

NICOLE TORRES LOPES

**Estudo de aplicabilidade da ferramenta de certificação ambiental AQUA-HQE
em habitações de interesse social em operação: o caso da CDHU**

São Paulo
2022

NICOLE TORRES LOPES

**Estudo de aplicabilidade da ferramenta de certificação ambiental AQUA-HQE
em habitações de interesse social em operação: o caso da CDHU**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo,
para obtenção do título de Especialista em
Gestão de Projetos na Construção.

Orientador:

Prof. Dr. Marcelo de Andrade Roméro

São Paulo

2022

Catálogo-na-publicação

Lopes, Nicole

Estudo de aplicabilidade da ferramenta de certificação ambiental AQUA-HQE em habitações de interesse social em operação: o caso da CDHU / N. Lopes -- São Paulo, 2022.

117 p.

Monografia (Especialização em Gestão de Projetos na Construção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.Ferramenta AQUA 2.Habitação de Interesse Social I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil II.t.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, por ter me dado a oportunidade e condições de escrever este trabalho.

Aos meus pais por não medir esforços para me conceder a oportunidade de estudar e fazer a diferença.

Ao meu namorado, por sempre me apoiar, dando forças e lutando ao meu lado nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por tudo ao longo desta especialização, pela força e sabedoria concedida.

Agradeço aos meus pais, Wilson e Márcia, por sempre acreditarem nos meus sonhos e projetos e por toda ajuda prestada durante este período.

Agradeço ao meu namorado, Arthur, por sempre estar ao meu lado, me encorajando, me motivando, e por entender os momentos de ausência.

Agradeço aos meus irmãos, pelo apoio e ajuda prestada durante esse período.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Romero, por acreditar em meu potencial, pela paciência durante essa jornada e por compartilhar seu conhecimento.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Projetos na Construção e aos professores da Escola Politécnica da USP pela minha formação através das disciplinas cursadas.

RESUMO

A sustentabilidade está cada vez mais presente em nosso dia-a-dia, em todos os aspectos, desde o veículo elétrico até a utilização de equipamentos mais econômicos. Nas habitações, isso não é diferente: o uso racional e a gestão de resíduos, a gestão e economia de água e energia e o uso de tecnologias e produtos que não agredam o meio ambiente são só alguns exemplos de como a sustentabilidade é aplicada neste ramo. No caso das habitações de interesse social, a questão da sustentabilidade torna-se de extrema importância, devido ao fato do setor sempre demandar novas tecnologias e métodos de diminuir os custos, não só da construção, mas também da operação e manutenção, como consequência da impossibilidade financeira do segmento ao qual são destinadas tais habitações. O presente estudo teve como objetivo avaliar o uso da ferramenta de certificação ambiental AQUA-HQE em habitações de interesse social multifamiliares em operação. Com o estudo, foi concluído que é possível utilizar-se da ferramenta AQUA-HQE para certificação de habitações de interesse social, pois, apesar do investimento, há um retorno considerável para os moradores destes empreendimentos.

Palavras chaves: Edifício inteligente. Edifício sustentável. Certificação ambiental. Sustentabilidade. Habitação de Interesse Social.

ABSTRACT

Sustainability is increasingly present in our daily lives, in all aspects, from the electric vehicle to the use of more economical equipment. In social interest housing, this is no different: the rational use and management of waste, the management and saving of water and energy and the use of technologies and products that do not harm the environment are just a few examples of how sustainability is applied in this field. In the case of social interest housing in Brazil, the issue of sustainability becomes extremely important, due to the fact that the sector always demands new technologies and methods to reduce costs, not only of construction, but also of operation and maintenance, as a consequence of the financial impossibility of the segment to which these dwellings are intended. The present study aimed to evaluate the use of the AQUA-HQE environmental certification tool in multifamily social housing in operation. With this study, it was concluded that it is possible to use the AQUA-HQE tool for the certification of social interest housing, because, despite the investment, there is a considerable return for the residents of these projects.

Key words: Smart building. Sustainable building. Environmental certification. Sustainability. Social Interest Housing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Déficit e inadequação das regiões metropolitanas.....	18
Figura 2 – Perspectiva isométrica do módulo de edifícios.....	38
Figura 3 – Implantação do empreendimento analisado.	47
Figura 4 – Planta da tipologia construída no empreendimento analisado.	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição do consumo de água em uma residência	58
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuação equivalente por categoria.....	51
Tabela 2 – Classificação geral do condomínio.....	52
Tabela 3 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – pontos de medição”.	53
Tabela 4 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – frequência de medição”.	54
Tabela 5 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – análise crítica”. ..	55
Tabela 6 – Requisitos e pontuações para o item “Redução dos consumos”.	56
Tabela 7 – Requisitos e pontuações para o item “Adoção de dispositivos para economia de água”	57
Tabela 8 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização para o uso racional de água”.	60
Tabela 9 – Avaliação da Categoria 1.....	62
Tabela 10 – Pontuação obtida por item da Categoria 1	62
Tabela 11 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – pontos de medição”.	63
Tabela 12 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – frequência de medição”.	64
Tabela 13 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – análise crítica”.	65
Tabela 14 – Requisitos e pontuações para o item “Redução dos consumos”.	66
Tabela 15 – Requisitos e pontuações para o item “Adoção de dispositivos para economia de energia”	68
Tabela 16 – Requisitos e pontuações para o item “Redução das emissões de poluentes na atmosfera”	71
Tabela 17 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização para o uso racional de energia”.	73
Tabela 18 – Avaliação da Categoria 2.....	74
Tabela 19 – Pontuação obtida por item da Categoria 2	74
Tabela 20 – Requisitos e pontuações para o item “Planejamento das rotinas de limpeza”.	75

Tabela 21 – Requisitos e pontuações para o item “Otimizar as rotinas de limpeza”.	76
Tabela 22 – Requisitos e pontuações para o item “Limitar impactos ambientais e sanitários da limpeza”.	77
Tabela 23 – Requisitos e pontuações para o item “Estimativa da geração de resíduos”.	78
Tabela 24 – Requisitos e pontuações para o item “Transporte e destinação de resíduos”.	79
Tabela 25 – Requisitos e pontuações para o item “Gestão de resíduos no empreendimento”.	80
Tabela 26 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização para limpeza e gestão de resíduos”.	81
Tabela 27 – Avaliação da Categoria 3.	83
Tabela 28 – Pontuação obtida por item da Categoria 3	83
Tabela 29 – Requisitos e pontuações para o item “Planejamento das manutenções e reformas”.	84
Tabela 30 – Requisitos e pontuações para o item “Limitar os incômodos nas intervenções de conservação, manutenção e obras”.	86
Tabela 31 – Requisitos e pontuações para o item “Gestão de resíduos das reformas”.	87
Tabela 32 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento da manutenção”.	88
Tabela 33 – Requisitos e pontuações para o item “Análise crítica da eficácia da manutenção”.	90
Tabela 34 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização para manutenção e reformas”.	92
Tabela 35 – Avaliação da Categoria 4.	93
Tabela 36 – Pontuação obtida por item da Categoria 4	93
Tabela 37 – Requisitos e pontuações para o item “Identificação das necessidades”.	94
Tabela 38 – Requisitos e pontuações para o item “Conforto higrotérmico”.	95
Tabela 39 – Requisitos e pontuações para o item “Conforto acústico”.	96
Tabela 40 – Requisitos e pontuações para o item “Conforto visual”.	97
Tabela 41 – Requisitos e pontuações para o item “Conforto olfativo e qualidade do ar”.	99

Tabela 42 – Requisitos e pontuações para o item “Qualidade sanitária da água” .	100
Tabela 43 – Requisitos e pontuações para o item “Coletividade e desenvolvimento local”	102
Tabela 44 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização relacionadas ao bem estar”	103
Tabela 45 – Avaliação da Categoria 5.....	104
Tabela 46 – Pontuação obtida por item da Categoria 5	105
Tabela 47 – Pontuação equivalente por categoria.....	105
Tabela 48 – Classificação geral do condomínio.....	106
Tabela 49 – Medidas de eficiência adotadas para sustentabilidade em habitações de interesse social unifamiliares e multifamiliares	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Abrainc	Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias
Abrelpe	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BNH	Banco Nacional da Habitação
BP	Boas Práticas
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
COHABS	Companhias Estaduais de Habitação
COHAB-SP	Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo
CSD	<i>Comission on Sustainable Development</i>
CTR	Controle de transporte de resíduos
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
GAE	Gestão Ambiental do Empreendimento
GBC	<i>Green Building Council</i>
HIS	Habitação de Interesse Social
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
IAPI	Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Industriários
IAPS	Institutos de Aposentadorias e Pensões

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Idesam	Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
IEA	<i>International Energy Agency</i>
LEED	Liderança em Energia e Design Ambiental
MP	Melhores Práticas
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODP	<i>Ozone Depletion Potential</i>
OS	Ordem de serviço
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAR	Programa de Arrendamento Residencial
PNH	Política Nacional de Habitação
QAE	Qualidade Ambiental do Edifício
RRT	Registro de Responsabilidade Técnica
SBPE	Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo
SFH	Sistema Financeiro de Habitação
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
SNHIS/FNHIS	Sistema/Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
USGBC	<i>United States Green Building</i>
WRI	<i>World Resources Institute</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	JUSTIFICATIVA.....	17
1.2	OBJETIVOS	19
1.3	METODOLOGIA	19
1.4	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
2.1	O QUE É HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL	22
2.2	COMO SURTIU A HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL ...	24
2.2.1	Histórico da habitação no brasil.....	24
2.2.2	O surgimento das primeiras habitações populares.....	26
2.2.3	Cenário das políticas habitacionais após a extinção do BNH.....	34
2.3	COMO É O SISTEMA CONSTRUTIVO DAS HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL	37
2.4	COMO SURTIU O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 39	
2.4.1	Surgimento da discussão de desenvolvimento sustentável no mundo 39	
2.4.2	Surgimento da discussão da eficiência energética em edifícios.....	42
3	APLICABILIDADE DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL	46
3.1	EMPREENHIMENTO ANALISADO	46
3.2	O QUE É A CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE.....	48
3.3	PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO	50
3.4	AVALIAÇÃO DAS CATEGORIAS	51
3.5	ANÁLISE DA APLICABILIDADE DA CERTIFICAÇÃO EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL.....	53

3.5.1	Categoria 1: Água	53
3.5.1.1	Monitoramento – pontos de medição	53
3.5.1.2	Monitoramento – frequência de medição	54
3.5.1.3	Monitoramento – análise crítica.....	55
3.5.1.4	Redução dos consumos	56
3.5.1.5	Adoção de dispositivos para economia de água	57
3.5.1.6	Treinamento e conscientização para o uso racional da água.....	60
3.5.1.7	Avaliação da Categoria 1.....	62
3.5.2	Categoria 2: Energia.....	63
3.5.2.1	Monitoramento – pontos de medição	63
3.5.2.2	Monitoramento – frequência de medição	64
3.5.2.3	Monitoramento – análise crítica.....	64
3.5.2.4	Redução dos consumos	65
3.5.2.5	Adoção de dispositivos para economia de energia	67
3.5.2.6	Redução das emissões de poluentes na atmosfera	71
3.5.2.7	Treinamento e conscientização para o uso racional de energia	72
3.5.2.8	Avaliação da Categoria 2.....	74
3.5.3	Categoria 3: Limpeza e resíduos	75
3.5.3.1	Planejamento das rotinas de limpeza	75
3.5.3.2	Otimizar as rotinas de limpeza	76
3.5.3.3	Limitar impactos ambientais e sanitários da limpeza	77
3.5.3.4	Estimativa da geração de resíduos	78
3.5.3.5	Transporte e destinação de resíduos.....	79
3.5.3.6	Gestão de resíduos no empreendimento	80
3.5.3.7	Treinamento e conscientização para limpeza e gestão de resíduos	81
3.5.3.8	Avaliação da Categoria 3.....	83
3.5.4	Categoria 4: Manutenção e reforma.....	84

3.5.4.1	Planejamento das manutenções e reformas	84
3.5.4.2	Limitar os incômodos nas intervenções de conservação, manutenção e obras	86
3.5.4.3	Gestão de resíduos das reformas	87
3.5.4.4	Monitoramento da manutenção	88
3.5.4.5	Análise crítica da eficácia da manutenção	90
3.5.4.6	Treinamento e conscientização para manutenção e reformas	91
3.5.4.7	Avaliação da Categoria 4.....	92
3.5.5	Categoria 5: Bem-estar	93
3.5.5.1	Identificação das necessidades.....	93
3.5.5.2	Conforto higrotérmico	95
3.5.5.3	Conforto acústico	96
3.5.5.4	Conforto visual	97
3.5.5.5	Conforto olfativo e qualidade do ar	98
3.5.5.6	Qualidade sanitária da água.....	100
3.5.5.7	Coletividade e desenvolvimento local	102
3.5.5.8	Treinamento e conscientização relacionadas ao bem estar	103
3.5.5.9	Avaliação da Categoria 5.....	104
3.5.6	Avaliação final das categorias	105
4	ANÁLISE CRÍTICA DA CERTIFICAÇÃO	107
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
5.1	CONCLUSÕES GERAIS.....	112
5.2	SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS.....	113
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114

1 INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

Desde que começaram a ser construídas as primeiras habitações de interesse social, a premissa era se construir com o menor custo possível, devido à impossibilidade financeira do segmento ao qual são destinadas tais habitações. Por esse motivo, o setor demanda continuamente novas tecnologias e métodos para diminuir os custos, não só da construção, mas também da operação e manutenção. Por esse motivo, a questão da sustentabilidade em habitações de interesse social torna-se de extrema importância.

Sob essa premissa de baixo custo, as obras de habitações de interesse social possuem uma qualidade construtiva baixa, fazendo com que a edificação se degrade em um tempo muito inferior e apareçam patologias que poderiam ser evitadas. Isso faz com que o custo de manutenção com o edifício seja elevado e nem sempre a classe social a que estes empreendimentos são destinados tem condições de pagar. Os empreendimentos da Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Estado de São Paulo (CDHU), por exemplo, são destinados a famílias com renda de até 3 salários mínimos. Por isso, é importante que uma habitação de interesse social no Brasil tenha qualidade.

Por outro lado, temos as certificações ambientais, que tratam, além da sustentabilidade no edifício, de seu desempenho. Segundo o *Green Building Council* (GBC), “a certificação ambiental atesta que as construções são saudáveis para o meio ambiente e a melhor forma de fazer com que isso seja uma realidade é utilizar um planejamento com critérios sustentáveis para os edifícios, uma vez que eles são os grandes consumidores dos recursos naturais”. Desse modo, as certificações ambientais são importantes porque produzem edifícios mais sustentáveis.

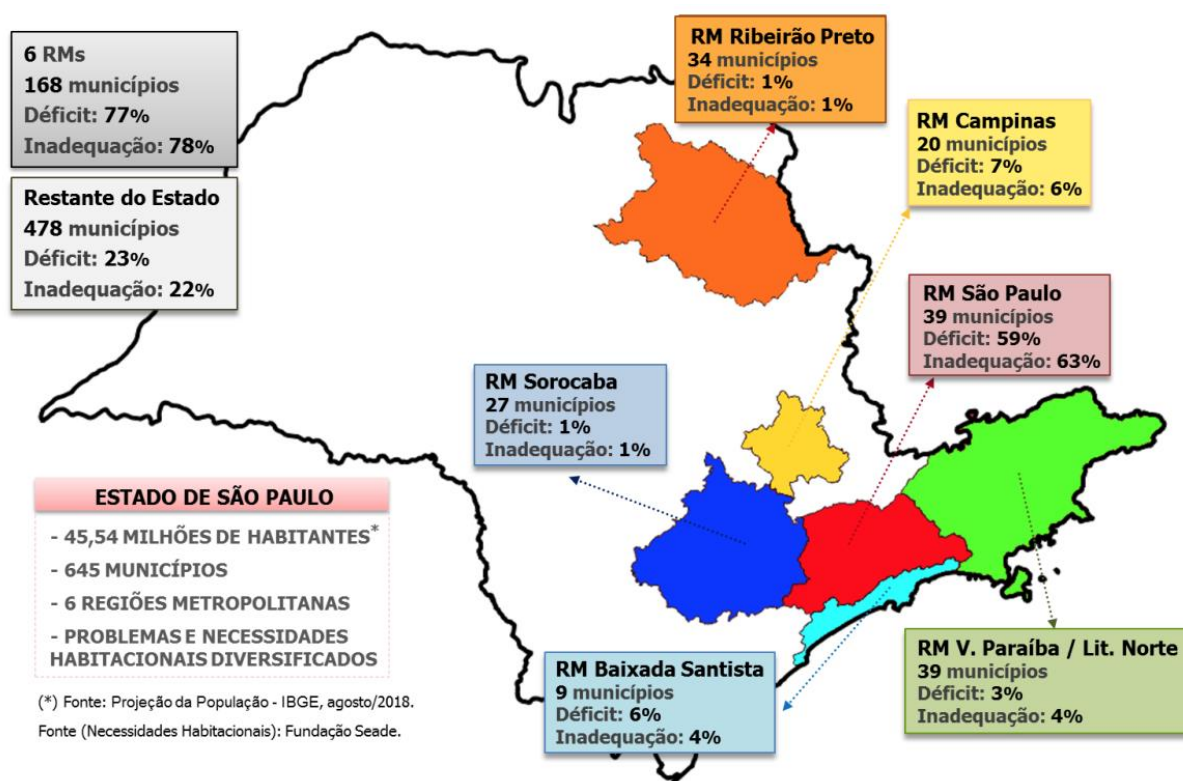
Uma das vantagens da utilização da certificação ambiental AQUA-HQE é que ela é apropriada ao tipo de edifício analisado: habitacional multifamiliar. Outra grande vantagem do sistema AQUA-HQE são as auditorias realizadas: no caso de edifícios em operação, são 3 auditorias (ciclo de 3 anos) ou 4 auditorias (ciclo de 5 anos). Já

para os edifícios em construção, o processo é composto por 3 auditorias (Fase Pré-Projeto, Projeto e Execução). As auditorias são importantes para se assegurar de que o processo está adequado aos requisitos.

De acordo com o Relatório de Sustentabilidade CDHU (2018), a concentração de famílias de mais baixa renda em situação de déficit e de inadequação habitacional chega a 71% dos domicílios, considerando famílias com renda de até 3 salários-mínimos, público-alvo do programa habitacional do órgão.

Conforme mostra a Figura 1, essa situação é mais grave nas regiões metropolitanas do Estado. Por esse motivo, torna-se muito importante a atuação dos órgãos governamentais na manutenção da habitação popular.

Figura 1 – Déficit e inadequação das regiões metropolitanas.



Fonte: Relatório de Sustentabilidade CDHU (2018)

Da mesma forma, o poder público, considerando sua importância na produção de habitações de interesse social, deve avaliar a qualidade de tais habitações, para que o beneficiário receba uma residência de qualidade. Assim, é importante a avaliação

dos empreendimentos produzidos por parte do poder público, tanto do ponto de vista sustentável quanto de desempenho.

1.2 OBJETIVOS

- **Objetivo principal:**

Este trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade de aplicação da ferramenta de certificação ambiental AQUA-HQE em uma habitação de interesse social multifamiliar localizada no município de São Paulo/SP.

- **Objetivos parciais:**

- Aprofundar a análise da certificação no cumprimento dos itens “Água” e “Energia”;
- Avaliar o comportamento de edifícios de habitações de interesse social na fase de operação.
- Realizar uma avaliação crítica sobre a certificação AQUA em habitações de interesse social.

1.3 METODOLOGIA

A execução deste trabalho seguiu o seguinte procedimento:

1. Levantamento de dados.

Nesta etapa foi reunido todo o material de referência para o estudo – livros, publicações de artigos científicos, publicações de monografias, cartilhas, recomendações da CDHU, etc.

2. Revisão bibliográfica

Nesta etapa foi realizada, a partir das informações colhidas anteriormente, a revisão bibliográfica da habitação e da sustentabilidade no Brasil.

3. Aprofundamento da análise da ferramenta

Nesta etapa, foi estudado o Referencial Técnico de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018), fornecido pela Fundação Vanzolini.

4. Análise do projeto de arquitetura do empreendimento escolhido

Nesta etapa, foi analisado o projeto do empreendimento, desde a sua localização no terreno e edificações complementares, até a planta do edifício e das unidades habitacionais.

5. Análises parciais temáticas da certificação AQUA-HQE e diagnóstico

A partir de todas as informações colhidas, foi feita uma análise de cada item do Referencial Técnico de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018), se identificando o que pode ou não ser atendido, de acordo com a experiência prévia de vistorias em habitações desta tipologia.

