada, pois se trata de uma pesquisa a qual objetiva a resolução de um problema prático/real através do desenvolvimento de um artefato. Nesse contexto, o trabalho se insere na filosofia do Design Research. Método este que busca, a partir da compreensão do problema, construir e avaliar artefatos que permitam transformar

situações, alterando assim, suas condições, para estados melhores ou desejáveis. (MARCH; SMITH, 1995; MARCH; STOREY, 2008 apud DRESCH, 2013).

3.2 DESIGN RESEARCH (DR)

A *Design Science Research* por sua vez, é o método que operacionaliza a condução da pesquisa quando o objetivo a ser alcançado é a solução de um problema através da criação de um artefato, ou ainda, uma prescrição.

Van Aken (2005) aponta o DR como um paradigma de solução de problemas, e reconhece que sua metodologia busca criar inovações que estudem práticas, ideias e produtos, através da qual a análise e concepção de artefatos possa ser realizado com eficiência. Os artefatos, nesse contexto, podem ser entendidos como algo que é construído pelo homem, isto é, são “objetos artificiais que podem ser caracterizados em termos de objetivos, funções e adaptações. São normalmente discutidos, particularmente durante a concepção, tanto em termos imperativos como descritivos”. (SIMON, 1996, p. 28).

Manson (2006) afirma que o *DR* é mais do que uma metodologia para realizar a investigação, é sim, a união de um conjunto de técnicas analíticas que permitem o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas. Para Trullen (2007), o objetivo do *Design Research* é produzir conhecimento que possa ser utilizado por diversos profissionais em seus campos de trabalho, visando a possibilidade de auxiliar na resolução de problemas reais. É importante destacar que mesmo os problemas sendo muito específicos, é de suma importância que o conhecimento seja passível de generalização para uma determinada classe de problemas. Esta generalização, permitiria assim, que outros pesquisadores, em situações diversas, também pudessem fazer uso do conhecimento gerado e quando utilizado, consiga resolver um problema específico.

Lacerda et al. (2013) descreve que o DR estuda fenômenos e conhecimentos existentes para obter como resultado o desenvolvimento de artefatos, onde os mesmos podem ser definidos como: Constructos, Modelos, Métodos e Instanciações - quadro 6.

Quadro 6 - Tipos de artefatos

Tipos de Artefatos	Descrição
<u>Constructos</u>	Constructos ou conceitos formam o vocabulário de um domínio. Eles constituem uma conceituação utilizada para descrever os problemas dentro do domínio e para especificar as respectivas soluções.
<u>Modelos</u>	Um modelo é um conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre os constructos. Em atividades de design, modelos representam situações como problema e solução. Na <i>Design Science</i> , no entanto, a preocupação é a utilidade de modelos, não a aderência de sua representação à Verdade. Não obstante, embora tenda a ser impreciso sobre detalhes, um modelo precisa sempre capturar a estrutura da realidade para ser uma representação útil.
<u>Métodos</u>	Um método é um conjunto de passos (um algoritmo ou orientação) usado para executar uma tarefa. Métodos baseiam-se em um conjunto de constructos subjacentes (linguagem) e uma representação (modelo) em um espaço de solução. Os métodos são criações típicas das pesquisas em <i>Design Science</i> .
<u>Instanciações</u>	Uma instanciação é a concretização de um artefato em seu ambiente. Instanciações operacionalizam constructos, modelos e métodos. No entanto, uma instanciação pode, na prática, preceder a articulação completa de seus constructos, modelos e métodos. Instanciações demonstram a viabilidade e a eficácia dos modelos e métodos que elas contemplam.

Fonte: Adaptado de Lacerda et al. (2013)

3.2.1 Metodologia do Design Research

O *Design Research*, conforme apresentado estuda os fenômenos artificiais (SIMON, 1996). Tais fenômenos podem ser tanto criados a partir de um problema como estudados, e o pesquisador deve contribuir para cada uma dessas atividades. O DR é prescritivo e não descritivo, isto é, busca prescrever maneiras de fazer as coisas de forma mais efetiva. Aken (2004) relata que o *Design Research* desenvolve conhecimento a serviço da ação, devido a sua natureza de pensamento ser direcionada para situações desejadas, que se sintetizam na forma de artefatos.

Vaishnavi e Kuechler (2007) apresentam uma sequência de passos para condução do *Design Research* em cinco etapas, sendo elas:

1. **Conscientização do problema,**
2. **Sugestão,**
3. **Desenvolvimento,**

4. Avaliação

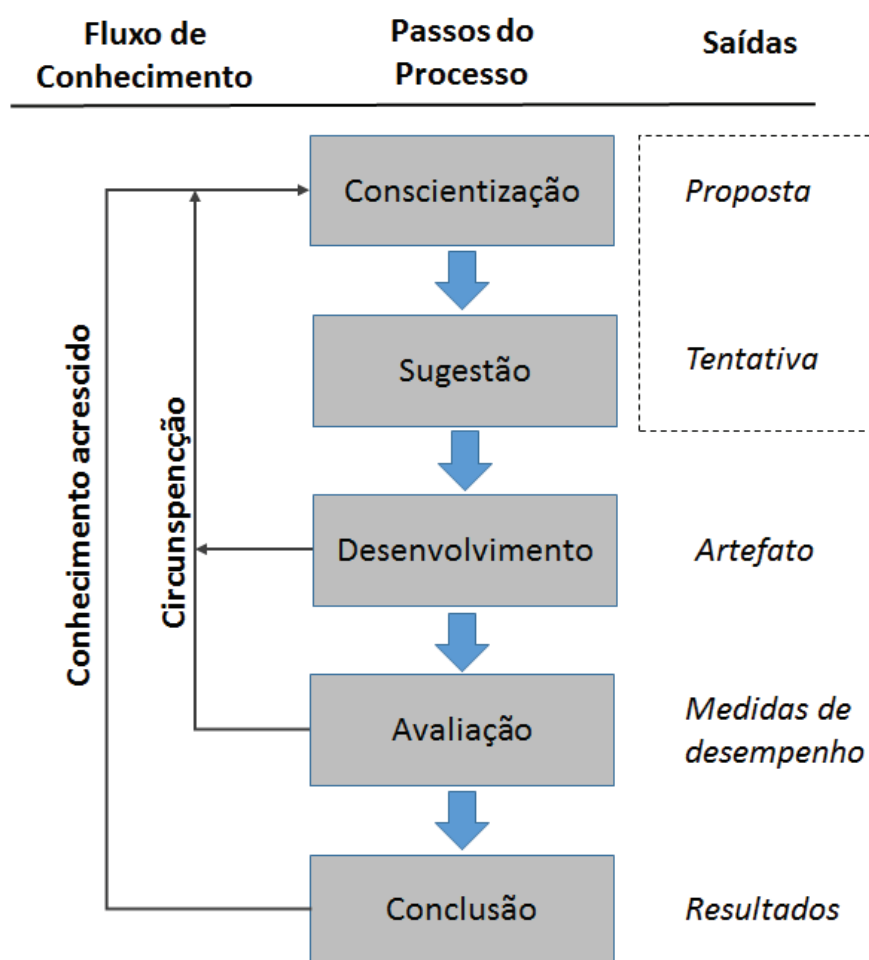
5. Conclusão.

A etapa de **CONSCIENTIZAÇÃO** refere-se à compreensão da problemática envolvida, tendo como principal resultado desta fase a definição e formalização do problema a ser solucionado (LACERDA et al., 2013). A etapa de **SUGESTÃO** visa propor conceitos que, de alguma forma, possam auxiliar o pesquisador na resolução do problema que está sendo estudado. É nessa etapa que é feita a escolha de um, ou mais, artefatos para serem desenvolvidos (LACERDA et al., 2013; MANSON, 2006).

A terceira etapa por sua vez, o **DESENVOLVIMENTO** é onde o pesquisador criará um ou mais artefatos. As técnicas utilizadas variarão amplamente, de acordo com o artefato a ser construído. A construção em si pode não exigir novidades em relação ao estado da arte (LACERDA et al., 2013; KUECHLER; VAISHNAVI, 2007; MANSON, 2006). A quarta etapa, a **AVALIAÇÃO** tem como objetivo analisar criticamente o artefato desenvolvido. Nesta etapa, diferentes ferramentas podem ser utilizadas para auxiliar o pesquisador. (KUECHLER; VAISHNAVI, 2007). Por sua vez, a **CONCLUSÃO** consiste na comunicação dos resultados do artefato, através de escritas e apresentações. O conhecimento pode ser classificado como *firme*, quando os fatos que foram aprendidos podem ser reproduzidos repetidamente e *perdidos* quando anomalias não são explicadas necessitando realizar novas pesquisas sobre o assunto (KUECHLER; VAISHNAVI, 2007).

A figura 9 apresenta a estrutura metodológica proposta por Vaishnavi e Kuechler (2007), mostrando as etapas do processo com suas respectivas saídas e o fluxo de conhecimento gerado, e os caminhos do conhecimento.

Figura 9 - O processo geral da metodologia DR



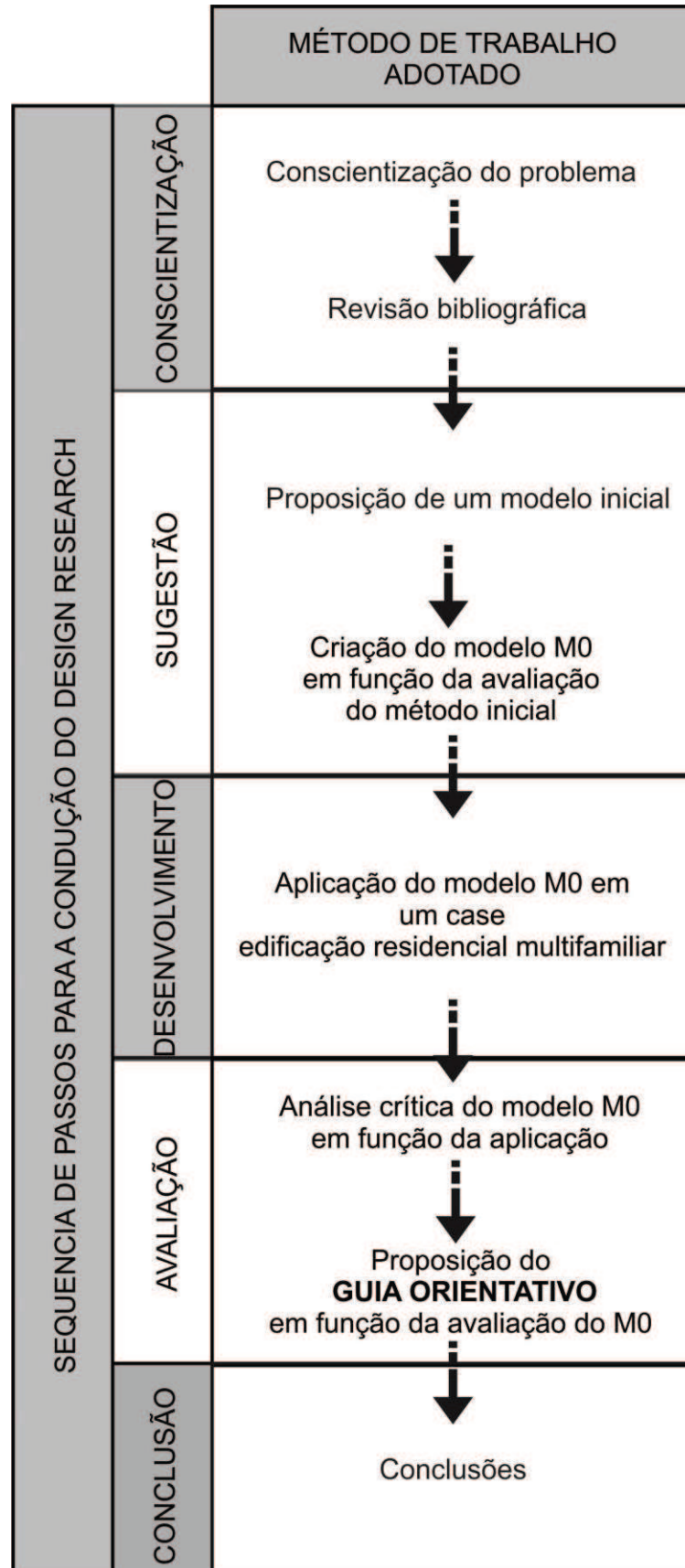
Fonte: Adaptado de Vaishnavi e Kuechler (2007).

Findo, o desenvolvimento desta dissertação irá adaptar o método apresentado para aplicação da pesquisa, o mesmo será detalhado na próxima seção.

3.3 MÉTODO DE TRABALHO

Em consonância com o método de pesquisa e o sentido da consolidação dos objetivos propostos para este trabalho, apresenta-se o método de trabalho adotado, figura 11. A proposta foi construída utilizando os passos propostos por Vaishnavi e Kuechler (2007):

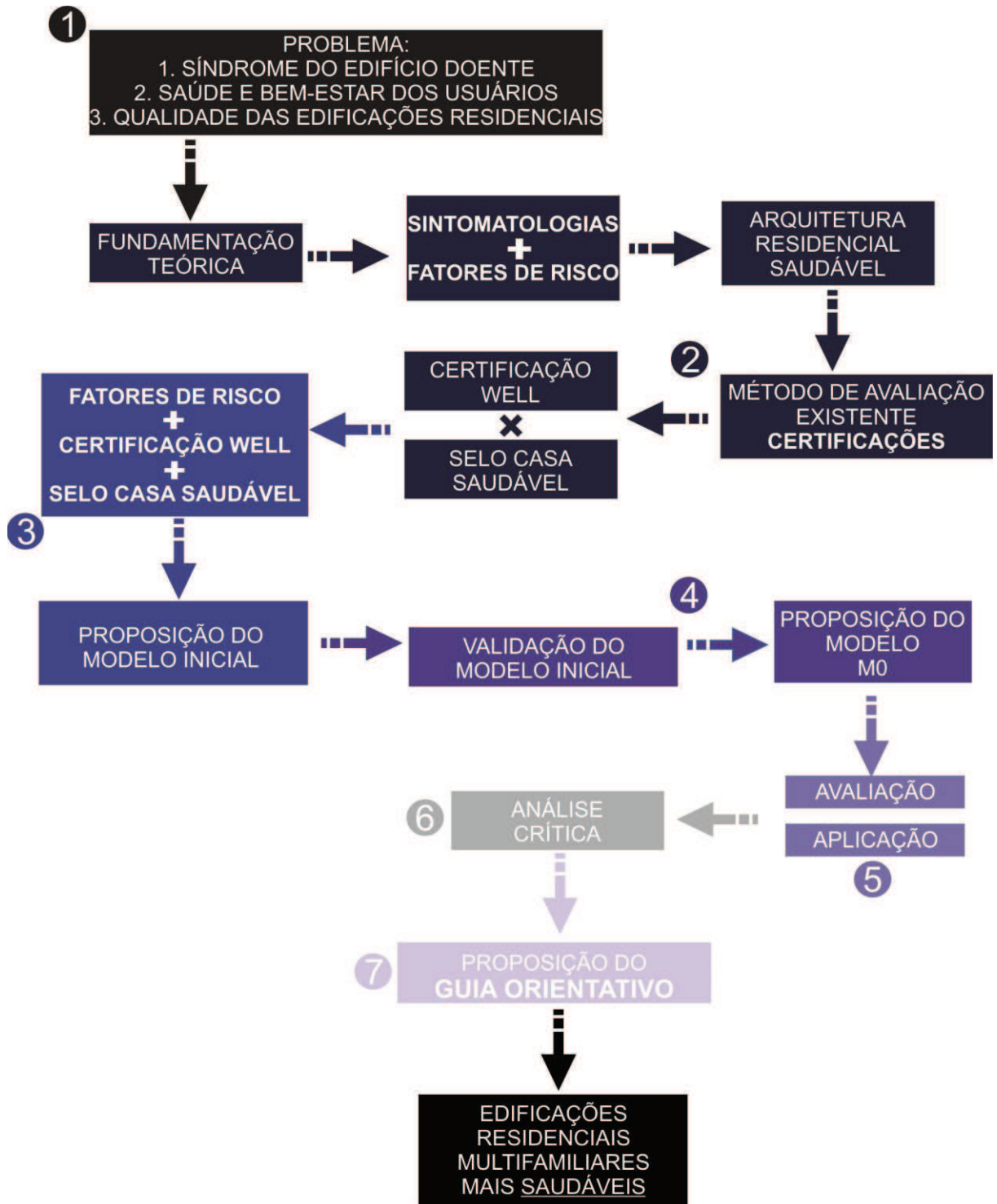
Figura 10 - Alinhamento entre método Design Research e a proposta de pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

O planejamento da pesquisa realizada, contempla todos passos lógicos utilizados para a condução do Design Research. Em suma realiza-se sete passos, conforme figura 11, os quais serão detalhados a seguir.

Figura 11 - Planejamento proposto para a pesquisa



- ETAPA 01 - conscientização do problema
- ETAPA 02 - revisão bibliografia
- ETAPA 03 - proposição de um modelo inicial
- ETAPA 04 - proposição do modelo M0
- ETAPA 05 - avaliação e aplicação modelo M0
- ETAPA 06 - análise crítica do modelo M0
- ETAPA 07 - proposição do GUIA ORIENTATIVO

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

3.3.1 ETAPA 01 - Conscientização do Problema

A partir da análise preliminar da literatura e da realidade do mercado da construção civil, surgiu a motivação para a realização desta pesquisa. No intuito de trazer uma contribuição para o ambiente construído, estruturou-se um referencial teórico que aborda de forma ampla o tema do habitat construído, a partir de referências bibliográficas encontradas em bases de dados acadêmicas e em livros texto, nacionais e internacionais, sobre o tema. Com a análise histórica da evolução da promoção da saúde, mundialmente falando, verificou-se que o ambiente construído é um fator importante para a saúde do usuário. Para tanto se fez necessário estudar a **Síndrome do Edifício Doente**, tema no qual comprova as implicações do edifício sobre a saúde do usuário.

3.3.2 ETAPA 02 – Revisão da Bibliografia

Após a definição do problema de pesquisa, foi realizada uma busca bibliográfica com o intuito de gerar uma abordagem teórica adaptada às necessidades deste trabalho. A fim de complementar a primeira etapa e compreender sobre a Síndrome do Edifício Doente, fez-se necessário a compreensão de como e de que forma a edificação afeta a saúde de seus ocupantes. Para tal, estudou-se os **fatores de risco** contidos na edificação que causam as **sintomatologias** relatadas pelos usuários.

A partir dos subsídios fornecidos pela pesquisa na literatura, verificou-se a necessidade de abordar o tema da **Arquitetura Residencial Saudável**, com a intenção de entender como a Arquitetura Saudável pode atuar mitigando esses fatores

de risco e promovendo a saúde do usuário. Para quantificar e avaliar essas edificações buscou-se as **certificações de arquitetura** que apresentam foco para a saúde do usuário. Para tanto, destacou-se a **Certificação Well** e o **Selo Casa Saudável**, as quais abordam a qualificação do ambiente construído/interno, a fim de mitigar os efeitos negativos que a edificação causa na saúde e bem-estar dos moradores.

3.3.3 ETAPA 03 – Proposição de um Modelo Inicial

Para a realização desta etapa, se fez necessário a compreensão de como essas Certificações atuam nos fatores de risco elencados na etapa de revisão da literatura. Sendo assim, elabora-se uma **análise comparativa** entre as Certificações Well e Selo Casa Saudável, em relação aos fatores de riscos. Essa análise é feita através de um quadro, onde os fatores de risco deverão compor a primeira coluna do quadro, seguido das certificações selecionadas para esta pesquisa, conforme modelo, quadro 7. Este quadro busca analisar dentro das certificações, se os **fatores de riscos** estão ou não contemplados.

Quadro 7 - Modelo de análise comparativa

		CERTIFICAÇÃO WELL	SELO CASA SAUDÁVEL
FATORES DE RISCO	FATORES FÍSICOS		
	FATORES QUÍMICOS		
	FATORES BIOLÓGICOS		

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Em razão de que cada uma das Certificações subdivide seus itens conforme seu próprio entendimento, para este trabalho elegeu-se a classificação em macro

categoriais, que são os grandes grupos, isto é, temas macros, os quais dividem-se em requisitos, que por sua vez dividem-se em critérios.

Visto isso, surgiu a necessidade de realizar uma comparação de todos os requisitos abordados em cada uma das Certificações a fim de agrupar os pontos em comum entre elas. Para agrupar os pontos em comum utilizou-se a relação de todos os requisitos de cada Certificação e com o auxílio de cores, conforme figura 12, dividiu-se em macro categorias.

Figura 12 - Exemplo de classificação com cores

	MACRO CATEGORIA 01
	MACRO CATEGORIA 02
	MACRO CATEGORIA 03
	MACRO CATEGORIA 04
	MACRO CATEGORIA 05
	ENTRE OUTROS.

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Com esta tabela busca-se identificar os principais elementos que compõem o problema de pesquisa e estabelecer uma lista detalhada de especificações sobre requisitos que o edifício residencial deve atender, tendo como premissa os conceitos de **Arquitetura Saudável**. Após o preenchimento da tabela com todas as categorias pertencentes a cada certificação, realizou-se a compilação de todos os dados levantados, para definição inicial dos requisitos que servirão para a construção do **guia orientativo**, estes requisitos propostos previamente são nomeados de modelo inicial.

3.3.4 ETAPA 04 – Proposição do Modelo M0

A partir da análise e validação do modelo inicial, gerado pelo julgamento e das percepções obtidas durante a realização das etapas anteriores, em busca de atingir o objetivo proposto para esta dissertação, o modelo inicial é aprimorado e formalizado, gerando assim, o **Modelo M0**.

3.3.5 ETAPA 05 – Avaliação e Aplicação do Modelo M0

Conforme Bunge (1980, apud DRESCH, 2013), uma vez que o pesquisador tenha atingido uma possibilidade de solução para o problema, é necessário colocá-lo à prova. Isto é, avaliar se a solução desenvolvida está ou não adequada para os fins a que se destina. A avaliação da solução pode ser feita de forma conceitual ou material. O método de avaliação e validação pode variar de argumentos lógicos para experimentação ou prova matemática (VAISHNAVI e KUECHLER, 2007).

Dessa forma, na quinta etapa verificou-se a aplicabilidade e a validação dos requisitos propostos pelo **Modelo M0**, através de uma **análise prática**, utilizando-se de **estudo de caso**. Conforme Yin (2005), um estudo de caso é uma pesquisa considerada empírica, a qual, busca auxiliar na compreensão de um fenômeno contemporâneo, normalmente complexo, dentro de seu contexto real. Estudos de caso são considerados valiosos, visto que permitem descrições detalhadas de fenômenos normalmente baseados em fontes de dados diversas (YIN, 2005).

Para este trabalho, o estudo de caso é utilizado como uma etapa complementar para a conclusão do objetivo maior, não sendo assim, o foco principal desta pesquisa. Destaca-se que o objetivo deste trabalho é propor um **guia orientativo** com diretrizes para edificação de **caráter residencial multifamiliar**, com foco na saúde do usuário, caracterizando assim, uma **arquitetura saudável**, sendo assim, direciona-se a seleção do estudo de caso para essa pesquisa uma edificação que faz parte da tipologia do uso residencial denominada pela prática arquitetônica e pela legislação urbanística como **edifício multifamiliar**, projetado para a cidade de Caxias do Sul. A escolha por case no Brasil, é para verificar a adaptação do instrumento que será proposto para a realidade brasileira, com foco nas questões locais.

Outro motivo para a escolha desta edificação é a própria intenção da autora da presente dissertação de aplicar os conhecimentos adquiridos neste trabalho, em sua vida profissional, assim nada mais apropriado do que elencar uma edificação que se encontra em seu próprio portfólio de trabalho. Sendo assim, o case selecionado é o Belive Residence, o qual será avaliado sob os requisitos elencados no **Modelo M0**, a fim de verificar a aplicabilidade dos mesmos no case, cujas características projetuais são recorrentes na cidade.

3.3.6 ETAPA 06 – Análise Crítica Sobre o Modelo M0

Com a base de dados proposta nas etapas anteriores, se faz necessário realizar uma **análise crítica** do Modelo M0. Nesse momento, considera-se todos os resultados obtidos na Etapa 05, avaliação e aplicação, verificando se atende, ou não, aos requisitos definidos anteriormente na pesquisa. Por fim, realiza-se a **decisão**, isto é, a definição de qual a melhor forma de solucionar o problema de pesquisa que está sendo estudado.

O processo de **análise crítica** do modelo originalmente proposto, Modelo M0, evidenciará uma série de aprimoramentos que poderão ser feitos a fim de, qualificá-lo para novas utilizações.

3.3.7 ETAPA 07 - Geração do Guia Orientativo

Por fim, uma vez que o Modelo M0 foi avaliado, é possível verificar quais são as melhorias que devem ser realizadas para seu melhor funcionamento. Dessa forma, a última etapa do método proposto é a de **Efetuar as Correções Necessárias**. Para realizar estas correções, é necessário visitar as etapas anteriores buscando oportunidades de melhoria em cada uma delas.

A partir dessa decisão, a solução que foi desenvolvida apresenta-se em forma de um **Guia Orientativo**, no formato de uma **Matriz de Diretrizes Projetuais**.

4 EXPOSIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Fundamentado o método de pesquisa, juntamente com a base advinda da revisão bibliográfica, inicia-se a análise dos dados e resultados. Para tanto, nesse capítulo detalha-se cada etapa do processo exposto anteriormente. Contudo, ressalta-se que dentre as sete etapas elencadas, as etapas de **conscientização do problema** e **revisão bibliográfica**, etapas 01 e 02 respectivamente, já foram expostas. As mesmas serviram de base para as próximas etapas, as quais serão detalhadas a seguir.

4.1 RESULTADOS DA ETAPA 03 – Proposição de um Modelo Inicial

Após o levantamento e compreensão aprofundada sobre os requisitos abordados na Certificação Well e no Selo Casa Saudável, contrapõe-se os mesmos com os fatores de risco apresentados na etapa de revisão bibliográfica. Para o desenvolvimento desta etapa, elabora-se um quadro comparativo, onde utilizou-se os fatores de risco na primeira coluna para servir como método de análise, onde serão avaliados se dentre os critérios de cada certificação estão **contemplados (C)** ou **não contemplados (N/C)**.

Quadro 8 - Análise comparativa

FATORES DE RISCO		CERTIFICAÇÃO WELL	SELO CASA SAUDÁVEL	
FATORES FÍSICOS	Conforto térmico	Temperatura	C	C
		Umidade	C	C
	Ventilação		C	C
	Conforto acústico		C	C
	Conforto lumínico	Natural	C	C
		Artificial	C	C
	Campos eletromagnéticos		N/C	C

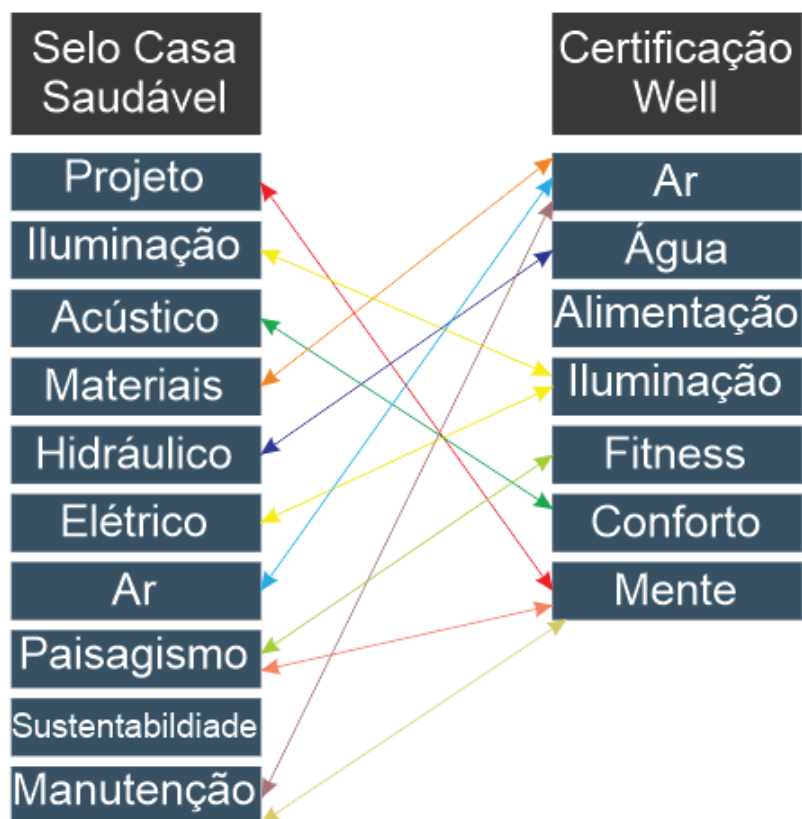
	Ergonomia	N/C	C
FATORES QUÍMICOS	Produtos de construção	C	C
	Produtos de uso doméstico	C	C
	Formaldeídos	C	C
	Ftalatos	C	N/C
	Chumbo	C	C
	Amianto	C	C
	Compostos orgânicos voláteis	C	C
	Cigarro	C	N/C
	Dióxido de carbono	C	C
	Monóxido de carbono	C	C
	FATORES BIOLÓGICOS	Fungos	N/C
Bactérias		C	C
Mofo		C	C
Poeira/Ácaros		N/C	C

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Após a análise comparativa, verificou-se a **carência dos fatores de risco elencados** durante a etapa 1, de revisão bibliográfica, visto que dentro das duas Certificações, além destes fatores descritos anteriormente, há inúmeros outros fatores relevantes para a mitigação dos sintomas advindos dos ambientes construídos. Os quais devem ser analisados e incorporados no **Guia Orientativo**.

Visto isso, realiza-se uma análise entre as macro categorias de cada uma das Certificações, a fim de agrupá-las com relação a seus pontos em comum, conforme figura 13.

Figura 13 - Quadro comparativo entre as macro categorias



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Ao confrontar as macro categorias das duas Certificações elencadas, verifica-se que dentro de cada uma, em suas subdivisões, há inúmeros requisitos semelhantes, porém em macro categorias diferentes. Isso é devido ao fato de que cada Certificação subdivide seus requisitos conforme sua própria compreensão.