6. Avaliação crítica

A partir de todo o estudo realizado, foi feita uma análise crítica dos itens “Água” e “Energia”

7. Conclusão

Nesta etapa, é elucidado, brevemente, quais foram as conclusões do estudo.

1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho está dividido em 6 capítulos, sendo o Capítulo 1, conforme visto previamente, destinado a introduzir o tema principal da pesquisa e os objetivos.

No Capítulo 2, apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre os temas analisados – habitação de interesse social e sustentabilidade nas construções.

No Capítulo 3, é apresentado o objeto de estudo, uma habitação de interesse social multifamiliar localizada no município de São Paulo/SP e são analisados os requisitos para a certificação ambiental AQUA-HQE em edifícios residenciais em operação.

No Capítulo 4, é feita uma análise crítica da certificação, com foco nos itens “Água” e “Energia”.

No Capítulo 5, são apresentadas as considerações finais, que incluem a conclusão do estudo e sugestão para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O QUE É HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

A Habitação de Interesse Social, também chamada de HIS, em termos gerais, é aquela voltada à população de baixa renda que não possui acesso à moradia formal e nem condições para contratar os serviços de profissionais ligados à construção civil.

Existem diversos programas voltados para HIS que visam facilitar a aquisição da casa própria à população de baixa renda, principalmente na compra do primeiro imóvel. Dessa forma, ao comprar um imóvel pela HIS, o comprador terá formas mais acessíveis para pagá-lo.

Além disso, esses programas visam:

- Diminuir a desigualdade social;
- Possibilitar o acesso aos benefícios públicos;
- Reduzir o déficit habitacional do país;
- Gerar empregos diretos e indiretos;
- Promover uma ocupação urbana de forma planejada.

De acordo com a Couto Engenharia, programas como o extinto “Minha Casa Minha Vida” e o atual “Casa Verde e Amarela” são iniciativas do governo federal que incentivam e possibilitam a construção e a compra de modelos de habitação de interesse social. Existem, também, iniciativas estaduais, como a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU), e municipais, como a Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo (COHAB-SP).

Em todos os casos, o governo ou prefeitura disponibiliza financiamentos especiais para pessoas com baixa renda conquistarem o sonho da casa própria. Esses modelos ficaram conhecidos como casas populares ou econômicas.

De acordo com uma matéria publicada pela Veja, um estudo realizado pela Ecconit Consultoria Econômica encomendado pela Associação Brasileira de Incorporadoras

Imobiliárias (Abrainc) mostra que, entre 2020 e 2030, serão necessários 11,9 milhões de casas para cobrir a demanda das famílias brasileiras.

“O cálculo é que até 2019, o déficit habitacional estava em 7,9 milhões de residências. Porém, a formação de novas famílias e as mudanças socioeconômicas tendem a aumentar a demanda.” (VEJA, 2021)

Ainda segundo a matéria, a maior parte dessa demanda habitacional para os próximos anos está entre as famílias que recebem de 1 a 3 salários-mínimos, que demandarão 5,2 milhões de residências, representando 44,4% do total.

De acordo com o Quadro 1 da Lei nº 16.050/2014, do município de São Paulo, HIS é aquela destinada ao atendimento habitacional das famílias de baixa renda, podendo ser de promoção pública ou privada, tendo no máximo um sanitário e uma vaga de garagem, e classifica-se em dois tipos:

- a. HIS 1: destinada a famílias com renda familiar mensal de até R\$ 2.172,00 (dois mil, cento e setenta e dois reais) ou renda per capita de até R\$ 362,00 (trezentos e sessenta e dois reais);
- b. HIS 2: destinada a famílias com renda familiar mensal superior a R\$ 2.172,00 (dois mil, cento e setenta e dois reais) ou 362,00 (trezentos e sessenta e dois reais) per capita e igual ou inferior a R\$ 4.344,00 (quatro mil, trezentos e quarenta e quatro reais) ou R\$ 724,00 (setecentos e vinte e quatro reais) per capita;

Considerando que o salário-mínimo em março de 2022 é de R\$ 1.212 por mês e que conforme dados da Pnad Contínua - Rendimento de todas as fontes 2019 (IBGE), 90% dos brasileiros têm renda inferior a três salários mínimos por mês (R\$ 3.422,00, se considerado o salário mínimo de R\$ 998,00 em 2019), podemos concluir que a maior parte da demanda habitacional até 2030 é de habitações de interesse social.

2.2 COMO SURTIU A HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL

2.2.1 Histórico da habitação no Brasil

A história da habitação de interesse social no Brasil se iniciou em meados da década de 1880, quando as habitações precárias na cidade de São Paulo começaram a ser consideradas um problema, embora sempre tivessem existido. Foi neste período que começaram a florescer as atividades urbanas associadas ao complexo cafeeiro, o que gerou uma expansão no mercado de trabalho e, conseqüentemente, uma aglomeração de trabalhadores mal alojados que constituía grave ameaça à saúde pública. (BONDUKI, 2004)

De acordo com Bonduki (2004), os dados demográficos apontam o ano de 1886 como o ponto de aceleração do incremento populacional da cidade de São Paulo, com a chegada em massa de imigrantes na cidade. Segundo Cano (1979), entraram, entre 1886 e 1900, cerca de 900 mil estrangeiros na Província de São Paulo.

Conforme mostra Morse (1970), entre 1890 e 1893, o crescimento demográfico chegou a 28% (mais de 20 mil habitantes) por ano. De acordo com Raffard (1997) citado por Bonduki (2004), muitas pessoas se retiravam da capital paulista por falta de habitações, fazendo com que a carência de habitações se tornasse não só notória, como também um obstáculo a um crescimento ainda maior.

Conforme mostra Bonduki (2004), devido à falta de habitações de aluguel baixo e da concentração de trabalhadores pobres, o número médio de moradores por prédio passou de 6,27 em 1886 para 11,07 em 1900.

Ao receber tal quantidade de novos moradores, “os chafarizes deixaram de dar conta do consumo, aumentou o risco de contaminação da água e o esgoto sem destino certo tornou-se o principal inimigo da saúde pública.” (BONDUKI, 2004)

O poder público, frente à expansão da cidade, encontrou dificuldade – além de desinteresse, no caso dos bairros populares – para atender a nova realidade. “Os problemas que mais preocupavam as autoridades eram os que agravavam as condições higiênicas das habitações, dado que no final do século foram inúmeros os

surtos epidêmicos que atingiram as cidades brasileiras. Essa questão passou a receber tratamento prioritário do Estado e pode-se dizer que a ação estatal sobre a habitação popular se origina e permanece na Primeira República voltada quase que apenas para esse problema.” (BONDUKI, 2004)

Juntamente com o problema da habitação popular no final do século XIX, surgem os primeiros indícios de segregação espacial. A elite possuía áreas de uso exclusivo, livres da deterioração, além de uma apropriação diferenciada dos investimentos públicos, enquanto os bairros populares sofriam com a falta de saneamento básico.

A deterioração das condições sanitárias devido ao crescimento da capital e de outros núcleos urbanos no interior era um problema que tinha que ser enfrentado pelo poder público. De acordo com Bonduki (2004), havia um temor crescente da eclosão de epidemias, ocasionado pelos imigrantes que chegavam ao país após longas viagens na terceira classe de navios, onde muitas vezes eram acometidos por doenças contagiosas; os alojamentos coletivos e desprovidos de saneamento básico e de drenagem nas baixadas; e, por fim, a precariedade do serviço sanitário até a década de 1890.

Devido ao receio do caos e da desordem, da ameaça que os surtos epidêmicos representavam, a questão sanitária se tornou assunto prioritário para o governo. Havia um temor de que a morte de imigrantes recém-chegados devido às epidemias trouxesse prejuízo às finanças públicas, pois elas estavam dizimando a classe operária, que era importada com sacrifícios, de acordo com Motta (1894) citado por Bonduki (2004). Havia, também, o medo da classe dirigente de vir a ser atingida pelas doenças. Essas questões justificavam o controle do governo sobre o espaço urbano e a moradia dos trabalhadores.

Foram adotadas pelo governo, então, medidas para controlar as condições sanitárias e impedir a propagação de epidemias. Foram elas:

- 1) A criação da Diretoria de Higiene, que dava o poder à polícia e à inspeção sanitária de entrar nos domicílios para controlar a higiene e saúde de seus habitantes;
- 2) A criação de vasta legislação de controle sanitário e de produção das habitações, a exemplo do Código Sanitário de 1894;

- 3) A participação do Estado na gestão de obras de saneamento e de abastecimento de água e de coleta de esgotos.

2.2.2 O surgimento das primeiras habitações populares

“Desde o surgimento do problema habitacional em São Paulo **no final do século XIX até a década de 1930**, surgiram várias modalidades de moradias para alojar aos setores sociais de baixa e média renda, todas construídas pela iniciativa privada. Entre elas, as mais difundidas foram o cortiço-corredor, o cortiço-casa de cômodos os vários tipos de vilas e correr de casas geminadas.” (BONDUKI, 2004)

Havia um ponto em comum entre essas habitações: quase todas eram moradias de aluguel. Naquela época não existiam sistemas de financiamento de casa própria, portanto, segundo Sampaio (1994), “a forma dominante de morar da população paulistana (incluindo a classe média) era a casa de aluguel.” Uma pequena parcela da população conseguia adquirir terrenos em áreas menos valorizadas da cidade e construir por etapas, de acordo com Benclowicz (1989).

Esse cenário, entretanto, era pouco comum, sendo que a maior parte da população de baixa e média renda vivia em casas de aluguel, que eram produzidas por investidores privados com o objetivo de obter rentabilidade. Essa produção de casas para locação é chamada por Bonduki (2004), de produção rentista, pois o investimento era realizado visando uma renda mensal.

As condições econômicas no período de 1900 a 1920 foram bastante favoráveis à produção de habitações e edificações, sendo que nessa época foram construídos mais de 38 mil novos prédios, o que fez cair a média de moradores por edifício de 11,59 em 1900 para 9,6 em 1930. Com cerca de 80% dos prédios alugados, esse surto de construções é um forte indício da elevada rentabilidade do negócio de locação.

De acordo com dados do IBGE, em 1920, apenas 19,1% dos domicílios da classe baixa-média eram próprios, número que subiu para 25% em 1940.

“Até essa época, portanto, a produção habitacional coube à iniciativa privada, situação que perdurou até as transformações por que passou o país na era Vargas desestimularem os investimentos no setor, deixando como opção a intervenção estatal – sempre limitada – e a ação dos próprio trabalhadores-moradores através do auto empreendimento da moradia.” (BONDUKI, 2004)

A produção rentista fez com que surgissem várias modalidades de moradia para aluguel. Uma delas foi a vila operária, que consistia em pequenas moradias unifamiliares construídas em série. Desde que surgiu o problema da habitação popular em São Paulo, esse modelo foi o mais indicado pelo poder público e pelos higienistas – que buscavam melhorar a saúde da população trabalhadora a partir de melhores condições de vida e de trabalho – como a melhor e mais salubre solução para a habitação operária.

“Diversas leis previam incentivos fiscais para estimular sua construção e permitir um aluguel mais baixo. No entanto, só uma parcela dos operários teve acesso a essas moradias: em geral operários com alguma qualificação, funcionários públicos, comerciários e outros segmentos da baixa classe média.” (BONDUKI, 2004)

Existiam dois tipos distintos de vilas operárias: a promovida por empresas e destinada aos seus funcionários e a produzida por investidores privados e destinado ao mercado de locação. Ambas possuíam, muitas vezes, as mesmas características físicas e se confundiam no espaço.

Um levantamento realizado em 1919 pelo Departamento Estadual de Trabalho do Estado de São Paulo, mostra que o maior número de vilas promovidas por empresas estava no interior do Estado e pertenciam a empresas de transporte – majoritariamente de estradas de ferro, onde era essencial que os moradores morassem junto das linhas –, que muitas vezes cediam as casas gratuitamente ou por valores simbólicos. Fora essas empresas, a maior parte cobrava aluguel, embora um pouco mais baixo que o praticado pelo mercado.

“As vilas particulares, por sua vez, constituíam a grande maioria dessas habitações no período. Era um tipo de empreendimento realizado tanto por pequenos investidores como por grandes

empresas construtoras e sociedades mutuárias, abrangendo desde pequenos conjuntos de casas até grandes núcleos que ocupavam vários quarteirões. O máximo aproveitamento dos terrenos, muitas vezes no centro do quarteirão, e a racionalização dos projetos tendo em vista a economia de materiais – com o uso de paredes comuns, áreas livres mínimas e ausência de recuos – faziam com que os investimentos fossem extremamente rentáveis em relação ao capital investido, que se beneficiava também de isenções fiscais.” (BONDUKI, 2004)

A realidade, entretanto, é que nem todo trabalhador tinha condições financeiras de se mudar para uma casa de vila, pois o valor do aluguel podia chegar a mais de 60% do seu salário mensal.

“Não podendo pagar o aluguel de uma casa unifamiliar e isolada, o operário de menor renda, o trabalhador informal e o desempregado encontravam no cortiço e na casa de cômodos o alojamento compatível com seus parcos rendimentos. O cortiço mais comum em São Paulo era uma enfiada de cômodos dispostos ao longo de um corredor ou um pátio, no qual se situava a área de lavagem e secagem de roupas eo banheiro de uso comum.” (BONDUKI, 2004, 53)

O cortiço rapidamente se tornou uma das formas de habitação mais comuns da classe trabalhadora. De acordo com Bonduki (2004), estimava-se que em 1904, um terço das habitações paulistanas eram de cortiços.

“O clima político, econômico e cultural durante a ditadura Vargas (1930-45) colocou em cena o tema da habitação social com uma força jamais vista anteriormente. [...] O problema da moradia emergiu como aspecto crucial das condições de vida do operariado, pois absorvia porcentagem significativa dos salários e influía no modo de vida e formação ideológica dos trabalhadores.” (BONDUKI, 2004)

A gestão Vargas considerava que a iniciativa privada não era capaz de enfrentar o problema da precariedade das habitações, tornando inevitável a ação do Estado. O setor rentista, que, desde o início da República, desfrutou de regalias fiscais e da ausência de regulamentação em suas relações com os inquilinos, tornou-se marginalizado. De acordo com Bonduki (2004), a aceitação de que a produção e

locação de moradias eram características especiais que as diferenciavam de outros bens e que, portanto, requeriam a intervenção governamental era geral: desde os representantes da Fiesp aos comunistas, até os ministros de Vargas. Assim, consolidou-se a noção de que cabia ao Estado garantir condições dignas de moradia e que, para tanto, era preciso investir recursos públicos e fundos sociais.

As classes operária e média saltaram, de 1890 a 1934, de 40 mil para 1 milhão de habitantes, devido, sobretudo, à política de imigração. “Defrontando-se com um sociedade de cunho oligárquico e excludente, que, desde a Lei de Terras de 1850, dificultara o acesso à propriedade da terra, essas centenas de milhares de imigrantes ainda não haviam tido a oportunidade de [...] alcançar a condição de proprietários. Para a ideologia do novo Estado que se formava, era essencial [...] promover, sem afetar os interesses das oligarquias, o acesso do povo à propriedade.” (BONDUKI, 2004)

Os primeiros órgãos federais que atuaram no setor da habitação social foram os Institutos de Aposentadoria e Pensões e a Fundação da Casa Popular.

O Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Industriários – IAPI foi um dos mais atuantes na área habitacional, o qual formulou 3 tipos de planos de atuação que foram sendo incorporados pelos demais institutos, a saber:

1) Plano A: locação ou venda de unidades habitacionais em conjunto residenciais adquiridos ou construídos pelos institutos, com o objetivo de proporcionar aos associados moradia digna, sem prejuízo da remuneração mínima do capital investido.

2) Plano B: financiamento aos associados para aquisição da moradia ou construção em terreno próprio.

3) Plano C: empréstimos hipotecários feitos a qualquer pessoa física ou jurídica, bem como outras operações mobiliárias que o instituto julgasse conveniente, no sentido de obter uma constante e mais elevada remuneração de suas reservas (BONDUKI, 1998:105)

No início das IAPs o objetivo era a concessão de aposentadorias, assim, as atividades se concentraram em aplicar os recursos arrecadados em investimentos que tivessem retorno garantido para o fundo. A partir de 1937, segundo Nogueira (1998) citado por

Baron (2014), o Estado passou a atuar mais efetivamente na questão habitacional, criando as carteiras prediais dos Institutos, que eram autorizadas a destinar 50% de suas reservas acumuladas ao financiamento de construções. Também foram estabelecidas condições de financiamento que permitiam ampliar a demanda: a redução da taxa de juros e a ampliação do prazo de pagamento.

“O primeiro grande conjunto residencial construído pelo IAPI, concluído em 1943, foi o Conjunto Residencial do Realengo, no Rio de Janeiro, composto por tipologias diversificadas, casas geminadas duas a duas, geminadas em fileiras e blocos de apartamentos de quatro andares; além de infra-estrutura completa (rede de água, luz, esgoto; galeria de águas pluviais, pavimentação e estação de tratamento de esgoto) e serviços de caráter coletivo – “ ...escola primária para 1500 alunos, creche para 100 crianças, ambulatório médico, gabinete dentário, quadras para a prática de esportes, templo católico e horto florestal – que foram totalmente implantados (BONDUKI, 1998). Este conjunto inovou também em relação à área técnica, pois, foi o primeiro conjunto feito com blocos prensados de concreto, através de máquina importada dos Estados Unidos, havia uma busca pela racionalização e barateamento da construção.” (BARON, 2014)

“Os conjuntos residenciais tiveram grande impacto nas cidades brasileiras nos anos 40 e 50, não só pela área construída, mas sobretudo pelos seus programas inovadores, onde se associavam edifícios de moradia com equipamentos sociais e recreativos, áreas verdes e de lazer, sistema viário etc. Nesses verdadeiros núcleos urbanos procurou-se criar um espaço capaz de propiciar o surgimento de um novo modo de vida do operário, moderno, coletivo, adequado ao modelo de desenvolvimento promovido pelo Estado. Nas suas origens, portanto, a habitação social no Brasil articulou-se com o embrião de um projeto de sociedade e de desenvolvimento nacional [...]” (BONDUKI, 2004, 162)

Segundos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), na década de 1950, não só a população urbana no Brasil cresceu, como também se agravaram os problemas de habitação, principalmente para a população de baixa renda.

De acordo com Bolfe (2014), **entre as décadas de 1940 e 1960**, a política de habitação consistia na oferta de crédito imobiliário pelas Caixas Econômicas e pelos Institutos de Aposentadorias e Pensões (IAPS) ou por bancos incorporadores imobiliários. A organização de um órgão que centralizasse a política habitacional ocorreu em 1946, quando é criada a Fundação da Casa Popular (Bottega, 2007), propondo, em termos gerais:

financiamento de habitações na zona rural e em áreas urbanas, pela iniciativa privada ou pública destinadas à venda ou locação a trabalhadores, sem objetivos de lucro; financiamento de obras urbanísticas para melhoria das condições de vida dos trabalhadores; estudos de habitações classificadas como populares, desde as tipologias até os sistemas construtivos; financiamento ao setor da construção civil para racionalização das construções, bem como, para a indústria de materiais de construção e assessoria as prefeituras que não possuísem pessoal técnico habilitado. (BARON, 2014)

“A Fundação da Casa Popular foi o primeiro órgão em escala nacional criado com a finalidade de oferecer habitação popular ao povo em geral. Propunha-se a financiar não apenas casas, mas também infraestrutura urbana, produção de materiais de construção, estudos e pesquisas etc. Tais finalidades parecem indicar que houve avanços na compreensão de que o problema da habitação não se limita ao edifício casa, mas que houve pouco progresso na compreensão da faceta econômica e financeira da questão.” (VILLAÇA, 1986)

De acordo com Bonduki (2004), a Fundação da Casa Popular não conseguiu se impor como proposta do governo para atender os problemas originados do processo de urbanização e falta de moradias, pois vários organismos se colocaram contra seus objetivos. O setor da Construção Civil temia que a proposta de construção de moradias populares fosse dificultar a obtenção de materiais para os seus investimentos particulares (incorporações para vendas que garantiam seus lucros).

Em 1964 é criado o Sistema Financeiro da Habitação que instituiu “a correção monetária e o Banco Nacional da Habitação (BNH), que se tornou o órgão central orientando e disciplinando a habitação no País” (Lei 4.380/1964).

“A partir de 1965, o crescimento demográfico intenso e a modernização dos setores produtivos fizeram com que o movimento migratório aumentasse. Isso foi facilitado pelos fortes investimentos na melhoria de infraestrutura, especialmente dos sistemas de transporte e comunicação. Ao longo desse processo de urbanização, reduziu-se significativamente a importância da população rural.” (BARON, 2014)

De acordo com Bonduki (2004), durante o período de implementação da política habitacional gerenciada pelo BNH, **entre as décadas de 1960 e 1980**, a característica predominante da produção habitacional era a busca da eficácia voltada à produção em série e em grande escala, tentando solucionar o déficit habitacional mesmo sem entender as necessidades dos usuários.

“Dessa maneira, foram priorizados os investimentos na construção intensiva de casas para venda, estimulando a construção civil e amenizando o desemprego, já que era capaz de absorver mão-de-obra qualificada nos grandes centros.” (BARON, 2014)

Para Bonduki (2004), o BNH, criado após o golpe em 1964, foi uma resposta de o governo militar à forte crise habitacional presente no país que se urbanizava aceleradamente. O Banco buscava adquirir o apoio das massas populares urbanas e criar uma política permanente de financiamento, que estruturasse o setor da construção civil habitacional.

De acordo com Baron (2011), O BNH se estruturava com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) e se tornou uma das principais instituições financeiras do país e a maior instituição mundial voltada para o problema habitacional.

Durante a sua vigência, o BNH financiou 4,8 milhões de habitações, em torno de 25% das moradias construídas no Brasil **entre 1964 e 1986**. Entretanto, a população de baixa renda foi responsável por apenas 20% dos financiamentos, visto que as habitações financiadas se destinavam a todas as faixas de renda. Além de habitações, foram financiadas obras de infraestrutura urbana e equipamentos sociais, vinculados aos empreendimentos habitacionais.

“Já na década de 1980, quando é findado o período da Ditadura Militar, o Brasil desacelerou seu processo de metropolização. A crise

econômica foi responsável pela desaceleração das atividades industriais e econômicas e isso contribuiu para uma desconcentração demográfica. Além disso, auxiliou nesse processo o fato de muitas pessoas passarem a residir ou trabalhar fora das grandes cidades. A crise teve impacto significativo na redução do movimento migratório para as grandes cidades e gerou uma imobilidade no deslocamento da população.” (BARON, 2014)

“A partir da crise econômica mundial de 1979, o Brasil passou por um período de altas taxas de inflação, recessão e desemprego. O SFH/BNH não resistiu a essa crise vivenciada, principalmente, nos anos de 1981 e 1982. Isso trouxe para a classe média, público-alvo das políticas habitacionais, uma queda no poder de compra. Fato que marcou os anos 80 com o Movimento dos Mutuários da casa própria, que buscavam renegociar suas dívidas.” (BARON, 2014)

No início da Nova República (1985) a situação habitacional no Brasil apresentava “baixo desempenho social, alto nível de inadimplência, baixa liquidez do sistema, movimentos de mutuários organizados nacionalmente e grande expectativa de que as novas autoridades pudessem resolver a crise do sistema sem a penalização dos mutuários.” (CARDOSO, 2007)

“A partir da segunda metade dos anos de 1980, iniciou-se uma nova etapa para as políticas urbana e habitacional brasileira, pois a desarticulação do BNH agravou os problemas existentes e a questão urbana e habitacional passou a depender de instituições onde esses assuntos não eram os objetivos principais. Também, por parte da Caixa Econômica, tornou-se difícil dinamizar programas alternativos para os setores de menor renda. Foi uma fase de constantes reformulações nos órgãos responsáveis pelas políticas habitacionais.” (BARON, 2014)

Em 1986, o BNH foi extinto, e a Caixa Econômica Federal absorveu suas funções e encargos. A extinção do BNH trouxe consequências, como os programas alternativos, o enfraquecimento das Companhias Estaduais de Habitação (COHABS) e o desmembramento do Sistema Financeiro Nacional.

De acordo com Chaffun (1997), “a ausência de identificação de um interlocutor para dar continuidade aos debates, visando à reformulação da política habitacional desorientou os esforços em curso e desorganizaram os movimentos populares pró-moradia e dos mutuários”.

2.2.3 Cenário das políticas habitacionais após a extinção do BNH

Em 1986, houve a extinção do Banco Nacional de Habitação e o cenário do Brasil era complicado, pois a quantidade de inadimplentes era elevado e a questão do déficit habitacional ainda não havia sido solucionada. A habitação continuava sendo um problema e, assim, foram sendo elaboradas alternativas para diminuir a intensidade dos problemas urbanos.

Em 1988, a Constituição Federal trouxe a obrigatoriedade da criação de um Plano Diretor para os municípios com mais de 20 mil habitantes. Os municípios ficaram responsáveis por criar ou reforçar diretrizes de planejamento urbano. Porém, em 1990, durante o governo de Fernando Collor, a crise habitacional se agravou ainda mais, sendo que nessa época o Brasil chegou a ter aproximadamente 60 milhões de cidadãos de rua (IBGE, 1991).

Para reverter esse cenário, **a partir de 1995**, no governo de Fernando Henrique Cardoso, foi adotada uma nova postura pelos municípios diante do problema habitacional, que serviu de referência nacional. Nessa época, ocorreu a retomada nos financiamentos de habitação e saneamento com base nos recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS). Foram adotados novos referenciais, como flexibilidade, descentralização e diversidade, rejeitando programas convencionais que tinham como base a construção de grandes conjuntos habitacionais.

O governo de Fernando Henrique Cardoso criou programas, como o Pró-Moradia, voltado à urbanização de áreas precárias e o Programa de Arrendamento Residencial (PAR), para a produção de novas unidades para arrendamento, utilizando recursos do FGTS e de origem fiscal.

De acordo com Bonduki (2008), após uma avaliação das necessidades de moradia no país e as fontes de financiamento existentes, se estabeleceu um prazo de 15 anos para solucionar os problemas, para assim garantir acesso à moradia digna para o cidadão brasileiro.

Assim, **no começo dos anos 2000** foi concebido o Projeto Moradia, que tinha como principal objetivo solucionar a questão habitacional no Brasil. O programa era voltado para famílias que possuíam renda de até 3 salários-mínimos e seriam beneficiadas com recursos do FGTS. De acordo com Chaffun (1997), os municípios e estados teriam maior flexibilidade na definição das alternativas a serem adotadas, conforme as prioridades e peculiaridades locais.

A partir de 2003, no governo de Luís Inácio Lula da Silva, houve a criação do Ministério das Cidades, onde se reuniam as áreas de habitação, saneamento, transportes urbanos e política de ordenação territorial. Seu principal foco de atuação era a inclusão dos setores excluídos do direito à cidade, já que a habitação e o acesso aos serviços básicos são essenciais para a cidadania.

Em 2004 foi aprovada pelo Conselho das Cidades, a Política Nacional de Habitação (PNH), que propôs a criação do Sistema Nacional de Habitação, considerando o planejamento habitacional um dos componentes mais importantes. Dessa forma, foi traçada uma estratégia para diminuir o problema habitacional no país, elaborando planos habitacionais nacionais, estaduais e municipais, através do dimensionamento do déficit habitacional, da definição de metas e o necessário para atingi-las.

De acordo com Bonduki (2008), desde 2004, percebe-se uma elevação dos recursos destinados à produção habitacional de baixa renda, como resposta às reivindicações de vários setores que lutavam pela priorização de investimentos nas políticas sociais.

No ano de 2007, foi anunciado o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que previa investimentos em várias áreas, como a infraestrutura, os setores de habitação e saneamento e a urbanização de assentamentos precários.

Em 2009, ainda no governo de Lula, foi lançado o programa Minha Casa, Minha Vida, que tinha intenção de promover o crescimento econômico do país através da construção de um milhão de moradias. De acordo com Valença; Bonates (2010), o programa recebeu diversas críticas devido à sua forma de operação e por estar fora

do Sistema/ Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS/FNHIS), que promove o controle e participação social.

De acordo com Baron (2014), em consulta ao site da Caixa Econômica Federal, em 2014, “[...] o Programa acontece em parceria com estados, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos. Na primeira fase foram contratadas mais de 1 milhão de moradias. Após esse sucesso, o Programa Minha Casa Minha Vida pretende construir na segunda fase, 2 milhões de casas e apartamentos até 2014”.

O governo de Dilma Rouseff continuou atuando fortemente com o Programa, apesar de criticado, para a resolução da questão habitacional brasileira. Segundo Baron (2014), em consulta ao site do governo federal, o objetivo do programa era “subsidiar a aquisição da casa própria para famílias com renda até R\$ 1.600,00 e facilitar as condições de acesso ao imóvel para famílias com renda até R\$ 5 mil”. As famílias interessadas deveriam ter renda de até R\$ 5 mil mensais e não possuir casa própria ou financiamento, nem ter recebido nenhum benefício habitacional do Governo anteriormente.

Em 2020, o programa Minha Casa Minha Vida foi substituído pelo novo incentivo habitacional do Governo Federal, intitulado de Casa Verde e Amarela. O site do governo federal traz a seguinte descrição do novo programa:

Uma política pública que combatesse o déficit habitacional em todos os seus componentes e facilitasse o acesso da população à moradia digna. Baseado nessas premissas, o Governo Federal lançou, em agosto de 2020, o Programa Casa Verde e Amarela. Além da produção de moradias subsidiadas, o programa trouxe novas modalidades, como a regularização fundiária, a melhoria habitacional e a locação social. (www.gov.br)

Assim, a principal diferença entre os dois programas é que no Minha Casa, Minha Vida, a única modalidade existente era a produção habitacional. Já a Casa Verde e Amarela atua com diversas modalidades – regularização fundiária, melhoria e produção habitacional financiada. Além disso, no Minha Casa, Minha Vida, era trabalhada uma única taxa de juros para todo o País, com a variação de acordo com as faixas de renda. Já na Casa Verde e Amarela há taxas de juros variadas, de acordo com a faixa de renda e a localidade do imóvel. Também há a redução da taxa para

moradores do Norte e Nordeste, ampliação da abrangência de beneficiadas nessas localidades – com rendimento de até R\$ 2,6 mil – e aumento do limite do valor do imóvel financiado.

Outra mudança trazida pela Casa Verde e Amarela diz sobre a distinção das linhas de crédito. Enquanto no Minha Casa, Minha Vida só era possível adquirir um imóvel novo, com o programa atual é permitido reformar uma moradia mais antiga. No Casa Verde e Amarela também é possível realizar financiamentos utilizando a regularização fundiária urbana, além dos saldos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) como entrada para o financiamento.

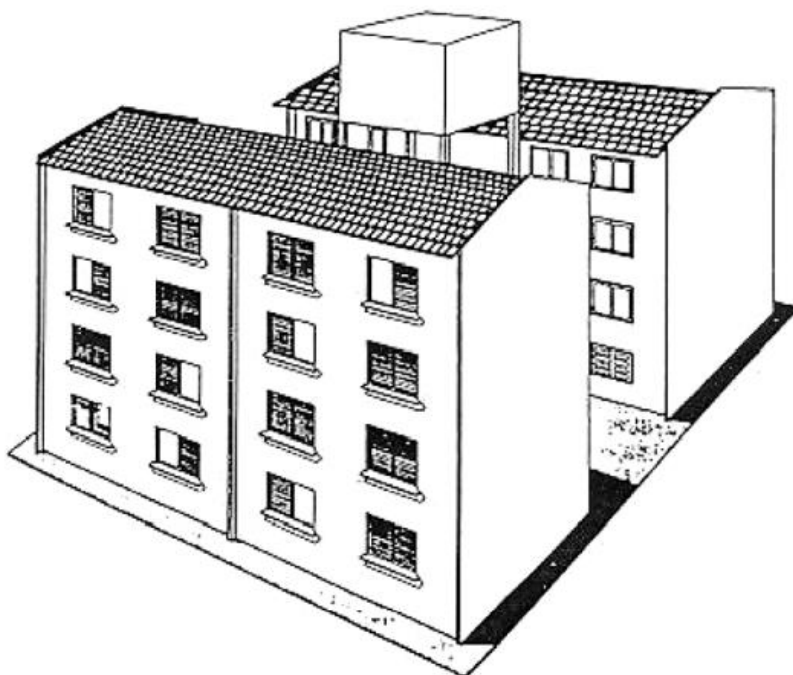
Ainda de acordo com o site do governo, foram entregues, entre 2019 e 2022, mais de 1,25 milhão de moradias em todas as regiões do País – uma média de 1,1 mil por dia. Com isso, cerca de 5 milhões de pessoas foram beneficiadas com a casa própria. Segundo eles, **desde 2019**, o investimento federal na área habitacional foi de R\$ 149,2 bilhões, entre recursos do Orçamento Geral da União e do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) para financiamentos habitacionais a pessoas físicas.

2.3 COMO É O SISTEMA CONSTRUTIVO DAS HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL

No Brasil, as habitações de interesse social possuem características típicas de construções de baixo custo. Este trabalho será focado nas habitações de interesse social multifamiliares comercializadas pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU).

A principal tipologia utilizada é o edifício em formato “H”, conforme ilustrado na Figura 2, com quatro ou cinco pavimentos, quatro apartamentos por andar, cada apartamento com dois dormitórios, uma sala, cozinha, área de serviço e um banheiro.

Figura 2 – Perspectiva isométrica do módulo de edifícios



Fonte: Romero; Ornstein (2003)

De acordo com Romero; Reis (2012), para a estrutura, normalmente é utilizada a técnica da “alvenaria armada” de blocos de concreto. O sistema da escada é executado em estrutura independente de concreto armado comum. As fachadas são entregues revestidas e pintadas. Internamente, as moradias são entregues aos moradores sem qualquer tipo de revestimento, seja de parede, piso ou teto.

Ainda de acordo com os autores, para o sistema da cobertura, é utilizada estrutura de madeira e telhas cerâmicas, sem calhas e coletores de chapas galvanizadas para captação e escoamento das águas pluviais. Para o sistema de vãos, utiliza-se esquadrias de chapa dobrada de ferro galvanizado tratadas como primer, depois pintadas com esmalte. Para as portas, é utilizada madeira compensada pintada com esmalte.

2.4 COMO SURTIU O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

2.4.1 Surgimento da discussão de desenvolvimento sustentável no mundo

De acordo com o Brasil Escola, as discussões acerca da urgência em se repensar o modelo industrial produtivo que teve início com a Revolução Industrial – que transformou definitivamente as relações homem-natureza – ganharam mais força a partir da segunda metade do século XX. O esgotamento dos recursos naturais e os impactos mais severos da ação humana sobre o meio ambiente já davam seus primeiros sinais, demonstrando que não seria possível manter aquele modelo de desenvolvimento sem consequências no longo prazo. Era preciso, portanto, reformulá-lo.

Foi assim que, em 1972, a discussão global do modelo sustentável de desenvolvimento iniciou-se na Conferência das Nações Unidas pelo Meio Ambiente, que ocorreu em Estocolmo, na Suécia. No evento, foram levantadas questões a respeito do progresso econômico e industrial da sociedade em contraposição à preservação ambiental.

Tal discussão continua muito atual, num cenário cada vez mais amplo e participativo, catalisado pelo processo de globalização que, por si próprio, é também um desafio ao desenvolvimento sustentável. Para Elkington (1994), criador do termo *Triple Bottom Line*, a sustentabilidade é obtida através do equilíbrio entre três pilares: o ambiental, o econômico e o social.

No entanto, o conceito mais simplificado de sustentabilidade é o trazido no relatório *Nosso Futuro Comum* (Our Common Future, 1987), que diz que sustentabilidade é um “modelo de desenvolvimento que satisfaz as necessidades das gerações presentes sem afetar a capacidade de gerações futuras de também satisfazer as suas próprias necessidades”, ou seja, é o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro. O relatório foi desenvolvido pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

De acordo com Romero; Reis (2012), o setor energético se destaca como de grande importância, pois “forma com os setores de águas e saneamento, de transportes e de telecomunicações, assim como com as edificações e o ambiente construído, a infraestrutura básica para qualquer modelo de desenvolvimento que possa ser pensado atualmente para a humanidade. Importância que é ainda mais ressaltada quando se verifica a sinergia existente entre a energia e os demais setores da infraestrutura [...], e que se estende para a eficiência energética”.

Ainda de acordo com os autores, a implantação de uma estratégia de desenvolvimento baseada na sustentabilidade, como aspecto fundamental, deve englobar, de forma integrada, as faces políticas, econômicas, sociais, tecnológicas e ambientais, e orientar-se pela procura de soluções de caráter amplo para o desenvolvimento das populações mundiais.

“As discussões globais também demonstraram que problemas ambientais estão diretamente relacionados aos da pobreza e do atendimento às necessidades básicas de alimentação, saúde e moradia, problemas esses englobados no conceito de equidade que, atualmente, é parte inseparável do modelo de desenvolvimento sustentável. Equidade que, no cenário energético, pode ser ilustrada por dois requisitos básicos [...]: a universalização do atendimento energético e o direito a uma quantidade mínima de energia que garanta o atendimento das necessidades básicas de cada ser humano.” (ROMERO; REIS, 2012)

Uma solução com equilíbrio dinâmico e harmônico entre o ser humano e a natureza pode ser oferecida através de um sistema baseado no uso racional de recursos renováveis, na reciclagem de materiais, na distribuição justa dos recursos naturais e no respeito a todas as formas de vida da terra.

Dessa forma, para Romero; Reis (2012), “tendo em vista a atual situação enfrentada pela humanidade, a energia é tida como um bem básico necessário à integração do ser humano ao desenvolvimento. Isso porque, dentre outras coisas, proporciona oportunidades e maior variedade de alternativas tanto para a comunidade quanto para o indivíduo. O suprimento de energia [...] é requisito fundamental para que a economia de uma região possa desenvolver-se plenamente, e para que cada indivíduo e a comunidade possam ter acesso adequado aos diversos serviços essenciais para o

aumento da qualidade de vida, tais como educação, saneamento e saúde. Assim, torna-se também condição básica de cidadania.”

Tem sido bastante discutido e estudado, no âmbito do desenvolvimento sustentável, a relação entre consumo energético e renda, concluindo-se que, o acesso a uma determinada quantia de energia é fundamental para resolver os problemas de disparidade de renda, assim como para promover equidade e permitir maior facilidade e segurança na busca do desenvolvimento sustentável. Essa hipótese sugere que, para um país ser desenvolvido, há a necessidade de um maior consumo energético.

Por outro lado, há quem acredite que é possível existirem graus de desenvolvimento compatíveis com uma organização sustentável da humanidade sem que seja necessário um aumento do consumo energético.

Tal energia está presente, atualmente, em todas as atividades humanas, inclusive a de sobreviver no planeta. Sua utilização de forma adequada é um dos requisitos fundamentais para a construção de um modelo sustentável de desenvolvimento, já que não está disponível diretamente na natureza e só pode ser obtida por meio de transformações de recursos naturais.

Por esse motivo, segundo Romero; Reis (2012), “deve-se [...] estabelecer indicadores energéticos que, ao associar diversas formas de energia com aspectos econômicos, ambientais, sociais e tecnológicos, permitam uma avaliação objetiva das diversas trajetórias do ser humano, incluindo seu direcionamento em busca pela sustentabilidade.” Assim, é importante encontrar uma forma de mensurar essa adequação e sua evolução ao longo do tempo.

Dessa forma, os indicadores energéticos poderiam ser associados a metodologias, a fim de se medir o grau de desenvolvimento de uma sociedade e da sustentabilidade dos seus sistemas produtivos. Para Romero; Reis (2012), a “sua utilização deve ser orientada de modo a captar a dinâmica do processo evolutivo e permitir a avaliação do ‘custo’ do progresso tanto para a geração atual quanto para as futuras.”

Na literatura mundial, a CSD – *Comission on Sustainable Development*, no âmbito da ONU, em 2006, sugeria um total de 96 indicadores, abrangendo aspectos sociais, ambientais, econômicos e institucionais, dentre os quais, podem ser ressaltados, para Romero; Reis (2012), os seguintes indicadores associados ao setor energético:

- *Relacionados à dimensão social: consumo de combustível por veículo de transporte e despesa per capita com infraestrutura.*
- *Relacionados à dimensão de meio ambiente: emissão de gases do efeito estufa, emissão de óxido de enxofre, emissão de óxido de nitrogênio, consumo de substâncias que destroem a camada de ozônio, concentração de poluentes ambientais em áreas urbanas, despesas com redução da poluição do ar, uso de energia na agricultura.*
- *Relacionados à dimensão econômica: consumo anual de energia, tempo de vida das reservas energéticas, compartilhamento de consumo de recursos energéticos renováveis.*

2.4.2 Surgimento da discussão da eficiência energética em edifícios

O surgimento da preocupação mundial com a questão da eficiência energética em edifícios surgiu com o primeiro choque do petróleo, em 1973. Em um certo dia, foi reduzida a extração do petróleo, elevando seu preço quase 400% em apenas 90 dias. Esse aumento em um período tão reduzido, provocou uma crise imediata no setor dos edifícios. Até aquela data, não havia preocupação mundial com a questão da energia nem no setor dos transportes, muito menos no setor dos edifícios.