Visto que o objetivo desta pesquisa é propor diretrizes para projetos residenciais multifamiliares mais saudáveis, produzindo como resultado o **Guia Orientativo**, se faz necessário agrupar os pontos em comum entre as Certificações. Para tanto, utilizou-se a relação de todos requisitos de cada uma das Certificações e com o auxílio de cores, categorizou-se em **novas macro categorias**, conforme quadro 9. Ressalta-se que devido a Certificação Well para residências encontrar-se na fase de programa piloto, o qual é baseado nos requisitos exigidos para a certificação comercial, alguns requisitos não se aplicam a tipologias residenciais, sendo assim, no quadro estão demarcadas como **NÃO CONTEMPLADO**.

Quadro 9 - Relação e agrupamento de critérios das certificações

CERTIFICAÇÃO WELL			SELO CASA SAUDÁVEL		
REQUISITOS AR	REQ. 01	Normas de qualidade do ar	DESENHO ARQUI.	2.1	Personalização
	REQ. 02	Proibir o fumo		2.2	Psicologia do ambiente
	REQ. 03	Ventilação adequada	ILUMINAÇÃO	3.1	Quantidade luminosa
	REQ. 04	Controle de COV		3.2	Iluminação natural
	REQ. 05	Filtro de ar		3.3	Qualidade luminosa
	REQ. 06	Mofo / bactéria	QUALIDADE ACÚSTICA	4.1	Poluição sonora
	REQ. 07	Gestão de poluição - construção		4.2	Materiais e técnicas construtivas
	REQ. 08	Entrada saudável		4.3	Sons inaudíveis
	REQ. 09	Protocolo de limpeza		4.4	Generalidades MEDIDAS EXTRAS
	REQ. 10	Gestão de pesticidas	QUALIDADE MATERIAIS	5.1	Metais pesados
	REQ. 11	Segurança do material amianto chumbo		5.2	Formaldeídos e gases tóxicos
				5.3	Solventes e outros COV
	REQ. 12	Gestão da umidade		5.4	Compostos semi-voláteis SCOV
	REQ. 13	Air Flush	PROJETO HIDRO.	6.1	Trajeto da tubulação
	REQ. 14	Vazamento de ar		6.2	Qualidade da tubulação
	REQ. 15	Ventilação adequada		6.3	Qualidade da água
	REQ. 16	Controle de umidade	PROJETO ELÉTRICO	7.1	Trajeto da fiação
	REQ. 17	NÃO CONTEMPLADO		7.2	Campos eletromagnéticos
	REQ. 18	Feedback qualidade do ar	QUALIDADE DO AR INTERIRO	8.1	Ventilação Natural
	REQ. 19	Janelas		8.2	Oxigênio
	REQ. 20	Sistema de ar exterior		8.3	Dióxido de Carbono
	REQ. 21	Ventilação por deslocamento		8.4	Monóxido de Carbono
	REQ. 22	Controle de pragas		8.5	Ap. emissores de comp. químicos
	REQ. 23	Purificação avançada do ar		8.6	Partículas e Fibras
	REQ. 24	Minimização da combustão		partículas e fibras minerais, partículas no ar amianto fibras minerais	
	REQ. 25	Redução de materiais tóxicos		8.7	Cargas Ionizadoras
	REQ. 26	Maior segurança de materiais		8.8	Eletricidade do ar
	REQ. 27	Atividade antimicrobiana para superfícies		8.9	Higroscopia
	REQ. 28	Ambiente limpo		8.10	Temperatura
REQ. 29	Equipamento de limpeza	8.11	Mofo		

REQUISITOS DE ÁGUA	REQ. 30	Qualidade da água	PAISAGISMO	8.12.	Bactérias
	REQ. 31	Contaminantes inorgânicos metais		9.1	Projeto paisagístico
	REQ. 32	Contaminantes orgânicos		9.2	Áreas comuns
	REQ. 33	Contaminantes agrícolas		9.3	Áreas de lazer
	REQ. 34	Aditivos públicos à água	9.4	Áreas de atividade física	
	REQ. 35	Ensaio periódico da qualidade da água	SUSTENTABILIDADE	10.1	Materiais utilizados
	REQ. 36	Tratamento da água		10.2	Resíduos
	REQ. 37	Promoção água potável		10.3	Água
38 AO 52 - ALIMENTAÇÃO		10.4		Energia	
		10.5		Outras certificações	
		10.6		Contrapartidas sociais	
REQUISITOS DE LUZ	REQ. 53	Design de iluminação visual	MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO	11.1	Processos utilizados
	REQ. 54	Iluminação circadiano		11.2	Produtos de consumo utilizados
	REQ. 55	Controle da luz elétrica/brilho		11.3	Produtos de limpeza
	REQ. 56	NÃO CONTEMPLADO		11.4	Caixas reservatórias
	REQ. 57	NÃO CONTEMPLADO		11.5	Produtos e instalações elétrico-eletrônicas e de automação futuros
	REQ. 58	Qualidade da cor			
	REQ. 59	Desenho de superfícies			
	REQ. 60	Controle automático de sombreamento			
	REQ. 61	Luz natural			
	REQ. 62	Modelagem da luz do dia			
	REQ. 63	Fenestração (aberturas) de luz natural			
	P.1	Ausência de luz nos dormitórios			
	P.2	No quarto os eletrônicos tem a opção de não emitir luz			
	P.3	iluminar caminho até wc			
	REQUISITO FITNESS	REQ. 64	Circulação interior -RECURSO APLICADO ATÉ 4 LANCES DE ESCADA		
REQ. 65		NÃO CONTEMPLADO			
REQ. 66		NÃO CONTEMPLADO			
REQ. 67		Design ativo externo - TO inferior a 75% do terreno			
REQ. 68		Espaço de atividade física			
REQ. 69		Promover o transporte ativo			
REQ. 70		Equipamentos ginástica -academia para pelo menos 1% dos moradores			

	REQ. 71	NÃO CONTEMPLADO
REQUISITOS DE CONFORTO	REQ. 72	NÃO CONTEMPLADO
	REQ. 73	NÃO CONTEMPLADO
	REQ. 74	Ruído externo
	REQ. 75	Ruído gerado internamente
	REQ. 76	Conforto térmico
	REQ. 77	NÃO CONTEMPLADO
	REQ. 78	NÃO CONTEMPLADO
	REQ. 79	NÃO CONTEMPLADO
	REQ. 80	NÃO CONTEMPLADO
	REQ. 81	Barreira de som
	REQ. 82	NÃO CONTEMPLADO
	REQ. 83	Conforto térmico radiante
	REQUISITOS DE MENTE	REQ. 84
REQ. 85		Projeto integrativo
REQ. 86		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 87		Beleza e design
REQ. 88		Busca pela natureza
REQ. 89		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 90		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 91		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 92		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 93		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 94		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 95		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 96		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 97		Transparência material
REQ. 98		NÃO CONTEMPLADO
REQ. 99		Beleza e design II
REQ. 100		Busca pela natureza II

	DESENHO DO PROJETO
	CONFORTO LUMÍNICO
	CONFORTO ACÚSTICO
	CONFORTO TÉRMICO
	QUALIDADE DO AR INTERNA
	QUALIDADE DOS MATERIAIS
	HIDROSANITÁRIO
	FITNESS
	PAISAGISMO
	SUSTENTABILIDADE
	MANUTENÇÃO

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Após o preenchimento e análise do quadro anterior, divide-se os requisitos das duas Certificações em **onze macro categorias**, conforme legenda descrita a cima. Para melhor compreender as subdivisões de cada macro categoria, no quadro 10, apresenta-se um resumo da relação dos requisitos subdivididos.

Quadro 10 - Síntese dos requisitos de cada macro categoria

		SELO CASA SAUDÁVEL	CERTIFICAÇÃO WELL	
DESENHO DO PROJETO	2.1	Personalização	P.2	No quarto os eletrônicos tem a opção de não emitir luz
	2.2	Psicologia do ambiente		
			P.3	iluminar caminho até wc
			REQ. 87	Beleza e design
			REQ. 99	Beleza e design II

CONFORTO LUMÍNICO	3.1	Quantidade luminosa	REQ. 53	Design de iluminação visual
	3.2	Iluminação natural	REQ. 54	Iluminação circadiano
	3.3	Qualidade luminosa	REQ. 55	Controle da luz elétrica - brilho
	7.1	Trajeto da fiação	REQ. 58	Qualidade da cor
	7.2	Campos eletromagnéticos	REQ. 59	Desenho de superfícies
			REQ. 60	Controle automático de sombreamento
			REQ. 61	Luz natural
			REQ. 62	Modelagem da luz do dia
			REQ. 63	Fenestração (aberturas) de luz natural
			P.1	Ausência de luz nos dormitórios

CONFORTO ACÚSTICO	4.1	Poluição sonora	REQ. 74	Ruído externo
	4.2	Materiais e técnicas construtivas	REQ. 75	Ruído gerado internamente
	4.3	Sons inaudíveis	REQ. 81	Barreira de som
	4.4	Generalidades MEDIDAS EXTRAS		

CONFORTO TÉRMICO	8.10.	Temperatura	REQ. 76	Conforto térmico
			REQ. 83	Conforto térmico radiante

QUALIDADE DO AR INTERNA	8.1	Ventilação Natural	REQ. 01	Normas de qualidade do ar
	8.2	Oxigênio	REQ. 02	Proibir o fumo
	8.3	Dióxido de Carbono	REQ. 03	Ventilação adequada
	8.4	Monóxido de Carbono	REQ. 05	Filtro de ar
	8.5	Ap. emissores de comp. químico	REQ. 06	Mofo / bactéria
	8.6	Partículas e Fibras	REQ. 07	Gestão de poluição - construção
	8.7	Cargas Ionizadoras	REQ. 08	Entrada saudável
	8.8	Eletricidade do ar	REQ. 12	Gestão da umidade
	8.9	Higroscopia	REQ. 13	Air Flush
	8.11	Mofo	REQ. 14	Vazamento de ar
	8.12	Bactérias	REQ. 15	Ventilação adequada
			REQ. 16	Controle de umidade
			REQ. 18	Feedback qualidade do ar
			REQ. 19	Janelas
			REQ. 20	Sistema de ar exterior
			REQ. 21	Ventilação por deslocamento
		REQ. 22	Controle de pragas	
		REQ. 23	Purificação avançada do ar	
		REQ. 24	Minimização da combustão	

QUALIDADE MATERIAIS	5.1	Metais pesados	REQ. 11	Segurança do material mercúrio chumbo / amianto
	5.2	Formaldeídos e gases tóxicos		
	5.3	Solventes e outros COV	REQ. 25	Redução de materiais tóxicos
	5.4	Compostos semi-voláteis SCOV	REQ. 26	Maior segurança de materiais
			REQ. 27	Atividade antimicrobiana para superfícies

HIDROSANITÁRIO	6.1	Trajetória da tubulação	REQ. 30	Qualidade da água
	6.2	Qualidade da tubulação	REQ. 31	Contaminantes inorgânicos metais
	6.3	Qualidade da água	REQ. 32	Contaminantes orgânicos
			REQ. 33	Contaminantes agrícolas
			REQ. 34	Aditivos públicos à água
			REQ. 35	Ensaio periódico da qualidade da água
			REQ. 36	Tratamento da água
			REQ. 37	Promoção água potável

FITNESS	9.3	Áreas de lazer	REQ. 64	Circulação interior
	9.4	Áreas de atividade física		
			REQ. 67	Design ativo externo
			REQ. 68	Espaço de atividade física
			REQ. 69	Promover o transporte ativo
			REQ. 70	Equipamentos ginástica

PAISAGISMO	9.1	Projeto paisagístico	REQ. 88	Busca pela natureza
	9.2	Áreas comuns	REQ. 100	Busca pela natureza II

SUSTENTABILIDADE	10.1	Materiais utilizados
	10.2	Resíduos
	10.3	Água
	10.4	Energia
	10.5	Outras certificações
	10.6	Contrapartidas sociais

MANUTENÇÃO	11.1	Processos utilizados	REQ. 09	Protocolo de limpeza
	11.2	Produtos de consumo utilizados	REQ. 10	Gestão de pesticidas
	11.3	Produtos de limpeza	REQ. 28	Ambiente limpo
	11.4	Caixas reservatórias	REQ. 29	Equipamento de limpeza
	11.5	Produtos e instalações elétrico-eletrônicas e de automação futuros	REQ. 84	Saúde e bem estar
			REQ. 85	Projeto integrativo
REQ. 97			Transparência material	

Fonte: Elaborado pela autora (2017)

Após o preenchimento da tabela anterior, com todos requisitos das duas Certificações, divididos em suas macro categorias, realizou-se a compilação de todos os dados ponderados dentro de cada requisito, a fim de compreender a forma de aplicação dos mesmos. Com esse levantamento detalhado, é possível a definição inicial dos requisitos que servirão para a construção do Modelo M0.

4.2 RESULTADOS DA ETAPA 04 – Proposição do Modelo M0

Após a compilação dos requisitos de cada uma das Certificações, dentro de suas macro categorias, se fez necessário compreender de que forma os mesmos estão subdivididos. Para tanto, estudou-se cada um dos critérios, os quais são subdivisões dentro de cada requisito, a fim de compreender de que forma os mesmos são aplicados e avaliados. Os critérios, quando aplicados corretamente, agem mitigando os fatores de risco negativos presentes em uma edificação, promovendo assim, a qualificação da saúde e bem-estar dos usuários.

A compreensão dos requisitos e dos critérios, tornou possível a elaboração da lista de diretrizes iniciais, nomeada de Modelo M0.

Figura 14 - Esquema de construção do Modelo M0



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

O Modelo M0 proposto é submetido a avaliação, a fim de qualificá-lo e aprimorá-lo. A partir dessa avaliação, gerada pelas percepções obtidas durante a realização dessas diretrizes, propõe-se a estrutura inicial do instrumento objetivado para esta pesquisa.

Ressaltando que o objetivo deste trabalho é propor um Guia Orientativo, composto por diretrizes projetuais, e sabendo que alguns critérios estudados necessitam da aplicação de teste, se fez necessário abordá-los de forma diferente.

Sendo assim, estes critérios estão contemplados do Modelo M0, sob a forma de prever critérios que devam ser aplicados nas fases de construção, uso e operação.

Quadro 11 – Modelo M0

MODELO M0	
DESENHO DO PROJETO	1. PERSONALIZAÇÃO DO PROJETO
	a) Garantir a possibilidade do projeto das unidades habitacionais ser personalizável.
	2. PSICOLOGIA DO AMBIENTE
	a) O projeto das unidades habitacionais, deve ser projetado para a família, estimulando assim, seu convívio.
	b) As garagens, quando presentes, devem ser humanizadas e projetadas para serem locais agradáveis.
	c) Nos ambientes de uso comum, não personalizáveis, o uso de cores deve possuir harmonia e a ausência de monocromatismo.
	d) Nos ambientes de uso comum, deve haver o uso de obras de arte e/ou cultura.
	e) O projeto dos ambientes de uso comum devem conter o uso de elementos de design que são utilizados para orientar os ocupantes dentro da edificação.
	3. ERGONOMIA
	a) Prever espaços e mobiliários adequados em relação aos aspectos de ergonomia para todos usuários, em todos ambientes propostos para o empreendimento.
	b) Levantamento do programa de necessidade bem como suas dimensões mínimas para atender a demanda necessária da edificação.
	4. SEGURANÇA
	a) Desenvolver um projeto que forneça entrada e saída seguras no nível do solo durante todos os horários do dia e da noite.
	b) Projeto de rotas de acesso bem iluminadas.
	c) Evitar volumetrias nos acessos da edificação que gerem sombras, impossibilitem a devida visibilidade e tornem o acesso inseguro.
	d) Desenvolver o projeto de tal forma que os apartamentos sejam inacessíveis das varandas, telhados e janelas a partir dos edifícios vizinhos
	e) Em edificações de uso misto, proporcionar acesso independente para cada uso.
	5. DESIGN DE PROJETO
	a) Orientação adequada do volume da edificação, para otimizar ao máximo os pontos positivos e mitigar ao máximo os pontos negativos do entorno.
	b) Levantamento dos dados do terreno e seu entorno
	c) Fornecer rotas acessíveis de alta qualidade para o usuário à áreas públicas e semi públicas do terreno, incluindo as principais entradas, áreas de estacionamento, espaços abertos no terreno, entre outros.
	d) Promover a equidade, garantindo que a edificação seja acessível para todos a partir da rua e das áreas de estacionamento.
	e) Garantir a adequada circulação vertical, por escada ou elevador.
	f) Garantir a segurança de todos ambientes dentro da edificação, levando em consideração suas medidas mínimas e evitando o uso de desníveis horizontais dentro da edificação.
g) Projetar espaços abertos privados para uso dos apartamentos, tais como, sacadas, varandas ou terraços.	
h) Garantir a segurança das sacadas, varandas e terraços.	

	i) Os projetos devem levar em consideração as características geomorfológicas do local (os riscos de deslizamentos, enchentes, erosões e outros)
CONFORTO LUMÍNICO	OBSERVAÇÃO GERAL
	RECOMENDA-SE O USO DE FERRAMENTAS DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA DETERMINAR A MELHOR FORMA DE QUALIFICAR O CONFORTO LUMÍNICO DA EDIFICAÇÃO.
	6. ILUMINAÇÃO NATURAL
	a) Projetar de forma a garantir iluminação natural em todos ambientes de longa permanência, dentro das unidades habitacionais da edificação.
	b) Reduzir a dependência da luz artificial, garantindo que 55% dos ambientes de longa permanência dentro das unidades habitacionais, recebam 300 lux de luz natural por pelo menos 50% das horas do ano.
	c) Análise do local de implantação da edificação, conforme sua zona bioclimática, para dispor adequadamente as aberturas para captação da luz natural.
	d) O projeto dos ambientes internos das unidades habitacionais deve garantir que no mínimo 75% dos ambientes de longa permanência estejam no máximo a 7,5m de distância de alguma abertura para o exterior.
	e) Análise do entorno, para aproveitar ao máximo a luz natural, garantindo que prédios vizinhos sobreiem por no máximo 4 horas a edificação em questão.
	f) Dispor as aberturas de forma que a relação entre parede x janela seja de 20% a 40% nos dormitórios e de 30% a 60% nos outros ambientes de longa permanência das unidades habitacionais.
	7. QUANTIDADE LUMINOSA
	a) Permitir a redução do uso da luz artificial na presença da luz natural, em todos ambientes do empreendimento.
	b) Permitir a dimerização das lâmpadas, nas unidades habitacionais para melhor conforto do usuário.
	c) Garantir a adequada refletância nos ambientes de longa permanência dentro das unidades habitacionais (QUARTO: teto $\geq 40\%$ OUTROS: teto $\geq 40\%$)
	d) O projeto deve garantir a ausência de luz nos dormitórios, levando em consideração a luz artificial como também a luz natural.
	e) Especificar corretamente a quantidade de luz necessária para cada atividade, seja ela normal, manual, estudo, entre outro, conforme especificações da NBR 15575, Edificações habitacionais — Desempenho
	f) Uso de sensores de presença para desativar as luzes quando os ambientes de uso comum não estiverem mais ocupados.
	8. QUALIDADE LUMINOSA
	a) Prover a qualidade luminosa nos ambientes internos das unidades habitacionais, sendo o valor de IRC ≥ 80 .
	b) Prever e controlar o ofuscamento das iluminações com a utilização de luminárias com difusor.
	c) Projetar e garantir o controle de sombreamento da luz natural, durante os meses mais quentes ou quando necessário, em todos ambientes internos do empreendimento.
9. ILUMINAÇÃO CIRCADIANA	
a) Permitir o equilíbrio dos ritmos circadiano do corpo humano, através do contato com a luz do dia.	
10. TRAJETO DA FIAÇÃO ELÉTRICA	
a) Dentro das unidades habitacionais, não deve haver fiação elétrica a menos de 0,40cm da cabeceira da cama.	

CONFORTO ACÚSTICO	<p>b) Dentro das unidades habitacionais, não deve haver fiação horizontal de forma que em sua projeção vertical haja o posicionamento de cama, sofá ou locais de longa permanência.</p>
	<p>11. CAMPOS ELÉTRICOMAGNÉTICOS</p>
	<p>a) Mapear as fontes de emissão internas e externas, em um raio de 500 metros, presentes na edificação e seu entorno (antenas telefonia móvel, antenas Wi-Fi, radar, televisão e rádio, etc...) e evitar a disposição de ambientes de longa permanência próximos.</p>
	<p>b) Projetar as unidades habitacionais de tal forma que lâmpadas (especialmente alógenas ou fluorescentes), relógios de rádio, despertadores elétricos ou telefones fixos e sem fio estejam no mínimo a 1 metro de distância da cabeceira de cama e de outros locais de longa permanência.</p>
	<p>c) O projeto elétrico deve separar o circuito presente nos dormitórios a fim de permitir o desligamento de energia elétrica para o ambiente no período noturno.</p>
	<p>d) Não dispor a cabeceira de cama, em uma parede em que sua face oposta haja o posicionamento de equipamento eletrônico ou elétrico que emita ondas eletromagnéticas através da parede (uma geladeira gera campo magnético 24 horas por dia).</p>
	<p>e) Os aparelhos de roteadores sem fio ou pontos de acesso Wi-Fi, não devem estar dispostos nos dormitórios das unidades habitacionais.</p>
	<p>f) Evitar o uso de materiais sintéticos e plásticos (carpetes, tapetes, tábuas do assoalho, roupas, móveis com plástico e materiais laminados, especialmente bancadas de cozinha, etc.) para reduzir a eletricidade estática do ambiente.</p>
	<p>g) Evitar o uso de camas com alguma estrutura em metal, pois os mesmos comportam-se como condutores elétricos, absorvendo e redirecionando a radiação eletromagnética ambiental, atuando como antenas, distorcendo os campos magnéticos naturais e proliferando campos magnéticos constantes e eletricidade estática.</p>
	<p>12. POLUIÇÃO SONORA</p>
	<p>a) Projetar os ambientes das unidades habitacionais, dispondo as áreas sensíveis ao ruído distantes dos espaços externos ruidosos, maximizando o potencial de privacidade acústica.</p>
	<p>b) Realizar teste no local de implantação do empreendimento, onde o mesmo não possa receber ruído exterior acima de 70dB.</p>
	<p>c) Elaborar um mapa com o levantamento de fontes de ruídos no entorno do terreno, dentro de um raio de 300m e prover o isolamento acústico, se for necessário.</p>
	<p>d) Projetar as vedações externas de forma a garantir o nível de isolamento adequado conforme nível de ruído desejado dentro dos ambientes. Sendo que o ruído no período diurno deve ser no máximo de 50dB e no período noturno de 45dB.</p>
<p>13. BARREIRA ACÚSTICA ENTRE UNIDADES</p>	
<p>a) Projetar as zonas ruidosas de cada apartamento, distantes dos ambientes sensíveis ao ruído, entre unidades habitacionais.</p>	
<p>b) Projetar adequadamente os materiais de isolamento acústico entre unidades autônomas, dentro da edificação.</p>	
<p>c) Prover barreira acústica do som aéreo, entre unidades habitacionais, na horizontal (parede) e na vertical (teto/piso), de no mínimo STC 55.</p>	
<p>d) Prover barreira acústica do som de impacto, entre unidades habitacionais, na vertical (teto/piso), de no mínimo IIC 55.</p>	
<p>14. RUÍDO GERADO INTERNAMENTE</p>	
<p>a) Projetar o layout dos ambientes internos do apartamento de forma a localizar áreas ruidosas separada das áreas mais silenciosas (agrupamento dos ambientes com necessidades semelhantes e distanciamento dos ambientes sensíveis em relação aos ambientes que abrigam atividades ruidosas).</p>	
<p>b) Elaborar um mapa localizando as fontes ruidosas dentro das unidades habitacionais, demarcando equipamentos de áudio, TV, entre outros.</p>	

	c) Projetar o tratamento acústico adequado das áreas técnicas do empreendimento, limitando o ruído de equipamentos prediais.
	d) O ruído de fundo permitido deve ser $\leq 40\text{dBA}$
	15. SISTEMA DE MEDIÇÃO
	a) No término da construção do empreendimento, efetuar medições do isolamento acústico proposto para o projeto.
CONFORTO TÉRMICO	OBSERVAÇÃO GERAL
	RECOMENDA-SE O USO DE FERRAMENTAS DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA DETERMINAR A MELHOR FORMA DE QUALIFICAR O CONFORTO TÉRMICO DA EDIFICAÇÃO.
	16. CONFORTO TÉRMICO
	a) Projetar o conforto térmico da edificação conforme norma vigente.
	b) Projetar fechamentos, coberturas e aberturas de forma a levar em consideração o desempenho térmico, em conformidade com as estratégias adotadas para o verão e o inverno, conforme NBR 15.220-2 - Desempenho Térmico de Edificações.
	c) Considerar as coordenadas geográficas da cidade onde se localiza o empreendimento, visto que a norma NBR 15.220-3 divide o país em oito regiões bioclimáticas.
	d) Projetar a edificação com a utilização de elementos arquitetônicos com a função de proteção/filtro solar (beirais, brises, toldos, vegetação, venezianas etc.), nos ambientes de longa permanência, durante os períodos mais quente do ano.
	e) Procurar agrupar ambientes com necessidades térmicas semelhantes, de modo a facilitar o uso de estratégias passivas ou artificiais de climatização.
	f) Posicionar ambientes com carga térmica interna elevada para as faces com menor insolação
	g) Ventilação cruzada (aproveitamento dos ventos dominantes), por diferença de pressão ou temperatura (efeito chaminé) ou pela combinação de ambos.
QUALIDADE DO AR INTERNA	17. PROIBIR FUMO
	a) Prever em projeto área específica para a atividade de fumo, a qual deve estar distante 7,5m de qualquer abertura.
	b) Prever sinalização de alerta sobre os perigos do fumo, ativo e passivo.
	18. QUALIDADE DO AR INTERNA
	a) Projetar a qualidade do ar conforme norma vigente.
	b) Prever em projeto a instalação de filtro de ar e de partículas conforme necessidade.
	c) Elaborar estratégias de renovação de ar em todos ambientes do empreendimento.
	d) Implantar sistemas contínuos de avaliação da qualidade do ar durante o uso e operação do empreendimento.
	e) A concentração de oxigênio em um local de longa permanência, com janelas e portas fechadas, não pode ser menor do que 13%.
	f) A concentração de dióxido de carbono em um local de longa permanência, com janelas e portas fechadas, não deve ultrapassar 1000 ppm.
	g) A concentração de monóxido de carbono não deve ultrapassar 5 ppm.
	h) Projetar adequadamente a entrada de ar, prevendo o entorno e as fontes de poluição.
	19. GESTÃO DE POLUIÇÃO DURANTE A CONSTRUÇÃO
a) Durante a etapa de construção deve ser previsto a correta limpeza de todas superfícies que serão revestidas, tanto com piso cerâmico, laminado, entre outros, a fim de eliminar ao máximo os contaminantes ali presentes.	
b) Após a conclusão da obra deve ser previsto a devida limpeza de todos dutos de ar, caso seja presente do empreendimento.	

20. ENTRADA SAUDÁVEL

a) Para capturar partículas de sapatos de ocupante em todas as entradas regularmente utilizadas no projeto, deve ser projetado um sistema de entrada composto por grelhas, fendas ou um tapete, ambos com largura mínima de 3m.

21. GESTÃO DE UMIDADE

a) Nas fachadas da edificação devem ser executados beirais, ressaltos, molduras e outros detalhes arquitetônicos que impedem a formação de lâminas de água contínua, auxiliando na impossibilidade de retenção de umidade e a proliferação de fungos, algas, bactérias etc.

b) Nas paredes do subsolo deverão ser especificadas e executadas o correto sistema de impermeabilização.

c) Dentro das unidades habitacionais, os aparelhos que produzem umidade (máquina de lavar, máquina de secar, chuveiro) devem ser ventilados diretamente para o exterior.

d) Selecionar materiais tolerantes a umidade e prever como os materiais sensíveis a umidade serão protegidos.

e) Evitar áreas permeáveis próximo a estrutura do empreendimento, a fim de evitar os danos causados pela água na estrutura.

f) Especificar materiais resistentes a umidade em ambientes molhados, como banheiros, cozinha e sacadas.

g) Prever a adequada instalação e vedação de telhado, janelas, portas, paredes e fundações.

h) Prover capacidade de supervisão contínua e otimização dos sistemas de consumo de água, para detecção de possíveis vazamentos.

i) Armazenar de forma adequada os materiais durante a construção, evitando que os materiais sensíveis a umidade fiquem expostos ao tempo e chuva.

j) Os sistemas de irrigação do paisagismo da edificação, devem ser projetados de modo que não pulverizem o edifício ou embebam o solo ao lado da fundação.

k) Projetar uma ruptura entre a laje do térreo e a primeira fiada da alvenaria, a fim de garantir o isolamento à umidade.

l) Conceber a gestão da condensação nos ambientes internos com o uso correto de isolamento térmico das paredes com face para o exterior.

m) Prever sistemas de ar condicionado equipados com componentes de desumidificação dedicados e controles que os ativam quando o ponto de orvalho sobe.

n) Analisar o micro clima no qual a edificação está inserida, levando em consideração o modo e a intensidade que a chuva atua em cada uma das fachadas da edificação e atuar de forma diferente em cada uma, conforme necessidade.

22. DRENAGEM DO LOCAL

a) Conceber e implantar práticas adequadas de drenagem externa durante a construção e durante a vida útil do edifício.

b) Reduzir áreas impermeáveis, na implantação da edificação.

c) Projetar o uso de materiais de pavimentação alternativos e relativamente permeáveis, permitindo que mais água se infiltre, reduzindo assim o tamanho e o custo dos sistemas que controlam o escoamento.

23. JANELAS

a) Projetar de forma que todo espaço ocupado tenha abertura para o exterior.

	24. VENTILAÇÃO NATURAL
	a) Todo ambiente interno do empreendimento deve ser ventilado naturalmente.
	b) Projetar ambientes internos das unidades habitacionais com o uso da ventilação cruzada.
	c) Tirar proveito da orientação dos ventos predominantes e dispor a edificação para maximizar seu aproveitamento.
	25. MINIMIZAR COMBUSTÃO
	a) Prover o devido controle de fontes de combustão de aparelhos aquecedores, tais como lareiras, fogões a lenha e fornos, nos ambientes internos das unidades habitacionais.
	b) O sistema de exaustão ou ventilação de garagens internas deve permitir a saída dos gases poluentes gerados por veículos e equipamentos sem contaminar os ambientes internos
	26. AMIANTO
	a) É proibido a utilização de qualquer material composto por amianto, em qualquer material dentro do empreendimento.
	27. METAIS PESADOS
a) Ausência completa de metais pesados para todos materiais, com exceção apenas para metais de estrutura da edificação, desde de que não fiquem expostos.	
28. CHUMBO	
a) A quantidade admitida de chumbo na edificação é baseada na U.S. EPA 40 CFR Part 745.65.	
29. MATERIAIS COM BAIXO IMPACTO	
a) Seleção de materiais com baixa emissão de gases, fibras e materiais particulados.	
30. LIMITAÇÃO DE PLASTIFICANTES	
a) Evitar o uso de plastificantes em revestimentos de pisos, móveis, revestimentos de parede, tubulações de PVC e tapetes.	
31. LIMITAÇÃO DE POLIURETANO A BASE DE ISOCIANATO	
a) Proibido a utilização em revestimentos internos.	
32. RESTRIÇÃO DE URÉIA-FORMALDEÍDO	
a) A presença de uréia-formaldeído, em móveis, adesivos e resinas de laminação, é limitada a 100ppm.	
33. ATIVIDADE ANTIMICROBIANA PARA SUPERFÍCIES	
a) Garantir a facilidade de higienização	
b) Projetar todas superfícies de alto-toque, tais como acessórios de banheiro, botões de elevador e maçanetas, em materiais resistentes à abrasão.	
QUALIDADE DOS MATERIAIS	34. SISTEMA PREDIAL
	a) Os sistemas prediais de água fria, água quente, águas pluviais, esgoto e ventilação devem atender às respectivas normas ABNT (NBR 5626, NBR 7198, NBR 10844 e NBR 8160).
	b) Tubos e componentes enterrados devem ser protegidos contra a ação de roedores e entrada de insetos, corpos estranhos e líquidos que possam contaminar a água potável
	c) As paredes de reservatórios enterrados de água potável não devem entrar em contato direto com o solo. Todos os reservatórios de água devem contar com tampas herméticas e a possibilidade de livre acesso para operações de manutenção e limpeza
	35. QUALIDADE DA ÁGUA
	a) Implantar sistemas contínuos de gestão da qualidade da água por meio de procedimentos de coleta de amostras para análise biológica e físico-química.
	SEDIMENTOS (TURVO) - MICROORGANISMOS - CONTAMINANTES ORGANICOS E INORGANICOS E AGRICOLAS - METAIS - CLORO E FLUOR
HIDROSANITÁRIO	
b) Desenvolver o projeto arquitetônico que viabilize a instalação de filtros para melhorar a qualidade da água.	

	c) Garantir o $Ph > 7,0$ e $< 9,0$
	d) Prever em projeto sistemas para a remoção de odores e microrganismos em suspensão.
	36. TRAJETO DA TUBULAÇÃO
	a) As prumadas verticais não devem coincidir com paredes projetadas para cabeceira de cama.
	b) As tubulações não devem passar no sentido horizontal de forma que na sua projeção vertical haja o posicionamento projetado de camas ou lugares de longa permanência.
	37. QUALIDADE DA TUBULAÇÃO
	a) A tubulação deve ser inerte quimicamente sob quaisquer circunstâncias de temperatura e pressão em condições humanas indiferente do seu uso pretendido na obra.
	b) Não pode haver risco de refluxo ou retrossifonagem de água encaminhada para as peças sanitárias, nem risco de retrossifonagem da água de reservatórios domiciliares para a rede pública.
	38. SISTEMA PREDIAL DE ESGOTO
	a) O sistema predial de esgoto e ventilação deve atender à norma NBR 8160: "Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução".
b) Os sistemas prediais de esgoto sanitário devem estar ligados à rede pública ou a um sistema localizado de tratamento e disposição de efluentes, atendendo às normas NBR 8160, NBR 7229 e NBR 13969.	
FITNESS	39. CIRCULAÇÃO VERTICAL
	a) Em edificações com até quatro pavimentos, promover o uso das escadas.
	40. ESPAÇOS PARA ATIVIDADE FÍSICA
	a) Projetar locais destinados a atividade física para pelo menos 5% dos ocupantes da edificação.
	41. ÁREA DE LAZER
	a) Prever área de lazer e convivência, capaz de suportar acima de 10% do total de ocupantes.
	42. PROMOVER TRANSPORTE ATIVO
	a) Projetar local de armazenamento de bicicletas para no mínimo 5% do total de ocupantes.
	b) Projetar espaço adequado para manutenção de bicicletas, com as ferramentas básicas necessárias.
	43. PROXIMIDADES COM ATIVIDADES FÍSICAS
a) Elaborar um mapa com a localização das atividades físicas no entorno do empreendimento.	
PAISAGISMO	44. PAISAGISMO EXTERNO
	a) Dentro dos 20% de taxa de permeabilidade exigidas para o lote do empreendimento, 70% deve ser proposto o uso de copas de árvores.
	b) Restringir o uso de adubo, entretanto, quando necessário, não pode ser tóxico.
	c) É proibido o uso de plantas tóxicas.
	d) O projeto paisagístico deve conter espécies comestíveis.
	e) Considerar paisagismo com floração o ano todo
	f) Projetar áreas de descanso próximo as áreas verdes
	g) Elegger paisagismo que necessite pouca manutenção.
	45. INCORPORAÇÃO DA NATUREZA NO INTERIOR
	a) Na área de uso comum, propor o uso de materiais que remetem a natureza.
b) Permitir a luz do dia em todo o empreendimento.	
c) Propor o uso de quadros decorativos, com imagens de natureza, nos ambientes de uso comum.	

	46. PAISAGISMO INTERIOR
	a) Dispor a cada 10m ³ uma planta com folhagem média
	b) Dispor a cada 30m ³ uma planta com folhagem grande
	c) Disponibilizar aos ocupantes um manual com as especificações das plantas utilizadas.
SUSTENTABILIDADE	47. MATERIAIS UTILIZADOS
	a) Uso de materiais compostos por matéria prima natural e de fonte renovável.
	48. GESTÃO DOS RESÍDUOS
	a) Prever projeto de gestão de resíduos de obra, incluindo forma de utilização ou descarte renovável, nos moldes das resoluções CONAMA 307 e 448.
	49. ÁGUA
	a) Prever projeto de gestão, uso e descarte eficientes de água.
	50. ENERGIA
	a) Prever soluções necessárias para reduzir 10% ou mais do uso de energia.
MANUTENÇÃO	51. MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO
	a) O manual deve ser elaborado em obediência à norma NBR 14037, a qual apresenta disposições relativas à linguagem utilizada, registro das manutenções, perdas de garantias, recomendações para situações de emergência e outros.
	52. PROTOCOLO DE LIMPEZA
	a) No manual do proprietário deve conter o cronograma de limpeza necessário para a manutenção correta da edificação.
	b) No manual deve conter a forma de manutenção de todos equipamentos.
	53. PRODUTOS ADEQUADOS
a) Os produtos de limpeza devem possuir baixa ou nenhuma toxicidade comprovada por laudos de cada componente e descritos em um manual simples e de fácil leitura para o usuário.	
b) Os produtos pesticidas devem possuir baixa ou nenhuma toxicidade comprovada por laudos de cada componente e descritos em um manual simples e de fácil leitura para o usuário.	
c) Descrever em um manual simples, a forma de armazenagem correta de todos produtos de limpeza.	
	54. LIMPEZA / MANUTENÇÃO
	a) O projeto arquitetônico deve ser desenvolvido levando em conta a facilidade de manutenção ao longo de toda a vida útil da obra.

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

4.4 RESULTADOS DA ETAPA 05 – Avaliação e Aplicação do Modelo M0

A fim de avaliar a aplicabilidade dos critérios selecionados, com base na verificação, de que se o mesmo, está de acordo aos objetivos proposto para este trabalho, utiliza-se a análise prática de um projeto referencial, através da pesquisa de estudo de caso. Este estudo é utilizado como instrumento didático, onde não se pretende chegar a conclusões teóricas que representem algum avanço científico

sobre o tema abordado, mas sim desenvolver questões que auxiliem na tomada de decisões de ação considerando o cenário proposto e analisado no caso.

O case selecionado para esta pesquisa é o Belive Residence, localizado na cidade de Caxias do Sul, RS. Para a coleta de dados sobre o empreendimento, por ser um projeto que se encontra no repertório de trabalho da autora, obteve-se fácil acesso a todos documentos necessários para tal análise. Para tanto utilizou-se a análise do projeto arquitetônico, projeto hidrosanitários, projeto estrutural, projeto elétrico, memorial descritivo e todos documentos que compõem a elaboração do projeto do empreendimento. A síntese das informações coletadas é apresentada a seguir.

4.4.1 Apresentação do Case – Belive Residence

O Edifício Belive Residence está localizado na rua Nair Aurora Carnezzella Pezzi, nº 374, no bairro Charqueadas, na cidade de Caxias do Sul/RS, próximo ao Shopping Iguatemi (figura 15).

Figura 15 - Mapa de localização Belive Residence



Fonte: Elaborado pela autora (2017)

O entorno do empreendimento é caracterizado por edificações residenciais, porém em sua maior parte encontra-se terrenos desocupados, o que se deve ao fato de que a Avenida Benjamin Custódio de Oliveira foi há pouco tempo asfaltada,

fazendo com que o crescimento do bairro seja recente. A Rua Nayr Aurora Carnezzella Pezzi, é caracterizada por habitações residenciais, em sua maioria unifamiliares.

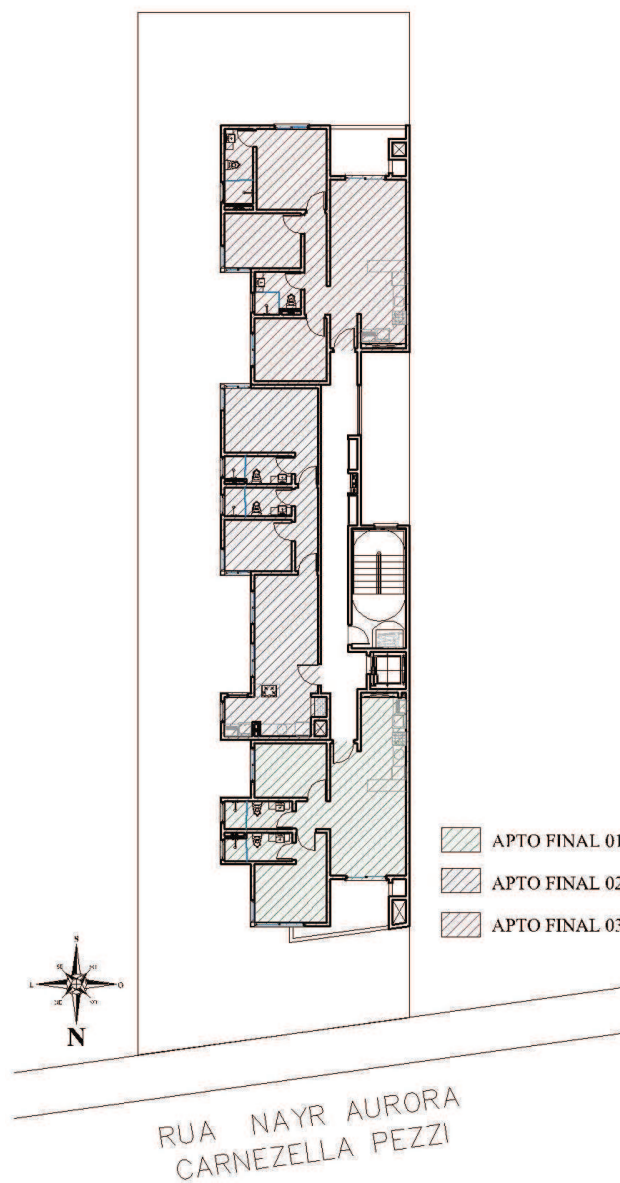
O edifício residencial multifamiliar, com 2.840,17m² de área construída, possui dez pavimentos, onde o primeiro pavimento é o subsolo é destinado a vagas de garagem, possuindo 13 vagas; o segundo pavimento, térreo, possui 8 vagas de garagem, totalizando assim, 21 vagas de garagem, hall de entrada do edifício e salão de festas; Do terceiro ao sétimo pavimento, compostos por apartamentos “tipo”, com três apartamentos por andar, de dois ou três dormitórios, dispostos a norte, leste e sul; Oitavo e nono pavimento encontra-se o apartamento de cobertura, duplex, com três apartamentos por andar. Totalizando 18 apartamentos. Acima destes pavimentos, encontra-se o pavimento técnico, onde se localiza a casa de máquinas e o reservatório superior.

Figura 16 - Fachada principal Belive Residence



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Figura 17 – Implantação do empreendimento.



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

O empreendimento possui três plantas diferentes, nas quais os apartamentos 301 ao 701, situados a norte do terreno, com área total privativa de 58,91m², possuem dois dormitórios sendo um suíte; os apartamentos 302 ao 702, situados a leste do terreno, com área total privativa de 62,01m², possuem dois dormitórios sendo um suíte e os apartamentos 303 ao 703, situados a sul do terreno, com área total privativa de 75,49m², possuem três dormitórios sendo um suíte, conforme plantas a baixo.

Figura 18 - Planta baixa apartamento final 01.



Figura 19 - Planta baixa apartamento final 03.



Figura 20 - Planta baixa apartamento final 02.



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

O empreendimento conta também com três plantas diferentes de cobertura, nas quais os apartamentos 801, situados a norte do terreno, com área total privativa de 95,14m², possuem dois dormitórios sendo um suíte; os apartamentos 802, situados a leste do terreno, com área total privativa de 94,94m², possuem dois dormitórios sendo um suíte e os apartamentos 803, situados a sul do terreno, com área total privativa de 115,64m², possuem três dormitórios sendo um suíte, conforme Figuras 21, 22 e 23.

Figura 21 - Planta baixa duplex 801



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Figura 22 - Planta baixa duplex 802.



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Figura 23 - Planta baixa duplex 803.



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

Com o propósito de avaliar o **Modelo M0** no case, no que diz respeito a seus critérios propostos, há a necessidade de informações construtivas do empreendimento, sendo assim, segue em Apêndice A, o memorial descritivo contendo todas informações de materiais propostos para a construção deste empreendimento.

4.4.2 Avaliação e Aplicação do Modelo M0 no Case

Após a seleção dos dados utilizou-se da estratégia analítica como ponto principal de partida para a aplicação e avaliação do **Modelo M0**, conforme apresenta o Quadro 12, o qual foi avaliado sob os seguintes critérios:

- **Identificado:** itens identificados do case em análise;
- **Não identificado:** itens não identificados no case em análise;
- **Teste:** item que necessitaria de algum teste seja “in loco” ou computacional;
- **Não contempla:** itens que não há como avaliar no case em análise.

Ressalta-se que para fins deste trabalho, não foi avaliado dentro de cada item, se o mesmo atingiria pontuação baixa ou não dentro da certificação, ou seja, a questão

de pontuação não será considerada, mas sim, a identificação e a forma de avaliação do item dentro do empreendimento.

Quadro 12 - Etapa 05 – Avaliação e aplicação do Modelo M0

	REQUISITOS	BELIVE RESIDENCE	OBSERVAÇÕES
DESENHO DO PROJETO	1. PERSONALIZAÇÃO DO PROJETO		
	a) Garantir a possibilidade do projeto das unidades habitacionais ser personalizável.	NÃO IDENTIFICADO	Devido ao projeto ser executado em alvenaria estrutural de blocos cerâmicos, impossibilita a personalização do layout das unidades habitacionais.
	2. PSICOLOGIA DO AMBIENTE		
	a) O projeto das unidades habitacionais, deve ser projetado para a família, estimulando assim, seu convívio.	IDENTIFICADO	O projeto das unidades habitacionais conta com ampla área social, onde a cozinha, sala de estar e jantar estão integradas, com isso, possibilita o convívio entre os familiares.
	b) As garagens, quando presentes, devem ser humanizadas e projetadas para serem locais agradáveis.	NÃO IDENTIFICADO	O projeto das garagens foram concebidos somente para o estacionamento de carros, o mesmo não foi planejado para ser um ambiente humanizado.
	c) Nos ambientes de uso comum, não personalizáveis, o uso de cores deve possuir harmonia e a ausência de monocromatismo.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	d) Nos ambientes de uso comum, deve haver o uso de obras de arte e/ou cultura.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	e) O projeto dos ambientes de uso comum devem conter o uso de elementos de design que são utilizados para orientar os ocupantes dentro da edificação.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	3. ERGONOMIA		
	a) Prever espaços e mobiliários adequados em relação aos aspectos de ergonomia para todos usuários, em todos ambientes propostos para o empreendimento.	IDENTIFICADO	Os projetos de todos apartamentos foram baseados em espaços e mobílias mínimas para os usuários.
	b) Levantamento do programa de necessidade bem como suas dimensões mínimas para atender a demanda necessária da edificação.	IDENTIFICADO	Para iniciar a proposta do empreendimento, foi realizado estes itens.
	4. SEGURANÇA		
	a) Desenvolver um projeto que forneça entrada e saída seguras no nível do solo durante todos os horários do dia e da noite.	NÃO IDENTIFICADO	Conforme análise do projeto arquitetônico, verifica-se que a entrada e saída de veículos e pedestres do empreendimento não é completamente segura.
	b) Projeto de rotas de acesso bem iluminadas.	IDENTIFICADO	As rotas de acesso a edificação estão bem iluminadas, conforme projeto elétrico.

c) Evitar volumetrias nos acessos da edificação que gerem sombras, impossibilitem a devida visibilidade e que permitam que pessoas se escondam.	NÃO IDENTIFICADO	Devido a proposta de gradil e muros no acesso, há volumetrias que podem possibilitar que pessoas se escondam, não deixando seguro.
d) Desenvolver o projeto de tal forma que os apartamentos sejam inacessíveis das varandas, telhados e janelas a partir dos edifícios vizinhos	IDENTIFICADO	O projeto arquitetônico levou em consideração as edificações vizinhas e a impossibilidade de acesso a partir das mesmas.
e) Em edificações de uso misto, proporcionar acesso independente para cada uso.	NÃO CONTEMPLA	Está edificação é somente de uso Residencial.
5. DESIGN DE PROJETO		
a) Orientação adequada do volume da edificação, para otimizar ao máximo os pontos positivos e mitigar ao máximo os pontos negativos do entorno.	IDENTIFICADO	O projeto arquitetônico levou em consideração o entorno, dispondo a edificação na divisa oeste do terreno e priorizando a iluminação, ventilação e as vistas externas.
b) Levantamento dos dados do terreno e seu entorno	IDENTIFICADO	Na etapa de projeto foi feito o levantamento dos dados do terreno, com o auxílio de um geólogo executou-se um levantamento planialtimétrico e análise do solo.
c) Fornecer rotas acessíveis de alta qualidade para o usuário à áreas públicas e semi públicas do terreno, incluindo as principais entradas, áreas de estacionamento, espaços abertos no terreno, entre outros.	IDENTIFICADO	Todas as rotas disponibilizadas na edificação são de fácil acesso.
d) Promover a equidade, garantindo que a edificação seja acessível para todos a partir da rua e das áreas de estacionamento.	IDENTIFICADO	O projeto arquitetônico conta com o estudo de rota acessível para todos, prevendo em sua calçada e acesso até elevador, piso tátil e sem desnível.
e) Garantir a adequada circulação vertical, por escada ou elevador.	IDENTIFICADO	As escadas e elevador estão calculados conforme população total da edificação.
f) Garantir a segurança de todos ambientes dentro da edificação, levando em consideração suas medidas mínimas e evitando o uso de desníveis horizontais dentro da edificação.	IDENTIFICADO	O projeto leva em consideração a segurança dentro dos ambientes, onde não é projeto ambientes em desníveis e as medidas internas são adequadas para uma boa ergonomia aos usuários.
g) Projetar espaços abertos privados para uso dos apartamentos, tais como, sacadas, varandas ou terraços.	NÃO IDENTIFICADO	Dentro do empreendimento, há unidades sem áreas abertas privadas.
h) Garantir a segurança das sacadas, varandas e terraços.	IDENTIFICADO	As sacadas serão executadas em alvenaria estrutural.
i) Os projetos devem levar em consideração as características geomorfológicas do local (os riscos de deslizamentos, enchentes, erosões e outros)	IDENTIFICADO	Na etapa de projeto foi feito o levantamento dos dados do terreno, com o auxílio de um geólogo executou-se um levantamento planialtimétrico e análise do solo.

OBSERVAÇÃO GERAL		
Recomenda-se o uso de ferramentas de simulação computacional para determinar a melhor forma de qualificar o conforto lumínico da edificação.		
6. ILUMINAÇÃO NATURAL		
a) Projetar de forma a garantir iluminação natural em todos ambientes de longa permanência, dentro das unidades habitacionais da edificação.	IDENTIFICADO	Conforme projeto arquitetônico, todos ambientes de longa permanência, estão providos de abertura para o ambiente externo.
b) Reduzir a dependência da luz artificial, garantindo que 55% dos ambientes de longa permanência dentro das unidades habitacionais, recebam 300 lux de luz natural por pelo menos 50% das horas do ano.	TESTE	Para o atendimento deste item, é necessário o uso de simulação computacional ou a realização de teste "in loco" quando a edificação estiver pronta, porém ambos não foram considerados no escopo do projeto.
c) Análise do local de implantação da edificação, conforme sua zona bioclimática, para dispor adequadamente as aberturas para captação da luz natural.	NÃO IDENTIFICADO	O projeto arquitetônico priorizou as visuais do que a adequada posição das janelas, com isso há ambientes que não estão devidamente iluminados. O apartamento de 3 dormitórios tem a suíte com janela na fachada sul.
d) O projeto dos ambientes internos das unidades habitacionais deve garantir que no mínimo 75% dos ambientes de longa permanência estejam no máximo a 7,5m de distância de alguma abertura para o exterior.	IDENTIFICADO	Conforme as plantas dos apartamentos, não há nenhum ambiente de longa permanência distante mais de 7,5 metros de alguma abertura externa.
e) Análise do entorno, para aproveitar ao máximo a luz natural, garantindo que prédios vizinhos sombreiem por no máximo 4 horas a edificação em questão.	TESTE	Para o atendimento deste item, é necessário o uso de simulação computacional, o qual não foi considerado no escopo do projeto.
f) Dispor as aberturas de forma que a relação entre parede x janela seja de 20% a 40% nos dormitórios e de 30% a 60% nos outros ambientes de longa permanência das unidades habitacionais.	IDENTIFICADO	Conforme projeto arquitetônico completo, verifica-se o atendimento deste item.
7. QUANTIDADE LUMINOSA		
a) Permitir a redução do uso da luz artificial na presença da luz natural, em todos ambientes do empreendimento.	IDENTIFICADO	Em virtude de haver ambientes onde não há janelas, como exemplo a área de serviço, porém, por estar configurada como ambiente integrado com a sala de estar, a iluminação se dá pela janela, dimensionada, da sala.
b) Permitir a dimerização das lâmpadas, nas unidades habitacionais para melhor conforto do usuário.	NÃO IDENTIFICADO	Devido ao fato deste empreendimento não entregar as luminárias nas unidades habitacionais, não há como prever este item.

c) Garantir a adequada refletância nos ambientes de longa permanência dentro das unidades habitacionais (QUARTO: teto $\geq 40\%$ OUTROS: teto $\geq 40\%$)	IDENTIFICADO	No escopo do projeto, conforme memorial descritivo, todos ambientes internos das unidades habitacionais serão entregues com forro de gesso, pintado com tinta acrílica na cor branca. A cor branca tem refletância maior do que 40%.
d) O projeto deve garantir a ausência de luz nos dormitórios, levando em consideração a luz artificial como também a luz natural.	NÃO IDENTIFICADO	O projeto conta com janelas providas de veneziana, o que acarreta na ausência de iluminação nos ambientes, porém como não há controle sobre o uso dos ambientes, não há como prever as questões sobre iluminação artificial internas no ambiente (aparelhos eletrônicos devem ter o modo stand by)
e) Especificar corretamente a quantidade de luz necessária para cada atividade, seja ela normal, manual, estudo, entre outro, conforme especificações da NBR 5413 - Iluminância de interiores.	NÃO IDENTIFICADO	Devido ao fato deste empreendimento não entregar as luminárias nas unidades habitacionais, não há como prever este item.
f) Uso de sensores de presença para desativar as luzes quando os ambientes de uso comum não estiverem mais ocupados.	IDENTIFICADO	As circulações verticais e horizontais contam com o uso de sensores de presença.
8. QUALIDADE LUMINOSA		
a) Prover a qualidade luminosa nos ambientes internos das unidades habitacionais, onde o valor de IRC seja ≥ 80 .	NÃO IDENTIFICADO	Devido ao fato deste empreendimento não entregar as luminárias nas unidades habitacionais, não há como prever este requisito.
b) Prever e controlar o ofuscamento das iluminações com a utilização de luminárias com difusor.	NÃO IDENTIFICADO	O projeto conta com luminárias com difusor nos ambientes de uso comum, porém como não há controle deste item dentro das unidades habitacionais, não há como verificar este item.
c) Projetar e garantir o controle de sombreamento da luz natural, durante os meses mais quentes ou quando necessário, em todos ambientes internos do empreendimento.	IDENTIFICADO	O projeto conta com janelas providas de veneziana, o que acarreta na possibilidade de controle de sombreamento por parte dos usuários.
9. ILUMINAÇÃO CIRCADIANA		
a) Permitir o equilíbrio dos ritmos circadiano do corpo humano, através do contato com a luz do dia.	IDENTIFICADO	Conforme projeto arquitetônico, todos ambientes são providos com o contato da luz natural.
10. TRAJETO DA FIAÇÃO ELÉTRICA		
a) Dentro das unidades habitacionais, não deve haver fiação elétrica a menos de 0,40cm da cabeceira da cama.	NÃO IDENTIFICADO	Conforme proposta das plantas mobiliadas, as mesmas disponibilizam ponto elétrico ao lado da cabeceira da cama, dispostas nos criados-mudos.

b) Dentro das unidades habitacionais, não deve haver fiação horizontal de forma que em sua projeção vertical haja o posicionamento de cama, sofá ou locais de longa permanência.	NÃO IDENTIFICADO	Conforme projeto elétrico, a fiação necessária para os dormitórios passa logo acima do gesso, consequentemente haverá fiação elétrica a cima da cama.
11. CAMPOS ELÉTROMAGNÉTICOS		
a) Mapear as fontes de emissão internas e externas, em um raio de 500 metros, presentes na edificação e seu entorno (antenas telefonia móvel, antenas Wi-Fi, radar, televisão e rádio, etc...) e evitar a disposição de ambientes de longa permanência próximos.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
b) Projetar as unidades habitacionais de tal forma que lâmpadas (especialmente alógenas ou fluorescentes), relógios de rádio, despertadores elétricos ou telefones fixos e sem fio estejam no mínimo a 1 metro de distância da cabeceira de cama e de outros locais de longa permanência.	NÃO IDENTIFICADO	Conforme projeto elétrico, dos dormitórios, há a posição de tomadas elétricas a menos de 1 metro de distância da cabeceira de cama.
c) O projeto elétrico deve separar o circuito presente nos dormitórios a fim de permitir o desligamento de energia elétrica para o ambiente no período noturno.	IDENTIFICADO	Conforme projeto elétrico, há a possibilidade de desligamento da energia somente nos dormitórios, separadamente.
d) Não dispor a cabeceira de cama, em uma parede em que sua face oposta haja o posicionamento de equipamento eletrônico ou elétrico que emita ondas eletromagnéticas através da parede (uma geladeira gera campo magnético 24 horas por dia).	IDENTIFICADO	Conforme análise no projeto arquitetônico, os apartamento de final 01, possuem o dormitório com uma parede onde a face oposta esta proposta a cozinha dos apartamentos de final 02, porém, conforme projeto mobiliado, a cabeceira de cama é orientada para a parede onde há a janela.
e) Os aparelhos de roteadores sem fio ou pontos de acesso Wi-Fi, não devem estar dispostos nos dormitórios das unidades habitacionais.	IDENTIFICADO	Conforme projeto elétrico, os pontos de acesso à internet estão disponibilizados na sala de estar.
f) Evitar o uso de materiais sintéticos e plásticos (carpetes, tapetes, tábuas do assoalho, roupas, móveis com plástico e materiais laminados, especialmente bancadas de cozinha, etc.) para reduzir a eletricidade estática do ambiente.	NÃO IDENTIFICADO	Devido ao fato deste empreendimento não ter controle sobre o ambiente interno, não há como atender este item.

	g) Evitar o uso de camas com alguma estrutura em metal, pois os mesmos comportar-se como condutores elétricos, absorvendo e redirecionando a radiação eletromagnética ambiental, atuando como antenas, distorcendo os campos magnéticos naturais e proliferando campos magnéticos constantes e eletricidade estática.	NÃO IDENTIFICADO	Devido ao fato deste empreendimento não ter controle sobre o ambiente interno, não há como atender este item.
CONFORTO ACÚSTICO	12. POLUIÇÃO SONORA		
	a) Projetar os ambientes das unidades habitacionais, dispondo as áreas sensíveis ao ruído distantes dos espaços externos ruidosos, maximizando o potencial de privacidade acústica.	IDENTIFICADO	Com a análise do projeto arquitetônico e o entorno da edificação, verifica-se o atendimento deste item.
	b) Realizar teste no local de implantação do empreendimento, onde o mesmo não possa receber ruído exterior acima de 70dB.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	c) Elaborar um mapa com o levantamento de fontes de ruídos no entorno do terreno, dentro de um raio de 300m e prover o isolamento acústico, se for necessário.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	d) Projetar as vedações externas de forma a garantir o nível de isolamento adequado conforme nível de ruído desejado dentro dos ambientes. Sendo que o ruído no período diurno deve ser no máximo de 50dB e no período noturno de 45dB.	TESTE	Para o atendimento deste item, é necessário o uso de simulação computacional ou a realização de teste "in loco" quando a edificação estiver pronta, porém ambos não foram considerados no escopo do projeto.
	13. BARREIRA ACÚSTICA ENTRE UNIDADES		
	a) Projetar as zonas ruidosas de cada apartamento, distantes dos ambientes sensíveis ao ruído, entre unidades habitacionais.	IDENTIFICADO	Conforme análise no projeto arquitetônico, os apartamentos de final 01, possuem o dormitório com uma parede onde a face oposta esta proposta a cozinha dos apartamentos de final 02, porém é previsto em projeto a execução de uma parede dupla, funcionando com barreira acústica.
b) Projetar adequadamente os materiais de isolamento acústico entre unidades autônomas, dentro da edificação.	NÃO IDENTIFICADO	É previsto a execução de parede dupla entre unidades autônomas no mesmo pavimento, para atuar como isolante acústico na horizontal, porém, não foi considerado no escopo do projeto o devido tratamento do isolamento acústico na vertical, entre unidades autônomas.	