De acordo com Romero; Reis (2012), “nos Estados Unidos, por exemplo, os grandes edifícios do setor comercial consumiam até 100kWh/m² ao mês, ou seja, valores 8 a 10 vezes superiores aos praticados atualmente. O consumo de energia elétrica não era uma grande preocupação nos Estados Unidos, tampouco no restante do mundo desenvolvido ou em desenvolvimento. Não havia políticas públicas ou políticas governamentais que interferissem na questão de forma a disciplinar os consumos nos edifícios de comércio, serviços ou residenciais”.

De acordo com Santos (2015), com dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), atualmente, um edifício de escritórios corporativos consome, em média, 200 100kWh/m² ao ano, ou cerca de 8,33 kWh/m² ao mês.

Dessa forma, o choque do petróleo pegou o setor de edifícios de surpresa, fazendo com que fossem criados e utilizados, em larga escala, regulamentos com força de lei

visando a redução dos consumos energéticos em edifícios e políticas de incentivo objetivando o mesmo fim.

Uma consequência importante da crise do petróleo foi o surgimento, em 1974, da *International Energy Agency* (IEA), uma organização internacional sediada em Paris ligada a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que inicialmente tratava das questões relacionadas ao petróleo, mas que com o tempo se expandiram para outras fontes de energia. De acordo com Romero; Reis (2012), a AIE foi criada para atender a seis objetivos principais:

- *Manter e melhorar os sistemas internacionais para lidar com interrupções de fornecimento de petróleo.*
- *Promover políticas racionais de uso de energia em um contexto global por meio de relações de cooperação com países terceiros, a indústria e organizações internacionais.*
- *Operar um sistema de informações permanentes sobre o mercado internacional de petróleo.*
- *Melhorar o abastecimento mundial de energia e a estrutura de demanda pelo desenvolvimento de fontes alternativas de energia, aumentando a eficiência do uso.*
- *Promover a colaboração internacional em tecnologia energética.*
- *Auxiliar na integração das políticas ambientais e energéticas.*

Ainda de acordo com os autores, nota-se que, desses objetivos, dois estão ligados diretamente à questão do petróleo e os demais tratam de temas correlatos. Atualmente, a AIE continua operando sobre as políticas das alterações climáticas, mercado de reformas, tecnologias energéticas e a colaboração e proximidade com o resto do mundo, especialmente grandes consumidores e produtores de energia, como a China, Índia, Rússia e países da OPEP. A AIE realiza um amplo programa de investigação energética, compilação de dados, publicações e divulgação pública da política energética mais recente, análises e recomendações sobre as boas práticas.

Conclui-se, então, de acordo com Romero; Reis (2012) que a eficiência energética nasceu a partir de um contexto de crise e vem permanecendo em razão do sucesso da aplicação das ferramentas legais utilizadas e do avanço tecnológico proporcionado pelo ambiente de crise e de elevações tarifárias.

Em 18 de maio de 2021, a IEA divulgou relatório onde defende que, para que a metas climáticas sejam cumpridas até 2050, as empresas do setor precisam interromper novos projetos de petróleo e gás para manter as mudanças climáticas sob controle. Em suma, toda nova exploração de poços de combustíveis fósseis teria de ser interrompida.

O principal objetivo do Acordo de Paris é zerar as emissões de dióxido de carbono relacionados a energia até 2050, limitando, assim, o aumento da temperatura do planeta a 1,5°C, entretanto, de acordo com a agência, mesmo sendo cumpridas as atuais metas energéticas dos governos, ficariam bem aquém do necessário para cumprir a meta do Acordo de Paris.

O relatório da AIR, de acordo com o site Poder360, “recomenda ‘uma transformação sem precedentes de como a energia é produzida, transportada e usada globalmente’. No curto prazo, pede a implantação de todas as tecnologias de energia limpa e eficientes já disponíveis combinados com um “grande impulso global para acelerar a inovação””.

Ainda de acordo com o site, “a agência diz ainda que é preciso haver um ‘aumento histórico no investimento em energia limpa’ e que essa mudança pode ser o ‘maior desafio que a humanidade já enfrentou’”.

A sustentabilidade surgiu em 1974, entretanto, o conceito de “desenvolvimento sustentável” só surgiu 13 anos depois, em 1987. Várias reuniões internacionais foram realizadas nas décadas de 1970 e 1980, porém, a mais significativa foi a Conferência das Nações Unidas para o Clima e Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro em 1992, que ficou conhecida como Rio’92 ou Eco’92.

De acordo com Romero; Reis (2012), “naquele momento, acordou-se a implantação de uma série de políticas ambientais e a construção das Agendas 21, ou agendas ambientais para o século XXI, que seriam desenvolvidas por municípios, estados e governos centrais de países signatários. [...] A reunião ocorrida no Rio tornou-se um marco da luta pelo ambiente [...]. No âmbito da sustentabilidade do ambiente construído ou dos edifícios, não houve políticas públicas ou políticas de governo que direcionassem a questão ou traçassem diretrizes para as construções. Criou-se,

portanto, uma situação de vácuo e de ausência de ações específicas para o setor dos edifícios entre as décadas de 1970 e 1990.”

A partir daí surgiram as ferramentas de certificação ambiental voluntária, que visavam à sustentabilidade como uma resposta do terceiro setor para a questão ambiental, com os chamados selos verdes. Esses selos não possuem força de lei, mas são utilizados por opção do mercado e por exigência do cliente. (ROMERO; REIS, 2012).

Para Romero; Reis (2012), os selos verdes para os edifícios são uma consequência de todo esse processo, iniciado em 1974, e “surgiram como uma resposta da sociedade civil organizada à falta de iniciativa dos governos em implantar políticas restritivas ou mesmo políticas de incentivo na área da sustentabilidade. A partir do surgimento dos selos verdes, “os edifícios foram considerados em sua totalidade, ou seja, os impactos sobre sua produção e os impactos decorrentes da etapa de uso e operação. No âmbito dos edifícios, o século XXI, até o final da sua primeira década, aprofundou e disseminou as políticas traçadas no século XX.”

Ainda de acordo com os autores, “não se espera para a segunda metade do século XXI o surgimento de uma nova política substancialmente diferente das que já existem, mas espera-se que até o final de 2020, os edifícios verdes sejam regra e não exceção, e que existam *Zero Energy Buildings* em todos os países desenvolvidos e em desenvolvimento.”

Em 2022, a certificação ambiental no Brasil ainda não é regra, porém o país caminha em uma direção para que a sustentabilidade se torne uma realidade mais concreta. Dados de 2020 divulgados pelo USGBC (*United States Green Building*), órgão que idealizou o sistema LEED (Liderança em Energia e Design Ambiental, em português) de classificação de “edifícios verdes”, mostram que o Brasil ocupa a 5ª posição entre 180 países no ranking mundial de sustentabilidade.

3 APLICABILIDADE DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

3.1 EMPREENDIMENTO ANALISADO

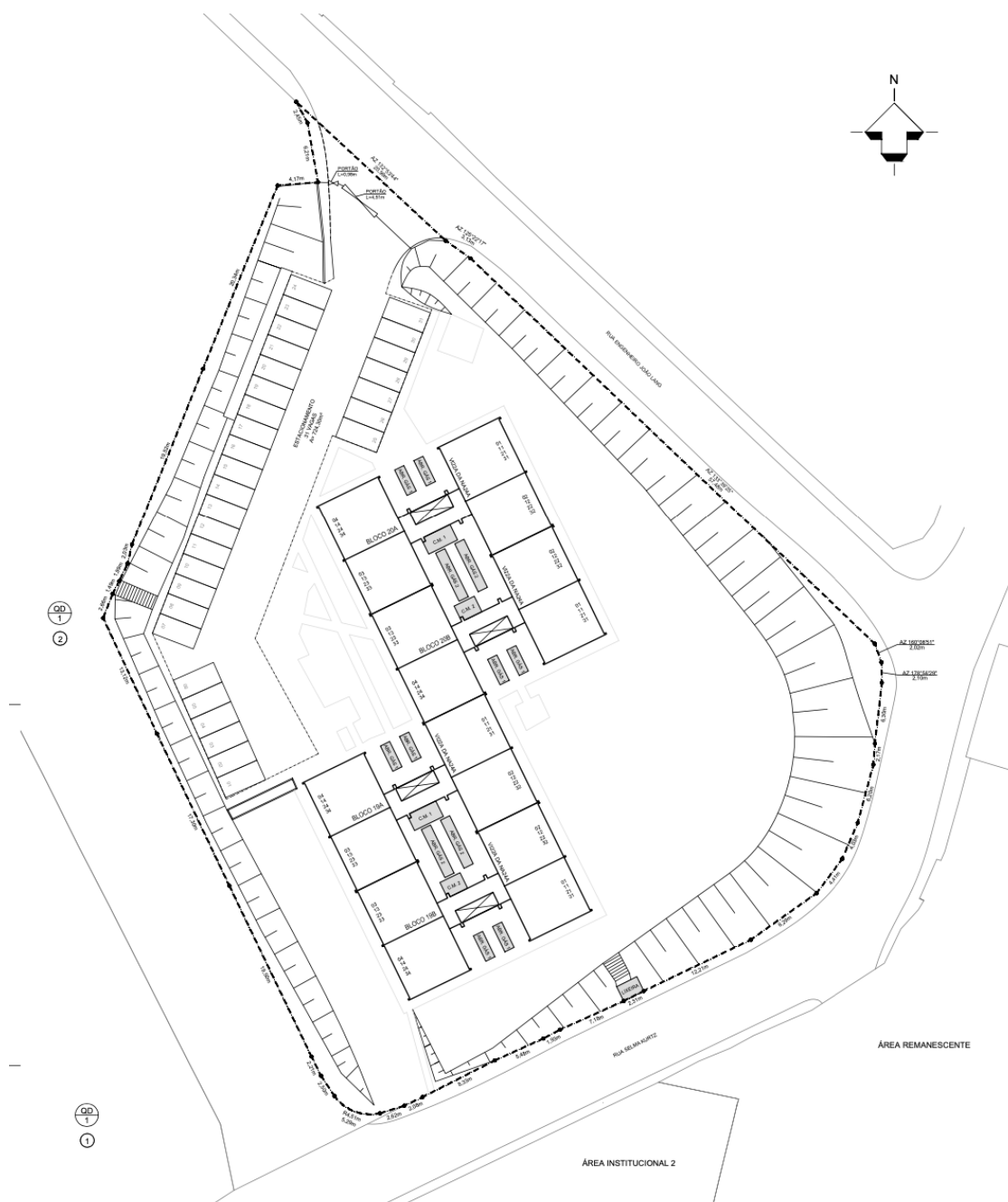
O edifício analisado é uma habitação de interesse social multifamiliar localizado no município de São Paulo/SP.

Consiste em 4 blocos da tipologia em “H” em um terreno de aproximadamente 4.800m², conforme a Figura 3. Cada bloco possui 4 pavimentos (térreo + 3 pavimentos tipo) e 4 apartamentos por andar, totalizando 64 unidades habitacionais. Possui estacionamento para 31 veículos, ao ar livre.

Os apartamentos são compostos por: sala, cozinha, área de serviço, um banheiro e dois dormitórios.

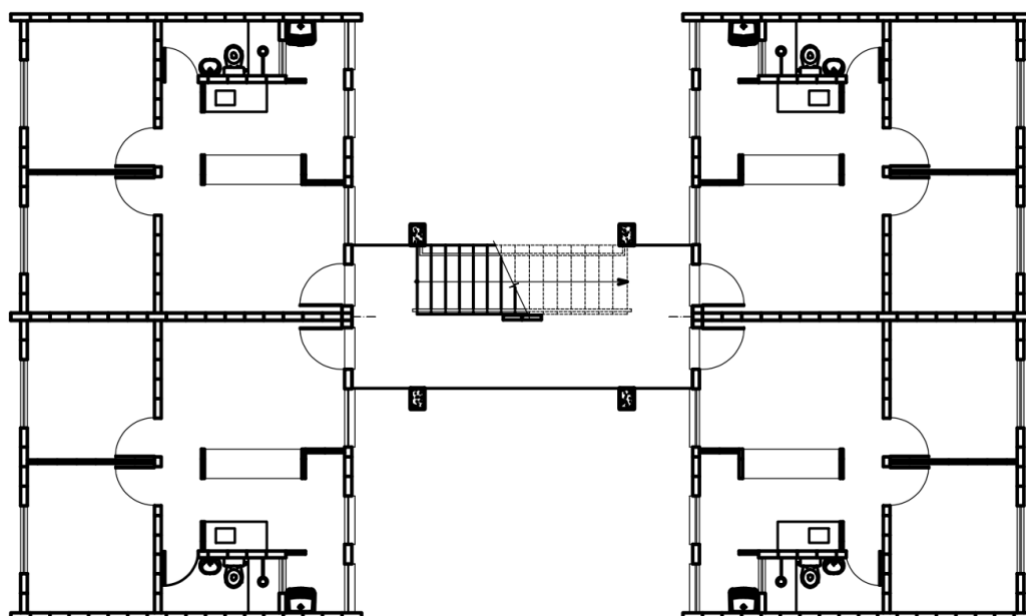
A planta dos blocos está ilustrada na Figura 4.

Figura 3 – Implantação do empreendimento analisado.



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Figura 4 – Planta da tipologia construída no empreendimento analisado.



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

3.2 O QUE É A CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE

De acordo com a Fundação Vanzolini (2022), o “AQUA-HQE é uma certificação internacional da construção de alta qualidade ambiental, desenvolvida a partir da renomada certificação francesa Démarche HQE™ e aplicada no Brasil exclusivamente pela [referida Fundação].”

Ainda de acordo com a Fundação Vanzolini (2022),

“o diferencial da certificação AQUA-HQE é que, mesmo tendo se originado de referenciais técnicos estrangeiros, suas documentações foram adaptadas em 2007 pela Fundação Vanzolini em parceria com a Escola Politécnica da USP, considerando a cultura, o clima, as normas técnicas e as regulamentações brasileiras. Além disso, desde 2014, o HQE possui referenciais técnicos de nível internacional que levam em conta a experiência brasileira.”

O AQUA-HQE foi lançado em 2008 e possui mais de 230 mil projetos certificados no mundo, dentre eles 356 distribuídos em 15 estados brasileiros, equivalente a mais de 14 milhões de m² construídos.

De acordo com a Fundação Vanzolini, até janeiro de 2022, a Fundação tinha 749 edifícios certificados ou em processo de certificação, sendo:

- 457 edifícios residenciais em construção;
- 236 edifícios não residenciais em construção;
- 56 edifícios não residenciais em operação.

Também foram certificados:

- 9 bairros e loteamentos;
- 1 Bairro e loteamento em operação;
- 1 infraestrutura portuária;
- 1 Projeto de Interiores;
- 7 empreendedores AQUA.

De acordo com a Fundação, os principais benefícios para o usuário são:

- Economia de água e energia;
- Menores custos de condomínio;
- Melhores condições de conservação e manutenção da edificação;
- Melhores condições de conforto e saúde nos ambientes e nos espaços;
- Melhor qualidade de funcionamento dos sistemas da edificação;
- Maior valor patrimonial;
- Melhor qualidade de vida.

Para a sociedade e o meio ambiente, podemos citar:

- Menor demanda sobre a infraestrutura urbana;
- Menor demanda de recursos hídricos e energéticos;
- Redução das emissões de gases de efeito estufa e poluentes;
- Menor impacto à vizinhança;
- Redução de resíduos e valorização;
- Gestão de riscos naturais e tecnológicos sobre solo, água, ar, etc.

No AQUA-HQE existem dois ciclos de certificação: ciclo construção, para edificações novas e ciclo operação, para edificações existentes. Neste trabalho, será analisado o ciclo operação, ou seja, qual a possibilidade de se aplicar a certificação em um edifício de habitação de interesse social já construído.

3.3 PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

Segundo a Fundação Vanzolini (2022),

“o Processo de Certificação AQUA-HQE é composto por auditorias periódicas, momentos onde a equipe de auditoria constata a conformidade e avalia possíveis não conformidades de projeto de acordo com as solicitações de [...] referenciais técnicos. [...] Nos edifícios em operação podem existir de 3 auditorias (ciclo de 3 anos) à 4 auditorias (ciclo de 5 anos)”.

No ciclo de Edifícios em Operação, são emitidos, no total, 2 certificados em cada uma das auditorias de acompanhamento realizadas ao longo do ciclo de 3 ou 5 anos, sendo 1 certificado de valor nacional (AQUA) e 1 de valor internacional (HQE).

De acordo com a Fundação Vanzolini (2022),

“tanto no ciclo de operação quanto no de construção o empreendimento é examinado e classificado através de dois referenciais técnicos: o ‘Sistema de Gestão do Empreendimento’ (SGE) e a ‘Qualidade Ambiental do Edifício’ (QAE). Os edifícios em operação também devem seguir parâmetros dados pelo documento ‘Gestão Ambiental do Empreendimento’ (GAE)”.

3.4 AVALIAÇÃO DAS CATEGORIAS

De acordo com o Referencial de Certificação AQUA-HQE para Condomínios Residenciais em Operação (2018), as exigências estão divididas em 5 categorias:

1. Água;
2. Energia;
3. Limpeza e resíduos;
4. Manutenção e reformas
5. Bem-estar.

Para cada categoria, pode-se obter uma nota de 1 a 3, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 – Pontuação equivalente por categoria

Categorias	Base	Boas Práticas	Melhores Práticas	Pontuação Mínima	Pontuação Máxima
1. Água	1	2	3	1	3
2. Energia	1	2	3	1	3
3. Limpeza e resíduos	1	2	3	1	3
4. Manutenção e reformas	1	2	3	1	3
5. Bem-estar	1	2	3	1	3
Todas as categorias devem ser atendidas no mínimo no nível Base				5	10

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

Para a classificação geral do condomínio, pode-se obter a seguinte pontuação, conforme a Tabela 2:

Tabela 2 – Classificação geral do condomínio

Pontuação atingida	Classificação obtida	
5 ou 6 pontos	Base	★
7 ou 8 pontos	Bom	★ ★
9 ou 10 pontos	Muito Bom	★ ★ ★
11 ou 12 pontos	Excelente	★ ★ ★ ★
13, 14 ou 15 pontos	Excepcional	★ ★ ★ ★ ★

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

Quanto à avaliação, um método geral de avaliação idêntico é adotado para cada categoria, sendo que existem 3 níveis possíveis de serem alcançados: nível Base, nível Boas Práticas e nível Melhores Práticas.

Para atingir o Nível Base (B) em uma categoria, o projeto deve atender às exigências de todos os pré-requisitos da categoria. Para ser certificado, um projeto deve atender, no mínimo, aos pré-requisitos (Nível Base) de cada categoria.

Para atingir respectivamente os níveis Boas Práticas (BP) e Melhores Práticas (MP), é necessário alcançar uma porcentagem de pontos em relação ao conjunto dos pontos aplicáveis à categoria. A porcentagem de pontos a alcançar no nível MP é mais alta do que no nível BP.

3.5 ANÁLISE DA APLICABILIDADE DA CERTIFICAÇÃO EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

3.5.1 Categoria 1: Água

3.5.1.1 Monitoramento – pontos de medição

A respeito do item “Monitoramento – pontos de medição”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 3:

Tabela 3 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – pontos de medição”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Instalação de medidores para cada tipo de água utilizada (Ex: Água Potável, reuso de água de chuva, Reuso de águas cinzas).	B	B
(2) Instalação de medidores individualizados nas unidades habitacionais.	2	2
(3) Setorização das medições do consumo de água nas áreas comuns da edificação: - Submedição da atividade de maior consumo (Ex: Irrigação, Jardinagem, Limpeza, Espelho d'água, Piscina) - 1 Ponto - Submedição de primeiro nível - 1 Ponto - Submedição em segundo nível - 1 Ponto **Estes pontos podem ser acumulados	3	0

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito dos itens (1), (2) e (3), não há reuso de água das chuvas e nem reuso de águas cinzas no empreendimento. Os medidores de consumo de água não foram entregues, no entanto, por iniciativa dos moradores, foram instalados para cada unidade habitacional. Não há medidores individuais para as áreas comuns, apenas o medidor na entrada do empreendimento e um medidor para cada bloco.