CONFORTO TÉRMICO	c) Prover barreira acústica do som aéreo, entre unidades habitacionais, na horizontal (parede) e na vertical (teto/piso), de no mínimo STC 55.	TESTE	Para o atendimento deste item, é necessário o uso de simulação computacional ou a realização de teste "in loco" quando a edificação estiver pronta, porém ambos não foram considerados no escopo do projeto.
	d) Prover barreira acústica do som de impacto, entre unidades habitacionais, na vertical (teto/piso), de no mínimo IIC 55.	TESTE	Para o atendimento deste item, é necessário o uso de simulação computacional ou a realização de teste "in loco" quando a edificação estiver pronta, porém ambos não foram considerados no escopo do projeto.
	14. RUÍDO GERADO INTERNAMENTE		
	a) Projetar o layout dos ambientes internos do apartamento de forma a localizar áreas ruidosas separada das áreas mais silenciosas (agrupamento dos ambientes com necessidades semelhantes e distanciamento dos ambientes sensíveis em relação aos ambientes que abrigam atividades ruidosas).	IDENTIFICADO	O projeto do layout dos ambientes internos das unidades habitacionais, leva em consideração o zoneamento dos ambientes devido ao ruído. Com isso é claramente dividido em duas zonas, a primeira zona, com a área social, onde se localiza cozinha, sala de jantar e estar e a outra zona, é dispostos os ambiente de caráter mais íntimo, os dormitórios.
	b) Elaborar um mapa localizando as fontes ruidosas dentro das unidades habitacionais, demarcando equipamentos de áudio, TV, entre outros.	NÃO IDENTIFICADO	Devido ao fato deste empreendimento não se envolver com o mobiliário interno das unidades habitacionais, não há como realizar este requisito.
	c) Projetar o tratamento acústico adequado das áreas técnicas do empreendimento, limitando o ruído de equipamentos prediais.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	d) O ruído de fundo permitido deve ser ≤ 40 dB(A)	TESTE	Para o atendimento deste item, é necessário o uso de simulação computacional, o qual não foi considerado no escopo do projeto.
	15. SISTEMA DE MEDIÇÃO		
	a) No término da construção do empreendimento, efetuar medições do isolamento acústico proposto para o projeto.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	OBSERVAÇÃO GERAL		
	Recomenda-se o uso de ferramentas de simulação computacional para determinar a melhor forma de qualificar o conforto térmico da edificação.		
	16. CONFORTO TÉRMICO		
	a) Projetar o conforto térmico da edificação conforme norma vigente.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.

	b) Projetar fechamentos, coberturas e aberturas de forma a levar em consideração o desempenho térmico, em conformidade com as estratégias adotadas para o verão e o inverno, conforme NBR 15.220-2 - Desempenho Térmico de Edificações.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	c) Considerar as coordenadas geográficas da cidade onde se localiza o empreendimento, visto que a norma NBR 15.220-3 divide o país em oito regiões bioclimáticas.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	d) Projetar a edificação com a utilização de elementos arquitetônicos com a função de proteção/filtro solar (beirais, brises, toldos, vegetação, venezianas etc.), nos ambientes de longa permanência, durante os períodos mais quente do ano.	IDENTIFICADO	Conforme projeto arquitetônico, todas as aberturas contam com alguma forma de proteção solar, sendo ela com o uso de venezianas ou com beirais (projeção do pavimento superior).
	e) Procurar agrupar ambientes com necessidades térmicas semelhantes, de modo a facilitar o uso de estratégias passivas ou artificiais de climatização.	IDENTIFICADO	O projeto do layout dos ambientes internos das unidades habitacionais, leva em consideração o zoneamento dos ambientes devido a necessidade térmica. Com isso é claramente dividido em duas zonas, a primeira zona, com a área social, onde se localiza cozinha, sala de jantar e estar e a outra zona, é dispostos os ambiente de caráter mais íntimo, os dormitórios.
	f) Posicionar ambientes com carga térmica interna elevada para as faces com menor insolação	IDENTIFICADO	Com a análise do projeto arquitetônico, verifica-se o atendimento deste item.
	g) Ventilação cruzada (aproveitamento dos ventos dominantes), por diferença de pressão ou temperatura (efeito chaminé) ou pela combinação de ambos.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
QUALIDADE DO AR INTERNA	17. PROIBIR FUMO		
	a) Prever em projeto área específica para a atividade de fumo, a qual deve estar distante 7,5m de qualquer abertura.	NÃO IDENTIFICADO	O projeto arquitetônico do empreendimento não conta com área específica para fumantes.
	b) Prever sinalização de alerta sobre os perigos do fumo, ativo e passivo.	NÃO IDENTIFICADO	O projeto arquitetônico do empreendimento não conta com o uso de sinalização de alerta.
	18. QUALIDADE DO AR INTERNA		
	a) Projetar a qualidade do ar conforme norma vigente.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
b) Prever em projeto a instalação de filtro de ar e de partículas conforme necessidade.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.	

c) Elaborar estratégias de renovação de ar em todos ambientes do empreendimento.	IDENTIFICADO	Em virtude de todos ambientes terem a disponibilidade de uma abertura para o exterior, há a renovação de ar pelo uso de ventilação natural.
d) Implantar sistemas contínuos de avaliação da qualidade do ar durante o uso e operação do empreendimento.	NÃO IDENTIFICADO	Por não ser exigido pelos órgãos municipais, não faz parte do escopo do empreendimento.
e) A concentração de oxigênio em um local de longa permanência, com janelas e portas fechadas, não pode ser menor do que 13%.	TESTE	Para o atendimento deste item, é necessário o uso de simulação computacional ou a realização de teste "in loco" quando a edificação estiver pronta, porém ambos não foram considerados no escopo do projeto.
f) A concentração de dióxido de carbono em um local de longa permanência, com janelas e portas fechadas, não deve ultrapassar 1000 ppm.	TESTE	Para o atendimento deste item, é necessário o uso de simulação computacional ou a realização de teste "in loco" quando a edificação estiver pronta, porém ambos não foram considerados no escopo do projeto.
g) A concentração de monóxido de carbono não deve ultrapassar 5 ppm.	TESTE	Para o atendimento deste item, é necessário o uso de simulação computacional ou a realização de teste "in loco" quando a edificação estiver pronta, porém ambos não foram considerados no escopo do projeto.
h) Projetar adequadamente a entrada de ar, prevendo o entorno e as fontes de poluição.	NÃO IDENTIFICADO	Em consequência de não ter sido feito o levantamento do entorno, buscando a localização de fontes de poluição, este item não foi considerado no escopo do projeto.
19. GESTÃO DE POLUIÇÃO DURANTE A CONSTRUÇÃO		
a) Durante a etapa de construção deve ser previsto a correta limpeza de todas superfícies que serão revestidas, tanto com piso cerâmico, laminado, entre outros, a fim de eliminar ao máximo os contaminantes ali presentes.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
b) Após a conclusão da obra deve ser previsto a devida limpeza de todos dutos de ar, caso seja presente do empreendimento.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
20. ENTRADA SAUDÁVEL		
a) Para capturar partículas de sapatos de ocupante em todas as entradas regularmente utilizadas no projeto, deve ser projetado um sistema de entrada composto por grelhas, grelhas, fendas ou um tapete, ambos com largura mínima de 3m.	NÃO IDENTIFICADO	Este requisito não foi pensado na etapa de projeto, onde o mesmo não especifica no hall de acesso da edificação alguma forma de sistema de entrada saudável.

21. GESTÃO DE UMIDADE		
a) Nas fachadas da edificação devem ser executado beirais, ressaltos, molduras e outros detalhes arquitetônicos que impedem a formação de lâminas de água contínua, auxiliando na impossibilidade de retenção de umidade e a proliferação de fungos, algas, bactérias etc.	IDENTIFICADO	Conforme análise do projeto arquitetônico e memorial descritivo, é previsto o atendimento deste item.
b) Nas paredes do subsolo deverão ser especificadas e executadas o correto sistema de impermeabilização.	IDENTIFICADO	Conforme memorial descritivo, as paredes de contenção serão executadas e impermeabilizadas com a aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente, na face externa.
c) Dentro das unidades habitacionais, os aparelhos que produzem umidade (máquina de lavar, máquina de secar, chuveiro) devem ser ventilados diretamente para o exterior.	NÃO IDENTIFICADO	Conforme projeto proposto para ambientes internos das unidades habitacionais, há parte das unidades habitacionais sem janela na área de serviço, local onde gera umidade devido as máquinas de lavar e secar.
d) Selecionar materiais tolerantes a umidade e prever como os materiais sensíveis a umidade serão protegidos.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado natureza higroscópica dos materiais de construção para a concepção do projeto do empreendimento.
e) Evitar áreas permeáveis próximo a estrutura do empreendimento, a fim de evitar os danos causados pela água na estrutura.	IDENTIFICADO	Conforme projeto paisagístico, é proposto área verde no acesso a edificação, no afastamento frontal exigido, onde a área permeável está próxima da estrutura do empreendimento. Porém, nas paredes do térreo, será aplicado 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente com altura de 60cm.
f) Especificar materiais resistentes a umidade em ambientes molhados, como banheiros, cozinha e sacadas.	IDENTIFICADO	Nas cozinhas e áreas de serviço está proposto a utilização de piso cerâmico rejuntado, assentado com cimento cola AC-2. Nos banheiros e sacadas, é proposto a utilização de piso cerâmico rejuntado, assentado com cimento cola AC-2, e é impermeabilizado, com a aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente.
g) Prever a adequada instalação e vedação de telhado, janelas, portas, paredes e fundações.	IDENTIFICADO	Conforme análise do projeto arquitetônico e memorial descritivo, é previsto o atendimento deste item.
h) Prover capacidade de supervisão contínua e otimização dos sistemas de consumo de água, para detecção de possíveis vazamentos.	IDENTIFICADO	Em virtude do empreendimento contar com uso de shafts e hidrômetros individuais, há a possibilidade de detecção do local do possível vazamento.

i) Armazenar de forma adequada os materiais durante a construção, evitando que os materiais sensíveis a umidade fiquem expostos ao tempo e chuva.	NÃO IDENTIFICADO	Não é apresentado a proposta de projeto do canteiro de obras, para analisar este requisito.
j) Os sistemas de irrigação do paisagismo da edificação, devem ser projetados de modo que não pulverizem o edifício ou embebam o solo ao lado da fundação.	IDENTIFICADO	Conforme projeto paisagístico, é proposto área verde no acesso a edificação, no afastamento frontal exigido, onde a área permeável está próxima da estrutura do empreendimento. Porém, as fundações e vigas baldrame, serão executadas com a aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente com altura de 60cm.
k) Projetar o isolamento entre a laje do térreo e a alvenaria, utilizando uma camada de espuma de polietileno, metal ou borracha intermitente, ou a primeira fiada de alvenaria ser executada com material à prova de umidade.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
l) Conceber a gestão da condensação nos ambientes internos com o uso correto de isolamento térmico das paredes com face para o exterior.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
m) Prever sistemas de ar condicionado equipados com componentes de desumidificação dedicados e controles que os ativam quando o ponto de orvalho sobe.	NÃO IDENTIFICADO	Devido ao fato deste empreendimento entregar somente a espera para ar condicionado, não há como atender este requisito.
n) Analisar o micro clima no qual a edificação está inserida, devido ao modo e à intensidade que a chuva atua em cada uma das fachadas da edificação e atuar de forma diferente em cada uma das fachadas, conforme necessidade.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
22. DRENAGEM DO LOCAL		
a) Conceber e implantar práticas adequadas de drenagem externa durante a construção e durante a vida útil do edifício.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
b) Reduzir áreas impermeáveis, na implantação da edificação.	NÃO IDENTIFICADO	Conforme análise do projeto arquitetônico, a área impermeável é a mínima exigida por normas vigentes.
c) Projetar o uso de materiais de pavimentação alternativos e relativamente permeáveis, permitindo que mais água se infiltre, reduzindo assim o tamanho e o custo dos sistemas que controlam o escoamento.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.

QUALIDADE DOS MATERIAIS	23. JANELAS		
	a) Projetar de forma que todo espaço ocupado tenha abertura para o exterior.	NÃO IDENTIFICADO	Conforme projeto arquitetônico, há ambientes que não contam com janelas.
	24. VENTILAÇÃO NATURAL		
	a) Todo ambiente interno do empreendimento deve ser ventilado naturalmente.	IDENTIFICADO	No projeto arquitetônico do empreendimento, não há nenhum ambiente que utilize ventilação mecânica. Todos ambientes são ventilados naturalmente. Os que não possuem janelas, estão integrados a ambientes que possuem aberturas para a ventilação natural.
	b) Projetar ambientes internos das unidades habitacionais com o uso da ventilação cruzada.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	c) Tirar proveito da orientação dos ventos predominantes e dispor a edificação para maximizar seu aproveitamento.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	25. MINIMIZAR COMBUSTÃO		
	a) Prover o devido controle de fontes de combustão de aparelhos aquecedores, tais como lareiras, fogões a lenha e fornos, nos ambientes internos das unidades habitacionais.	IDENTIFICADO	Há a possibilidade do uso somente de lareiras de alto rendimento, lareiras fechadas.
	b) O sistema de exaustão ou ventilação de garagens internas deve permitir a saída dos gases poluentes gerados por veículos e equipamentos sem contaminar os ambientes internos	IDENTIFICADO	A área de ventilação das garagens está acima do estipulado pelo código de obras.
	26. AMIANTO		
	a) É proibido a utilização de qualquer material composto por amianto, em qualquer material dentro do empreendimento.	IDENTIFICADO	Conforme análise do projeto arquitetônico e memorial descritivo, é previsto o atendimento deste item.
	27. METAIS PESADOS		
a) Ausência completa de metais pesados para todos materiais, com exceção apenas para metais de estrutura da edificação, desde de que não fiquem expostos.	NÃO CONTEMPLA	Devido à falta de informações tanto no projeto arquitetônico como no memorial descritivo, não há como avaliar este item.	
28. CHUMBO			
a) A quantidade admitida de chumbo na edificação é baseada na U.S. EPA 40 CFR Part 745.65.	NÃO CONTEMPLA	Devido à falta de informações tanto no projeto arquitetônico como no memorial descritivo, não há como avaliar este item.	

HIDROSANITÁRIO	29. MATERIAIS COM BAIXO IMPACTO		
	a) Seleção de materiais com baixa emissão de gases, fibras e materiais particulados.	NÃO CONTEMPLA	Devido à falta de informações tanto no projeto arquitetônico como no memorial descritivo, não há como avaliar este item.
	30. LIMITAÇÃO DE PLASTIFICANTES		
	a) Evitar o uso de plastificantes em revestimentos de pisos, móveis, revestimentos de parede, tubulações de PVC e tapetes.	NÃO CONTEMPLA	Devido à falta de informações tanto no projeto arquitetônico como no memorial descritivo, não há como avaliar este item.
	31. LIMITAÇÃO DE POLIURETANO Á BASE DE ISOCIANATO		
	a) Proibido a utilização em revestimentos internos.	NÃO CONTEMPLA	Devido a falta de informações tanto no projeto arquitetônico como no memorial descritivo, não há como avaliar este item.
	32. RESTRIÇÃO DE URÉIA-FORMALDEÍDO		
	a) A presença de uréia-formaldeído, em móveis, adesivos e resinas de laminação, é limitada a 100ppm.	NÃO CONTEMPLA	Devido a falta de informações tanto no projeto arquitetônico como no memorial descritivo, não há como avaliar este item.
	33. ATIVIDADE ANTIMICROBIANA PARA SUPERFÍCIES		
	a) Garantir a facilidade de higienização	IDENTIFICADO	Conforme análise do projeto arquitetônico é garantido o atendimento deste item.
	b) Projetar todas superfícies de alto-toque, tais como acessórios de banheiro, botões de elevador e maçanetas, em materiais resistentes à abrasão.	IDENTIFICADO	Conforme especificações destas superfícies, é possível o atendimento deste item.
	34. SISTEMA PREDIAL		
	a) Os sistemas prediais de água fria, água quente, águas pluviais, esgoto e ventilação devem atender às respectivas normas ABNT (NBR 5626, NBR 7198, NBR 10844 e NBR 8160).	IDENTIFICADO	Devido ao fato do projeto hidrosanitário do empreendimento ser aprovado no SAMAE, há o devido atendimento as NBR.
b) Tubos e componentes enterrados devem ser protegidos contra a ação de roedores e entrada de insetos, corpos estranhos e líquidos que possam contaminar a água potável	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.	
c) As paredes de reservatórios enterrados de água potável não devem entrar em contato direto com o solo. Todos os reservatórios de água devem contar com tampas herméticas e a possibilidade de livre acesso para operações de manutenção e limpeza	IDENTIFICADO	O empreendimento conta com dois reservatórios, um inferior e outro superior, ambos tem acesso para limpeza e manutenção.	
35. QUALIDADE DA ÁGUA			
a) Implantar sistemas contínuos de gestão da qualidade da água por meio de procedimentos de coleta de amostras para análise biológica e físico-química.	IDENTIFICADO	O empreendimento conta com dois reservatórios, um inferior e outro superior, ambos tem acesso para procedimentos de coleta.	

SEDIMENTOS (TURVO) - MICROORGANISMOS - CONTAMINANTES ORGANICOS E INORGANICOS E AGRICOLAS - METAIS - CLORO E FLUOR		
b) Desenvolver o projeto arquitetônico que viabilize a instalação de filtros para melhorar a qualidade da água.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
c) Garantir o Ph > 7,0 e <9,0	IDENTIFICADO	O empreendimento conta com dois reservatórios, um inferior e outro superior, ambos tem acesso controle do Ph.
d) Prever em projeto sistemas para a remoção de odores e microrganismos em suspensão.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
36. TRAJETO DA TUBULAÇÃO		
a) As prumadas verticais não devem coincidir com paredes projetadas para cabeceira de cama.	IDENTIFICADO	Com o uso de shafts próximos aos banheiros, fez com que nenhuma tubulação estivesse na parede de cabeceira de cama.
b) As tubulações não devem passar no sentido horizontal de forma que na sua projeção vertical haja o posicionamento projetado de camas ou lugares de longa permanência.	NÃO IDENTIFICADO	O empreendimento conta com coberturas duplex nos apartamentos do último andar. Com isso, somente nesses apartamento a tubulação do pavimento superior está projetada de tal forma que em sua projeção vertical haja o posicionamento de camas.
37. QUALIDADE DA TUBULAÇÃO		
a) A tubulação deve ser inerte quimicamente sob quaisquer circunstâncias de temperatura e pressão em condições humanas indiferente do seu uso pretendido na obra.	IDENTIFICADO	As tubulações de água fria e esgoto serão de PVC.
b) Não pode haver risco de refluxo ou retransfusão de água encaminhada para as peças sanitárias, nem risco de retransfusão da água de reservatórios domiciliares para a rede pública.	IDENTIFICADO	Conforme projeto hidráulico, houve o cuidado para não haver a possibilidade de refluxo ou retransfusão.
38. SISTEMA PREDIAL DE ESGOTO		
a) O sistema predial de esgoto e ventilação deve atender à norma NBR 8160: "Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução".	IDENTIFICADO	Todo o projeto de esgoto é baseado na norma NBR 8160.
b) Os sistemas prediais de esgoto sanitário devem estar ligados à rede pública ou a um sistema localizado de tratamento e disposição de efluentes, atendendo às normas NBR 8160, NBR 7229 e NBR 13969.	IDENTIFICADO	O sistema predial de esgoto do empreendimento está diretamente conectado à rede pública de esgoto.

FITNESS	39. CIRCULAÇÃO VERTICAL		
	a) Em edificações com até quatro pavimentos, promover o uso das escadas.	NÃO CONTEMPLA	Este empreendimento conta com mais de quatro pavimentos, não sendo possível o atendimento a este requisito.
	40. ESPAÇOS PARA ATIVIDADE FÍSICA		
	a) Projetar locais destinados a atividade física para pelo menos 5% dos ocupantes da edificação.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	41. ÁREA DE LAZER		
	a) Prever área de lazer e convivência, capaz de suportar acima de 10% do total de ocupantes.	IDENTIFICADO	O empreendimento conta com espaço para salão de festas.
	42. PROMOVER TRANSPORTE ATIVO		
	a) Projetar local de armazenamento de bicicletas para no mínimo 5% do total de ocupantes.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	b) Projetar espaço adequado para manutenção de bicicletas, com as ferramentas básicas necessárias.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	43. PROXIMIDADES COM ATIVIDADES FÍSICAS		
a) Elaborar um mapa com a localização das atividades físicas no entorno do empreendimento.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.	
PAISAGISMO	44. PAISAGISMO EXTERNO		
	a) Dentro dos 20% de taxa de permeabilidade exigidas para o lote do empreendimento, 70% deve ser proposto o uso de copas de árvores.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	b) Restringir o uso de adubo, entretanto, quando necessário, não pode ser tóxico.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	c) É proibido o uso de plantas tóxicas.	IDENTIFICADO	Para a devida segurança dos usuários, não é permitido o uso de plantas tóxicas no empreendimento.
	d) O projeto paisagístico deve conter espécies comestíveis.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	e) Considerar paisagismo com floração o ano todo	IDENTIFICADO	O projeto conta com áreas permeáveis no empreendimento, com o plantio de grama, arbustos e plantas com floração o ano todo.
	f) Projetar áreas de descanso próximo as áreas verdes	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
	g) Eleger paisagismo que necessite pouca manutenção.	IDENTIFICADO	O projeto conta com áreas permeáveis no empreendimento, entretanto, este paisagismo não necessita de muita manutenção.

	45. INCORPORAÇÃO DA NATUREZA NO INTERIOR			
	a) Na área de uso comum, propor o uso de materiais que remetem a natureza.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.	
	b) Permitir a luz do dia em todo o empreendimento.	IDENTIFICADO	Em todo empreendimento, tanto nas área de uso comum, como áreas privadas das unidades habitacionais, há o acesso da luz do dia.	
	c) Propor o uso de quadros decorativos, com imagens de natureza, nos ambientes de uso comum.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.	
	46. PAISAGISMO INTERIOR			
	a) Dispor a cada 10m ³ uma planta com folhagem média	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.	
	b) Dispor a cada 30m ³ uma planta com folhagem grande	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.	
	c) Disponibilizar aos ocupantes um manual com as especificações das plantas utilizadas.	IDENTIFICADO	Ao final do empreendimento será entregue junto as chaves das unidades habitacionais, o manual do proprietário, onde constará todas as espécies utilizadas no paisagismo do empreendimento.	
	SUSTENTABILIDADE	47. MATERIAIS UTILIZADOS		
		a) Uso de materiais compostos por matéria prima natural e de fonte renovável.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.
48. GESTÃO DOS RESÍDUOS				
a) Prever projeto de gestão de resíduos de obra, incluindo forma de utilização ou descarte renovável, nos moldes das resoluções CONAMA 307 e 448.		NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.	
49. ÁGUA				
a) Prever projeto de gestão, uso e descarte eficiente de água.		NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.	
50. ENERGIA				
a) Prever soluções necessárias para reduzir 10% ou mais do uso de energia.	NÃO IDENTIFICADO	Não foi considerado no escopo do projeto.		
MANUTENÇÃO	51. MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO			
	a) O manual deve ser elaborado em obediência à norma NBR 14037, a qual apresenta disposições relativas à linguagem utilizada, registro das manutenções, perdas de garantias, recomendações para situações de emergência e outros.	IDENTIFICADO	O manual do proprietário segue a norma vigente NBR 14037.	
	52. PROTOCOLO DE LIMPEZA			
a) No manual do proprietário deve conter o cronograma de limpeza necessário para a manutenção correta da edificação.	IDENTIFICADO	Conforme exigido pela NBR 14037, o manual do proprietário relaciona toda a forma e cronograma de limpeza para o empreendimento.		

b) No manual deve conter a forma de manutenção de todos equipamentos.	IDENTIFICADO	Conforme exigido pela NBR 14037, o manual do proprietário relaciona toda a forma e manutenção dos equipamentos do empreendimento.
53. PRODUTOS ADEQUADOS		
a) Os produtos de limpeza devem possuir baixa ou nenhuma toxicidade comprovada por laudos de cada componente e descritos em um manual simples e de fácil leitura para o usuário.	NÃO IDENTIFICADO	No manual do proprietário não consta a listagem dos materiais corretos para a limpeza e manutenção.
b) Os produtos pesticidas devem possuir baixa ou nenhuma toxicidade comprovada por laudos de cada componente e descritos em um manual simples e de fácil leitura para o usuário	NÃO IDENTIFICADO	No manual do proprietário não consta a relação dos pesticidas que podem ser utilizados no empreendimento, por não serem tóxicos.
c) Descrever em um manual simples, a forma de armazenagem correta de todos produtos de limpeza.	NÃO IDENTIFICADO	No manual do proprietário não consta a forma correta de armazenagem de todos produtos.
54. LIMPEZA / MANUTENÇÃO		
a) O projeto arquitetônico deve ser desenvolvido levando em conta a facilidade de manutenção ao longo de toda a vida útil da obra.	IDENTIFICADO	Conforme projeto arquitetônico, é possível o atendimento deste item.

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

4.5 RESULTADOS DA ETAPA 06 – Análise Crítica do Modelo M0

Ressalta-se aqui, que o presente trabalho tem o intuito de utilizar a aplicação do Modelo M0 no case selecionado a fim de, verificar a aplicabilidade dos critérios elencados, levando em consideração a análise crítica sob os aspectos de como os requisitos são avaliados no case e de como os mesmos podem servir para a elaboração de diretrizes projetuais para uma arquitetura residencial multifamiliar mais saudável. Em vista disso, não será avaliado o case em si, no que diz respeito em elencar ou propor alterações projetuais, a fim de tornar este projeto em questão, mais saudável.

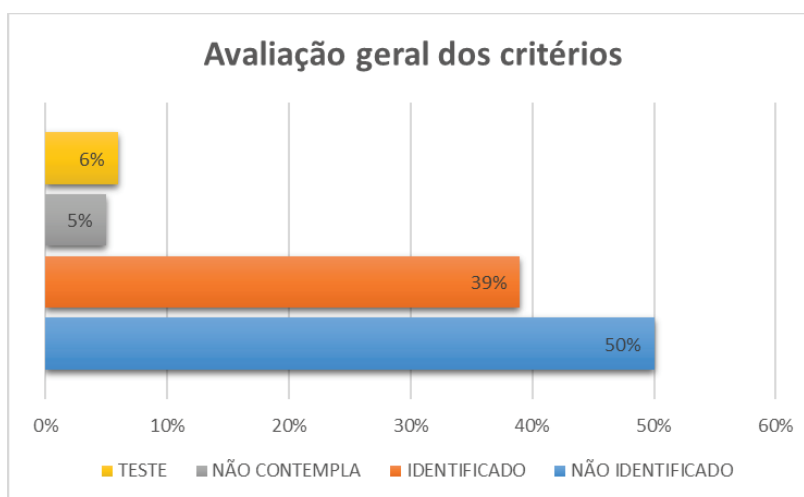
Para auxiliar na análise crítica dos resultados da aplicação do **Modelo M0**, utiliza-se gráficos, para analisar os dados e realizar críticas sobre os mesmos. O **Modelo M0** proposto, está dividido em 11 macro categorias, as quais estão subdivididas em um total de 53 requisitos. Cada um destes requisitos contempla subdivisões categorizadas de critérios, totalizando assim, 155 critérios.

Com isso, inicia-se pela avaliação geral de todos critérios avaliados no case em questão, conforme gráfico 03. Através do gráfico em barras, do total de 155 critérios,

verifica-se que o Belive Residence atinge um percentual de 40% de **critérios identificados**, o que corresponde à 61 critérios atendidos. Porém, dentro do restante dos créditos avaliados, verifica-se que 49%, correspondente a 77 critérios, não foram identificados, conforme análise em projetos e em memorial descritivo. Os critérios não contemplados, total de 5%, correspondente a 8 critérios, são devido à falta de informações ou relacionado as características do empreendimento. Os 6% dos critérios restantes, correspondentes a 9 critérios, necessitariam de alguma avaliação computacional para verificar a sua aplicabilidade.

Em suma, nessa análise geral, é demonstrado uma margem de possível crescimento e adequações para a qualificação das edificações residenciais multifamiliares, a fim de qualificar o ambiente interno promovendo a saúde do usuário.

Gráfico 3 - Estudo de caso - avaliação geral de todos critérios.



Fonte: Elaborado pela autora (2017)

Posteriormente, salienta-se dentro de cada macro categoria a percentagem de critérios que foram identificados, os que não foram identificados, os que necessitam de teste e os que não contemplam, para assim compreender de que forma o empreendimento responde a aplicação dos critérios e assim, realizar as devidas alterações para que seja possível a formulação das diretrizes projetuais.

Dentre os critérios **Identificados** no case em análise, o total de 62 critérios, os quais se subdividem nas macro categorias, conforme análise do gráfico 4, de tal forma que a maior percentagem se encontra na macro categoria Hidrosanitário, totalizando 69% dos critérios identificados, o que corresponde a 9 critérios dentre os 13 critérios totais desta categoria. Subsequentemente, destaca-se as macro categorias de Projeto

e Manutenção, onde na macro categoria de Projeto, totalizando 59% dos critérios identificados, o que corresponde a 13 critérios dentre os 22 critérios totais da categoria e na macro categoria de Manutenção, totalizando 57% dos critérios identificados, o que corresponde a 4 critérios dentre os 7 critérios totais da categoria.

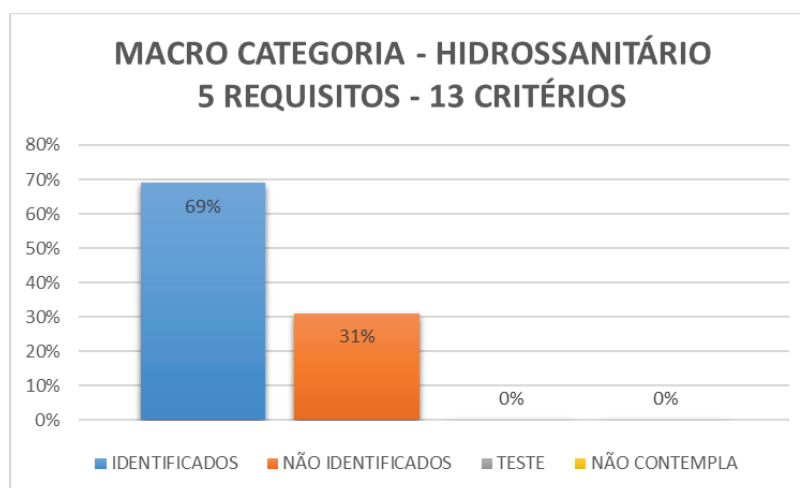
Gráfico 4 - Gráfico geral dos critérios identificados.