Dessa forma, para o item “Monitoramento – pontos de medição”, é possível se obter 2 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 5 pontos.

3.5.1.2 Monitoramento – frequência de medição

A respeito do item “Monitoramento – frequência de medição”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 4:

Tabela 4 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – frequência de medição”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Realizar a leitura mensal do(s) medidor(es) de água Obs.: - As medições devem ser realizadas conforme o planejamento da localização dos hidrômetros	B	B
(2) Otimizar a leitura dos medidores(es) de água (Exceto os medidores das unidades habitacionais): - Leitura quinzenal do(s) medidor(es) de água - 1 ponto - Leitura semanal do(s) medidor(es) de água - 1 ponto - Medição em tempo real do medidor principal de água - 1 ponto - Medição em tempo real dos medidores em primeiro nível - 1 ponto - Medição em tempo real dos medidores em segundo nível - 1 ponto **Estes pontos podem ser acumulados	5	2

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), atualmente não é realizada a leitura mensal dos medidores de água, mas essa prática pode ser adotada para o cumprimento do nível Base.

A respeito do item (2), pode-se obter 2 pontos através da leitura semanal do medidor principal de água do empreendimento. Essa leitura é importante, pois através dela, pode ser identificado um padrão de consumo, assim, se em uma semana específica, o padrão se alterar de forma expressiva, é possível procurar suas causas, como por exemplo, um vazamento no sistema.

Dessa forma, para o item “Monitoramento – frequência de medição”, é possível se obter 2 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 5 pontos.

3.5.1.3 Monitoramento – análise crítica

A respeito do item “Monitoramento – análise crítica”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 5:

Tabela 5 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – análise crítica”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Análise crítica dos consumos: Realizar a análise dos consumos, de acordo com a frequência determinada no item anterior (mensal, quinzenal ou semanal), compreendendo no mínimo: - Centralização dos consumos; - Comparação dos resultados com meses anteriores; - Comparação dos resultados em relação ao último ano; - Avaliação de possíveis desvios de consumo e/ou vazamentos; - Identificação da(s) oportunidades de redução de consumo; - Indicador consumo ($m^3/m^2/mês$ de área comum e $m^3/hab/mês$) A partir da análise dos resultados deverá ser elaborado um plano de redução de consumos de água potável das áreas comuns, no mínimo, anualmente. Obs.: As medidas adotadas devem ser justificadas e caso não seja possível obter reduções deve ocorrer a justificativa técnica e econômica.	B	B

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), deve ser realizada uma análise crítica do consumo de água, tanto das unidades habitacionais, quanto das áreas comuns. Dessa forma, será possível identificar possíveis desvios do consumo habitual, além de vazamentos no sistema.

Principalmente em empreendimentos mais antigos, são frequentes os desperdícios de água provenientes de vazamentos em tubulações, reservatórios e demais componentes de utilização, concepções de projeto inadequadas, e, também, devido à negligência de usuários. Esses fatores tendem a elevar os volumes de água utilizada e desperdiçada no sistema.

Dessa forma, para o item “Monitoramento – análise crítica”, deve-se atender o nível Base.

3.5.1.4 Redução dos consumos

A respeito do item “Redução dos consumos”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 6:

Tabela 6 – Requisitos e pontuações para o item “Redução dos consumos”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Redução do consumo de água potável das áreas comuns, se comparado ao histórico de 3 ano(s) anteriores: - Redução do consumo - 1 ponto - Redução $\geq 5\%$ - 2 pontos - Redução $\geq 10\%$ - 3 pontos - Redução $\geq 15\%$ - 4 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados Obs. 1: - Caso não seja possível mensurar o consumo das unidades habitacionais de forma segregada, elas deverão ser contabilizadas no plano de redução; - Caso o empreendimento não tenha 3 anos de operação, podem ser adotados como referência períodos inferiores de 1 ou 2 anos; - Caso o empreendimento tenha menos de 1 ano de operação, este primeiro ano deve ser utilizado para a criação de um banco de dados; - Alterações significativas no consumo devido a modificações de ocupação do edifício (Ex: Aumento ou diminuição significativa do número de moradores) e/ou alterações de uso podem ocasionar aumentos ou reduções no consumo absoluto de água. Para estes casos devem ser analisados consumos relativos para justificar o atendimento ou não deste requisito.	4	4

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), deverá ser realizada uma análise do consumo de água das áreas comuns, se identificando onde está ocorrendo consumo excessivo.

Considerando-se que a maior parte do consumo de água da área comum é proveniente da atividade de limpeza, a utilização de uma lavadora de alta pressão pode gerar uma economia de água de até 75%, assim, pode-se obter 4 pontos.

Dessa forma, para o item “Redução dos consumos”, é possível se obter 4 pontos, sendo esta a pontuação máxima.

3.5.1.5 Adoção de dispositivos para economia de água

A respeito do item “Adoção de dispositivos para economia de água”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 7:

Tabela 7 – Requisitos e pontuações para o item “Adoção de dispositivos para economia de água”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Adotar soluções para a redução do consumo de água nas áreas comuns: - Utilização de dispositivos economizadores em todos os sanitários - 1 ponto (Não é pontuado o reuso de água) - Adotar medidas para minimizar o consumo de água da(s) piscina(s) - 1 ponto - Adotar medidas que minimizem o consumo de água para irrigação - 1 ponto (Não é pontuado o reuso de água) - Adotar medida que minimize o consumo de água para limpeza - 1 ponto (Não é pontuado o reuso de água) - Implementar uma medida que possibilite a economia de no mínimo 10% de seu uso - 1 ponto (Não é pontuado o reuso de água) - Implementar um sistema de aproveitamento de água de chuva - 2 pontos - Implementar um sistema de reaproveitamento de águas cinzas - 3 pontos - Implementar um sistema de reaproveitamento de águas negras - 4 pontos **Estes pontos podem ser acumulados	14	10

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), subitem “Utilização de dispositivos economizadores em todos os sanitários”, no empreendimento são utilizadas bacias sanitárias com caixa acoplada convencionais. Pode-se obter 1 ponto através da troca das bacias sanitárias existentes, por bacias sanitárias de duplo acionamento. De acordo Deboita; Back (2014), a partir de um estudo de parceria do IPT (USP) com a Sabesp, o vaso sanitário é o responsável pelo maior consumo de água em uma residência, conforme ilustrado no Gráfico 1:

Gráfico 1 – Distribuição do consumo de água em uma residência



Fonte: Deboita; Back (2014)

De acordo com o G1, “as válvulas sem esse recurso [de duplo acionamento] gastam, em média, 12 litros por descarga em vasos sanitários com caixas acopladas e 10 litros nos casos em que há válvulas nas paredes. As bacias mais antigas, fabricadas há mais de 10 anos sem essa tecnologia, podem gastar entre 12 e 40 litros por ciclo”. Já as bacias sanitárias com duplo acionamento consomem apenas 3 litros de água para remoção de dejetos líquidos e 6,8 litros para remoção de dejetos sólidos e líquidos.

De acordo com Deboita; Back (2014), na hipótese de substituição das bacias sanitárias convencionais por bacias sanitárias de duplo acionamento nos sanitários femininos de um pavilhão industrial, onde 81% dos funcionários são do sexo feminino, constatou-se uma redução de 55,08% no volume de água potável consumido no mês.

Para o caso estudado, “este volume corresponde a 78,46m³ e gera automaticamente uma redução na tarifa equivalente a R\$575,03. O custo aproximado para substituição do sistema atual para o sistema de descarga dual é de R\$447,84 por bacia sanitária, resultando assim em um investimento com período de retorno menor que 5 meses.”

A respeito do item (1), subitem “Adotar medidas para minimizar o consumo de água da(s) piscina(s)”, o empreendimento analisado não possui piscina, assim não são contabilizados pontos.

A respeito do item (1), subitem “Adotar medidas que minimizem o consumo de água para irrigação” pode-se implementar o sistema de gotejamento nas floreiras. Neste sistema, a água corre por meio de tubos de polietileno sob pressão, de modo a se dirigir diretamente à raiz da planta. Com essa técnica, o desperdício de água em razão da evaporação ou pelo uso desmedido é praticamente nulo. Além disso, o impacto sobre os solos é mínimo, pois não há escoamento superficial da água e o nem impacto da queda no chão.

A respeito do item (1), subitem “Adotar medida que minimize o consumo de água para limpeza” e “Implementar uma medida que possibilite a economia de no mínimo 10% de seu uso”, pode-se utilizar uma lavadora de alta pressão. De acordo com o G1, “enquanto as mangueiras de borracha, tradicionais em jardins, gastam em média 19 litros por minuto, as lavadoras reduzem o consumo para 5 litros no mesmo período. A economia chega a quase 75% por causa do sistema mecânico que controla a vazão e da ponteira que pressuriza o jato de acordo com a regulagem, impulsionando as gotas com mais força, mas com menos água.”

Algumas lavadoras do mercado, funcionam, inclusive, com água de reuso. Ou seja, pode-se usar, por exemplo, a água de máquinas de lavar roupa, água do banho ou da chuva para a lavagem de quintais, reduzindo-se, assim, o consumo de água potável para este fim.

A respeito do item (1), subitem “Implementar um sistema de aproveitamento de água de chuva”, de acordo com Moraes (2018), os custos levantados para implantação do projeto em uma pousada iniciaram em R\$ 2.511,00 (reservatórios de 1.000 litros) a R\$ 3.551,00 (reservatórios de 5.000 litros). A economia anual calculada adotando o menor reservatório chegou a 79.450 litros por ano de água da concessionária. Para o

caso estudado, o *payback*, isto é, o tempo necessário para que a economia no consumo proporcionada pela implementação do sistema compense o valor investido, foi de 35 meses, sendo que posterior a este período o empreendedor obterá uma economia de R\$ 883,15 por ano.

Ademais, de acordo com o autor, além da economia, a implantação também auxilia na redução por demanda de água oriunda de abastecimento público e reduz o lançamento de águas pluviais nas galerias urbanas.

A respeito do item (1), subitem “Implementar um sistema de reaproveitamento de águas cinzas”, pode-se fazer a seleção de algumas unidades habitacionais para se realizar a implementação dos sistemas, preferencialmente nas unidades do pavimento térreo. A implantação do sistema não é cara, visto que somente é necessária a colocação da mangueira da máquina de lavar roupas em um recipiente que irá fazer a coleta da água da lavagem.

A respeito do item (1), subitem “Implementar um sistema de reaproveitamento de águas negras”, este sistema requer uma estação de tratamento, por este motivo, seu custo é mais elevado. Assim, este item não será atendido.

Dessa forma, para o item “Adoção de dispositivos para economia de água”, é possível se obter 10 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 14 pontos.

3.5.1.6 Treinamento e conscientização para o uso racional da água

A respeito do item “Treinamento e conscientização para o uso racional da água”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 8:

Tabela 8 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização para o uso racional de água”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Implementar uma política de reforma e manutenção que garanta que o desempenho da edificação em relação ao consumo de água, seja mantido ou melhorado.	B	B

(2) Realizar treinamentos com as empresas contratadas, funcionários e moradores sobre as boas práticas a serem adotadas para a redução do consumo de água nas áreas comuns: - Anualmente - 1 ponto - Semestralmente - 2 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	2	2
(3) Adotar medidas para incentivar a economia de água dentro das unidades habitacionais. (Ex: Elaboração de uma cartilha com orientações de economia nas unidades, promover a possibilidade para a instalação de arejadores e trocas de equipamentos) - Anualmente - 1 ponto - Semestralmente - 2 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	2	2

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), é importante que se tome medidas para evitar ligações clandestinas e desperdícios, por exemplo, com a distribuição de uma cartilha para os moradores conscientizando sobre uso da água. No entanto, não há como garantir, totalmente, que o desempenho da edificação em relação ao consumo de água, será mantido ou melhorado durante uma reforma ou manutenção. Esse item depende da ação e conscientização de cada morador, e não apenas do condomínio ou do gestor condominial.

A respeito do item (2), pode ser adotada a realização de treinamentos semestrais com as empresas contratadas, funcionários e moradores.

A respeito do item (3), pode-se realizar uma ação em que o condomínio se compromete a realizar a troca da bacia sanitária ou válvula por uma de duplo acionamento para as 3 unidades habitacionais que obtiverem o menor consumo de água no semestre, por exemplo.

Dessa forma, para o item “Treinamento e conscientização para o uso racional de água”, é possível se obter 4 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 4 pontos.

3.5.1.7 Avaliação da Categoria 1

De acordo com o Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018), a avaliação da Categoria 1 é feita conforme a Tabela 9:

Tabela 9 – Avaliação da Categoria 1

Nível B	Respeito ao nível Base
Nível BP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 12 , sendo no mínimo 4 pontos nos itens 3.3.1.4 e 3.3.1.5
Nível MP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 17 , sendo no mínimo 4 pontos nos itens 3.3.1.4 e 3.3.1.5
Número de pontos disponíveis: 32	

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

Foi possível se obter a seguinte pontuação para cada item, conforme a Tabela 10:

Tabela 10 – Pontuação obtida por item da Categoria 1

Item	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima
1.1. Monitoramento – pontos de medição	2	5
1.2. Monitoramento – frequência de medição	2	5
1.3. Monitoramento – análise crítica	B	B
1.4. Redução dos consumos	4	4
1.5. Adoção de dispositivos para economia de água	10	14
1.6. Treinamento e conscientização para o uso racional de água	4	4
Total	22	32

Fonte: Elaborado pelo autor

Dessa forma, para a Categoria 1 – Água, é possível atingir o nível Melhores Práticas, já que a soma dos pontos é igual a 22.

3.5.2 Categoria 2: Energia

3.5.2.1 Monitoramento – pontos de medição

A respeito do item “Monitoramento – pontos de medição”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 11:

Tabela 11 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – pontos de medição”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Instalação de medidores ou meios de controle de cada tipo de energia utilizada (Ex: Energia da rede, gerador, consumo de gás, energias renováveis).	B	B
(2) Instalação de medidores individualizados de energia e gás nas unidades habitacionais.	1	1
(3) Setorização das medições do consumo de energia nas áreas comuns da edificação: - Submedição da atividade de maior consumo (Ex: Elevadores, Aquecimento de piscina, iluminação, área do salão de festas, sistema de aquecimento central de água) - 1 Ponto - Submedição de primeiro nível - 1 Ponto - Submedição em segundo nível - 1 Ponto **Estes pontos podem ser acumulados	3	0

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito dos itens (1), (2) e (3), não há gerador, consumo de gás ou energias renováveis no empreendimento. Os medidores de energia elétrica foram entregues para cada unidade habitacional. Não há medição de consumo de energia elétrica para as áreas comuns, apenas o medidor na entrada do empreendimento.

Dessa forma, para o item “Monitoramento – pontos de medição”, é possível se obter 1 ponto, sendo que a pontuação máxima é de 4 pontos.

3.5.2.2 Monitoramento – frequência de medição

A respeito do item “Monitoramento – frequência de medição”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 12:

Tabela 12 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – frequência de medição”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Realizar a leitura mensal do(s) medidor(es) de energia	B	B
(2) Otimizar a leitura dos medidores(es) de energia (Exceto os medidores das unidades habitacionais): - Leitura quinzenal do(s) medidor(es) de energia - 1 ponto - Leitura semanal do(s) medidor(es) de energia - 1 ponto - Medição em tempo real do medidor principal de energia - 1 ponto - Medição em tempo real dos medidores em primeiro nível - 1 ponto - Medição em tempo real dos medidores em segundo nível - 1 ponto **Estes pontos podem ser acumulados	5	2

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), atualmente não é realizada a leitura mensal dos medidores de energia, mas essa prática pode ser adotada para o cumprimento do nível Base.

A respeito do item (2), pode-se obter 2 pontos através da leitura semanal do medidor principal de energia do empreendimento.

Dessa forma, para o item “Monitoramento – frequência de medição”, é possível se obter 2 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 5 pontos.

3.5.2.3 Monitoramento – análise crítica

A respeito do item “Monitoramento – análise crítica”, são verificados os seguintes itens, conforme a

Tabela 13:

Tabela 13 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento – análise crítica”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Análise crítica dos consumos: Realizar a análise dos consumos, de acordo com a frequência determinada no item anterior (mensal, quinzenal ou semanal), compreendendo no mínimo: - Centralização dos consumos; - Comparação dos resultados com meses anteriores; - Comparação dos resultados em relação ao último ano; - Avaliação de possíveis desvios de consumo e/ou vazamentos; - Identificação da(s) oportunidades de redução de consumo; - Indicador consumo (kWh/m²/mês de área comum e kWh/hab/mês) A partir da análise dos resultados deverá ser elaborado um plano de redução de consumos de energia das áreas comuns, no mínimo, anualmente. Obs.: As medidas adotadas devem ser justificadas e caso não seja possível obter reduções deve ocorrer a justificativa técnica e econômica.	B	B

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), deve ser realizada uma análise crítica do consumo de energia, tanto das unidades habitacionais, quanto das áreas comuns. Dessa forma, será possível identificar possíveis desvios do consumo habitual.

Dessa forma, para o item “Monitoramento – análise crítica”, deve-se atender o nível Base.

3.5.2.4 Redução dos consumos

A respeito do item “Redução dos consumos”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 14:

Tabela 14 – Requisitos e pontuações para o item “Redução dos consumos”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Redução do consumo de energia das áreas comuns, se comparado ao histórico de 3 ano(s) anteriores: - Redução do consumo - 1 ponto - Redução $\geq 5\%$ - 2 pontos - Redução $\geq 10\%$ - 3 pontos - Redução $\geq 15\%$ - 4 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados Obs.: - Caso o empreendimento não tenha 3 anos de operação, podem ser adotados como referência períodos inferiores de 1 ou 2 anos; - Caso o empreendimento tenha menos de 1 ano de operação, este primeiro ano deve ser utilizado para a criação de um banco de dados; - Alterações significativas no consumo devido a modificações de ocupação do edifício (Ex: Aumento ou diminuição significativa do número de moradores) e/ou alterações de uso podem ocasionar aumentos ou reduções no consumo absoluto de energia. Para estes casos devem ser analisados consumos relativos para justificar o atendimento ou não deste requisito.	4	4

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), deverá ser realizada uma análise do consumo das áreas comuns, se identificando onde está ocorrendo consumo excessivo. Considerando-se que grande parte do consumo de energia da área comum é proveniente da iluminação, a utilização de lâmpadas de LED pode gerar uma economia de energia de até 85% com relação às lâmpadas fluorescentes, assim, pode-se obter 4 pontos.

Outra opção para a redução do consumo de energia nas áreas comuns, é a utilização do sistema de energia solar ou fotovoltaico. Um estudo realizado pela *World Resources Institute* (WRI), conforme o documento Sustentabilidade em Habitação de Interesse Social, mostra que a adoção do sistema fotovoltaico traz uma redução estimada de consumo de energia elétrica de 92,6% no edifício. No entanto, o custo elevado dessa medida exige maiores subsídios ou o barateamento da tecnologia através da criação/estímulo de demanda e de um mercado. De acordo com o

documento, o *payback* é de 12 anos. Ainda de acordo com o documento, a adoção de um sistema de aquecimento solar gera redução de 17% do consumo de energia elétrica, no entanto, também possui investimento mais elevado.

Dessa forma, para o item “Redução dos consumos”, é possível se obter 4 pontos, sendo esta a pontuação máxima.

3.5.2.5 Adoção de dispositivos para economia de energia

A respeito do item “Adoção de dispositivos para economia de energia”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 15:

Tabela 15 – Requisitos e pontuações para o item “Adoção de dispositivos para economia de energia”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Adotar soluções para a redução do consumo de energia nas áreas comuns: - Sistema de condicionamento com todos os equipamentos ENCE no mínimo nível B - 1 ponto - Sistema de condicionamento com todos os equipamentos ENCE nível A - 1 ponto - Sistema de aquecimento de água atendendo ao nível de eficiência B, conforme item 3.2.2. do RTQ-R - 1 Ponto (Em caso de aquecimento de água central ou aquecimento de água das áreas comuns) - Sistema de aquecimento de água atendendo ao nível de eficiência A do RTQ-R - 1 ponto (Em caso de aquecimento de água central ou aquecimento de água das áreas comuns) - Utilização de lâmpadas econômicas nas áreas comuns, em pelo menos 50% de todas as lâmpadas - 1 Ponto (Ex: LED, Vapor de sódio, vapor metálico) - Utilização de lâmpadas econômicas nas áreas comuns, em pelo menos 75% de todas as lâmpadas - 1 Ponto (Ex: LED, Vapor de sódio, vapor metálico); - Utilização de lâmpadas econômicas nas áreas comuns, em 100% de todas as lâmpadas - 1 Ponto (Ex: LED, Vapor de sódio, vapor metálico); - Utilização de dispositivos de automação da iluminação nas áreas comuns (Ex: Sensores de presença, automação predial, sensores foto elétricos) * - 2 pontos - Utilização de eletrodoméstico PROCEL nível A - 1 ponto; - Utilização de elevadores que atendem ao nível A do regulamento RTQ-R - 3 pontos; - Utilização de bombas no mínimo ENCE nível B e motores elétricos de indução trifásico que atendem aos rendimentos nominais mínimos previstos na Portaria Interministerial no 553, de 8 de dezembro de 2005, publicada pelo Inmetro - 1 ponto - Utilização de bombas ENCE nível A e motores elétricos de indução trifásico de alto rendimento - 1 ponto **Estes pontos podem ser acumulados * Obs.: Não são consideradas estas medidas nos halls dos pavimentos tipo e escadas de emergência, pois são considerada práticas triviais do mercado.	14	6

(2) Implantação de um sistema de geração de energia renovável ou reaproveitamento de energia, a pontuação é obtida pela redução do consumo conforme apresentado a seguir: - Redução de 10% do consumo de energia das áreas comuns - 2 pontos - Redução de 20% do consumo de energia das áreas comuns - 4 pontos - Redução de 30% do consumo de energia das áreas comuns - 6 pontos - Redução de 40% do consumo de energia das áreas comuns - 8 pontos - Redução de 50% do consumo de energia das áreas comuns - 10 pontos - Redução de 60% do consumo de energia das áreas comuns - 12 pontos - Redução de 70% do consumo de energia das áreas comuns - 14 pontos - Redução de 80% do consumo de energia das áreas comuns - 16 pontos - Redução de 90% do consumo de energia das áreas comuns - 18 pontos - Redução de 100 % do consumo de energia das áreas comuns - 20 pontos - Geração de energia positiva - 22 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	22	2
--	-----------	----------

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), subitens “Sistema de condicionamento com todos os equipamentos ENCE no mínimo nível B” e “Sistema de condicionamento com todos os equipamentos ENCE nível A”, o empreendimento em estudo não possui sistema de condicionamento, portanto, estes itens não são pontuados.

A respeito do item (1), subitens “Sistema de aquecimento de água atendendo ao nível de eficiência B, conforme item 3.2.2. do RTQ-R” e “Sistema de aquecimento de água atendendo ao nível de eficiência A, conforme item 3.2.2. do RTQ-R”, o empreendimento não possui aquecimento de água central ou aquecimento de água das áreas comuns, portanto, estes itens não serão pontuados.

A respeito do item (1), subitens “Utilização de lâmpadas econômicas nas áreas comuns, em pelo menos 50% de todas as lâmpadas”, “Utilização de lâmpadas econômicas nas áreas comuns, em pelo menos 75% de todas as lâmpadas” e “Utilização de lâmpadas econômicas nas áreas comuns, em pelo menos 50% de todas

as lâmpadas”, será considerada a troca de 100% das lâmpadas das áreas comuns por lâmpadas de LED, obtendo-se 3 pontos.

A respeito do item (1), subitem “Utilização de dispositivos de automação da iluminação nas áreas comuns”, podem ser implementados sensores de presença nas áreas comuns, obtendo-se 2 pontos.

A respeito do item (1), subitem “Utilização de eletrodoméstico PROCEL nível A”, pode-se utilizar destes eletrodomésticos no salão de festas, por exemplo, obtendo-se 1 ponto.

A respeito do item (1), subitem “Utilização de elevadores que atendem ao nível A do regulamento RTQ-R”, não é aplicável ao empreendimento estudado, pois ele não possui elevadores.

A respeito do item (1), subitens “Utilização de bombas no mínimo ENCE nível B e motores elétricos de indução trifásico que atendem aos rendimentos nominais mínimos previstos na Portaria Interministerial no 553, de 8 de dezembro de 2005, publicada pelo Inmetro” e “Utilização de bombas ENCE nível A e motores elétricos de indução trifásico de alto rendimento”, pode-se verificar qual a bomba instalada no empreendimento e, se necessário, se realizar a troca para uma que atenda ao item.

A respeito do item (2), conforme já mostrado neste trabalho, a utilização do sistema de energia solar ou fotovoltaico traz uma redução estimada de consumo de energia elétrica de 92,6% no edifício e possui um *payback* de 12 anos, aproximadamente, porém, devido ao seu custo elevado de implantação, não será considerado. Assim, de forma conservadora, será considerada uma redução de 10% no consumo de energia elétrica das áreas comuns.

Dessa forma, para o item “Adoção de dispositivos de economia de energia”, é possível se obter 8 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 36 pontos.

3.5.2.6 Redução das emissões de poluentes na atmosfera

A respeito do item “Redução das emissões de poluentes na atmosfera”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 16:

Tabela 16 – Requisitos e pontuações para o item “Redução das emissões de poluentes na atmosfera”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Calcular a quantidade de CO ₂ emitida pela utilização da energia - 1 ponto	1	1
(2) Escolher equipamentos energéticos que utilizem componentes com ODP nulo - 2 pontos	2	0

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), existem diversos sites online, onde é possível realizar o cálculo da quantidade de CO₂ emitida pela utilização da energia. Uma destas opções é o site do Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (Idesam), uma organização não governamental sem fins lucrativos que busca a valorização e o uso sustentável dos recursos naturais na Amazônia, propondo alternativas para a conservação ambiental, o desenvolvimento social e a mitigação das mudanças climáticas.

Morgan (2014) analisou o consumo de energia elétrica de 9 unidades habitacionais de interesse social de 46,00m², compostas de dois dormitórios, cozinha, sala de estar integrada, banheiro e lavanderia, mesmas características do empreendimento analisado neste trabalho. A média de consumo encontrado das residências foi de 1.667,88 kWh/anual, ou seja, aproximadamente 140 kWh/mês. Para este consumo, são geradas, por ano, 0,086 toneladas de CO₂ por unidade habitacional. Dessa forma, para um empreendimento de 64 unidades habitacionais, esse valor é de 5,504 toneladas de CO₂.

O site ainda nos permite fazer o cálculo da emissão de CO₂ pelo consumo de gás de cozinha. No empreendimento analisado, o gás utilizado é de botijão. De acordo com a Copagaz, um botijão de gás de cozinha de 13 kg dura cerca de 50 dias, ou seja, 0,6 botijão de gás por mês. Para este consumo, são geradas, por ano, 0,289 toneladas

de CO₂ por unidade habitacional. Dessa forma, para um empreendimento de 64 unidades habitacionais, esse valor é de 18,496 toneladas de CO₂.

A respeito do item (2), ODP se refere a um índice que serve para mostrar o quanto um fluido refrigerante ajuda a destruir a camada de ozônio e contribuir com o efeito estufa. ODP, em inglês, significa *Ozone Depletion Potential* e, em português Potencial de Destruição da Camada de Ozônio. Para os equipamentos residenciais, não foi encontrada tal especificação, portanto, o item não será pontuado.

Dessa forma, para o item “Redução das emissões de poluentes na atmosfera”, é possível se obter 1 ponto, sendo que a pontuação máxima é de 3 pontos.

3.5.2.7 Treinamento e conscientização para o uso racional de energia

A respeito do item “Treinamento e conscientização para o uso racional da energia”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 17:

Tabela 17 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização para o uso racional de energia”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Implementar uma política de reforma e manutenção que garanta que o desempenho da edificação em relação ao consumo de energia, seja mantido ou melhorado.	B	B
(2) Realizar treinamentos com as empresas contratadas, funcionários e moradores sobre as boas práticas a serem adotadas para a redução do consumo de energia nas áreas comuns: - Anualmente - 1 ponto - Semestralmente - 2 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	2	2
(3) Adotar medidas para incentivar a economia de energia dentro das unidades habitacionais. (Ex: Elaboração de uma cartilha com orientações de economia nas unidades): - Anualmente - 1 ponto - Semestralmente - 2 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	2	2

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), é importante que se tome medidas para evitar ligações clandestinas, por exemplo, com a distribuição de uma cartilha para os moradores conscientizando sobre uso da energia. No entanto, não há como garantir, totalmente, que o desempenho da edificação em relação ao consumo de energia, será mantido ou melhorado durante uma reforma ou manutenção. Esse item depende da ação e conscientização de cada morador, e não apenas do condomínio ou do gestor condominial.

A respeito do item (2), pode ser adotada a realização de treinamentos semestrais com as empresas contratadas, funcionários e moradores.

A respeito do item (3), pode-se realizar uma ação em que o condomínio se compromete a dar um desconto na taxa de condomínio para as 3 unidades habitacionais que obtiverem o menor consumo de energia no semestre, por exemplo.

Dessa forma, para o item “Treinamento e conscientização para o uso racional de energia”, é possível se obter 4 pontos, sendo esta a pontuação máxima.

3.5.2.8 Avaliação da Categoria 2

De acordo com o Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018), a avaliação da Categoria 2 é feita conforme a Tabela 18:

Tabela 18 – Avaliação da Categoria 2

Nível B	Respeito ao nível Base
Nível BP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 28 , sendo no mínimo 8 pontos nos itens 3.3.2.4 e 3.3.2.5
Nível MP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 37 , sendo no mínimo 10 pontos nos itens 3.3.2.4 e 3.3.2.5
Número de pontos disponíveis: 56	

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

Foi possível se obter a seguinte pontuação para cada item, conforme a Tabela 19:

Tabela 19 – Pontuação obtida por item da Categoria 2

Item	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima
2.1. Monitoramento – pontos de medição	1	4
2.2. Monitoramento – frequência de medição	2	5
2.3. Monitoramento – análise crítica	B	B
2.4. Redução dos consumos	4	4
2.5. Adoção de dispositivos de economia de energia	8	36
2.6. Redução das emissões de poluentes na atmosfera	1	3
2.7. Treinamento e conscientização para o uso racional da energia	4	4
Total	20	56

Fonte: Elaborado pelo autor

Dessa forma, para a Categoria 2 – Energia, é possível atingir o nível Base, já que a soma dos pontos é igual a 20.

3.5.3 Categoria 3: Limpeza e resíduos

3.5.3.1 Planejamento das rotinas de limpeza

A respeito do item “Planejamento das rotinas de limpeza”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 20:

Tabela 20 – Requisitos e pontuações para o item “Planejamento das rotinas de limpeza”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Elaborar o planejamento das rotinas de limpeza, contendo no mínimo: - Atividades; - Periodicidade; - Materiais e produtos necessários para cada uma das atividades.	B	B
(2) Para os locais com necessidade de higiene específicas (Ex: sanitários, vestiários, saunas, áreas de preparação de alimentos, área de armazenamento de resíduos) deve ser implementado um sistema de acompanhamento da prestação de serviço.	B	B
(3) Para os locais sem condição de higiene específicas deve ser implementado um sistema de acompanhamento da prestação de serviço.	2	0

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), o planejamento deve ser realizado com toda a equipe responsável pela limpeza, e, além dos itens já descritos, poderá ser feito um controle do consumo de produtos de limpeza semanalmente, para que se possa saber quando há desperdício de produtos.

A respeito do item (2), o serviço de limpeza deverá ser acompanhado do zelador ou responsável pelo condomínio.

A respeito do item (3), haveria a necessidade de contratação de um funcionário somente para o acompanhamento dos serviços de limpeza. Isso se torna inviável para uma habitação de interesse social, onde se visa a diminuição de custos para o morador.

Dessa forma, para o item “Planejamento das rotinas de limpeza”, é possível se atender o nível Base, sendo que a pontuação máxima é de 2 pontos.

3.5.3.2 Otimizar as rotinas de limpeza

A respeito do item “Otimizar as rotinas de limpeza”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 21:

Tabela 21 – Requisitos e pontuações para o item “Otimizar as rotinas de limpeza”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Disponibilidade de uma área exclusiva de limpeza (local para armazenamento dos materiais, produtos e equipamentos e execução de pequenos serviços como limpeza e secagem de panos)	1	1
(2) Adoção de medidas arquitetônicas na área de limpeza que facilitem a atividade de limpeza do edifício (Sendo no mínimo revestimentos de piso e teto adequados, ponto de ralo, torneira e pia).	1	0
(3) Estabelecer indicadores de desempenho e realizar a análise crítica dos resultados para cada um dos prestadores de serviço e limpeza.	2	0

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), este local de armazenamento existe e fica localizado abaixo das escadas que dão acesso do térreo ao primeiro pavimento.

A respeito do item (2), nas áreas internas do empreendimento (halls dos apartamentos, escadas) o revestimento de piso é azulejo, adequado para limpeza. Já nas áreas externas do empreendimento, o piso é de cimento, o que dificulta um pouco a limpeza.

A respeito do item (3), haveria a necessidade de contratação de um funcionário somente para o acompanhamento dos serviços. Isso se torna inviável para uma habitação de interesse social, onde se visa a diminuição de custos para o morador.

Dessa forma, para o item “Otimizar as rotinas de limpeza”, é possível se obter 1 ponto, sendo que a pontuação máxima é de 4 pontos.

3.5.3.3 Limitar impactos ambientais e sanitários da limpeza

A respeito do item “Limitar os impactos ambientais e sanitários da limpeza”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 22:

Tabela 22 – Requisitos e pontuações para o item “Limitar impactos ambientais e sanitários da limpeza”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Máxima
(1) A partir dos materiais e produtos levantados no item (1) do item 3.3.3.1 deve ser comprovada a compatibilidade dos produtos de conservação com a natureza dos materiais a conservar e serem armazenadas suas FISPQs (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos)	B	B
(2) Escolha de produtos de conservação que ofereçam garantia de respeito do meio ambiente, incluindo, no mínimo: - O produto mais usado - 2 pontos - 75% das quantidades volumétricas anuais de produtos usados (entre os quais o mais usado), - 3 pontos - 100% das quantidades volumétricas anuais de produtos usados - 4 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados Obs.: A comprovação do respeito ao meio ambiente pode ser realizada através da utilização de produtos com rótulos ambientais, produtos de base natural, produtos que não realizam testes em animais, produtos biodegradáveis.	4	4
(3) Adotar técnicas/materiais de limpeza que limitem o consumo excessivo de produtos - 2 pontos	2	2

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito dos itens (1) e (2), pode-se realizar a troca de todos os produtos utilizados para atender aos requisitos.

A respeito do item (3), pode-se adotar a utilização de produtos já diluídos, a fim de evitar o consumo excessivo, além de utilizar, também, uma lavadora de alta pressão, conforme já mencionado neste trabalho. A lavadora de alta pressão, além de economizar água, facilita a limpeza de áreas externas, como calçadas, devido ao seu jato forte, assim, há a economia, também, de materiais de limpeza.

Dessa forma, para o item “Limitar impactos ambientais e sanitários da limpeza”, é possível se obter 6 pontos, sendo esta a pontuação máxima.

3.5.3.4 Estimativa da geração de resíduos

A respeito do item “Estimativa da geração de resíduos”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 23:

Tabela 23 – Requisitos e pontuações para o item “Estimativa da geração de resíduos”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Identificar os resíduos produzidos no empreendimento: - Papel/papelão, - Vidro, - Plásticos, - Resíduos orgânicos, - Óleos alimentares, - Pilhas e baterias, - Lâmpadas; Estimar a quantidade de resíduos gerados para cada tipo de resíduo.	B	B

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), atualmente não são identificados os resíduos produzidos no empreendimento. No entanto, pode ser adotada a coleta seletiva, incluindo a coleta de resíduos orgânicos, óleo, pilhas, baterias e lâmpadas no empreendimento, sendo possível, assim, a identificação destes resíduos. Os resíduos orgânicos podem fazer parte de um sistema de compostagem, gerando adubo que poderá ser utilizado nos jardins do empreendimento.

Dessa forma, para o item “Estimativa da geração de resíduos”, deve-se atender o nível Base.

3.5.3.5 Transporte e destinação de resíduos

A respeito do item “Transporte e destinação de resíduos”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 24:

Tabela 24 – Requisitos e pontuações para o item “Transporte e destinação de resíduos”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) A escolha das empresas de destino e transporte de resíduos deve ser justificada tendo em vista o contexto, regulamentação local e os objetivos ambientais, privilegiando tanto quanto possível sua valorização.	B	B
(2) Valorização de resíduos: Deve ser realizado, no mínimo, a triagem entre recicláveis (Papel, Papelão, Plástico e Vidro) e não recicláveis e destinação dos resíduos recicláveis para valorização;	B	B
(3) Valorização de resíduos: - Valorização dos resíduos de óleo - 1 ponto; - Valorização de lâmpadas, pilhas e baterias - 1 ponto; - Valorização dos resíduos orgânicos - 2 pontos; - Valorização de outros tipos de resíduos não abordados anteriormente - 1 ponto; **Estes pontos podem ser acumulados	5	4
(4) A escolha das empresas de destinação e transporte devem atender a regulamentação local;	B	B
(5) Medidas satisfatórias para garantir a rastreabilidade de todos os resíduos gerados até o seu destino final	2	2

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito dos itens (1) e (2), no empreendimento analisado, não há a coleta seletiva de resíduos, no entanto, essa medida pode ser adotada através da disposição de lixeiras de coleta seletiva e da conscientização dos moradores.

A respeito do item (3), pode ser colocado, em um local de fácil acesso no empreendimento, um local para depósito de resíduos, como óleo, lâmpadas, pilhas e

baterias. Adicionalmente, os resíduos orgânicos podem ser recolhidos para a utilização em compostagem. Essa compostagem pode ser feita dentro do próprio empreendimento e o adubo resultante pode ser usado nas flores e vegetação presentes.

A respeito dos itens (4) e (5), deve-se escolher uma empresa com boa reputação para a coleta dos resíduos recicláveis, sempre atendendo a regulamentação local e que garanta a rastreabilidade e todos os resíduos até seu destino final.

Dessa forma, para o item “Transporte e destinação de resíduos”, é possível se obter 6 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 7 pontos.

3.5.3.6 Gestão de resíduos no empreendimento

A respeito do item “Gestão de resíduos no empreendimento”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 25:

Tabela 25 – Requisitos e pontuações para o item “Gestão de resíduos no empreendimento”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Triagem de resíduos - Depósitos finais: Os depósitos finais de resíduos finais devem permitir a triagem de acordo com as formas de coleta estabelecidas	B	B
(2) Triagem de resíduos - Depósitos finais: Comprovar que os depósitos finais estão corretamente dimensionados, de acordo com a frequência de coleta do empreendimento. Além disso, o local deve fornecer as condições de higiene necessárias, sendo no mínimo a utilização de revestimentos que permitem a lavagem do local e ponto de esgoto e água.	1	1
(3) Triagem de resíduos - Triagem intermediária: Disponibilizar depósito de resíduos intermediário para os moradores nos pavimentos tipo (no mínimo para resíduos recicláveis e não recicláveis)	1	0
Obs.: Deve-se ter atenção, para que a área de resíduos não obstrua rotas de fuga.		

(4) Triagem de resíduos - Triagem nas áreas comuns: O condomínio deve incentivar a triagem de resíduos em suas áreas comuns (Ex: Lixeiras de reciclável e orgânico no salão de festas, churrasqueiras e demais ambientes). Obs.: Deve ocorrer a reflexão e justificativa dos pontos de triagem intermediária	1	1
---	----------	----------

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito dos itens (1) e (2), no empreendimento analisado, não há um depósito final para os resíduos recicláveis. Esse depósito deve ser construído, levando em conta o estudo da estimativa do volume e frequência de geração de cada classe de resíduo identificada. Também deve ser instalada torneira para a limpeza do local, além da instalação de azulejos no piso e nas paredes, que facilite a limpeza do local.

A respeito do item (3), no empreendimento analisado, não é possível ter a triagem de resíduos intermediária, isto é, em cada pavimento, pois ocorreria obstrução das rotas de fuga. Assim, não são contabilizados pontos para este item.

A respeito do item (4), pode ser adotada a coleta seletiva nas áreas comuns do empreendimento.

Dessa forma, para o item “Gestão de resíduos no empreendimento”, é possível se obter 2 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 3 pontos.