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

No que se refere a **macro categoria Hidrossanitário**, conforme gráfico 5, por ser baseada, em sua grande parte por normas vigentes, as quais são necessárias à sua devida aplicação para obter a aprovação do projeto hidrossanitário referente ao case, pelos órgãos competentes, fez com que essa categoria obtivesse a maior percentagem de critérios Identificados.

Gráfico 5 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de hidrossanitário



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

A qualidade do projeto hidrossanitário do empreendimento é importante visto que a água potável é um pré-requisito para a saúde da população, além disso, a água ajuda a regular a temperatura interna do corpo. Para tanto, os 5 requisitos propostos, tais como, **sistema predial, qualidade da água, trajeto da tubulação, qualidade da tubulação e sistema predial de esgoto**, subdivididos em treze critérios, são indispensáveis para a elaboração correta do projeto de um edifício residencial, visando a promoção da saúde dos usuários.

A contaminação da água potável é um importante problema de saúde pública. Muitas pessoas recebem água que foi exposta a níveis potencialmente nocivos de contaminantes biológicos, químicos, minerais, entre outros. A qualidade da água depende de diversos fatores, dentre esses, destaca-se a turbidez da água e a presença de coliformes, os quais servem como indicadores de possível presença de contaminantes nocivos. A alta turbidez pode fornecer comida e abrigo para germes, e também pode indicar que o sistema de filtragem da edificação não está funcionando corretamente. As bactérias coliformes, por sua vez, estão naturalmente presentes no meio ambiente e são geralmente consideradas inofensivas. No entanto, sua presença na água sugere que a mesma possa conter patógenos mais perigosos, incluindo bactérias, vírus e protozoários. A exposição a estes agentes patogênicos, através da água contendo coliformes, pode levar a efeitos adversos gastrointestinais, tais como diarreia, vômitos, náuseas e cólicas.

Entretanto, outro fator que afeta a qualidade da água é a presença de metais pesados, mesmo que existam numerosos metais necessários para funções corporais saudáveis, em níveis elevados, podem ser prejudiciais para a saúde. A exposição a quantidades ainda pequenas de certos metais, como o chumbo e o mercúrio através da água potável, afetam direta ou indiretamente a saúde do usuário. Outro fator relevante são os produtos químicos adicionados intencionalmente na água pública, por exemplo, cloro ou cloramina podem ser adicionados para atuar como desinfetantes, contudo, pode ser adicionado também fluoreto, o qual age na prevenção da cárie dentária. Embora a adição de pequenas quantidades destes produtos químicos seja benéfica para a saúde pública, a exposição excessiva pode levar a efeitos adversos, incluindo fluorose, desconforto no estômago e irritação dos olhos e da pele.

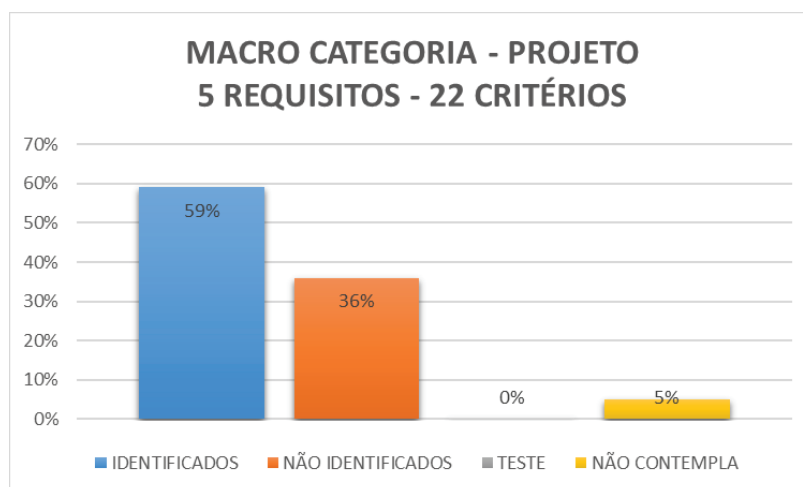
Com isso, visto que a qualidade da água depende de diversos fatores e sabendo de sua importância, propõe-se diretrizes projetuais, que sugerem a

implementação e manutenção de sistemas adequados de tratamento de água, o qual inclui a utilização de filtros de carbono, filtros de sedimentos e sanitização UV, fundamentais para fornecer água de alta qualidade continuamente. Embora seja implantado os sistemas adequados, sugere-se também a aplicação de sistemas contínuos de verificação da qualidade da água, onde testes de rotina podem ajudar a detectar variações nos produtos químicos presentes na água e ajudar a alertar os ocupantes se estiverem recebendo água de baixa qualidade.

Embora haja diversas diretrizes que atuam na qualidade da água, há normas vigentes que estabelecem exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção dos sistemas prediais de água e esgoto sanitário. Sabendo que essas exigências, atuam no que diz respeito aos princípios de bom desempenho das instalações e da garantia da potabilidade da água, tendo em vista as exigências mínimas de higiene, segurança e conforto dos usuários, fica claro a sua importância para controle de projetos mais saudáveis. Dessa forma, dentre os requisitos propostos utiliza-se diretrizes que exigem o correto atendimento de normas vigentes, referente ao sistema predial de água fria e sistemas prediais de esgoto sanitário.

No que se refere a **macro categoria Projeto**, conforme gráfico 6, verifica-se que o empreendimento em análise, contempla a maior parte dos requisitos propostos, onde o mesmo é dividido em cinco requisitos macro, tais como **personalização do projeto, psicologia do ambiente, ergonomia, segurança e design de projeto**, compostos por vinte e dois critérios. Visto que o espaço físico, em que os princípios do projeto se alinham com os valores culturais fundamentais da população, pode impactar positivamente o humor, a auto-estima e a saúde dos moradores, salienta-se a preocupação com a correta forma de projetar. Um projeto arquitetônico saudável, deve possuir uma relação de unicidade com o indivíduo, onde cada espaço é único e reflete e interage com as pessoas que ali habitam. Sendo assim, se torna indispensável qualquer um dos critérios propostos, visando a qualificação do ambiente contruído.

Gráfico 6 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de projeto



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

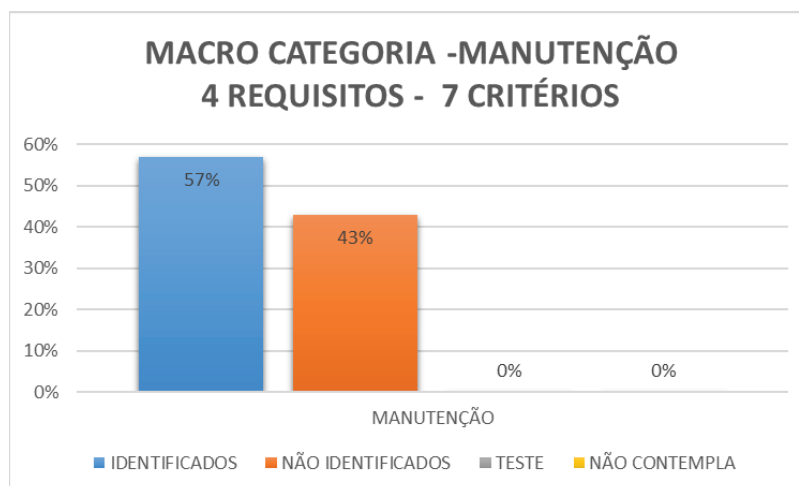
Assim sendo, são propostos diretrizes que atuam na elaboração de projetos, dentre os diversos critérios, destaca-se a orientação de que o layout das unidades habitacionais deva ser totalmente personalizável, possibilitando assim, que os moradores distribuam os ambientes da forma que melhor lhes convém, adaptados as suas específicas necessidades, assim expressando as suas verdadeiras naturezas nos ambientes. Outro critério relevante é a humanização dos espaços de uso comum, onde propõe-se a utilização de elementos agradáveis, tais como cores, obras de arte e elementos de design, os quais são capazes de qualificar o bem-estar e humor dos usuários, auxiliando também na devida orientação dos mesmos dentro da edificação.

Entretanto, não há como projetar uma edificação saudável sem projetar a sua devida segurança, a qual afeta direta ou indiretamente a saúde do usuário. Visto isso, orienta-se ao projetista diversas diretrizes que atuam na qualidade de segurança, tais como a iluminação adequada das rotas de acesso, a devida visibilidade da edificação, fazendo com que o projeto forneça entrada e saída seguras, entre outros. Ainda assim, salienta-se que a edificação deva ser acessível para todos, promovendo assim a equidade. Enfim, a categoria de desenho do projeto faz com que seja refletido a correta forma de projetar, onde a edificação deve abrigar a vida da melhor forma possível para que esta se expresse em toda sua diversidade e individualidade.

Ainda no que se refere as categorias identificadas, a **macro categoria Manutenção**, conforme gráfico 7, verifica-se que o empreendimento em análise, contempla a maior parte dos requisitos propostos, onde o mesmo é dividido em quatro requisitos macro, tais como **manual de uso, operação e manutenção, protocolo de**

limpeza, produtos adequados e limpeza/manutenção, compostos por sete critérios. Visto que nada adianta o empreendimento atender a todos requisitos da Arquitetura Saudável se na hora de mantê-lo utiliza-se produtos e práticas insalubres. Sendo assim, é fundamental que os produtos e as práticas de limpeza sejam saudáveis.

Gráfico 7 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de manutenção



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Entretanto, dentre os critérios **Não Identificados**, o total de 76 critérios, conforme análise do gráfico 8, destaca-se a macro categoria de Sustentabilidade, onde nenhum dos 4 critérios, foram identificados no case em análise. Subsequentemente, destaca-se a macro categoria Fitness, onde 80% de seus critérios não foram identificados no case.

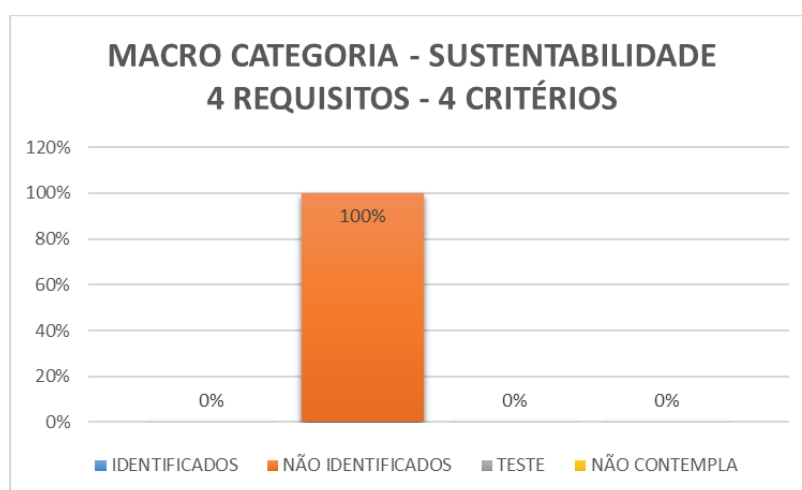
Gráfico 8 - Gráfico geral dos critérios não identificados.



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

No que diz respeito a **macro categoria de Sustentabilidade**, conforme gráfico 9, mesmo tendo conhecimento da importância desse tema, o case em análise, não levou em consideração nenhum dos critérios elencados, na fase de projeto. Onde o mesmo é dividido em quatro critérios, tais como, **materiais utilizados, gestão de resíduos, água e energia**. Todavia, esse tema tem relevância na qualificação do ambiente e conseqüentemente na saúde do usuário, mesmo não sendo identificado no case, os critérios abordados devem ser elencados nas diretrizes projetuais, a fim de qualificar o ambiente construído, visando a qualificação do meio ambiente e a promoção da saúde do usuário.

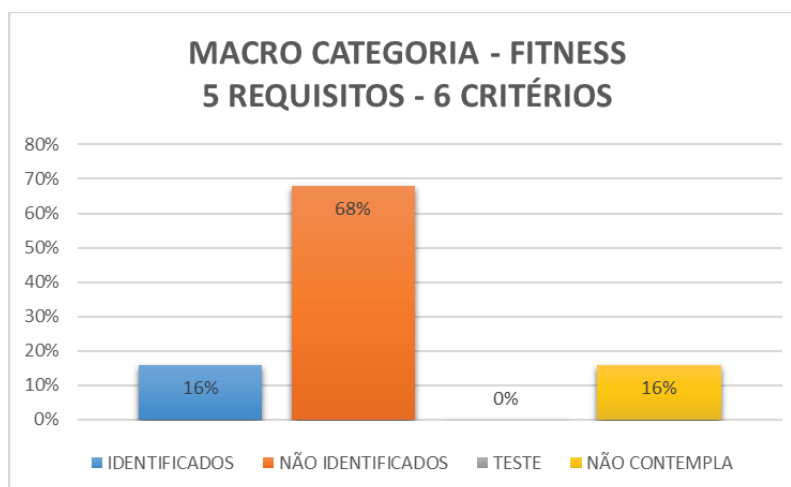
Gráfico 9 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de sustentabilidade



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Em seguida, destaca-se a **macro categoria de Fitness**, conforme gráfico 9, totalizando 68% dos critérios não identificados, o que corresponde a 4 critérios não identificados dentre o total de 6 critérios, porém, há 1 critério identificado e 1 categorizado como não contempla, este último se deve ao fato das características da edificação não necessitarem o atendimento do critério.

Gráfico 10 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de fitness



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

No entanto, a maioria das pessoas hoje está fisicamente inativa. O transporte moderno e os empregos sedentários criaram um ambiente no qual milhões de pessoas não alcançaram o nível mínimo de atividade necessário para prevenir doenças como, diabetes tipo 2, síndrome metabólica, obesidade, doenças cardíacas e outras doenças crônicas. Embora a questão da atividade física seja diversificada, um dos fatores que influenciam os níveis de atividade física é o ambiente construído. Onde, a acessibilidade da vizinhança, o acesso e o uso do transporte em massa, o transporte ativo, a disponibilidade de instalações de atividades físicas perto de locais de trabalho e residências, a acessibilidade das escadas em edifícios, mobiliário ativo e muitos outros fatores podem afetar o nível de atividade física de um indivíduo.

Considerando que a maior parte do nosso dia é gasto dentro do ambiente construído, o planejamento urbano e as estratégias de desenvolvimento de edifícios que são conscientemente articuladas para incentivar mais atividade física ou desencorajar o sedentarismo podem constituir poderosas estratégias de intervenção para promover um estilo de vida mais ativo. Visto isso, o empreendimento em si, deve proporcionar aos seus ocupantes uma vida saudável ativa, disponibilizando área para atividade física, área de convívio ou local para armazenar e/ou consertar bicicletas, a fim de promover o transporte ativo. Não são poucos os trabalhos científicos que destacam o sedentarismo como um dos responsáveis por doenças hipocinéticas e reduções na qualidade de vida.

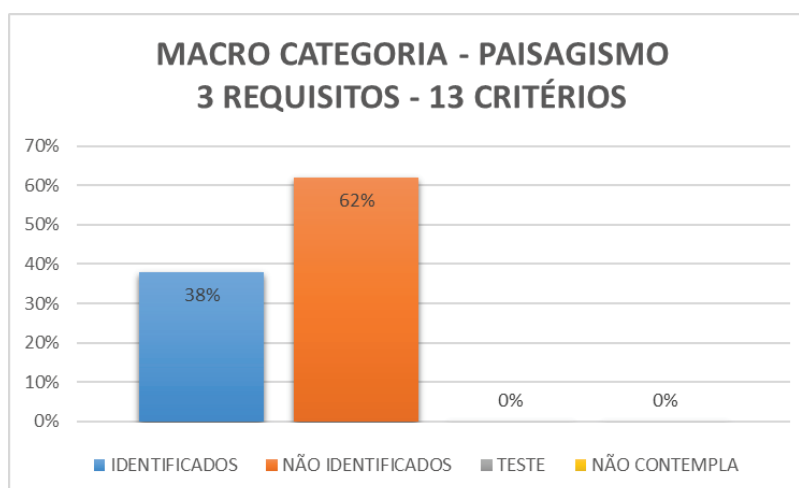
Existem cada vez mais dados demonstrando que uma vida ativa está diretamente relacionada com a prevenção, com a reabilitação de doenças e com a

qualidade de vida, com isso, este trabalho reconhece que as políticas e estratégias de promoção da atividade física que podem ser implementadas no ambiente construído para incentivar a atividade física e reduzir o sedentarismo, ajudando a combater a obesidade e outras doenças crônicas, são de relevância crucial, devendo assim, estar nas diretrizes projetuais. Sendo assim, a macro categoria Fitness é subdividida em cinco critérios, tais como, **circulação vertical, espaço para atividade física, área de lazer, promover transporte ativo e proximidades com atividades físicas.**

No entanto, outras macro categorias também se destacam na categorização de não identificados, tais como, Paisagismo, Qualidade do Ar Interna, Conforto Térmico, Conforto Acústico e Conforto Lumínico. Em que, dentro dos critérios propostos a maior parte deles não são identificados no case em análise, entretanto, as mesmas, afetam direta ou indiretamente a saúde do usuário.

Na **macro categoria de Paisagismo**, conforme gráfico 11, onde dentre os 13 critérios totais, 8 não foram identificados, isso se deve ao fato, em grande parte, de que o case em análise priorizou ao máximo a taxa de ocupação permitida, com isso, a percentagem de área verde dentro do lote restringiu-se a mínima possível permitida pelas normas vigentes. Esse fato acarretou na não qualificação da área de paisagismo a fim de considerar como foco a saúde do usuário.

Gráfico 11 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de paisagismo



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

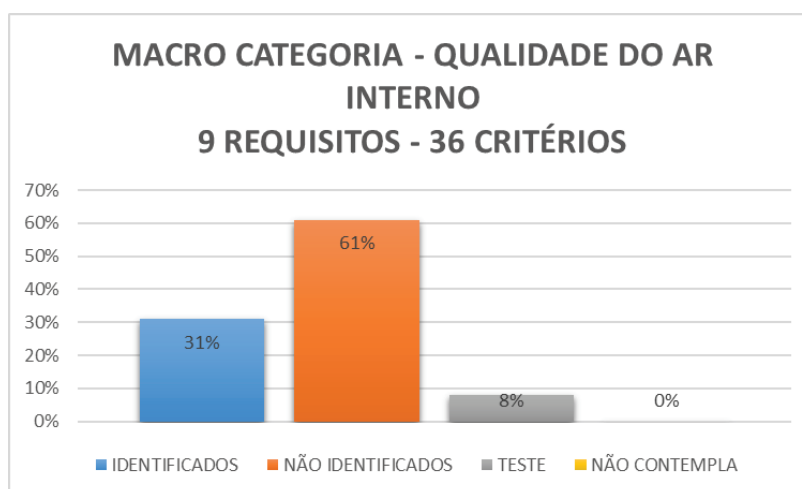
Ressalta-se a importância na qualificação do paisagismo a fim de promover a saúde do usuário. Sabe-se que, as plantas possuem um papel fundamental na limpeza do ar que respiramos, não apenas na relação oxigênio – gás carbono, mas

também na limpeza de gases tóxicos como por exemplo os Compostos Orgânicos Voláteis (COV's) emitidos por diversas fontes dentro do empreendimento, como materiais de construção ou até mesmo de decoração. Contudo, um projeto de paisagismo deve ser livre de adubos, pesticidas e herbicidas tóxicos, bem como deve conter o mínimo de plantas tóxicas e o máximo de plantas comestíveis, promovendo assim, a integração entre homem – natureza.

Além disso, o acesso a visuais da natureza, a incorporação de obras de arte ou materiais que remetem a natureza, podem auxiliar a estimular sentimentos positivos e reduzir os negativos. Ambientes interiores que são frios, estéreis e desprovidos de vida, por outro lado, podem afetar negativamente nosso humor e felicidade. O que é comprovado em pesquisas, nas quais indicam que a experiência da natureza ou padrões derivados da natureza podem melhorar a experiência, o humor e a felicidade. Com isso, é proposto uma subdivisão na macro categoria, a qual é dividida em três requisitos, tais como, **paisagismo externo, incorporação da natureza no interior e paisagismo interior**, o qual sugere a correta forma de incorporar a natureza na edificação e a forma de manutenção da mesma, tanto no interior como no exterior.

Na **macro categoria de Qualidade do Ar Interno**, conforme gráfico 12, dentre os 36 critérios totais, 22 não foram identificados, totalizando um índice de 62% não identificados.

Gráfico 12 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de qualidade do ar interno



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Dentro da macro categoria de Qualidade do Ar Interno, mesmo sabendo-se da importância desse item para a qualificação do ambiente interno, a maior parte dos critérios não foram considerados no escopo do projeto. Alguns desses critérios, solucionar-se-iam com pequenos ajustes de layout das unidades habitacionais e das áreas de uso comum, porém outros, por serem desconhecidos pela equipe de projeto do case em análise, não foram considerados no escopo de projeto, como por exemplo, o critério que sugere a implantação de sistemas contínuos de avaliação da qualidade do ar durante o uso e operação do empreendimento ou critérios que serão aplicados na etapa de construção, mas que devem ser previstos já na etapa de projeto, como exemplo o critério que antevê que durante a etapa de construção deverá ser previsto a proteção de todos os shafts para evitar a sua contaminação.

Sabendo das diversas fontes que afetam a qualidade do ar, subdivide a macro categoria em 9 requisitos, tais como, **proibir fumo, qualidade do ar interna, gestão da poluição durante a construção, entrada saudável, gestão de umidade, drenagem do local, janelas, ventilação natural e minimizar combustão.**

Mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo são fumantes de cigarros, o qual, comprovadamente relata que, a expectativa de vida média de um fumante é de dez anos inferior à de um não fumante. Outro fato descoberto que o fumo passivo expõe os não fumantes às mesmas toxinas, aumentando o número de pessoas sujeitas a riscos para a saúde por causa do tabagismo. Sendo assim, o requisito **Proibir Fumo**, visa aconselhar ao projetista que seja oferecido uma área específica para fumante, com as devidas instalações para não poluir o ar no entorno, o qual pode adentrar a edificação e suas unidades habitacionais, afetando assim, a todos ocupantes. Entretanto, propõe-se também a implantação de uma política dentro do empreendimento a qual busca mostrar os malefícios do fumo para todos ocupantes, onde é disponibilizado placas, cartazes com as devidas explicações.

O ar limpo é um componente crítico para a nossa saúde. Globalmente falando, a qualidade do ar exterior está se deteriorando devido a diversos fatores como por exemplo, à poluição causada pelo tráfego, construções, atividades agrícolas e fontes de combustão. Como o ar ambiente se difunde facilmente, mesmo fontes distantes de poluição têm um enorme impacto no ar que respiramos todos os dias. A qualidade do ar interior pode ser degradada por fontes ao ar livre, bem como por gaseificação de materiais de construção, fontes de combustão interna, vazamentos de água, entre outros. Sendo assim, os critérios de **Qualidade do Ar Interna, Gestão da Umidade,**

Janelas, Ventilação Natural e Minimizar Combustão, atuam na qualificação do ar interno promovendo a saúde dos usuários.

Umidade extremamente baixa pode levar à secura e irritação da pele, olhos, garganta e mucosas. Por outro lado, a alta umidade pode promover a acumulação e o crescimento de agentes patogênicos microbianos, incluindo bactérias, ácaros e bolor, o que pode provocar odores e causar irritação respiratória e alergias em indivíduos sensíveis. Umidade também pode ocorrer devido a danos causados pela água ou utilização de materiais impróprios em locais úmidos, por exemplo, cozinhas e banheiros. Com isso, propõe-se diretrizes que atuam em diversas fontes onde a umidade pode afetar a saúde do usuário bem como a estrutura da edificação em si.

A obtenção de ventilação natural através de janelas, portas e grelhas pode proporcionar uma experiência positiva aos ocupantes, mas desafia a capacidade de manter um controle rigoroso sobre a qualidade do ar interior. Com isso, propõe-se que seja levantado dados climáticos e os parâmetros ambientais locais do entorno da edificação, e se os mesmos indicarem que o ar exterior é de alta qualidade, incentive-se o uso de estratégias de ventilação natural.

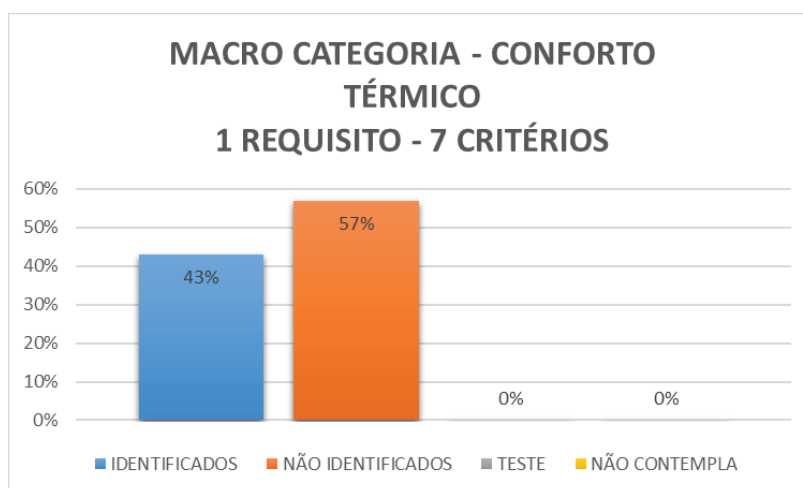
Embora as lareiras convencionas ou as à gás tenham diversos benefícios, elas também podem prejudicar a qualidade do ar interior. Se não forem efetivamente vedadas, elas podem contribuir com a introdução de subprodutos de combustão prejudiciais, como monóxido de carbono e partículas, no ar interno. Sendo assim, recomenda-se que seja feito o devido controle de fontes de combustão de aparelhos aquecedores, tais como lareiras, fogões a lenha e fornos, nos ambientes internos das unidades habitacionais. Entretanto, recomenda-se também que o sistema de exaustão ou ventilação de garagens internas deve permitir a saída dos gases poluentes gerados por veículos e equipamentos sem contaminar os ambientes internos do empreendimento.

Outro fator relevante para a qualificação do ar interno é o devido controle durante as etapas de construção, onde busca-se a devida limpeza de poeira, vapores químicos e outros detritos. Posto isto, propõe-se o critério de **Gestão da Poluição Durante a Construção**, a qual atua durante a etapa de construção, controlando sua correta limpeza. Os poluentes inadvertidamente introduzidos no espaço, durante a construção, podem levar a vários sintomas e aumentarão a probabilidade de falhar nos padrões de qualidade do ar interno. Entretanto, os ocupantes ao entrar no empreendimento, freqüentemente carregam consigo contaminantes nocivos para

dentro dos ambientes interno, incluindo bactérias, metais pesados, gramados e pesticidas agrícolas, dentre outras toxinas. Assim, essa forma de contaminação do ambiente interno, necessitam de medidas que minimizem ou evitem a introdução de substâncias potencialmente nocivas para espaços internos. Visto isso, o requisito de **Entrada Saudável**, oferece diretrizes que sugerem as corretas formas de atuar para minimizar ou mitigar essas contaminações.

Ainda dentro dos critérios não identificados, destaca-se a **macro categoria de Conforto Térmico**, conforme gráfico 13, onde dentre os 7 critérios totais, 4 não foram identificados, totalizando um índice de 57% não identificados.

Gráfico 13 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de conforto térmico

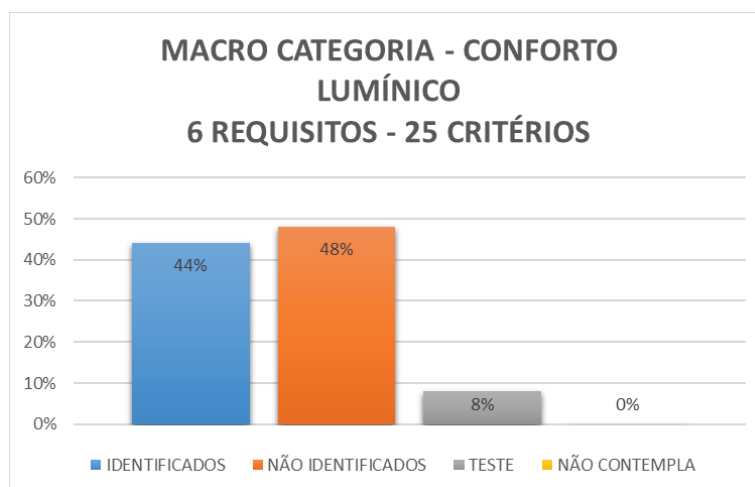


Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

O conforto térmico pode afetar o humor, o desempenho e a produtividade. No entanto, as preferências de temperatura são altamente pessoais e diferem de um indivíduo para outro. O equilíbrio entre os requisitos de energia dos grandes edifícios com as variadas preferências dos ocupantes pode ser um desafio. Sabendo dessa complexidade, propõe-se que o empreendimento esteja de acordo com as normas vigentes referente ao conforto térmico. Como também, incentiva o uso da NBR 15.220-3 a qual divide o Brasil em oito regiões bioclimáticas, fazendo com que seja efetuado as devidas estratégias para cada região a fim de garantir o conforto térmico, podendo ser sistemas ativos ou passivos.

No que se refere a **macro categoria de Conforto Lumínico**, conforme gráfico 14, dentre os 25 critérios totais, 12 não foram identificados, totalizando um índice de 48% não identificados.

Gráfico 14 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de conforto lumínico



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

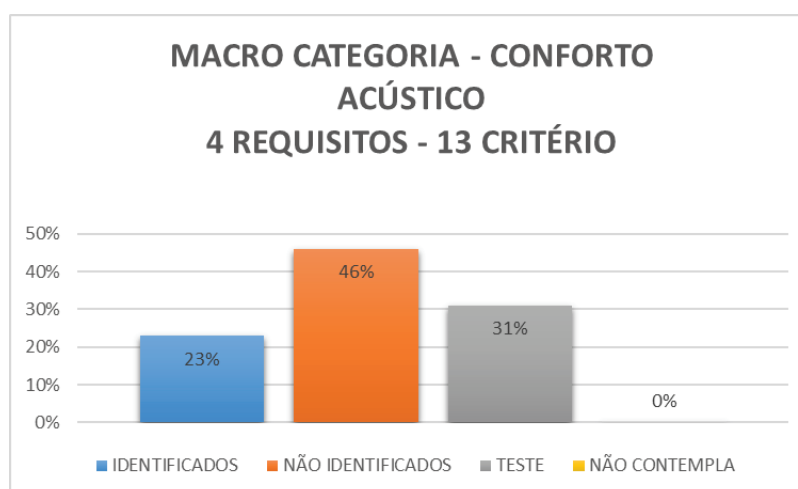
A exposição a níveis adequados de luz solar é fundamental para a saúde e o bem-estar, para efeitos que vão do conforto visual a potenciais ganhos psicológicos e neurológicos. Além disso, a exposição à luz natural pode melhorar o humor, o estado de alerta e a saúde geral dos ocupantes e atua no alinhamento de nossos ritmos circadianos. Entretanto, ressalta-se também o fato de que o acesso a luz natural reduz a dependência da eletricidade para a iluminação artificial, no entanto, a luz solar excessiva, durante o período diurno, pode causar brilho e contraste visual indesejável. Isso não é apenas importante a considerar ao longo do dia, mas também ao longo do ano, de modo que os ocupantes possam aproveitar os benefícios da exposição diurna em todas as estações.

A iluminação ideal envolve uma exposição adequada à luz do dia, bem como um design cuidadoso de janelas e vidros para evitar o brilho excessivo e o ganho de calor. Com isso, as aberturas, portanto, são consideradas uma variável chave tanto para assegurar que os ocupantes recebam luz suficiente para efeitos psicológicos e subjetivos positivos, como também o controle adequado da quantidade de luz necessária para diversas atividades. Contudo, a proximidade com janelas, vistas ao ar livre e luz do dia em espaços interiores são alguns dos elementos de design mais importantes para a saúde do usuário. Como tal, os edifícios devem utilizar a luz do dia como fonte primária de iluminação, na medida do possível, sendo assim, propõe-se diretrizes que atuam qualificando o conforto lumínico no ambiente interno promovendo a saúde do usuário, as quais estão subdivididas em **Iluminação Natural, Quantidade**

Luminosa, Qualidade Luminosa, Iluminação Circadiana, Trajeto da Faiação Elétrica e Campos Eléctromagnéticos.

Por fim, ainda dentro da categorização de critérios não identificados, no que se refere a **macro categoria de Conforto Acústico**, conforme gráfico 15, dentre os 13 critérios totais, 6 não foram identificados, totalizando um índice de 46% não identificados.

Gráfico 15 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de conforto acústico

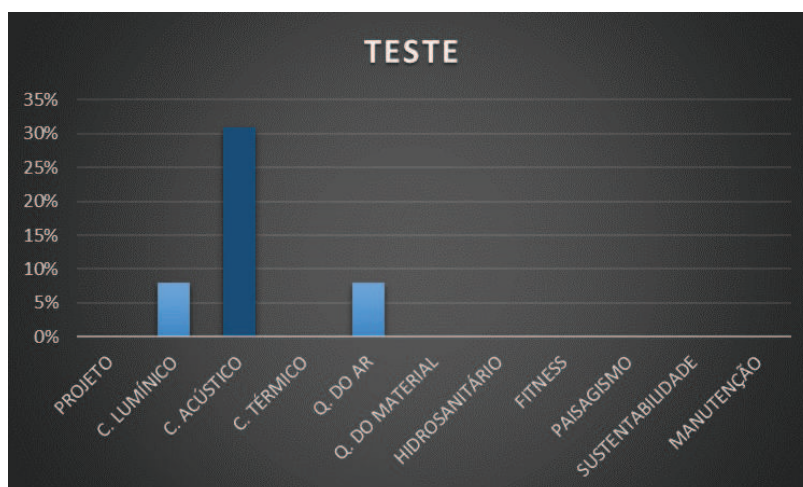


Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

Particularmente em áreas urbanas, ruídos externos altos ou repetitivos podem ser uma fonte de estresse e um fator de risco para certos resultados de saúde. Além disso o ruído de espaços adjacentes pode ser perturbador para os ocupantes do edifício. Sendo assim, o detalhamento cuidadoso e os materiais de construção de alta qualidade podem melhorar significativamente a redução de som de partições interiores ou portas que atuam como barreiras de som e reduzem a transmissão de som entre espaços adjacentes. Sabendo disso, propõe-se a subdivisão da macro categoria e quatro requisitos, tais como **Poluição Sonora, Barreira Acústica entre Unidades, Ruído Gerado Internamente e Sistema de Medição**, as quais atuam na qualificação do conforto acústico com foco na saúde do usuário.

Dentre o total de 155 critérios propostos pelo modelo M0, verifica-se que 9 critérios são necessários o uso de instrumentos computacionais, sendo assim, categorizados por **Teste**. Entretanto, conforme gráfico 16, destaca-se a macro categoria de Conforto Acústico, onde dentre os 13 critérios totais, 4 critérios, totalizando um índice de 31%, se faz necessário a verificação por teste.

Gráfico 16 - Gráfico geral dos critérios que necessitam teste.



Fonte: Elaborado pela autora (2017)

Visto que o intuito desse trabalho é propor diretrizes projetuais, esses critérios, que necessitam de testes, devido a sua importância na qualificação do ambiente, devem ser reavaliados e contemplados nas diretrizes projetuais.

Por fim, a última categorização, **Não Contemplam**, destaca-se a macro categoria de Qualidade dos Materiais, conforme análise do gráfico 17, devido à falta de informações tanto no projeto arquitetônico, como no memorial descritivo.

Gráfico 17 - Gráfico geral dos critérios que não contemplam



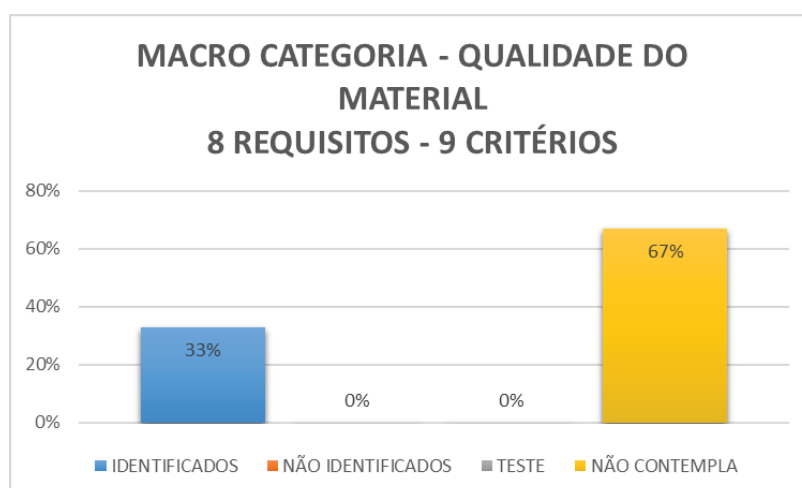
Fonte: Elaborado pela autora (2017)

No que se refere a **macro categoria de Qualidade dos Materiais**, dos 9 critérios propostos, 6 categorizam-se por “não contemplam”, totalizando um índice de 67%, conforme gráfico 18. Entretanto, cabe a equipe de projeto, o controle dos

materiais de construção civil que serão empregados no empreendimento, onde assim, o projeto arquitetônico e/ou o memorial descritivo devem ser mais detalhados, informando os materiais que deverão ser utilizados a fim de garantir a qualidade dos mesmos, não sendo prejudicial tanto para quem executar a construção como para os ocupantes da mesma.

Com isso, propõe-se a subdivisão dessa macro categoria em **Amianto, Metais Pesados, Chumbo, Materiais com Baixo Impacto, Limitação de Plastificantes, Limitação de Poliuretano à Base de Isocianato, Restrição de Uréia-Formaldeído e Atividade Antimicrobiana para Superfícies**, as quais atuam na qualificação de uma abordagem preventiva, o que sugere em tomar medidas necessárias para minimizar os riscos e evitar perigos. Para tanto, sugere-se a substituição de materiais potencialmente perigosos por itens seguros quando possível.

Gráfico 18 - Estudo de caso – Critérios da macro categoria de qualidade do material



Fonte: Elaborado pela Autora (2017)

4.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE ETAPA 05 E ETAPA 06

Após a conclusão da Etapa 06 – avaliação e aplicação do Modelo M0 e da Etapa 07 – análise crítica do Modelo M0, verifica-se a aplicabilidade do mesmo, pois observa-se, através da análise do case, a validação dos critérios considerando as macro categorias e suas subdivisões. Ressalta-se que a análise crítica, permitiu o aprimoramento do Modelo M0, inicialmente proposto e contribuiu para a melhor compreensão dos processos que fundamentam o trabalho em questão. Assim, permite-se dar continuidade ao desenvolvimento do **Guia Orientativo**.

4.7 RESULTADOS DA ETAPA 07 – proposição do Guia Orientativo

Após a análise crítica de todos dados levantados nas etapas anteriores, buscase o aprimoramento do Modelo M0 e a contribuição para a melhor compreensão de todos processos que embasam o trabalho. Ao longo do processo, foi possível a identificação de intenções para as Edificações Residenciais Multifamiliares, a fim de qualificar o ambiente construído com o intuito de promover a saúde dos ocupantes, como a qualidade do ar interno, sustentabilidade, conforto acústico, entre outro. Essas intenções são representadas pelas macro categorias dentro do Guia Orientativo, as quais devem ser aplicadas na etapa de projeto, a fim de qualificar o empreendimento, categorizando-o assim, como Saudável.

Ressalta-se que devido ao objetivo proposto para este trabalho, o Guia Orientativo não irá avaliar e verificar os resultados obtidos durante o uso e operação do empreendimento, pois o mesmo limita-se à fase projetual. Entretanto, visto que para alcançar uma Arquitetura Saudável, deve-se ter o controle de alguns itens durante a fase de uso e operação da edificação, com isso, o Guia Orientativo, propõem dentro das diretrizes projetuais, diretrizes que preveem requisitos que deverão ser aplicados e analisados durante a fase de construção, uso ou operação do empreendimento.

Dentro do Guia Orientativo, destaca-se também, que há algumas diretrizes propostas que se faz necessário o controle interno das unidades habitacionais, porém, empreendimento core and shell (Envoltória e Estrutura Principal) o qual é destinado para edificações que comercializarão os espaços internos posteriormente, onde os detalhes da ocupação, como por exemplo, mobiliário, iluminação, entre outros, não são considerados, pois tem-se em vista a pluralidade e autonomia dos futuros ocupantes, deverão, de alguma forma, contemplar essas diretrizes. Dessa forma, com o intuito de qualificar o empreendimento em Arquitetura Saudável e devido ao fato de que estas diretrizes são de suma importância, deve-se descrever estes itens no manual do proprietário, a fim de orientar os futuros usuários da edificação.

A partir desse entendimento, definiu-se o **Guia Orientativo**, o qual está subdividido em 11 macro categorias, compostas por 53 requisitos os quais são separados em 151 critérios no total. O Guia Orientativo apresenta-se em formato de matriz de diretrizes, com a forma de avaliação de cada critério dentro de um projeto residencial multifamiliar.

GUIA ORIENTATIVO PARA EMPREENDIMENTOS RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES MAIS SAUDÁVEIS

REQUISITOS

AVALIAÇÃO

DESENHO DO PROJETO



01. PERSONALIZAÇÃO DO PROJETO

a) Garantir a possibilidade do projeto das unidades habitacionais ser totalmente personalizável, no que diz respeito ao layout dos ambientes.

Projeto arquitetônico com rol de opções humanizadas e projeto estrutural.

02. PSICOLOGIA DO AMBIENTE

a) O projeto das unidades habitacionais, deve ser projetado para a família, estimulando assim seu convívio.

b) As garagens, quando presentes, devem ser humanizadas e projetadas para serem locais agradáveis.

c) Nos ambientes de uso comum, não personalizáveis, o uso de cores deve possuir harmonia e a ausência de monocromatismo.

d) Nos ambientes de uso comum, o empreendimento deve empregar o uso de obras de arte.

e) O projeto dos ambientes de uso comum deve conter o uso de elementos de design que são utilizados para orientar os ocupantes dentro da edificação.

Projeto arquitetônico humanizado com justificativa.

Projeto arquitetônico humanizado.

Projeto arquitetônico humanizado e memorial descritivo.

Projeto arquitetônico humanizado e memorial descritivo.

Projeto arquitetônico humanizado e memorial descritivo.

03. ERGONOMIA

a) Prever espaços e mobiliários adequados em relação aos aspectos de ergonomia, em todos ambientes propostos para o empreendimento.

b) Levantamento do programa de necessidade bem como suas dimensões mínimas para atender a demanda necessária da edificação.

Projeto arquitetônico humanizado.

Documento dos dados levantados para o programa de necessidades.

04. SEGURANÇA

a) Desenvolver um projeto que forneça entrada e saída seguras no nível do solo durante todos os horários do dia e da noite.

b) Prever no projeto de rotas de acesso a adequada iluminação..

c) Evitar volumetrias nos acessos da edificação que gerem sombras, impossibilitem a devida visibilidade e que permitam que pessoas se escondam.

d) Desenvolver o projeto de tal forma que as unidades habitacionais sejam inacessíveis das varandas, telhados e janelas a partir dos edifícios vizinhos

e) Em edificações de uso misto, proporcionar acesso independente para cada uso.

Projeto arquitetônico .

Projeto luminotécnico.

Projeto arquitetônico e perspectiva da fachada.

Projeto arquitetônico .

Projeto arquitetônico .

05. DESING DE PROJETO

- a) Orientação adequada do volume da edificação, para otimizar ao máximo os pontos positivos e mitigar ao máximo os pontos negativos do entorno.
- b) Realizar o levantamento dos dados do terreno e seu entorno, para assim propor o projeto do empreendimento em consonância com seu entorno e o terreno.
- c) Fornecer rotas acessíveis de alta qualidade para o usuário à áreas públicas e semi públicas do terreno, incluindo as principais entradas, áreas de estacionamento, espaços abertos no terreno, entre outros.
- d) Promover a equidade, garantindo que a edificação seja acessível para todos a partir da rua e das áreas de estacionamento.
- e) Garantir a adequada circulação vertical, por escada ou elevador, no que diz respeito as medidas mínimas necessárias para o empreendimento.
- f) Garantir a segurança de todos ambientes dentro da edificação, levando em consideração suas medidas mínimas e evitando o uso de desníveis horizontais dentro da edificação.
- g) Projetar espaços abertos privados para uso dos apartamentos, tais como, sacadas, varandas ou terraços.
- h) Garantir a segurança das sacadas, varandas e terraços.
- i) Todo o rol de projetos do empreendimento deve levar em consideração as características geomorfológicas do local, tais como, riscos de deslizamentos, enchentes, erosões e outros.

Projeto arquitetônico inserido no entorno com justificativa escrita/ilustrada.

Levantamento planialtimétrico do terreno e seu entorno.

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico juntamente com projeto de acessibilidade.

Projeto arquitetônico e memorial de cálculo para medidas mínimas em relação ao total de habitantes .

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas do material utilizado.

Projeto de levantamento geomorfológico do terreno e seu entorno.

CONFORTO LUMÍNICO



Recomenda-se o uso de ferramentas de simulação computacional para determinar a melhor forma de qualificar o conforto lumínico da edificação.

06. ILUMINAÇÃO NATURAL

a) Projetar de forma a garantir iluminação natural em todos ambientes de longa permanência, dentro das unidades habitacionais da edificação.

b) Reduzir a dependência da luz artificial, garantindo que 55% dos ambientes de longa permanência dentro das unidades habitacionais, recebam 300 lux de luz natural por pelo menos 50% das horas do ano.

c) Realizar a análise do local de implantação da edificação, conforme sua carta solar, para dispor adequadamente as aberturas para captação da luz natural.

d) O projeto dos ambientes internos das unidades habitacionais deve garantir que no mínimo 75% dos ambientes de longa permanência estejam no máximo a 7,5m de distância de alguma abertura para o exterior.

e) Realizar a análise do entorno, para aproveitar ao máximo a luz natural, garantindo que prédios vizinhos sombreiem por no máximo 4 horas a edificação em questão.

f) Dispor as aberturas de forma que a relação entre parede x janela seja de 20% a 40% nos dormitórios e de 30% a 60% nos outros ambientes de longa permanência das unidades habitacionais.

Projeto arquitetônico e/ou uso de simulação computacional .

Uso de simulação computacional e justificativa escrita/ilustrada.

Projeto arquitetônico e/ou uso de simulação computacional .

Projeto arquitetônico humanizado.

Projeto arquitetônico e/ou uso de simulação computacional .

Projeto arquitetônico.

07. QUANTIDADE LUMINOSA

- a) Permitir a redução do uso da luz artificial na presença da luz natural, em todos ambientes do empreendimento.
- b) Permitir a dimerização das lâmpadas, nas unidades habitacionais para melhor conforto do usuário.
- c) Garantir a adequada refletância nos ambientes de longa permanência dentro das unidades habitacionais (QUARTO: teto $\geq 40\%$ | OUTROS: teto $\geq 40\%$)
- d) O projeto deve garantir a ausência de luz nos dormitórios, levando em consideração a luz artificial como também a luz natural.
- e) Especificar corretamente a quantidade de luz necessária para cada atividade, seja ela normal, manual, estudo, entre outro, conforme especificações da NBR 5413 - Iluminância de interiores.
- f) Prever o uso de sensores de presença para desativar as luzes quando os ambientes de uso comum não estiverem mais ocupados.

- Projeto luminotécnico e/ou memorial descritivo com especificações técnicas do produto.
- Projeto luminotécnico e/ou memorial descritivo com especificações técnicas do produto.
- Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações dos materiais.
- Projeto arquitetônico humanizado, projeto elétrico e /ou memorial descritivo com especificações técnicas.
- Projeto luminotécnico e/ou memorial descritivo com especificações técnicas do produto.
- Projeto luminotécnico e/ou memorial descritivo com especificações técnicas do produto.

OBS: caso o empreendimento não tenha controle sobre o interior das unidades habitacionais, descrever as devidas recomendações no manual do proprietário.

08. QUALIDADE LUMINOSA

- a) Prover a qualidade luminosa nos ambientes internos das unidades habitacionais, onde o valor de IRC seja ≥ 80 .
- b) Prever e controlar o ofuscamento das iluminações com a utilização de luminárias com difusor.
- c) Projetar e garantir o controle de sombreamento da luz natural, durante os meses mais quentes ou quando necessário, em todos ambientes internos do empreendimento.

- Projeto luminotécnico e/ou memorial descritivo com especificações técnicas do produto.
- Projeto luminotécnico e/ou memorial descritivo com especificações técnicas do produto.
- Projeto arquitetônico e justificativa escrita/ilustrada.

OBS: caso o empreendimento não tenha controle sobre o interior das unidades habitacionais, descrever as devidas recomendações no manual do proprietário.

09. ILUMINAÇÃO CIRCADIANA

a) Permitir o equilíbrio dos ritmos circadiano do corpo humano, através do contato com a luz do dia.

Projeto arquitetônico.

10. TRAJETO FIAÇÃO ELÉTRICA

a) Dentro das unidades habitacionais, não deve haver fiação elétrica a menos de 0,40cm da cabeceira da cama.

Projeto arquitetônico com projeto elétrico.

b) Dentro das unidades habitacionais, não deve haver fiação horizontal de forma que em sua projeção vertical haja o posicionamento de cama, sofá ou locais de longa permanência.

Projeto arquitetônico com projeto elétrico.

11. CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

a) Mapear as fontes de emissão internas e externas, em um raio de 500 metros, presentes na edificação e seu entorno e evitar a disposição de ambientes de longa permanência próximos.

Projeto arquitetônico e justificativa escrita/ilustrada

b) Projetar as unidades habitacionais de tal forma que relógios de rádio, despertadores elétricos ou telefones fixos e sem fio estejam no mínimo a 1 metro de distância da cabeceira de cama.

Projeto arquitetônico, projeto elétrico e justificativa escrita/ilustrada

c) O projeto elétrico deve separar o circuito presente nos dormitórios a fim de permitir o desligamento de energia elétrica para o ambiente no período noturno.

Projeto elétrico

d) Não dispor a cabeceira de cama, em uma parede em que sua face oposta haja o posicionamento de equipamento eletrônico que emita ondas eletromagnéticas

Projeto arquitetônico, projeto elétrico e justificativa escrita/ilustrada

e) Os aparelhos de roteadores sem fio ou pontos de acesso Wi-Fi, não devem estar dispostos nos dormitórios.

Projeto elétrico e justificativa escrita/ilustrada

f) Evitar o uso de materiais sintéticos e plásticos (tapetes, tábuas do assoalho, e materiais laminados, e etc.) para reduzir a eletricidade estática do ambiente.

Memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

g) Evitar o uso de camas com alguma estrutura em metal, pois os mesmos comportar-se como condutores elétricos, absorvendo e redirecionando a radiação eletromagnética ambiental, proliferando campos magnéticos constantes e eletricidade estática .

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

OBS: caso o empreendimento não tenha controle sobre o interior das unidades habitacionais, descrever as devidas recomendações no manual do proprietário.



CONFORTO ACÚSTICO

12. POLUIÇÃO SONORA

a) Projetar os ambientes das unidades habitacionais, dispondo as áreas sensíveis ao ruído distantes dos espaços externos ruidosos, maximizando o potencial de privacidade acústica.

b) Realizar teste no local de implantação do empreendimento, onde o mesmo não possa receber ruído exterior acima de 70dB.

c) Elaborar um mapa com o levantamento de fontes de ruídos no entorno do terreno, dentro de um raio de 300m e prover o isolamento acústico, se for necessário.

d) Projetar as vedações externas de forma a garantir o nível de isolamento adequado conforme nível de ruído desejado dentro dos ambientes. Sendo que o ruído no período diurno deve ser no máximo de 50dB e no período noturno de 45dB.

Projeto arquitetônico com levantamento de zonas ruidosas no entorno da edificação.

Documento dos dados levantados.

Mapa acústico do entorno.

Projeto arquitetônico e uso de simulação computacional com justificativa escrita.

13. BARREIRA ACÚSTICA ENTRE UNIDADES

a) Projetar as zonas ruidosas de cada unidade habitacional, distantes dos ambientes sensíveis ao ruído, entre unidades habitacionais.

b) Projetar adequadamente os materiais de isolamento acústico entre unidades autônomas, dentro da edificação.

c) Prover barreira acústica do som aéreo, entre unidades habitacionais, na horizontal (parede) e na vertical (teto/piso), de no mínimo STC 55.

d) Prover barreira acústica do som de impacto, entre unidades habitacionais, na vertical (teto/piso), de no mínimo IIC 55.

Projeto arquitetônico com levantamento de zonas ruidosas dentro da edificação.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

Projeto arquitetônico e uso de simulação computacional com justificativa escrita.

Projeto arquitetônico e uso de simulação computacional com justificativa escrita.

14. RUÍDO GERADO INTERNAMENTE

a) Projetar o layout dos ambientes internos do apartamento de forma a localizar áreas ruidosas separada das áreas mais silenciosas (agrupamento dos ambientes com necessidades semelhantes e distanciamento dos ambientes sensíveis em relação aos ambientes que abrigam atividades ruidosas).

b) Elaborar um mapa localizando as fontes ruidosas dentro das unidades habitacionais, demarcando equipamentos de áudio, TV, entre outros.

c) Projetar o tratamento acústico adequado das áreas técnicas do empreendimento, limitando o ruído de equipamentos prediais.

d) O ruído de fundo permitido deve ser $\leq 40\text{dBA}$

Projeto arquitetônico.

Levantamento de equipamentos ruidosos dentro da unidade habitacional.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

Projeto arquitetônico e uso de simulação computacional com justificativa escrita.

OBS: caso o empreendimento não tenha controle sobre o interior das unidades habitacionais, descrever as devidas recomendações no manual do proprietário.

15. SISTEMA DE MEDIÇÃO

a) No término da construção do empreendimento, efetuar medições do isolamento acústico proposto para o projeto.

Memorial descritivo com cronograma de operações.

CONFORTO TÉRMICO



Recomenda-se o uso de ferramentas de simulação computacional para determinar a melhor forma de qualificar o conforto térmico da edificação.

16. CONFORTO TÉRMICO

- a) Projetar o conforto térmico da edificação conforme norma vigente.
- b) Projetar fechamentos, coberturas e aberturas de forma a levar em consideração o desempenho térmico, em conformidade com as estratégias adotadas para o verão e o inverno, conforme NBR 15.220-2 - Desempenho Térmico de Edificações.
- c) Considerar as coordenadas geográficas da cidade onde se localiza o empreendimento, visto que a norma NBR 15.220-3 divide o país em oito regiões bioclimáticas e efetuar estratégias para garantir o conforto térmico.
- d) Projetar a edificação com a utilização de elementos arquitetônicos com a função de proteção/filtro solar (beirais, brises, toldos, vegetação etc.), nos ambientes de longa permanência, durante os períodos mais quente do ano.
- e) Procurar agrupar ambientes com necessidades térmicas semelhantes, de modo a facilitar o uso de estratégias passivas ou artificiais de climatização.
- f) Posicionar ambientes com carga térmica interna elevada para as faces com menor insolação.

Projeto arquitetônico e uso de simulação computacional com justificativa escrita.

Projeto arquitetônico e uso de simulação computacional com justificativa escrita.

Documento com o levantamento de dados e justificativas escritas /ilustradas.

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico e justificativa escrita.

QUALIDADE DO AR INTERNA



17. PROIBIR FUMO

- a) Prever em projeto área específica para a atividade de fumo, a qual deve estar distante 7,5m de qualquer abertura.
- b) Prever sinalização de alerta sobre os perigos do fumo, ativo e passivo.

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico humanizado.

18. QUALIDADE DO AR INTERNA

- a) Projetar a qualidade do ar conforme norma vigente, em todos ambientes dentro da edificação.
- b) Prever em projeto a instalação de filtro de ar e de partículas conforme necessidade.
- c) Elaborar estratégias de renovação de ar em todos os ambientes do empreendimento.
- d) Implantar sistemas contínuos de avaliação da qualidade do ar durante o uso e operação do empreendimento.
- e) Prever o uso de sensor de dióxido de carbono em todos ambientes de longa permanência dentro das unidades habitacionais.
- f) Projetar adequadamente a entrada de ar, prevendo o entorno e as fontes de poluição.

Projeto arquitetônico e justificativa escrita.

Projeto de ar condicionado.

Projeto arquitetônico e justificativa escrita.

Memorial descritivo com cronograma de operações.

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico / Projeto de ar condicionado com levantamento de fontes de poluição no entorno.

19. GESTÃO DE POLUIÇÃO DURANTE A CONSTRUÇÃO

- a) Durante a etapa de construção deve ser previsto a correta limpeza de todas superfícies que serão revestidas, tanto com piso cerâmico, laminado, entre outros, a fim de eliminar ao máximo os contaminantes ali presentes.
- b) Após a conclusão da obra deve ser previsto a devida limpeza de todos dutos de ar, caso seja presente do empreendimento.

Memorial descritivo com cronograma de operações.

Memorial descritivo com cronograma de operações.

20. ENTRADA SAUDÁVEL

a) Para capturar partículas de sapatos de ocupante em todas as entradas regularmente utilizadas no projeto, deve ser projetado um sistema de entrada composto por grelhas, fendas ou um tapete, ambos com largura mínima de 3m.

Projeto arquitetônico.

21. GESTÃO DE UMIDADE

a) Nas fachadas da edificação devem ser executado beirais, ressaltos, molduras e outros detalhes arquitetônicos que impedem a formação de lâminas de água contínua, auxiliando na impossibilidade de retenção de umidade e a proliferação de fungos, algas, bactérias etc.

Projeto arquitetônico e detalhes construtivo das fachadas.

b) Nas paredes do subsolo deverão ser especificadas e executadas o correto sistema de impermeabilização.

Projeto de impermeabilização.

c) Dentro das unidades habitacionais, os aparelhos que produzem umidade (máquina de lavar, máquina de secar, chuveiro) devem ser ventilados diretamente para o exterior.

Projeto arquitetônico.

d) Selecionar materiais tolerantes a umidade e prever como os materiais sensíveis a umidade serão protegidos.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

e) Evitar áreas permeáveis próximo a estrutura do empreendimento, a fim de evitar os danos causados pela água na estrutura.

Projeto arquitetônico e/ou projeto paisagístico.

f) Especificar materiais resistentes a umidade em ambientes molhados, como banheiros, cozinha e sacadas.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

g) Prever a adequada instalação e vedação de telhado, janelas, portas, paredes e fundações.

Projeto arquitetônico e detalhes construtivos.

h) Prever capacidade de supervisão contínua e otimização dos sistemas de consumo de água, para detecção de possíveis vazamentos.

Projeto hidrossanitário.

i) Armazenar de forma adequada os materiais durante a construção, evitando que os materiais sensíveis a umidade fiquem expostos ao tempo e chuva.

Projeto do canteiro de obras.

j) Os sistemas de irrigação do paisagismo da edificação, devem ser projetados de modo que não pulverizem o edifício ou embebam o solo ao lado da fundação.

k) Projetar uma ruptura entre a laje do térreo e a alvenaria, utilizando uma camada de vedação de espuma de polietileno, metal ou borracha intermitente, ou a primeira fiada de alvenaria à prova de umidade.

l) Conceber a gestão da condensação nos ambientes internos com o uso correto de isolamento térmico das paredes com face para o exterior.

m) Prever sistemas de ar condicionado equipados com componentes de desumidificação dedicados e controles que os ativam quando o ponto de orvalho sobe.

n) Analisar o micro clima no qual a edificação está inserida, devido ao modo e à intensidade que a chuva atua em cada uma das fachadas da edificação e atuar de forma diferente em cada uma das fachadas, conforme necessidade.

Projeto arquitetônico e projeto hidrossanitário.

Projeto arquitetônico e detalhes construtivos.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

Projeto de ar condicionado.

Projeto arquitetônico e detalhes construtivos.

OBS: caso o empreendimento não tenha controle sobre o interior das unidades habitacionais, descrever as devidas recomendações no manual do proprietário.

22. DRENAGEM DO LOCAL

a) Conceber e implantar práticas adequadas de drenagem externa durante a construção e durante a vida útil do edifício.

b) Reduzir áreas impermeáveis, na implantação da edificação.

c) Projetar o uso de materiais de pavimentação alternativos e relativamente permeáveis, permitindo que mais água se infiltre, reduzindo assim o tamanho e o custo dos sistemas que controlam o escoamento.

Projeto de drenagem.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

23. JANELAS

a) Projetar de forma que todo espaço ocupado tenha abertura para o exterior.

Projeto arquitetônico.

24. VENTILAÇÃO NATURAL

a) Todo ambiente interno deve ser ventilado naturalmente.

b) Projetar de forma a aproveitar a ventilação cruzada (aproveitamento dos ventos dominantes), por diferença de pressão ou temperatura (efeito chaminé) ou pela combinação de ambos

c) Tirar proveito da orientação dos ventos predominantes e dispor a edificação para maximizar seu aproveitamento.