3.5.3.7 Treinamento e conscientização para limpeza e gestão de resíduos

A respeito do item “Treinamento e conscientização para limpeza e gestão de resíduos”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 26:

Tabela 26 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização para limpeza e gestão de resíduos”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Implementar uma política de reforma e manutenção que garanta que o desempenho da edificação em relação a sua facilidade de limpeza e gestão de resíduos seja mantida ou melhorada.	B	B

(2) Realizar treinamentos com as empresas contratadas, funcionários e moradores sobre as boas práticas a serem adotadas para a limpeza e gestão de resíduos da operação nas áreas comuns e nas unidades habitacionais: - Anualmente - 1 ponto - Semestralmente - 2 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	2	2
(3) Adotar medidas para incentivar a limpeza e gestão de resíduos de forma sustentável dentro das unidades habitacionais. (Ex: Elaboração de uma cartilha com orientações de economia nas unidades): - Anualmente - 1 ponto - Semestralmente - 2 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	2	2

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), é importante que se tome medidas para evitar o despejo de resíduos em local inadequado, por exemplo, com a distribuição de uma cartilha para os moradores conscientizando sobre a limpeza e gestão de resíduos. No entanto, não há como garantir, totalmente, que o desempenho da edificação em relação à facilidade de limpeza e gestão de resíduos, será mantido ou melhorado durante uma reforma ou manutenção. Esse item depende da ação e conscientização de cada morador, e não apenas do condomínio ou do gestor condominial.

A respeito do item (2), pode ser adotada a realização de treinamentos semestrais com as empresas contratadas, funcionários e moradores.

A respeito do item (3), pode ser elaborada uma cartilha com orientações de separação dos resíduos, além da realização de uma ação onde o condomínio se compromete a dar um desconto na taxa de condomínio para as 3 unidades habitacionais que fizerem a separação correta dos resíduos e incentivarem outros a fazer o mesmo, por exemplo.

Dessa forma, para o item “Treinamento e conscientização para limpeza e gestão de resíduos”, é possível se obter 4 pontos, sendo esta a pontuação máxima.

3.5.3.8 Avaliação da Categoria 3

De acordo com o Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018), a avaliação da Categoria 3 é feita conforme a Tabela 27:

Tabela 27 – Avaliação da Categoria 3

Nível B	Respeito ao nível Base
Nível BP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 9 , sendo no mínimo 1 ponto no item (3) do item 3.3.3.5
Nível MP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 13 , sendo no mínimo 1 ponto no item (3) do item 3.3.3.5
Número de pontos disponíveis: 26	

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

Foi possível se obter a seguinte pontuação para cada item, conforme a Tabela 28:

Tabela 28 – Pontuação obtida por item da Categoria 3

Item	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima
3.1. Planejamento das rotinas de limpeza	B	2
3.2. Otimizar as rotinas de limpeza	1	4
3.3. Limitar impactos ambientais e sanitários da limpeza	6	6
3.4. Estimativa da geração de resíduos	B	B
3.5. Transporte e destinação de resíduos	6	7
3.6. Gestão de resíduos no empreendimento	2	3
3.7. Treinamento e conscientização para limpeza e gestão de resíduos	4	4
Total	19	26

Fonte: Elaborado pelo autor

Dessa forma, para a Categoria 3 – Limpeza e resíduos, é possível atingir o nível Melhores Práticas, já que a soma dos pontos é igual a 19.

3.5.4 Categoria 4: Manutenção e reforma

3.5.4.1 Planejamento das manutenções e reformas

A respeito do item “Planejamento das manutenções e reformas”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 29:

Tabela 29 – Requisitos e pontuações para o item “Planejamento das manutenções e reformas”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Planejamento das manutenções e intervenções necessárias no empreendimento: - Elaboração de um plano anual, incluindo no mínimo as atividades a serem executadas, estimativa de custos e planejamento pretendido para a viabilização das atividades. Obs.: - Para atendimento destes requisitos deve ser apresentado os custos e receitas estimados para viabilizar a execução das manutenções e intervenções propostas. - No planejamento é importante que sejam incluídos ensaios e laudos necessários para a manutenção do empreendimento.	B	B
(2) Planejamento das manutenções e intervenções necessárias no empreendimento: - Elaboração de um plano de manutenção e intervenção de no mínimo 3 anos, incluindo no mínimo as atividades a serem executadas, estimativa de custos e planejamento pretendido para a viabilização das atividades - 1 Ponto; - Elaboração de um plano de manutenção e intervenção de no mínimo 5 anos, incluindo no mínimo as atividades a serem executadas, estimativa de custos e planejamento pretendido para a viabilização das atividades. - 2 pontos ** Estes pontos não podem ser acumulados Obs.: Para atendimento destes requisitos deve ser apresentado os custos e receitas estimados, justificando a viabilidade da execução das manutenções e intervenções propostas.	2	2

(3) Implementar uma política de reforma e manutenção que garanta que o desempenho da edificação proposto em cada uma das categorias seja mantido ou melhorado. Obs.: Este requisito se correlaciona com todas as outras categorias.	B	B
(4) A política de reforma considera aspectos de sustentabilidade na aquisição de materiais: - Aquisição de madeiras certificadas - 1 Ponto - Aquisição de recursos naturais não renováveis (areia, brita, gesso, pedras naturais) com procedência comprovada e conformidade legal da área de extração; - 1 Ponto - Aquisição de concreto e/ou cimento CPIII ou CPIV - salve inviabilidade técnica ou econômica - 1 Ponto - Aquisição de tintas, colas e vernizes a base d'água salve inviabilidade técnico e econômica - 1 Ponto - Utilização de um produto, método ou processo construtivo que reduza o impacto ambiental se comparado a outras tecnologias - 2 pontos (Para atendimento deste requisito deve ser feito um estudo comprovando a minimização dos impactos ambientais) ** Estes pontos podem ser acumulados	6	0

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito dos itens (1) e (2), pode-se realizar o planejamento das manutenções e intervenções no empreendimento no prazo de 5 anos, pelo menos. Além das atividades a serem executadas e estimativa de custos, deve ser feito um planejamento pretendido para a viabilização das atividades, isto é, pode-se, a partir da estimativa de custos, iniciar um rateio mensal na taxa de condomínio, a fim de que esses valores sejam diluídos e não pagos de uma vez só.

A respeito do item (3), não há como garantir, totalmente, que o desempenho da edificação será mantido ou melhorado durante uma reforma ou manutenção. Dessa forma, é sugerido que as reformas sigam no mínimo o mesmo padrão de desempenho do produto entregue, através da distribuição de uma cartilha para conscientização dos moradores sobre o uso da água, energia, limpeza e gestão de resíduos.

A respeito do item (4), deve-se fazer uma análise da viabilidade da utilização de tais materiais. Assim, será considerado, de forma conservadora, que este item não será pontuado.

Dessa forma, para o item “Planejamento das manutenções e reformas”, é possível se obter 2 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 8 pontos.

3.5.4.2 Limitar os incômodos nas intervenções de conservação, manutenção e obras

A respeito do item “Limitar os incômodos nas intervenções de conservação, manutenção e obras”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 30:

Tabela 30 – Requisitos e pontuações para o item “Limitar os incômodos nas intervenções de conservação, manutenção e obras”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Definir horários para a execução das atividades de intervenção, manutenção e reformas, considerando a minimização dos incômodos aos ocupantes.	B	B
(2) Para as atividades de intervenção, manutenção e reformas identificar os possíveis incômodos visuais, de circulação, acústicos, olfativos, poeira, poluição, e adotar medidas para sua mitigação.	2	2

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), o horário para realização de obras usualmente é em horário comercial, das 9 da manhã às 5 da tarde, a fim de minimizar o incômodo aos ocupantes, já que muitas pessoas trabalham fora durante o dia e não estão em suas residências nestes horários. Caso o empreendimento não possua esses horários definidos, será necessária sua definição.

A respeito do item (2), conforme a ABNT NBR 16.280:2015, deve-se comunicar o síndico com antecedência sobre qualquer alteração feita na edificação, inclusive no interior de uma unidade habitacional. O condômino precisa, ainda, apresentar para o gestor condominial um plano de restauração e uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), assinados, respectivamente, por um engenheiro ou arquiteto que deverá acompanhar a obra. O síndico, então, poderá, com estas informações, identificar os possíveis incômodos e adotar medidas para sua mitigação. Poderá ser avisado aos demais moradores com

antecedência dos dias que haverá barulho, para que eles possam se planejar. Para as intervenções em áreas comuns, o mesmo se aplica.

Dessa forma, para o item “Limitar os incômodos nas intervenções de conservação, manutenção e obras”, é possível se obter 2 pontos, sendo esta a pontuação máxima.

3.5.4.3 Gestão de resíduos das reformas

A respeito do item “Gestão de resíduos das reformas”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 31:

Tabela 31 – Requisitos e pontuações para o item “Gestão de resíduos das reformas”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Durante as reformas, deve ser considerados os seguintes aspectos na escolha dos transportadores e destinos: - Os transportadores e destinos devem estar aptos a receber os resíduos gerados; - Deve ser verificada as licenças das empresas transportadoras e de destino; - Todos os resíduos gerados devem ter sua rastreabilidade controlada, por meio de documentos como por exemplo as CTR's (Controle de transporte de resíduos) e MTR's (Manifesto de transporte de resíduos).	B	B
(2) Valorização dos resíduos de reforma - Valorizar no mínimo 50% de toda a massa de resíduo gerado - 1 Ponto - Valorizar no mínimo 75% de toda a massa de resíduo gerado - 2 pontos - Valorizar 100% do resíduo gerado - 3 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	3	1
(3) Realizar a triagem e sinalização dos resíduos no próprio empreendimento durante as reformas - 1 Ponto	1	1

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), deve-se atender a todos os subitens.

A respeito do item (2), será considerado, de maneira conservadora, que possam ser valorizados 50% dos resíduos gerados por obras. De acordo com dados de 2017 da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (Abrelpe), 40% dos resíduos urbanos coletados no Brasil vão para locais com técnicas inadequadas, podendo prejudicar, assim, o meio ambiente e a saúde humana com contaminação do solo, dos corpos d'águas e da atmosfera. A reciclagem e valorização dos resíduos geram uma diminuição no consumo de recursos naturais, financeiros e emissões de CO₂, que desequilibram o efeito estufa. Por isso, é necessário que seja realizada a conscientização dos moradores e prestadores de serviço sobre a importância de se valorizar os resíduos da reforma, ao invés de somente descartá-los.

A respeito do item (3), é possível fazer a triagem e sinalização dos resíduos no próprio empreendimento durante as reformas, desde que seja especificado um local apropriado para a disposição destes resíduos.

Dessa forma, para o item “Gestão de resíduos das reformas”, é possível se obter 2 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 4 pontos.

3.5.4.4 Monitoramento da manutenção

A respeito do item “Monitoramento da manutenção”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 32:

Tabela 32 – Requisitos e pontuações para o item “Monitoramento da manutenção”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Gestão das solicitações de intervenção dos ocupantes: Presença de um processo de registro das solicitações de intervenção dos ocupantes, que permita a rastreabilidade das solicitações de intervenção e das medidas corretivas adotadas	B	B
(2) Garantir a rastreabilidade das operações de manutenção preventivas e corretivas. Contendo no mínimo: - Abertura das ordens de serviço (OS); - Fechamento das ordens de serviço (OS); - Ordens de serviço (OS) abertas;	B	B

(3) Otimizar a rastreabilidade das operações de manutenção preventiva(s) e corretiva(s): O sistema implantado deve permitir o monitoramento dos seguintes pontos: - 2 pontos - OS em andamento; - OS em atraso; - Rastrear a origem da solicitação; - Tratativas adotadas; - Disciplina (Ex: Elétrica, Hidráulica, Civil); - Prazo; - Data de execução; - Responsáveis.	2	0
(4) Otimizar a rastreabilidade das operações de manutenção preventiva(s) e corretiva(s): - Implementação de uma ferramenta que permite o monitoramento em tempo real do status das Ordens de Serviço (OS) pelos operadores - 2 pontos - Implementação de uma ferramenta que permite a solicitação e o monitoramento do status das Ordens de Serviço (OS) em tempo real pelos moradores - 1 Ponto **Estes pontos podem ser acumulados	3	0
(5) Implementação de dispositivos automatizados para detecção de falhas	2	0

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito dos itens (1) e (2), conforme já mencionado neste trabalho, a ABNT NBR 16.280:2015 estabelece as etapas de obras de reformas e lista os requisitos para antes, durante e depois de uma reforma em um prédio ou em uma unidade habitacional. Dessa forma, o síndico deve ser avisado sobre qualquer alteração feita nas edificações, inclusive no interior de uma unidade. As solicitações devem ser abertas através de Ordens de Serviço que preencham os requisitos dos itens.

A respeito dos itens (3) e (4), para que sejam atendidos, seria necessária a implantação de um sistema de controle de Ordens de Serviço, o que pode se tornar inviável para uma habitação de interesse social na esfera econômica. Por isso, estes itens não serão pontuados.

A respeito do item (5), como medida conservadora, será considerado como não atendido, portanto, não será pontuado.

Dessa forma, para o item “Monitoramento da manutenção”, é possível se atender o nível Base, sendo que a pontuação máxima é de 7 pontos.

3.5.4.5 Análise crítica da eficácia da manutenção

A respeito do item “Análise crítica da eficácia da manutenção”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 33:

Tabela 33 – Requisitos e pontuações para o item “Análise crítica da eficácia da manutenção”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Efetuar pelo menos uma vez a cada três meses uma análise da eficácia da manutenção, compreendendo, no mínimo: - Para a manutenção preventiva: um monitoramento das ordens de serviço (OS) executadas em relação às OS previstas para os vários tipos de manutenção: monitoramento do indicador OS (preventivas) executadas/OS previstas, - Para a manutenção corretiva: um monitoramento das ordens de serviço (OS) executadas em relação às OS geradas durante o mês: monitoramento do indicador OS (corretivas) executadas/OS geradas, Tomar medidas corretivas em caso de identificação de falhas	B	B
(2) Otimização do monitoramento trimestral da eficácia da manutenção (corretiva e preventiva), por meio de indicadores de desempenho para a manutenção, além dos indicadores do item (1). Justificativa dos indicadores escolhidos em função do tipo de processo de manutenção. Monitoramento de: - 2 indicadores no mínimo - 1 Ponto - 4 indicadores no mínimo - 2 pontos E Presença de procedimentos associados a estes indicadores combinados com um patamar de alerta que permita desencadear ações corretivas quando o patamar for ultrapassado **Estes pontos podem ser acumulados	3	1

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), através do planejamento das manutenções compreendido no item (2) do item 3.3.4.1, para as manutenções preventivas, pode-se fazer o controle das ordens de serviço planejadas *versus* ordens de serviço executadas. Já para as manutenções corretivas, deve-se fazer o controle das ordens de serviço executadas *versus* ordens de serviço geradas.

Pode-se ainda, se fazer um estudo da causa das manutenções corretivas:

- Sobre falhas em equipamentos: a falha no equipamento se deu por falta de manutenção? Por falhas na manutenção? Por erros de fabricação? Pela utilização incorreta?
- Sobre falhas oriundas de serviços: o serviço realizado foi bem-feito? Foi acompanhado o trabalho dos prestadores de serviço? Foi feita vistoria final do serviço para constatação de quaisquer itens que necessitassem de correção?

A respeito do item (2), durante o planejamento das manutenções compreendido no item (2) do item 3.3.4.1, foi estabelecido um custo, para que esse valor fosse descontado mês a mês na taxa de condomínio, como também um prazo. Esses indicadores deverão ser analisados para que se atinja, a cada análise, valores mais precisos, evitando, assim, cobranças adicionais e não previstas aos moradores.

Dessa forma, para o item “Análise crítica da eficácia da manutenção”, é possível se obter 1 ponto, sendo que a pontuação máxima é de 3 pontos.

3.5.4.6 Treinamento e conscientização para manutenção e reformas

A respeito do item “Treinamento e conscientização para manutenção e reformas”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 34:

Tabela 34 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização para manutenção e reformas”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Realizar treinamentos com as empresas contratadas e funcionários sobre as boas práticas a serem adotadas na manutenção e reformas: - Anualmente - 1 ponto - Semestralmente - 2 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	2	2
(2) Elaborar uma cartilha para orientações aos moradores sobre as boas práticas de sustentabilidade a serem adotadas nos apartamentos para a manutenção e reformas - 2 pontos	2	2

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), pode ser adotada a realização de treinamentos semestrais com as empresas contratadas, funcionários e moradores.

A respeito do item (2), pode ser elaborada uma cartilha com orientações de boas práticas de sustentabilidade durante reformas, se explicando sobre o sistema de OSs, sobre os requisitos da ABNT NBR 16.280:2015 e porque é importante o acompanhamento da obra por um profissional habilitado.

Dessa forma, para o item “Treinamento e conscientização para limpeza e gestão de resíduos”, é possível se obter 4 pontos, sendo esta a pontuação máxima.

3.5.4.7 Avaliação da Categoria 4

De acordo com o Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018), a avaliação da Categoria 4 é feita conforme a Tabela 35:

Tabela 35 – Avaliação da Categoria 4

Nível B	Respeito ao nível Base
Nível BP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 12
Nível MP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 13
Número de pontos disponíveis: 28	

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

Foi possível se obter a seguinte pontuação para cada item, conforme a Tabela 36:

Tabela 36 – Pontuação obtida por item da Categoria 4

Item	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima
4.1. Planejamento das manutenções e reformas	2	8
4.2. Limitar os incômodos nas intervenções de conservação, manutenção e obras	2	2
4.3. Gestão de resíduos de reformas	2	4
4.4. Monitoramento de manutenção	B	7
4.5. Análise crítica da eficácia da manutenção	1	3
4.6. Treinamento e conscientização para limpeza e gestão de resíduos	4	4
Total	11	28

Fonte: Elaborado pelo autor

Dessa forma, para a Categoria 4 – Manutenção e reforma, é possível atingir o nível Base, já que a soma dos pontos é igual a 11.

3.5.5 Categoria 5: Bem-estar

3.5.5.1 Identificação das necessidades

A respeito do item “Identificação das necessidades”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 37:

Tabela 37 – Requisitos e pontuações para o item “Identificação das necessidades”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Anualmente realizar uma pesquisa de satisfação com os moradores e colaboradores do empreendimento nos seguintes temas: - Conforto térmico; - Conforto acústico; - Conforto visual; - Conforto olfativo; - Qualidade do ar e da água; - Uso e Incentivo ao uso de meio de transportes alternativos; - Atividades para os moradores do condomínio; E Realizar a análise crítica dos resultados E Estabelecer um plano de ação justificando o atendimento ou não das demandas.	B	B
(2) Disponibilizar um meio para que os moradores e colaboradores possam enviar sugestões e reclamações. E Mensalmente realizar a análise crítica das demandas e registro das tratativas adotadas.	B	B
(3) Realizar o registro de reclamações da vizinhança. E Mensalmente realizar a análise crítica das demandas e registro das tratativas adotadas.	B	B

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito dos itens (1), (2) e (3), são obrigatórios e devem ser atendidos. Essas medidas devem ser coordenadas pelo síndico.

Para o item (1), as pesquisas podem ser feitas por meio eletrônico e, para aumentar a adesão dos moradores, pode ser feito um sorteio de algum item para casa (um liquidificador ou uma *air fryer*, por exemplo).

Para o item (2), sugere-se que as sugestões e reclamações sejam feitas de forma anônima. Pode ser disponibilizado um link por meio eletrônico, em que o síndico é notificado assim que preenchido. Dessa forma, ele poderá tomar as medidas cabíveis

Para o item (3), sugere-se que o síndico do empreendimento analisado entre em contato com os síndicos dos empreendimentos vizinhos, informando sobre a possibilidade de se realizar registros de reclamações da vizinhança.

Dessa forma, para o item “Identificação das necessidades”, deve-se atender o nível Base.

3.5.5.2 Conforto higrotérmico¹

A respeito do item “Conforto higrotérmico”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 38:

Tabela 38 – Requisitos e pontuações para o item “Conforto higrotérmico”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Identificar os espaços de ocupação prolongada que necessitam de temperatura estável e determinar as temperaturas de referência; E Adotar medidas para garantir que a faixa de temperatura estipulada seja atingida.	1	0

¹ O conforto higrotérmico é a condição onde o balanço de trocas térmicas com o meio é nulo, isto é, quando há um equilíbrio entre o calor produzido pelo corpo e as perdas de calor do corpo para o ambiente. O conforto higrotérmico está relacionado com a sensação de bem-estar relativamente à umidade e temperatura ambiente.

(2) Identificar as áreas sensíveis à velocidade do ar. E Garantir que a média das velocidades máximas do ar são: - Inverno $v \leq 0,20$ m/s e Verão $v \leq 0,25$ m/s - 1 Ponto - Inverno $v \leq 0,15$ m/s e Verão $v \leq 0,20$ m/s - 2 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados Obs.: Anualmente deve ser reverificada a manutenção das velocidades do ar.	2	0
---	----------	----------

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), a temperatura é um fator externo que não pode ser controlado. Assim, não há como garantir, totalmente, que uma faixa de temperatura será atingida, portanto, este item não será pontuado.