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico e justificativa escrita

Projeto arquitetônico e justificativa escrita.

25. MINIMIZAR COMBUSTÃO

a) Prover o devido controle de fontes de combustão de aparelhos aquecedores, tais como lareiras, fogões a lenha e fornos, nos ambientes internos das unidades habitacionais.

b) O sistema de exaustão ou ventilação de garagens internas deve permitir a saída dos gases poluentes gerados por veículos e equipamentos sem contaminar os ambientes internos

Projeto arquitetônico e/ou projeto de exaustão.

Projeto arquitetônico e/ou projeto de exaustão.

QUALIDADE DOS MATERIAIS



26. AMIANTO

a) É proibido a utilização de qualquer material composto por amianto, em qualquer material dentro do empreendimento.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

27. METAIS PESADOS

a) Ausência completa de metais pesados para todos materiais, com exceção apenas para metais de estrutura da edificação, desde de que não fiquem expostos.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

28. CHUMBO

a) Limitar a quantidade de chumbo na edificação de acordo com normas vigentes.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

29. CONTROLE DE COV

a) Seleção de materiais com baixa emissão de COV, tais como benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos, conhecidos como BTEX, entre outros, utilizados em tintas, revestimentos, adesivos, selantes, pisos, entre outros..

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

30. LIMITAÇÃO DE PLASTIFICANTES

a) Evitar o uso de plastificantes em revestimentos de pisos, móveis, revestimentos de parede, tubulações de PVC e tapetes.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

31. MATERIAIS RESISTENTE AO FOGO

a) Controlar o uso de materiais ante chamas.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

32. ATIVIDADE ANTIMICROBIANA PARA SUPERFÍCIES

a) Garantir a facilidade de higienização de todas as superfícies dentro do empreendimento.

b) Projetar todas superfícies de alto-toque, tais como acessórios de banheiro, botões de elevador e maçanetas, em materiais resistentes à abrasão.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

HIDROSSANITÁRIO



33. SISTEMA PREDIAL

a) Os sistemas prediais de água fria, água quente, águas pluviais, esgoto e ventilação devem atender às respectivas normas ABNT (NBR 5626, NBR 7198, NBR 10844 e NBR 8160).

b) Tubos e componentes enterrados devem ser protegidos contra a ação de roedores e entrada de insetos, corpos estranhos e líquidos que possam contaminar a água potável

c) As paredes de reservatórios enterrados de água potável não devem entrar em contato direto com o solo. Todos os reservatórios de água devem contar com tampas herméticas e a possibilidade de livre acesso para operações de manutenção e limpeza

Projeto hidrossanitário.

Projeto hidrossanitário e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

Projeto hidrossanitário e memorial descritivo com especificações técnicas dos materiais.

37. SISTEMA PREDIAL DE ESGOTO

a) O sistema predial de esgoto e ventilação deve atender à norma NBR 8160: "Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução".

b) Os sistemas prediais de esgoto sanitário devem estar ligados à rede pública ou a um sistema localizado de tratamento e disposição de efluentes, atendendo às normas NBR 8160, NBR 7229 e NBR 13969.

Projeto de coleta e tratamento de esgoto.

Projeto de coleta e tratamento de esgoto.

FITNESS



38. CIRCULAÇÃO VERTICAL

a) Em edificações com até quatro pavimentos, promover o uso das escadas.

Projeto arquitetônico.

39. ESPAÇO PARA ATIVIDADE FÍSICA

a) Projetar locais destinados a atividade física para pelo menos 5% dos ocupantes da edificação.

Projeto arquitetônico.

40. ÁREA DE LAZER

a) Prever área de lazer e convivência, capaz de suportar acima de 10% do total de ocupantes.

Projeto arquitetônico.

41. PROMOVER TRANSPORTE ATIVO

a) Projetar local de armazenamento de bicicletas para no mínimo 5% do total de ocupantes.

b) Projetar espaço adequado para manutenção de bicicletas, com as ferramentas básicas necessárias.

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico.

42. PROXIMIDADES COM ATIVIDADES FÍSICAS

a) Elaborar um mapa com a localização das atividades físicas no entorno do empreendimento.

Projeto arquitetônico e projeto do entorno.

PAISAGISMO



43. PAISAGISMO EXTERNO

a) Dentro dos 20% de taxa de permeabilidade exigidas para o lote do empreendimento, 70% é proposto o uso de copas de árvores.

b) Restringir o uso de adubo, onde o mesmo não deve ser tóxico.

c) É proibido o uso de plantas tóxicas.

d) O projeto paisagístico deve conter espécies comestíveis.

e) Considerar paisagismo com floração o ano todo

f) Projetar áreas de descanso próximo as áreas verdes

g) Eleger paisagismo que necessite pouca manutenção.

Projeto paisagístico e memorial descritivo com especificações técnicas.

Projeto paisagístico e memorial descritivo com especificações técnicas.

Projeto paisagístico e memorial descritivo com especificações técnicas.

Projeto paisagístico e memorial descritivo com especificações técnicas.

Projeto paisagístico e memorial descritivo com especificações técnicas.

Projeto paisagístico.

Projeto paisagístico e memorial descritivo com especificações técnicas.

44. INCORPORAÇÃO DA NATUREZA NO INTERIOR

- a) Na área de uso comum, propor o uso de materiais que remetam a natureza.
- b) Permitir a luz do dia em todo o empreendimento.
- c) Propor o uso de quadros decorativos, com imagens de natureza, nos ambientes de uso comum.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações dos materiais.

Projeto arquitetônico.

Projeto arquitetônico humanizado e memorial descritivo.

45. PAISAGISMO INTERIOR

- a) Dispor a cada 10m³ uma planta com folhagem média
- b) Dispor a cada 30m³ uma planta com folhagem grande
- c) Disponibilizar aos ocupantes um manual com as especificações das plantas utilizadas.

Projeto paisagístico.

Projeto paisagístico.

Manual do proprietário com especificações técnicas.

SUSTENTABILIDADE



46. MATERIAIS UTILIZADOS

- a) Uso de materiais compostos por matéria prima natural e de fonte renovável.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com especificações dos materiais.

47. GESTÃO DOS RESÍDUOS

- a) Prever projeto de gestão de resíduos de obra, incluindo forma de utilização ou descarte renovável, nos moldes das resoluções CONAMA 307 e 448.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com proposta de projeto de gestão de resíduos.

48. ÁGUA

a) Prever projeto de gestão, uso e descarte eficiente de água.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com proposta de projeto de gestão de água.

49. ENERGIA

a) Prever soluções necessárias para reduzir 10% ou mais do uso de energia.

Projeto arquitetônico e memorial descritivo com proposta e inteqões de redução de energia.

MANUTENÇÃO



50. MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

a) O manual deve ser elaborado em obediência à norma NBR 14037, a qual apresenta disposições relativas à linguagem utilizada, registro das manutenções, perdas de garantias, recomendações para situações de emergência e outros.

Manual do proprietário, com relação a uso, operação e manutenção.

51. PROTOCOLO DE LIMPEZA

a) No manual do proprietário deve conter o cronograma de limpeza necessário para a manutenção correta da edificação.

b) No manual deve conter a forma de manutenção de todos equipamentos.

Manual do proprietário, com relação a uso, operação e manutenção.

Manual do proprietário, com relação a uso, operação e manutenção.

52. PRODUTOS ADEQUADOS

a) Os produtos de limpeza devem possuir baixa ou nenhuma toxicidade comprovada por laudos de cada componente e descritos em um manual simples e de fácil leitura para o usuário.

b) Os produtos pesticidas devem possuir baixa ou nenhuma toxicidade comprovada por laudos de cada componente e descritos em um manual simples e de fácil leitura para o usuário.

c) Descrever em um manual simples, a forma de armazenagem correta de todos produtos de limpeza.

Manual do proprietário, com relação a uso, operação e manutenção.

Manual do proprietário, com relação a uso, operação e manutenção.

Manual do proprietário, com relação a uso, operação e manutenção.

53. LIMPEZA / MANUTENÇÃO

a) O projeto arquitetônico deve ser desenvolvido levando em conta a facilidade de manutenção ao longo de toda a vida útil da obra.

Projeto arquitetônico com justificativa escrita/ilustrada.

Figura 24 - Guia Orientativo para empreendimentos residenciais multifamiliares mais saudáveis.

Fonte: Elaborada pela autora (2017)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da habitação no processo de promoção da saúde, mundialmente falando, já se encontra bem estabelecida em estudos e documentos oficiais, visto que atualmente a visão de saúde vai além da biologia humana e considera também a alimentação, meio ambiente, estilos de vida, sociedade e habitação, como os principais determinantes de enfermidades e mortes.

O trabalho intersetorial e multidisciplinar seria de fundamental importância para se entender a complexa realidade que nos rodeia e melhorar as condições de saúde da população. Onde a capacitação de profissionais e a reciclagem de conhecimentos também se tornam importantes, a fim de suprir a demanda crescente de melhoria na qualidade de vida. Entretanto, neste cenário, a habitação traduz-se como um dos primeiros e mais vulneráveis espaços de promoção da saúde, visto que é improvável que o tratamento sintomático seja o único curso de ação disponível para os moradores de um “edifício doente”, onde os médicos e funcionários da saúde podem desconhecer a etiologia de uma determinada doença relacionada à habitação ou não estão capacitados em intervir na habitação de forma a mitigar os fatores causais.

Nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, esse reconhecimento se faz ainda mais necessário, uma vez que possuem grandes zonas com inadequações no habitat humano, que contribuem significativamente para os altos índices de morbimortalidade. Como não se espera que no momento em que se adquire uma habitação se receba a notícia de que alguns materiais construtivos emitem compostos químicos, provocando irritações nos olhos e nariz, como também dor de cabeça ou tonturas devido aos materiais escolhidos e erros de projetos ou de que a qualidade do ar interna pode provocar alergias respiratórias ou entre tantos outros problemas encontrados na edificação, capazes de afetar a saúde do usuário, se faz necessário a evolução do conhecimento sobre os efeitos da habitação sobre a saúde e sua contribuição com a abordagem dos conceitos de habitação saudável, transformando a habitação em espaço de manutenção da saúde de seus ocupantes.

O termo saúde, classifica-se como “não apenas a ausência de doença e enfermidade, mas um estado de completo bem-estar físico, mental e social”. Em suma, um ambiente saudável deve, portanto, permitir mais do que limitar a ocorrência e a propagação de certas doenças ou infecções físicas. Deve permitir que os usuários conduzam atividades domésticas sem fadiga indevida ou sem empregar uma carga

maior sobre qualquer parte do corpo. O ambiente habitacional também deve ser confortável, agradável e proporcionar um ambiente social para recreação ativa e passiva, descanso e exercício.

Infelizmente, a maior parte da população mundial não vive em ambientes que atendem até mesmo aos requisitos básicos de saúde. Na verdade, estes ambientes, além de não qualificar a saúde do usuário, expõe o mesmo, a riscos de saúde, em sua maior parte, evitáveis. Dessa forma, no seguimento de empreendimentos residenciais multifamiliares, o conceito de arquitetura saudável, deve se tornar uma formalidade contida em normas, leis, regulamentos e nas concepções de profissionais responsáveis pelo projeto de ambientes habitacionais. Visto que a habitação deve ser tratada como um veículo para melhoria da saúde, bem-estar e conforto dos usuários, utilizando-se dos conceitos saudáveis, a fim de minimizar ambientes insalubres, com medidas para a qualificação do ar interno, a seleção correta de materiais, a qualidade da água, entre outro.

Assim, observa-se a importância deste trabalho, onde todas informações coletadas durante a etapa de revisão da bibliografia e das análises, contribuíram para o objetivo geral do estudo. Onde buscou-se conceitos que devem ser incorporados aos projetos habitacionais multifamiliares, a fim de mitigar os fatores de risco que afetam a saúde do usuário. Para tanto, a utilização do guia orientativo, auxilia na etapa de concepção do projeto.

O tipo de pesquisa adotado foi o **Design Research**, por possibilitar a partir da compreensão do problema, a construção de artefatos que permitam a transformação de certas situações, a fim de, qualificá-las. Com a definição da metodologia, foi possível a delimitação das etapas para o desenvolvimento do guia orientativo, composto por oito etapas.

Na etapa de revisão bibliográfica, **etapa 02**, sabendo que a Síndrome do Edifício Doente é o estudo que comprova a implicação da edificação sobre a saúde do usuário, percebeu-se a importância da compreensão dos fatores de risco encontrados na edificação e os sintomas, pelos mesmos, causados sob a saúde e bem-estar dos moradores. Nesse contexto, verificou-se que os sintomas relatados pelos usuários, mesmo que clinicamente difíceis de serem vinculados a edificação, estão relacionados a diversos fatores, tais como, físicos, biológicos, pessoais, entre outros. Sendo assim, a qualidade do projeto, da construção, uso e operação da edificação, afetam direta ou indiretamente a saúde do usuário.

Na **etapa 03**, realiza-se uma análise comparativa entre as certificações saudáveis elencadas, a fim de quantificar e avaliar as edificações, tais como, Selo Casa Saudável e Certificação Well em relação aos fatores de risco levantados na etapa anterior. Buscando compreender se as certificações atuam sobre os fatores a fim de mitigá-los. Entretanto, durante o desenvolvimento do quadro comparativo, percebeu-se a carência dos fatores de risco, demonstrando a fragilidade do referencial teórico. Isso se deve ao fato de que há poucos estudos que relatam sobre o “edifício doente” e a forma de como os mesmos influenciam na saúde do usuário. Visto que, para a melhor compreensão de como a edificação afeta os ocupantes, seria necessário englobar a participação de diversas áreas, tais como medicina, arquitetura, engenharia, química, entre outras, porém, atualmente há uma estagnação de conhecimento dentro de cada área. Esse fato se percebeu nitidamente ao realizar a pesquisa bibliográfica, onde os documentos utilizados são encontrados separadamente dentro de cada área, dificultando assim a correta compreensão de todos os fatores de riscos presentes na edificação.

Dessa maneira, a fim de abordar aspectos mais amplos, além dos elencados como fatores de risco, baseado em sua fragilidade, optou-se por aprofundar mais a pesquisa e abordar todos requisitos contemplados dentro das certificações. Assim, na **etapa 03**, propõe-se a estrutura do modelo inicial proposto para a pesquisa, classificando-o em onze macro categorias, consideradas relevantes para a qualificação do ambiente, com foco na saúde do usuário. A estrutura inicial é validada com especialistas formalizando e estruturando-o em modelo M0, configurando a **etapa 04 e 05**.

Este Modelo M0 foi aplicado no case selecionado com o objetivo de validação dos critérios, como visto na **etapa 06**, avaliação e validação do Modelo M0. Ressalta-se que não é realizado a análise crítica referente ao projeto em questão, e sim a análise e validação dos critérios elencados. O case selecionado é o Edifício Belive Residence, localizado na cidade de Caxias do Sul. Após a aplicação do Modelo M0, necessita-se a análise crítica, como visto na **etapa 07**, onde verificou-se que o empreendimento atende apenas 39% dos critérios elencados, comprovando assim, que há lacunas no que se refere a qualificação do edifício a fim de torná-lo saudável. Entretanto, nesta mesma etapa, a fim de analisar o Modelo M0, realizou-se uma análise de todos apontamentos ao longo da pesquisa, buscando o aprimoramento do artefato e contribuindo para alcançar o objetivo geral proposto.

Na última etapa, **etapa 08**, definiu-se o guia orientativo, composto por diretrizes projetuais, com o agrupamento de todos dados, subdivididos em 11 macro categorias, totalizando 53 requisitos e 151 critérios. Ressalta-se que devido ao fato de alguns requisitos propostos para o modelo M0, necessitarem de testes ou ações pós obra, devido a sua importância para a qualificação do ambiente, promovendo a saúde do usuários, os mesmos foram mantidos, porém reescritos com o intuito de que já sejam previstos durante a etapa projetual do empreendimento.

Salienta-se que este trabalho não visa os processos de certificação em si, com o uso de pontuação, sendo assim, o objetivo é auxiliar a equipe responsável pela etapa de projeto com a aplicação de diretrizes saudáveis nos projetos residenciais multifamiliares. Objetivando que os novos projetos não se limitem à produção convencional, e sim se adequem aos requisitos saudáveis, priorizando a saúde do usuário.

Em síntese, este estudo é relevante, em sua contribuição teórica porque amplia o campo das pesquisas referente a qualificação do ambiente residencial multifamiliar, utilizando os conceitos de arquitetura saudável e colocando o usuário em primeiro lugar. E em sua contribuição prática, visa auxiliar no desenvolvimento adequado de **projetos residenciais multifamiliares saudáveis**, auxiliando proprietários, construtoras, arquitetos, engenheiros, usuários, a reduzir os impactos na saúde associados a habitação e criar ambientes de vida seguros, priorizando a saúde, bem-estar e felicidade.

5.2. SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

A título de recomendações e sugestões para trabalhos futuros é possível elencar:

- Estender a aplicação do Guia Orientativo em outros empreendimentos, da mesma tipologia visando aprimorá-los;
- Realizar estudos no sentido de comparar a real aplicação do Guia Orientativo durante a etapa de projeto e sua avaliação durante a etapa de pós ocupação.

REFERÊNCIAS

- AKEN, J. E. VAN. **Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules.** Journal of Management Studies, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.
- NATIONAL INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL HEALTH SCIENCES. **Lead and Your Health.** p. 1–2, 2005. Disponível em: < <https://www.niehs.nih.gov/>>. Acesso em: 15 maio 2017.
- BARBOSA, C. V. T. **Percepção da Iluminação no Espaço da Arquitetura: Preferências Humanas em Ambientes de Trabalho.** 2010. 236 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo - FAU/USP, 2010.
- BASTOS, J. EDSON. **Qualidade do ar interno.** [S.l.]. 2007.
- BERGLUND, B.; LINDVALL, T.; SCHWELA, D. H. **Guidelines for Community Noise & Vibration Worldwide,** 1999. Disponível em: <<http://multi-science.metapress.com/openurl.asp?genre=article&id=doi:10.1260/0957456001497535>>. Acesso em: 10 jan. 2017.
- BUENO, Mariano. **O Grande Livro da Casa Saudável:** São Paulo: ed. Roca, 1995.
- BURGE, P. S. **Sick building syndrome.** Occupational and Environmental Medicine, v. 61, n. 2, p. 185–190, 2004.
- CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. **Formaldehyde in the Home.** n. 1, p. 1–16, 2004. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/research/indoor/indoor.htm>>. Acesso em: 16 maio 2017.
- CÍRICO, L. A. **Por dentro do espaço habitável:** uma avaliação ergonômica de apartamentos e seus reflexos nos usuários. 2001. Tese (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- COHEN, A.; JANSSEN, S.; SOLOMON, G. **Clearing the Air:** Hidden Hazards of Air Fresheners. Publicado em: The Natural Resources Defense Council, p. 16, 2007. Disponível em: <www.nrdc.org>. Acesso em: 5 dez. 2016.
- COHEN, S. C. et al. **Habitação saudável:** do conceito à prática das demandas municipais. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde, v. 12, n. 3, 82–87, 2010.
- COHEN, S. C. **Habitação Saudável como Caminho para a Promoção da Saúde.** 2004. Tese (Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública, 2004.
- COHEN, S. C.; BARCELOS, M. R. B. **Construção do “Habitat-Ação” Saudável por meio de Fundamentação Teórico-Metodológica do Campo da Semiologia do**

Ambiente Construído. Saúde Soc. São Paulo, v.21, n.3, p.747-759, 2012.

DRESCH, A. **Design Science e Design Science Research como Artefatos Metodológicos para Engenharia de Produção.** Dissertação mestrado – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2013.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES, J. A. V. **Design Science Research - Método de Pesquisa Avançado da Ciência e Tecnologia.** 1ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

EDWARDS, L.; TORCELLINI, P. **A Literature Review of the Effects of Natural Light on Building Occupants.** National Renewable Energy Laboratory, Department of Energy – Colorado, U.S., p. 58, 2002.

FALLIS, A. **Uma casa saudável.** [19--?] Disponível em: <<https://www.talcuk.org/work-with-talc/guia/GUIA%20Chapter%2017.pdf>>. Acesso em: 13 jun.2016

FIÓRIO, C.E. **Mofa nos domicílios dos recém-nascidos de uma coorte na cidade de São Paulo, Brasil – Projeto Chiado.** 2009. 60 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2009.

FUENTE, J. A. A. DE LA. **O edifício doente: Relação entre construção, saúde e bem-estar.** 2013. 105 f. Tese (Mestrado Integrado em Arquitetura) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2013.

GARCIA, D. **Geobiologia a ciência da habitação saudável.** Workshop Denise Garcia, Terapias Quânticas, p. 1–24, Ituiutaba, 15 de fevereiro de 2014.

GOLDSTEIN, W. E. **Sick Building Syndrome and Related Illness.** Prevention and Remediation of Mold Contamination. London: CRC Press; 1 edition, 2010.

GORMAN, A. **Household Hazards: Potential Hazards of Home Cleaning Products.** Women's Voices for the Earth, jul. 2007.

GRANDI, M. S.; GUIMARÃES, L. B. M. **Síndrome do edifício doente: O Caso do Edifício da Justiça Federal de Primeira Instância de Porto Alegre/RS – Fórum Américo Godoy Ilha.** In: ABERGO 2004 - XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia, II Fórum Brasileiro de Ergonomia e I Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Ergonomia, 2004, Fortaleza, Ceara, 2004.

HEALTH AND SAFETY AUTHORITY; OFFICE OF TOBACCO CONTROL. **Report on the Health Effects of Environmental Tobacco Smoke (ETS) in the Workplace.** [S.l.], dez., 2002.

HEALTHY BUILDING WORLD INSTITUTE. **Selo Casa Saudável.** Disponível em: <<http://www.hbcertificate.com/?lang=pt>>. Acesso em: 3 ago. 2016.

HERMETO, M. P. **Habitação saudável: Ampliando a atenção á saúde.** 2009. Trabalho de conclusão de curso (Graduação da Escola de Arquitetura e Urbanismo)

– Pontífica Universidade Católica de Minas Gerais, v. 16, n. 18, p. 146–157, Publicado em: Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, 2009.

IERODIAKONOU, C. S. **Post-occupancy evaluation of office buildings (or schools)** - comparing user satisfaction and actual indoor environment conditions. 2014. Tese (mestrado em School of Science & Technology) - International Hellenic University, Thessaloniki, Greece, 2014.

IIDA, I. **Ergonomia – Projeto e Produção**. São Paulo, Edgard Blucher, 1992.

INCA. **Tabagismo**: um grave problema de saúde pública. *Instituto Nacional de Câncer - INCA*, 6–9, 2007.

INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND HEALTH. **Volatile organic compounds (including formaldehyde) in the home**, Leicester, Inglaterra, 2000, 8 p.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER - IARC. **Iarc Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks To Humans**. Volume 81 - Man-Made Vitreous Fibres, IARC Press Lyon France, 2002

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION - IEA. **Definição internacional de ergonomia**. [S.I.], Santa Monica, USA, 2000.

INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE (IWBI). **WELL Certification**, The Well Multifamily Residential Pilot Addendum, 2016. Disponível em: <<https://www.wellcertified.com/>> Acesso em: 18 jan. 2017.

INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE (IWBI). **WELL Certification**, Well Building Standard. Executive Summary, 2013. Disponível em: <<https://www.wellcertified.com/>> Acesso em: 18 jan. 2017.

JANSZ, J. **Theoris and Knowledge about Sick Building Syndrome**. Sick Building Syndrome, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.

JARVINEN, P. **Action research is similar to design science**. Quality and Quantity, v. 41, n. 1, p. 37–54, 2007.

KAMRIN, M. A. **Phthalate Risks, Phthalate Regulation, and Public Health: A Review**. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, v. 12, n. 2, p. 157–174, 2009.

KENCHIAN, A. **Estudo de Modelos e Técnicas para Projeto e Dimensionamento dos Espaços da Habitação**. 2005. 306 f. Tese (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) – FAUUSP Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2005.

KING, N.; AUGER, P. **Indoor air quality, fungi, and health**. How do we stand? Canadian family physician - Le Médecin de famille canadien, v. 48, p. 298–302, 2002.

KUKEC, A.; DOVJAK, M. **Prevention and control of Sick Building Syndrome**

(SBS). Part 1 : Identification of risk factors. International Journal of Sanitary Engineering Research, v. 8, n. 1, 2014.

LACERDA, D. P. et al. **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção.** Gestão & Produção, v. 20, p. 741–761, 2013.

LALONDE, M. **A New Perspective On The Health Of Canadians – a working document.** [S.l.], p. 76, Ottawa, April 1974

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura.** [S.l.], p. 382, 2014.

LOPES, A. et al. **O que é o Selo Casa Saudável,** 2015. Disponível em: <www.selocasasaudavel.com.br>. Acesso em: 20 de fev. 2017.

LOSS, J. **Iluminação Artificial Residencial : a Percepção Do Usuário De Curitiba Em Ambientes De Descanso.** 2013. 97 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, 2013.

MANSON, N. J. **Is operations research really research?** ORiON, v. 22, n. 2, p. 155–180, 2006.

MAZUR, L. J.; KIM, J. **Spectrum of Noninfectious Health Effects From Molds.** Pediatrics - official journal of the American Academy of Pediatrics, v. 118, n. 6, p. 2582–2586, dez., 2006.

MINNESOTA DEPARTMENT OF HEALTH FACT SHEET. **Volatile Organic Compounds (VOC) in Your Home.** Minnesota MDH, 2010.

MOMANI, H. M. AL; ALI, H. H. **Sick Building Syndrome in Apartment Buildings in Jordan.** Jordan Journal of Civil Engineering, v. 2, n. 4, 2008.

NATIONAL ASSOCIATION OF ROOFLIGHT MANUFACTURES. **An introduction to natural daylight design in domestic properties:** Our body uses light as a nutrient for metabolic processes similar to food and water. NARM Technical Document NTD12, 2015.

NEUFERT, E. **Arte de Projetar em Arquitetura:** princípios, normas e prescrições sobre construção, instalações, distribuição e programa de necessidades, dimensões de edifícios, locais e utensílios., tradução da 21. Ed. Alemã. 5. ed. São Paulo, Gustavo Gili do Brasil, 1976, xvi, 431p. ilustr.

NHDES. **Carbon Monoxide:** Health Information Summary. New Hampshire Department of Environmental Services, v. 20, p. 1–3, 2007.

NUNES, S.O.V.; CASTRO, M.R.P. **Tabagismo:** Abordagem, prevenção e tratamento [online]. Londrina: EDUEL, 2011. 224 p. ISBN 978-85-7216-675-1. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

OKUNO, E.; CALDAS, I. L.; CHOW, C. **Efeitos biológicos da radiação eletromagnética**. Física para ciências biológicas e biomédicas, p. 71–79, 1986.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Insalubridade do ambiente mata 12,6 milhões de pessoas por ano, alerta OMS**. Mar. 2016. Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/ciencia/insalubridade-do-ambiente-mata-126-milhoes-de-pessoas-por-ano-alerta-oms,e16c5e0b27f014c27b2d1a3c748e284egupnah5r.html>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Healthy Urban Planning**. Report of a Consultation Meeting 10–11 Mar., 2011 Kobe, Japan. Disponível em: <http://www.who.int/kobe_centre/publications/urban_planning2011.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2016.

PALATY, C.; SHUM, M. **Health Effects from Mould Exposure or Dampness in Indoor Environments**. p. 1–7, jul., 2012.

PEREIRA, Bruno Capanema. **Inserção de critérios de sustentabilidade à fase de concepção de projetos arquitetônicos**: subsídio para uma ferramenta. 2010. Brasília: Tese (Mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2010

PEREIRA, L. A. DE S. **Amianto**: medidas para a implementação de um plano de controlo num edifício. 2008. Tese (Mestrado em Engenharia do Ambiente, perfil de Engenharia Sanitária) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente ,2008.

PRADO, R.T.A., CARMO, A.T. **Qualidade do Ar Interno**. 35 p. Texto técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo : EPUSP, 1999.

PRILL, R. **Why Measure Carbon Dioxide Inside Buildings?**. Washington State University Extension Energy Program p. 1–5, 2000.

Restany, P. **Hundertwasser: o pintor das cinco peles**. lisboa: taschen, 1998.

RICE, S. A. **Human health risk assessment of CO₂**: survivors of acute high-level exposure and population sensitive to prolonged low-level exposure. Third Annual Conference on Carbon Sequestration, p. 1–9, Alexandria, Virginia, USA, 2004.

SCOPEL, V. G. **Percepção do ambiente e a influência das decisões arquitetônicas em espaços de trabalho**. Universidade São Judas Tadeu- Arq.urb n.13, p. 153–170, 2015. Disponívem em: <<http://www.usjt.br/arq.urb/>>, Acesso em: ago. 2016.

SILVA, E. L. DA; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, p. 138p, 2001.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3. ed. USA: MIT Press, 1996.

STRAUSZ, M. C. **Análise De Um Acidente Fúngico Na Biblioteca Central De Manguinhos : Um caso de síndrome do edifício doente**. 2001. 75 f. Tese (Mestrado em Ciências da Área de Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, 2001.

TORGAL, F. P.; JALALI, S. **A Sustentabilidade dos Materiais de Construção**. TecMinho ed. Nov., 2010.

TRULLEN, J.; BARTUNEK, J. M. **What a Design Approach Offers to Organization Development**. The Journal of Applied Behavioral Science, v. 43, n. 1, p. 23–40, 2007.

UNITED STATES. **Department of Health and Human Service**. Health effects of exposure to environmental tobacco smoke. The report of the California environmental protection agency. Bethesda, MD (United States): National Cancer Institute, 1999.

UONIE/ACSS. **Guia para Procedimentos de inventariação de materiais com amianto e ações de controle em unidades de saúde**. ACSS Administração Central do Sistema de Saúde. p. 1–28, abr., 2011. Disponível em: <www.acss.min-saude.pt> Acesso em: 21 jan. 2017.

VAISHNAVI, V.; KUECHLER, B. **Design Research in Information System**. International Journal of an Emerging Transdiscipline, n. 1, p. 1–5, 2007.

VALJBJORN, O. et al. **Sick Building Syndrome**. A practical Guide. [S.l.]. n. 4, p. 36, ago., 1989.

VAN AKEN, J. E. **Management Research on the Basis of the Design Paradigm: the Quest for Field-tested and Grounded Technological Rules**. Journal of Management Studies, v. 41, n. 2, p. 219–246, 2004

WANG, S., ANG, H. M., TADE, M. O. **Volatile organic compounds in indoor environment and photocatalytic oxidation: State of the art**. Environment International, v. 33, n. 5, p. 694-705, 2007.

WESTPHAL, M. F. **O Movimento Cidades/Municípios Saudáveis : um compromisso com a qualidade de vida**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 39-51, 2000.

WIBERG, M. **Methodology for materiality**: Interaction design research through a material lens. Personal and Ubiquitous Computing, v. 18, n. 3, p. 625–636, 2014

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Developing guidance for health protection in the built environment - mitigation and adaptation responses**. International Workshop on Housing, Health and Climate Change, p. 1–28, Geneva, 13, 15 Out., 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Hazard prevention and control in the work environment: Airborne dust**. [S.l.]. p. 1–96, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Passive Smoking**. [S.l.]. p. 700, 1985.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The Ottawa Charter for Health Promotion**. Ottawa: Canadian Public Health Association. Ottawa, 1986. Disponível em: <<http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION EUROPE. **WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould**. World Health Organization Regional Office for Europe. p. 228, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Environment and health risks** : a review of the influence and effects of social inequalities. World Health Organization Regional Office for Europe. 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso - Planejamento e Métodos**. 4^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 3^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APENDICE A

MEMORIAL DESCRITIVO - Especificações

HABITAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO:

Empreendimento : **BELIVE RESIDENCE**

Endereço : Rua Nayr Aurora Carnezella Pezzi, 350, Bairro Charqueadas Cidade: Caxias do Sul-RS

1 INFRA-ESTRUTURA

FUNDAÇÃO		
1	Tipo de fundação	As sapatas isoladas serão executadas em concreto armado com fck de 25MPa. As vigas de baldrame serão executadas com fck de 25MPa. Utilizarão Aço CA-50 e aço CA-60B, sendo as bitolas especificadas de acordo com as normas da ABNT e projeto estrutural. <u>Cobrimento</u> das armaduras nas fundações: 40mm. As formas serão moldadas in loco e serão em madeira de pinho ou cedro. As camadas de reaterro terão no máximo 20cm de espessura, estando devidamente compactadas.

2 SUPRA-ESTRUTURA

ESTRUTURA CONVENCIONAL		
1	Tipo de estrutura e principais características	A estrutura do prédio será mista, sendo o térreo e o subsolo executados em elementos estruturais reticulados de concreto armado com fck de 25Mpa. Já os demais pavimentos serão executados em alvenaria estrutural de blocos cerâmicos. As armaduras utilizarão aço CA-50 para bitolas grossas, a partir de Ø 7,0 mm, e aço CA-60B para bitolas finas (Ø 3,4 mm a Ø 7,0 mm), conforme especificações do projeto estrutural. As fôrmas serão em madeira de pinho ou cedro, moldadas in loco. As lajes de entrepisos serão de concreto maciço, com espessura mínima de 10cm e fck de 30MPa. Cobrimento das armaduras nas lajes: 25mm. Cobrimento das armaduras nas vigas e nos pilares: 30mm. As contenções serão executadas em blocos de concreto, com grauteamento a cada metro de parede aproximadamente, com impermeabilização do lado externo.

ALVENARIA ESTRUTURAL			
1	Bloco estrutural	Tipo Cerâmico	Fabricante PAULUZZI. Família dos blocos (LxHxC): Todas as paredes com 14 cm de largura: resistência de 7 a 10MPa. Família dos blocos (LxHxC): Bloco 14x19x29cm / Meio Bloco 14x19x14cm / Bloco e Meio 14x19x44cm.
2	Argamassa		Argamassa de assentamento será industrializada, com resistência de no mínimo 20% menor que a resistência do bloco utilizado, conforme projeto estrutural.
3	Espessuras		Espessura mínima das paredes: 14cm. Revestimento interno de no mínimo 1,5 cm, e externo 2,5 cm. Entre unidades serão executadas paredes duplas.
4	Fechamento Shafts		Será executado com placas de gesso com espessura de 10mm.
5	Alvenarias de vedação		Conforme supracitado, parte da edificação – térreo e subsolo- serão com estrutura independente de pilares, vigas e blocos de concreto para vedação.

COBERTURA		
1	Estrutura	As platibandas do prédio serão de bloco cerâmicos, com pilaretes e cintas de amarração embutidos em bloco calha, sendo a estrutura de madeira (eucalipto), com guias composta de vigas, terças, caibros, ripas e tesouras. A estrutura será imunizada com Jimo Cupim.
2	Fixação e apoio da estrutura na edificação	As telhas serão contra ventadas e fixadas ao corpo do prédio, da seguinte maneira: espera metálica na laje, a qual será amarrada à tesoura, sendo que cada tesoura terá a sua espera (Ø4.2mm) para evitar a perda da estabilidade da estrutura do telhado.
3	Tipo de telha	Telhas de fibrocimento, 6mm de espessura, do tipo onduladas.
4	Tipo de condutores	Serão instalados algerozes e rufos de chapa galvanizada (esp. 0,5mm) e calhas coletoras em chapa galvanizada, em aluzinc. Os tubos de queda serão em PVC.

IMPERMEABILIZAÇÃO			
ITEM	LOCAL	REQUISITO MÍNIMO	COMPLEMENTO OU ALTERNATIVA COM DESCRIÇÃO E JUSTIFICATIVA
1	Baldrame ou embasamento	Sistema flexível	Aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente. Produto: Tecplus Top Quartzolit, marca: WEBER.
2	Poço de elevador	Sistema flexível	Aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente. Produto: Tecplus Top Quartzolit, marca: WEBER.
3	Sacada (aptos)	Sistema flexível	Aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente. Produto: Tecplus Top Quartzolit, marca: WEBER.
4	Terraços duplex	Sistema flexível	Execução de manta asfáltica com teste de estanqueidade.
5	Banheiro inteiro (piso)	Sistema flexível	Aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente. Produto: Tecplus Top Quartzolit, marca: WEBER.
6	Área de serviço inteira (piso)	Sistema flexível	Aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente. Produto: Tecplus Top Quartzolit, marca: WEBER.
7	Paredes do térreo	Sistema flexível, 60 cm.	Aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente. Produto: Tecplus Top Quartzolit, marca: WEBER.
8	Contenção	Sistema flexível	Aplicação de 3 demãos cruzadas de argamassa polimérica com biocomponente, na face externa. Produto: Tecplus Top Quartzolit, marca: WEBER.

TRATAMENTOS				
1	Concreto aparente	Tratamento da superfície	Regularização	Regularização com limpeza do substrato, posterior nateamento para recebimento de pintura
			Acabamento	Selador e Pintura
2	Junta entre esquadrias e alvenaria / estrutura	Material	Nas esquadrias externas será aplicado Poliuretano em todo o seu perímetro.	
3	Vergas e contravergas	Em todos os vãos de aberturas	Executadas em blocos canaleta, com trespasse de 30 cm para cada lado do vão da abertura com altura de 19cm.	

4	Revestimento fachadas	As alvenarias externas serão revestidas de chapisco de cimento e areia grossa com traço 1:3, espessura de 3 a 5mm; mais reboco misto de massa única desempenada e feltrada, de cal e areia média, com traço 1:2:8; com 2,5cm de espessura final . Após, as paredes receberão uma demão de selador e duas demãos de tinta acrílica de primeira linha da marca Suvinil ou Anjo. Cor a ser definida posteriormente.
---	-----------------------	---

5. REVESTIMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURA

REVESTIMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURA					
AMBIENTE		PISO, RODAPÉ E SOLEIRA	PAREDE	TETO	PEITORIL
ÁREA PRIVATIVA	Estar/Jantar	Será entregue em acabamento de piso polido. Não será entregue rodapé. Soleira em basalto polido somente na entrada do apartamento e acesso a sacada ou terraço.	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5; reboco misto no traço 1:2:8 e massa corrida, esp total mínima de 15mm; uma demão de selador duas de pintura acrílica.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido
	Circulação	Será entregue em acabamento de piso polido. Não será entregue rodapé.	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5; reboco misto no traço 1:2:8 e massa corrida, esp total mínima de 15mm; uma demão de selador duas de pintura acrílica.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido
	Dormitórios	Será entregue em acabamento de piso polido. Não será entregue rodapé.	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5; reboco misto no traço 1:2:8 e massa corrida, esp total mínima de 15mm; uma demão de selador duas de pintura acrílica.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido
	Banho	Cerâmico rejuntado, linha comercial, PEI 2, 40x40cm, assentado com cimento cola AC-2, sobre contrapiso regularizado, marcas ELIANE ou PISO FORTE; Impermeabilizado no box e nas paredes até h:25cm.	Chapisco no traço 1:3, esp 3 a 5mm; emboço no traço 1:2:6, esp 15mm até o teto; azulejo rejuntado até o teto, PEI 1, liso, linha comercial, marca ELIANE ou INCEPA.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido
	Área Serviço	Cerâmico rejuntado, linha comercial, PEI 2, 40x40cm, assentado com cimento cola AC-2, sobre contrapiso regularizado, marcas: ELIANE ou PISO FORTE.	Parede hidráulica: chapisco no traço 1:4, esp 3 a 5mm; emboço no traço 1:2:6, esp 15mm até o teto; azulejo rejuntado até o teto, PEI 1, liso, linha comercial, marca ELIANE ou INCEPA. Demais paredes: Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5; reboco misto no traço 1:2:8 e massa corrida, esp total mínima de 15mm; uma demão de selador duas de pintura acrílica.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido

Cozinha	Cerâmico rejuntado, 1º linha, PEI 2, 40x40cm, assentado com cimento cola AC-2, sobre contrapiso regularizado, marca ELIANE ou PISO FORTE.	Parede hidráulica: chapisco no traço 1:4, esp 3 a 5mm; emboço no traço 1:2:6, esp 15mm até o teto; azulejo rejuntado até o teto, PEI 1, liso, linha comercial, marca ELIANE ou INCEPA. Demais paredes: Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5; reboco misto no traço 1:2:8 e massa corrida, esp total mínima de 15mm; uma demão de selador duas de pintura acrílica.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido
Sacada/ terraços	Cerâmico rejuntado, linha comercial, PEI 4, 40x40cm, assentado com cimento cola AC-2, sobre contrapiso regularizado e impermeabilizado, marca ELIANE ou PISO FORTE.	Revestidas de chapisco de cimento e areia grossa com traço 1:3, espessura de 3 a 5mm; mais reboco misto de massa única desempenada e feltrada, de cal e areia média, com traço 1:2:8; com 2,5cm de espessura final. Após, as paredes receberão uma demão de selador e duas demãos de tinta acrílica de primeira linha da marca Suvinil ou Anjo. Cor a ser definida posteriormente.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica nas sacadas. Terraços não possuem cobertura.	Basalto polido sobre o guarda-corpo de alvenaria.

REVESTIMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURA – ÁREAS COMUNS				
AMBIENTE	PISO, RODAPÉ E SOLEIRA	PAREDE	TETO	PEITORIL
Salão Festas	Cerâmico antiderrapante rejuntado, linha comercial, 40x40cm, assentado com cimento cola AC-2, sobre contrapiso regularizado, marca ELIANE ou PISO FORTE. Soleira na entrada do Salão de Festas de basalto polido.	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5; reboco misto no traço 1:2:8 e massa corrida, esp total mínima de 15mm; uma demão de selador duas de pintura acrílica.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido
Lavabo salão de festas	Cerâmico antiderrapante rejuntado, linha comercial, 40x40cm, assentado com cimento cola AC-2, sobre contrapiso regularizado, marca ELIANE ou PISO FORTE.	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5; reboco misto no traço 1:2:8 e massa corrida, esp total mínima de 15mm; uma demão de selador duas de pintura acrílica.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido

Hall Social [térreo]	Cerâmico antiderrapante rejuntado, linha comercial, 40x40cm, assentado com cimento cola AC-2, sobre contrapiso regularizado, marca ELIANE ou PISO FORTE. Soleira de basalto polido na entrada do hall social	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5; reboco misto no traço 1:2:8 e massa corrida, esp total mínima de 15mm; uma demão de selador duas de pintura acrílica.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido
Circulação e pavimentos	Cerâmico antiderrapante rejuntado, linha comercial, 40x40cm, assentado com cimento cola AC-2, sobre contrapiso regularizado, marca ELIANE ou PISO FORTE.	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5; reboco misto no traço 1:2:8 e massa corrida, esp total mínima de 15mm; uma demão de selador duas de pintura acrílica.	Placas de gesso convencional com pintura acrílica.	Basalto polido
Escadas	Cerâmico antiderrapante rejuntado, linha comercial, 40x40cm, assentado com cimento cola AC-2, sobre contrapiso regularizado, marca ELIANE ou PISO FORTE. Soleira de basalto polido na entrada da escada.	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5, esp. 2cm; reboco misto no traço 1:2:8, esp 15mm; uma demão de selador e duas de pintura acrílica.	Salpique reguado, uma demão de selador e duas de pintura acrílica.	Basalto polido
Reservatório inferior	Concreto desempenado e alisado.	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5, esp. 2cm; reboco misto no traço 1:2:8, esp 15mm; uma demão de selador e duas de pintura acrílica.	Salpique reguado, uma demão de selador e duas de pintura acrílica.	Basalto polido
Reservatório superior	Concreto desempenado e alisado.	Chapisco no traço 1:4; emboço no traço 1:1:5, esp. 2cm; reboco misto no traço 1:2:8, esp 15mm; uma demão de selador e duas de pintura acrílica.	Salpique reguado, uma demão de selador e duas de pintura acrílica.	Basalto polido
Garagens	Concreto desempenado e alisado.	Salpique reguado, uma demão de selador e duas de pintura acrílica.	Salpique reguado, uma demão de selador e duas de pintura acrílica.	Basalto polido
Central de gás/medidores	Concreto desempenado e alisado.	Salpique reguado, uma demão de selador e duas de pintura acrílica.		

6. ESQUADRIAS E SEUS COMPLEMENTOS

PORTAS				
AMBIENTE	MATERIAL	TIPO E MODELO	DIMENSÃO	MARCA
Dormitórios/Suíte	Madeira	1 folha de abrir, lisa, semioca, laminada	0,80 x 2,10	Randa, SanMarino
Acessos sacadas e terraços	Alumínio	Porta-janela, 2 folhas de correr c/ vidro comum 4mm	1,50 x 2,20 1,80 x 2,20	SUPREMA ou JC Esquadrias
Entrada apto.	Madeira	1 folha de abrir, lisa, maciça	0,90 x 2,10	Randa ou Cadore
Banho	Madeira	1 folha de abrir, lisa, semioca, laminada. Duplex: 01 folha de correr.	0,70 x 2,10 0,60 x 2,10	Randa ou Cadore

Área de serviço	Madeira	1 folha de correr, lisa, semi-oca	0,80 x 2,10	Randa ou Cadore
Área de serviço	Madeira	1 folha de abrir, lisa, semi-oca	0,80 x 2,10	Randa ou Cadore
Escadas	Ferro	1 folha de abrir, PCF	0,80 x 2,10	Prevensistem ou EGK
Acesso prédio	Ferro	1 folha de abrir, PCF	1,40 x 2,20	Prevensistem ou EGK
Acesso salão de festas	Alumínio	2 folhas de abrir, com vidro comum 4 mm	1,95 x 2,20 2,10 x 2,20	SUPREMA ou JC Esquadrias
Lavabo Salão Festas	Madeira	1 folha de abrir, lisa, semioca, laminada	0,80 x 2,10	Randa ou Cadore
Res. Inferior	Madeira	1 folha de abrir, lisa, maciça	0,80 x 2,10	Randa ou Cadore
Acesso garagens pedestres	Ferro	1 folha de abrir, PCF	0,80 x 2,10	Prevensistem ou EGK

- As portas de madeira serão entregues pintadas pelo fabricante. Acabamento das guarnições e marcos seguirão os mesmos das portas.

JANELAS E BASCULANTES				
AMBIENTE	MATERIAL	TIPO E MODELO	DIMENSÃO	MARCA
Dormitórios	Alumínio	2 folhas de correr p/ vidro 4mm, com gelosia (persiana em alumínio)	2,20 x 1,10 1,00 x 1,60 1,17 x 1,60 1,50 x 1,10	SUPREMA ou JC Esquadrias
Área de serviço /cozinha	Alumínio	Maxim-ar p/ vidro 4mm	0,90 x 0,80	SUPREMA ou JC Esquadrias
Banho	Alumínio	Maxim-air, vidro 4mm, mini boreal	0,90 x 0,80	SUPREMA ou JC Esquadrias
Sala estar/ jantar	Alumínio	2 folhas de correr, vidro comum 4 mm	1,50 x 1,10	SUPREMA ou JC Esquadrias
Escadas duplex	Alumínio	2 folhas de correr, vidro comum 4 mm	1,50 x 1,10	SUPREMA ou JC Esquadrias
Escada	Ferro	Veneziana ou basculante, conforme projeto de PPCI	1,45 x 0,85 1,00 x 0,85	Serralheria
Lavabosalão de festas	Alumínio	Maxim-air, vidro 4mm, mini boreal	0,90 x 0,80	SUPREMA ou JC Esquadrias
Reserv.superior	Ferro	Veneziana	0,90 x 1,60	Serralheria
Res. Inferior	Ferro	Veneziana	3,00 x 1,00	Serralheria
Circulações	Alumínio	02 folhas de correr, com vidro comum 4mm.	2,30 x 2,20	SUPREMA ou JC Esquadrias
Acesso telhado	Ferro	Porta venezianada	0,90 x 2,20	Serralheria

FECHADURAS		
ESQUADRIA	TIPO E MODELO	MARCA
Portas entrada aptos	Niquelado, tipo alavanca, com chave, dobradiça em ferro latonado	Soprano, Papaiz ou Pado
Porta acesso prédio	Niquelado, tipo cilindro, com chave, dobradiça em ferro latonado	Soprano, Papaiz ou Pado
Portas uso residencial	Niquelado, tipo alavanca, com chave, dobradiça em ferro latonado	Soprano, Papaiz ou Pado
Banho	Niquelado, tipo tranqueta, com chave, dobradiça em ferro latonado	Soprano, Papaiz ou Pado
Porta acesso s. festas	Niquelado, tipo alavanca, com chave, dobradiça em ferro latonado	Soprano, Papaiz ou Pado
Portas uso comum	Niquelado, tipo alavanca, com chave, dobradiça em ferro latonado	Soprano, Papaiz ou Pado
Portas PCF	Maçaneta de alavanca, dobradiça em ferro latonado	Prevensistem ou EGK

BATENTES INTERNOS						
ITEM	AMBIENTE E LOCAL	LARGURA EM RELAÇÃO A PAREDE	MATERIAL / ACABAMENTO	FIXAÇÃO	TIPO DE GUARNIÇÃO / ACABAMENTO	
1	Porta entrada	Rente	Madeira laminada, selador e verniz acetinado	Espuma expansiva	Madeira laminada, selador e verniz acetinado	
2	Portas internas	Rente	Madeira laminada, selador e verniz acetinado	Espuma expansiva	Madeira laminada, selador e verniz acetinado	
3	Porta banheiro	Rente	Madeira laminada, selador e verniz acetinado	Espuma expansiva	Madeira laminada, selador e verniz acetinado	
4	Esq. Alumínio	O contramarco das esquadrias de alumínio será feito em alumínio natural para a perfeita vedação e funcionamento, servindo de gabarito para o enquadramento do vão e a instalação das esquadrias. A peça será chumbada diretamente no vão da janela ou da porta, com cimento cola de areia e cimento. Os rebaixos, encaixes e outros detalhes feitos nas esquadrias, para fixação das ferragens, deverão ser adequados e sem rebarbas, correspondendo exatamente às dimensões das ferragens.				

ESQUADRIAS ESPECIAIS, PORTÕES, GRADES, BOX, CORRIMÃOS				
AMBIENTE	MATERIAL	TIPO E MODELO	DIMENSÃO	MARCA
Corrimão e passa-mão- escadas	Metálico	Ferro tubular com 50mm de diâmetro, fixados por pinos metálicos, contínuos na extensão da escada. Acabamento c/ 2 demãos de tinta esmalte sintético, sobre zarcão. Conforme projeto de PPCI	Ø50mm	Serralheria
Portão pedestres	Metálico	De ferro, 1 folha, abertura manual, pintado com tinta esmalte sintético sobre zarcão; fechamento c/ barras de ½" de diâmetro, estruturados em barras de ferros retangulares.	1,40x2,20	Serralheria
Portão veículos	Metálico	De ferro, eletromecânico, pintado com tinta esmalte sintético, sobre zarcão; com movimentador automático; fechamento c/ barras de ½" de diâmetro, estruturados em barras de ferros retangulares.	3,53 x 2,20 3,00 x 2,40	Serralheria
Sanitários PNE's	Metálico	Barras metálicas para apoio	Vide projeto	Sob encomenda
Garagens	Metálico	Janelas para ventilação, venezianadas	3,30x1,60 3,52x1,10	Serralheria
Medidores internos	Metálico	Serão venezianados	Conforme projeto	Serralheria
Medidores externos	Ferro	Serão venezianados	Conforme projeto	Serralheria
Central de gás	Ferro	Serão venezianados	Conforme projeto	Serralheria
Res. Superior	Madeira	Alçapão de madeira semioca.	0,80 x 0,80	Randa ou Cadore

- Os portões, gradil, corrimão e todos os elementos metálicos presentes na edificação receberão acabamento com duas demãos de tinta esmalte sintético, aplicado sobre fundo anticorrosivo do tipo zarcão. Antes da 1ª demão serão removidas todas as manchas de óleo, graxa ou qualquer agente contaminador que possam prejudicar o perfeito acabamento.

7 INSTALAÇÕES

7.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

Serão utilizados eletrodutos de PVC, corrugados, embutidos na estrutura, tendo alta resistência à compressão diametral, além de propriedade antichama, atendendo aos requisitos da norma técnica NBR 15.465 do fabricante TIGRE, KRONA ou AMANCO.

Serão colocados artefatos de iluminação apenas nas dependências de uso comum, sendo que as escadas e circulações nos pavimentos serão providas de fotocélula – sensores automáticos de acendimento, com temporizadores. As lâmpadas das áreas comuns serão econômicas.

Todo o circuito deverá possuir condutor de proteção – fio terra. No interior de cada unidade habitacional haverá um centro de distribuição – CD – da marca CEMAR, dotado de disjuntores da marca SOPRANO, STECK ou PIAL (termomagnéticos e amperagem dimensionada em projeto), para proteção dos circuitos internos. Os interruptores, tomadas e espelhos terão acabamento em plástico da marca PEZZI ou STECK, modelo 10000, linha cinza. Os interruptores e tomadas deverão ser embutidos na alvenaria e previsto aterramento para máquina de lavar. Os fios utilizados serão da marca CORFIO ou CONDUSPAR, com dimensões e cores especificadas no projeto elétrico, em conformidade com Normas da ABNT. Está prevista instalação de DR - dispositivo residual na instalação elétrica das unidades e áreas comuns, da marca SOPRANO ou PIAL.

No projeto específico será contemplado, no mínimo, 4 circuitos independentes, onde tem-se a separação da seguinte forma: 1 circuito para a tomada de uso específico do chuveiro com no mínimo 5.000 W, 2 circuitos para tomadas e iluminação, e 1 para tomadas de uso específico, sendo no mínimo 2 tomadas de uso específico para a cozinha e a área de serviço.

Serão deixadas esperas com tubulação seca para recepção dos canais locais, em conduítes TIGRE. Não será instalada antena coletiva. Para as instalações telefônicas, haverá caixas padrão “telebrás” e tubulação do fabricante TIGRE, AMANCO ou KRONA.

O porteiro eletrônico será da marca REALSOR, interligado com as unidades autônomas e salão de festas, localizado na porta externa de acesso ao prédio.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – NÚMERO DE PONTOS								
AMBIENTE	LUZ TETO	ARANDELA	INTERRUPT	TOMADA	ANTENA	TELEFONE	INTERFONE	Espera p/ Split
ÁREA PRIVATIVA APTO. TIPO	Estar/Jantar	2		2	6	1	1	1
	Dormitório suíte	1		1	3	1	1	
	Dormitórios	1		1	3	1	1	
	Banho	1	1	2	2			
	Circulação	1		1				
	Sacada	1		1				
	Cozinha	1		1	4			1
	Área Serviço	1		1	3			
	Churrasqueira		1	1	1			
ÁREA EA	Estar	2		2	6	1	1	1
	Jantar	1		1	2			

Dormitório suíte	1		1	3	1	1		
Dormitórios	1		1	3	1	1		
Banho	1	1	2	2				
Circulação	1		1					
Sacada	1		1					
Cozinha	1		1	4			1	
Terraços		2						
Área Serviço	1		1	3				

ÁREA DE USO COMUM	Circulação do pavimento	3		3	3			
	Hall acesso	3		2	2			
	Escada	2		2	1			
	Casa de máq/reser	1		1	2			
	Salão de festas	4		1	7			1
	Garagens	10			2			
	Medidores	Vide projeto específico.						

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – NÚMERO DE PONTOS

		AMBIENTE	ÁGUA FRIA	ÁGUA QUENTE	ESGOTO
ÁREA PRIVATIVA	Banho		3	2	3
	Cozinha		1	1	1
	Terraços				2
	Sacada				1
	Área de Serviço		2	1	2
ÁREA DE USO COMUM	Cozinha s.f.		1		1
	Sanitário s.f.		2		2
	Garagens		1		6

LOUÇAS E METAIS

1	Vaso sanitário	Bacia e caixa acoplada, com duplo acionamento	1ª linha, Celite, Deca, Ravena, Incepa, Fiori
2	Pia banheiro (somente salão de festas)	De canto s/ coluna	1ª linha, Celite, Deca, Ravena, Incepa, Fiori
3	Torneira metálica (lavabo do salão de festas)	Acabamento cromado	Mebber, Docol, Incepa
4	As tubulações de água fria e esgoto serão de plástico da marca TIGRE ou INCOLL. Todas as conexões entre peças deverão ser executadas de acordo com as indicações do fabricante e normas vigentes.		
5	Para os chuveiros, está previsto colocar um misturador, sem acabamento.		

6	Todos os apartamentos possuirão medição individualizada.
7	Está previsto a instalação de registro de gaveta, nos banheiros, cozinha/área de serviço, sem acabamento. Está previsto um registro geral para a entrada de água fria, e um geral para as tubulações de água quente, após a passagem pelo Boiler.

SISTEMAS ESPECÍFICOS			
1	Instalação de gás	Alimentação	Através de fornecimento por empresa especializada diretamente na central de gás, localizada na área comum do condomínio, com 06 botijões P190.
		Central de gás	Haverá um ramal por unidade, com medidor individual para cada apartamento e um medidor individual para o salão de festas.
		Nº de ponto	Haverá um ponto na cozinha, embutido na parede atrás do fogão e outra p/ aquecedor elétrico ou a gás.
		Material	Tubos e conexões específicos para gás Ø 1/2, conforme projeto específico
		Dispositivos (registros e medidores)	Haverá um registro tipo globo, em cada unidade, com medidor individual localizado na área comum do pavimento.
2	Instalações mecânicas	Portão de acesso de veículos	Motor para movimentação do portão
		Sistema de bombas	Bomba de recalque para encaminhar a água até o reservatório superior, com bomba de reserva com as mesmas características e quadro de comando.
3	Elevador	Marca	Thyssenkrupp, Atlas Schindler, Otis, Altivus, LTIVHyundai.
		Acabamento da cabine	Conforme fabricante
		Botoeira	Fornecido junto com o elevador.
4	Caixas de gordura	Em concreto armado, industrializado	480 L - largura: 1,00m comprimento: 0,80m altura:0,60m
5	Caixas de inspeção	Em concreto armado, industrializado	
6	Rede de esgoto subterrânea	As redes de esgoto subterrâneas serão em tubos, conexões, caixas e ralos de PVC, bem como os tubos de águas pluviais, da marca TIGRE, KRONA ou AMANCO, linha predial.	
7	Rede de água	A entrada de água será realizada por intermédio de alimentador predial de PVC soldável, com diâmetro indicado em projeto e será instalado no alimentador predial um hidrômetro, o qual será colocado próximo à entrada principal do condomínio e deste alimentador será feita a distribuição por uma rede interna a qual servirá os hidrômetros de cada unidade. Quanto ao material, deverão ser usados tubos, conexões, caixas e ralos de PVC, da marca TIGRE, KRONA, AMANCO, linha predial.	
		Material / Volume / Fabricante	Fibra de poliéster ou PVC marca BAKOF TEC.
8	Reservatório inferior	Quantidade e Volume	1 x 10.000 litros.
		Material / Volume / Fabricante	Fibra de poliéster marca BAKOF TEC.
09	Reservatório superior	Quantidade e Volume	10.000 L para consumo e 10.000 L para reserva de incêndio.
10	Sistema de PPCI	1 x 10.000 litros.	A instalação de extintores (Classe ABC), caixas de hidrantes, sinalização e iluminação de emergência contra incêndios e será executada conforme projeto de PPCI aprovado pelos Bombeiros.
11	Caixas de correspondências	Em alumínio do tipo colméia.	Caixas de correspondência para cada unidade autônoma - condomínio e aptos - estando especificadas, identificadas e colocadas em local de fácil acesso para os condôminos.

12	Lixeira coletiva	Ferro	Pintada com esmalte sintético sobre zarcão.
13	Água Quente	Tubos PPR	Haverá espera de água quente nos chuveiros, no lavatório, na pia da cozinha e na área de serviço.

1 8 COMPLEMENTOS DO EMPREENDIMENTO

COMPLEMENTOS			
1	Muros divisórios ou de Fechamento	Material	Muros de blocos de concreto e gradil, conforme indicação em projeto, com reboco e pintura acrílica, sobre selador.
		Altura	1,80m. No acesso frontal terá no máximo h: 1,00m, encimado por gradil metálico pintado.
2	Trilhos de carros	Material	Concreto armado vassourado.
		Largura, espessura, juntas	Largura indicada em projeto. Sobre solo compactado. Grama no entorno.
3	Passeio público	Material	Pedras de basalto serrado, sobre camada de pó de brita
		Características	Largura indicada em projeto. Peças com espessura de 3 cm, e juntas de 10 mm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:5.
		Meio-fio, guias e sarjetas	Concreto pré-moldado.
4	Paisagismo	Jardim	Haverá áreas permeáveis no empreendimento, com o plantio de grama e arbustos, bem como a possível plantação de árvores.
5	Acesso pedestres	Material	Pedras de basalto serrado, sobre camada de pó de brita.
		Largura, espessura, juntas	Largura indicada em projeto. Juntas de 2mm entre as peças, preenchidas com areia.
6	Trilhos vagas	Material	Serão de concreto alisado.