A respeito do item (2), a velocidade do ar é um fator externo que não pode ser controlado. Assim, não há como garantir, totalmente, que uma velocidade do ar será atingida, portanto, este item não será pontuado.

Dessa forma, para o item “Conforto higrotérmico”, não é possível se obter pontos, sendo que a pontuação máxima é de 3 pontos.

3.5.5.3 Conforto acústico

A respeito do item “Conforto acústico”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 39:

Tabela 39 – Requisitos e pontuações para o item “Conforto acústico”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Identificar as diferentes atividades que possam ocorrer em áreas internas e externas do empreendimento que podem causar possíveis incômodos para moradores, colaboradores e vizinhança e adotar medidas satisfatórias para minimização dos incômodos.	1	1

(2) Realizar medições acústicas, comprovando o atendimento aos níveis de ruído estabelecidos na NBR 10.151 e NBR 10.152 nas áreas comuns e áreas de permanência prolongada dos funcionários.	2	0
--	----------	----------

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), os itens que podem causar incômodos são obras (tanto no interior quanto nas proximidades do empreendimento) e música alta, por exemplo. Sobre as obras, sendo de conhecimento da administração do condomínio, se pode emitir um comunicado aos moradores para que estes possam se planejar para, se necessário, estarem longe do barulho.

A respeito do item (2), devem ser realizadas as medições acústicas para se comprovar o atendimento aos níveis de ruído das normas. Porém, como neste trabalho não tivemos acesso ao empreendimento, o item não será pontuado.

Dessa forma, para o item “Conforto acústico”, é possível se obter 1 ponto, sendo que a pontuação máxima é de 3 pontos.

3.5.5.4 Conforto visual

A respeito do item “Conforto visual”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 40:

Tabela 40 – Requisitos e pontuações para o item “Conforto visual”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Realizar as medições anuais da iluminação artificial nas áreas comuns, comprovando o atendimento a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013	2	2
(2) Dispor de acesso às vistas e iluminação natural em todos os espaços de permanência prolongada, locais de reuniões e eventos.	1	0

(3) Dispor de uma iluminação natural nas circulações horizontais, OU Dispor de uma iluminação natural nas escadas nos imóveis coletivos	1	1
---	----------	----------

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), devem ser realizadas as medições anuais da iluminação artificial de acordo com a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 e, caso se verifique o não atendimento dos requisitos, medidas devem ser tomadas para que haja o atendimento.

A respeito do item (2), o salão de festas do empreendimento analisado, por exemplo, não dispõe de muitas aberturas para entrada de iluminação natural. Assim, não são obtidos pontos para o item.

A respeito do item (3), o empreendimento analisado possui tanto iluminação natural nas circulações horizontais quanto nas escadas dos blocos.

Dessa forma, para o item “Conforto visual”, é possível se obter 3 pontos, sendo que a pontuação máxima é de 4 pontos.

3.5.5.5 Conforto olfativo e qualidade do ar

A respeito do item “Conforto olfativo e qualidade do ar”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 41:

Tabela 41 – Requisitos e pontuações para o item “Conforto olfativo e qualidade do ar”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Amianto Comprovação da ausência do risco amianto E Medidas corretivas tomadas em caso de identificação do amianto no empreendimento	B	B
(2) Identificar as possíveis fontes de poluição e/ou odores desagradáveis internas e externas e adotar medidas para sua mitigação.	1	1
(3) Garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem partículas e nem fibras em quantidade ou características que sejam nocivas à saúde humana	B	B
(4) Garantir a qualidade do ar nos estacionamentos fechados, de acordo com a regulamentação local.	B	B
(5) Monitoramento periódico da qualidade do ar interno: Realizar medições anuais da qualidade do ar interno (medições), identificando e justificando quais os poluentes que foram escolhidos monitoramento	2	0

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), para qualquer obra executada no condomínio, deve ser informado ao síndico o modelo do material que será utilizado, para que se verifique a ausência de amianto. Para as áreas comuns do empreendimento, deve ser contratada uma empresa especializada para fazer a verificação.

A respeito do item (2), um item que pode gerar odores desagradáveis é a lixeira. No empreendimento analisado, a lixeira está a 8,50 metros do bloco mais próximo, virada para a fachada onde não há aberturas (janelas e/ou portas). Caso seja identificado que a lixeira está causando odores desagradáveis aos moradores, pode-se estudar mudar ela de lugar, para um local mais afastado.

A respeito do item (3), devem ser verificadas, durante as reformas, os materiais usados para se garantir que eles atendam às exigências.

A respeito do item (4), ele não se aplica ao empreendimento analisado, pois não há estacionamentos fechados, apenas ao ar livre.

A respeito do item (5), não é aplicável para habitações de interesse social, pois isso exigiria a contratação de uma empresa especializada em medições de poluentes e os moradores dessas habitações tem questões muito mais graves para se resolver, como infiltrações e rachaduras nas edificações.

Dessa forma, para o item “Conforto olfativo e qualidade do ar”, é possível se obter 1 ponto, sendo que a pontuação máxima é de 3 pontos.

3.5.5.6 Qualidade sanitária da água

A respeito do item “Qualidade sanitária da água”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 42:

Tabela 42 – Requisitos e pontuações para o item “Qualidade sanitária da água”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Realizar, pelo menos uma vez por ano, de um programa de coleta e análise da qualidade da água, comprovando o atendimento do padrão de potabilidade, conforme PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 (MINISTÉRIO DA SAÚDE) Obs.: Os pontos de amostragem devem ser justificados em função dos riscos sanitários identificados, sendo obrigatória a realização de pelo menos um ensaio por torre.	B	B
(2) Evitar o risco de leginelse (Em caso de sistema central de água quente): Análises das legionellas: Em conformidade com a regulamentação local, realização de coletas e análises para a pesquisa de legionella, no mínimo uma vez por ano. Obs.: Os pontos de amostragem devem ser justificados em função dos riscos sanitários identificados, sendo obrigatório a realização de pelo menos um ensaio por torre.	B	B

(3) Em caso de utilização de águas não potáveis devem ser atendido os seguintes pontos: - Não cruzamento das redes; - Placa sinalizando água não potável; - Torneiras devem possuir acesso restrito; - O tratamento da água deve atender às regulamentações vigentes; - Realizar, pelo menos uma vez por ano, o ensaio, o ensaio de qualidade da água comprovando que ela é adequada ao uso proposto.	B	B
(4) Piscinas: Promover um tratamento de água, de modo a garantir a qualidade sanitária da água, conforme legislação vigente.	B	B
(5) Piscinas: Adotar medidas técnicas para limitar o teor de tricloraminas no reservatório de água com conteúdos inferiores a: - 0.3. mg/L - 1 Ponto - 0.1. mg/L - 2 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados - Realizar a análise da qualidade da água - 1 Ponto **Este ponto pode ser acumulado aos anteriores	3	0

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), pode ser realizado anualmente a coleta e análise da qualidade da água potável que chega no empreendimento, na caixa d'água. Caso a qualidade da água não atenda aos requisitos, deve-se esvaziar a caixa d'água e limpá-la.

A respeito do item (2), o empreendimento analisado não possui sistema central de água quente, portanto, este item não é aplicável.

A respeito do item (3), atualmente, no empreendimento, não há a utilização de águas não potáveis, portanto, esse item não é aplicável.

A respeito dos itens (4) e (5), o empreendimento analisado não possui piscina, portanto, estes itens não são aplicáveis nem pontuados.

Dessa forma, para o item "Qualidade sanitária da água", é possível se atender o nível Base, sendo que a pontuação máxima é de 3 pontos.

3.5.5.7 Coletividade e desenvolvimento local

A respeito do item “Coletividade e desenvolvimento local”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 43:

Tabela 43 – Requisitos e pontuações para o item “Coletividade e desenvolvimento local”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Priorizar a contratação de mão de obra local: - Pelo menos 50% da mão de obra local - 2 pontos; - Pelo menos 80% da mão de obra local - 3 pontos; **Estes pontos não podem ser acumulados Obs.: Será considera mão de obra local, quando for comprovado que o deslocamento entre a casa e o local de trabalho for menor que 10 km.	3	0
(2) Bicicletários: - Disponibilização de um bicicletário para os moradores do empreendimento - 2 pontos - Disponibilização de um bicicletário para os visitantes - 1 Ponto **Estes pontos podem ser acumulados	3	0
(3) Equipamentos para os funcionários: - Disponibilização de um bicicletário para os funcionários - 1 Ponto - Disponibilização de um vestiário para os funcionários - 1 Ponto **Estes pontos podem ser acumulados Obs.: O requisito pode ser não aplicável, caso não haja demanda por parte dos funcionários	2	0

(4) Promover atividades no condomínio que incentivem a coletividade (Ex: feiras no condomínio, bike share, carona coletiva, aulas de academia) - No mínimo 1 atividade: 1 Ponto - No mínimo 2 atividades: 2 pontos - 3 ou mais atividades: 3 pontos **Estes pontos não podem ser acumulados	3	0
---	----------	----------

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), não há como garantir que será contratada mão de obra local para as intervenções nas unidades habitacionais. Assim, este item não será pontuado.

A respeito do item (2), atualmente não é disponibilizado bicicletário para os moradores do empreendimento ou visitantes, portanto, este item não é pontuado.

A respeito do item (3), atualmente não é disponibilizado bicicletário ou vestiário para os funcionários do empreendimento, portanto, este item não é pontuado.

A respeito do item (4), atualmente não são promovidas atividades coletivas no condomínio, entretanto, o condomínio pode se comprometer a promover pelo menos 1 atividade.

Dessa forma, para o item “Coletividade e desenvolvimento local”, não é possível se obter pontos, sendo que a pontuação máxima é de 11 pontos.

3.5.5.8 Treinamento e conscientização relacionadas ao bem estar

A respeito do item “Treinamento e conscientização relacionadas ao bem estar”, são verificados os seguintes itens, conforme a Tabela 44:

Tabela 44 – Requisitos e pontuações para o item “Treinamento e conscientização relacionadas ao bem estar”.

Requisito	Pontuação Máxima	Pontuação Obtida
(1) Implementar uma política de reforma e manutenção que garanta que o desempenho da edificação em relação ao bem estar, seja mantido ou melhorado.	B	B

(2) Elaborar uma cartilha para orientações aos moradores sobre as boas práticas relacionadas ao bem-estar, principalmente relacionadas ao conforto, que podem ser adotadas nos apartamentos durante a manutenção e reforma	2	2
--	---	---

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

A respeito do item (1), pode-se realizar todas as ações mencionadas nos itens anteriores, a exemplo de: fazer o controle das reformas por Ordens de Serviço e avisar os moradores mais próximos sobre os dias em que haverá mais barulho.

A respeito do item (2), pode ser elaborada uma cartilha contendo itens que melhorem o conforto dos usuários durante reformas, como: respeitar a norma brasileira de ruídos, evitar ruídos de impacto e avisar os apartamentos próximos caso venha a acontecer um ruído fora do comum.

Dessa forma, para o item “Treinamento e conscientização relacionados ao bem estar”, é possível se obter 2 pontos, sendo esta a pontuação máxima.

3.5.5.9 Avaliação da Categoria 5

De acordo com o Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018), a avaliação da Categoria 5 é feita conforme a Tabela 45:

Tabela 45 – Avaliação da Categoria 5

Nível B	Respeito ao nível Base
Nível BP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 12
Nível MP	Respeito ao nível Base + Soma dos pontos ≥ 18
Número de pontos disponíveis: 29	

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

Foi possível se obter a seguinte pontuação para cada item, conforme a Tabela 46:

Tabela 46 – Pontuação obtida por item da Categoria 5

Item	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima
5.1. Identificação das necessidades	B	B
5.2. Conforto higrotérmico	0	3
5.3. Conforto acústico	1	3
5.4. Conforto visual	3	4
5.5. Conforto olfativo e qualidade do ar	1	3
5.6. Qualidade sanitária da água	B	3
5.7. Coletividade e desenvolvimento local	0	11
5.8. Treinamento e conscientização relacionado ao bem estar	2	2
Total	7	29

Fonte: Elaborado pelo autor

Dessa forma, para a Categoria 5 – Bem-estar, é possível atingir o nível Base já que a soma dos pontos é igual a 7.

3.5.6 Avaliação final das categorias

A partir das análises realizadas, obteve-se um nível final para cada categoria (Base, Boas Práticas ou Melhores Práticas), conforme a Tabela 47 – Pontuação equivalente por categoria.

Tabela 47 – Pontuação equivalente por categoria

Categorias	Nível Atingido	Pontuação Atingida
1. Água	Melhores Práticas	3
2. Energia	Base	1
3. Limpeza e resíduos	Melhores Práticas	3
4. Manutenção e reformas	Base	1
5. Bem estar	Base	1
Total		9

Fonte: Elaborado pelo autor

Desta forma, pode-se obter uma classificação final para o empreendimento, conforme a Tabela 48. A pontuação atingida pelo empreendimento foi de 9 pontos, ou seja, obteve a classificação AQUA “Muito Bom”.

Tabela 48 – Classificação geral do condomínio

Pontuação atingida	Classificação obtida	
5 ou 6 pontos	Base	★
7 ou 8 pontos	Bom	★ ★
9 ou 10 pontos	Muito Bom	★ ★ ★
11 ou 12 pontos	Excelente	★ ★ ★ ★
13, 14 ou 15 pontos	Excepcional	★ ★ ★ ★ ★

Fonte: Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação (2018)

4 ANÁLISE CRÍTICA DA CERTIFICAÇÃO

Todos os itens abordados na certificação AQUA-HQE para edifícios residenciais em operação são importantes. No entanto, este trabalho foi focado nos itens “Água” e “Energia”, pois são os que têm maior impacto na esfera econômica.

Para todos os itens analisados no Capítulo 3, foi levado em conta seu custo-benefício para os usuários, já que a população alvo das habitações de interesse social possui menor poder econômico.

A Categoria 1 – Água, é focada no monitoramento e na redução do consumo de água. O atendimento a este item é de grande importância pois, dependendo das soluções adotadas, pode-se diminuir consideravelmente o consumo de água não só nas unidades habitacionais, como também nas áreas comuns.

O aproveitamento da água das chuvas, por exemplo, conforme já foi abordado no trabalho, tem um custo relativamente baixo com um *payback* também não muito elevado, de quase 3 anos. Se dividirmos o valor total da implantação do sistema levantado por Moraes (2018), de R\$ 3.551,00 para o reservatório de 5.000 litros, para 64 unidades habitacionais, o valor a ser pago por unidade é de aproximadamente R\$ 55,00. Isto se o pagamento for feito à vista. Posterior a este período, haveria apenas economia por parte do morador. Assim, este item pode ser implantado para habitações de interesse social. Os próprios moradores podem se organizar para fazer o custeio deste sistema.

O monitoramento do consumo de água no edifício também é um ponto essencial a se considerar nas habitações de interesse social, pois não depende de fatores econômicos. Pode-se identificar um padrão de consumo e quando esse consumo sair muito fora do padrão, poderão ser adotadas medidas de investigação do ocorrido. Dessa forma, pode-se identificar, por exemplo, vazamentos no sistema que não seriam identificados sem este método. Principalmente nos empreendimentos mais antigos, como é o caso do que foi analisado neste trabalho, é importante se verificar, com frequência, a presença de vazamentos no sistema.

A respeito das bacias sanitárias ou válvulas de duplo acionamento, estes equipamentos possuem um custo aproximado de R\$ 300,00, conforme verificado em

lojas do segmento e para a sua instalação é necessário ainda, de obras, o que faz a sua substituição ficar ainda mais cara. Dessa forma, o condomínio pode custear estes equipamentos para as unidades que mais obtiverem economia de água durante 6 meses. Isso faz, também, com que se gere uma comoção para a economia de água.

A Categoria 2 – Energia, é focada no monitoramento e na redução do consumo de energia. O atendimento a este item pode trazer muitos benefícios para o condomínio, porém a implantação dos sistemas possui um custo elevado.

Conforme já mencionado neste trabalho, um estudo da WRI, conforme o documento *Sustentabilidade em Habitação de Interesse Social*, mostra que a adoção de um sistema fotovoltaico traz uma redução estimada de consumo de energia elétrica de 92,6% no edifício. Já a adoção de um sistema de aquecimento solar gera redução de 17% do consumo de energia elétrica. O primeiro sistema possui um custo estimado de R\$ 7.500,00 por unidade habitacional; o segundo, R\$ 2.000,00 por unidade habitacional.

Um estudo realizado pela *World Resources Institute* (WRI), conforme o documento *Sustentabilidade em Habitação de Interesse Social* (2017), mostra os impactos da adoção de medidas de sustentabilidade para cada região do Brasil. Neste trabalho, focaremos nos resultados obtidos para a região Sudeste, onde está localizado o empreendimento analisado.

De acordo com a WRI, “considerando os aspectos climáticos e os custos, foram estabelecidos diferentes conjuntos de medidas de sustentabilidade para cada região, a fim de atingir os melhores custos e os melhores benefícios em termos de investimento adicional e de redução de consumo”. A Tabela 49 agrupa as medidas adotadas.

Tabela 49 – Medidas de eficiência adotadas para sustentabilidade em habitações de interesse social unifamiliares e multifamiliares

Vaso sanitário	Vaso sanitário com acionamento de duplo fluxo
Torneiras	Arejadores nas torneiras
Captação de água da chuva	Aproveitamento pluvial para usos não potáveis
Medição de água	Medição individualizada (multifamiliar)

Sistema de aquecimento de água	Aquecimento solar de água (multifamiliar)
Iluminação nas áreas privativas	LED nas áreas privativas
Iluminação nas escadas e halls	LED nas áreas comuns (multifamiliar)
Orientação solar para a fachada dos quartos	Sul/Oeste
Tamanho e abertura dos caixilhos	Janela maior (1,15m x 1,50m) com abertura de 100%
Cor da tinta das paredes externas	Cor clara (absortância de 30%)
Materiais para vedações externas	Parede externa em bloco de concreto (espessura total de 19cm)
Materiais para cobertura	Cobertura em laje com telha de fibrocimento

Fonte: Sustentabilidade em Habitação de Interesse Social, WRI (2017)

Para se definir esta lista de medidas, foram utilizados alguns critérios:

- A medida deve estar disponível no mercado e, assim, viável para adoção em larga escala;
- A medida pode ser aplicada nas principais tipologias de HIS;
- A medida não pode gerar interferências significativas nas modalidades de operação e manutenção das residências;
- A medida tem se demonstrado viável em aplicação prática;
- A medida pode trazer benefícios de sustentabilidade em termos de consumo de energia, uso de água ou conforto dentro da residência.

Os resultados obtidos nas simulações das medidas elencadas na Tabela 49 foram:

- Diminuição de 45,5% dos custos mensais com água;
- Diminuição de 15,1% dos custos mensais com energia elétrica;

Isso equivale a uma economia de aproximadamente R\$ 68,17 por mês.

Para todas as 64 unidades habitacionais do empreendimento, isso equivale a uma redução anual do consumo de mais de 5.000 litros de água e mais de 21.000 kWh de energia elétrica.

Todos os itens abordados na Tabela 49 são itens abordados no Referencial Técnico para Edifícios Residenciais em Operação do AQUA-HQE. De acordo com a WRI (2017) o investimento adicional por unidade habitacional multifamiliar para se realizar

todos os itens descritos na Tabela é de aproximadamente R\$ 3.382,90. Para uma família que ganha até 3 salários mínimos por mês, pode se tornar inviável pagar por tais intervenções. Dessa forma, pode ser verificado, junto ao poder público, a possibilidade de financiamento dessas obras, trazendo, assim, os benefícios aos moradores, se pagando uma pequena parcela por mês. Para os edifícios em fase de concepção, pode-se prever, em projeto, a implantação desses itens, pois seu custo na fase de obra é menor.

Vale ressaltar que a tipologia utilizada para as simulações da WRI foi do mesmo tipo do empreendimento estudado.

Importante mencionar que, conforme dados do Diário Oficial da CDHU de 20 de abril de 2016, a Companhia aderiu, em dezembro de 2015, ao Pacto Global Rede Brasileira – *United Nations Global Compact* – do qual o Governo do Estado de São Paulo é signatário desde 2014.

Foram adotadas as seguintes ações voltadas à eficiência energética:

1. Instalação de Sistemas de Aquecedor Solar (SAS) em empreendimentos da CDHU desde 2009;
2. Instalação de lâmpadas fluorescentes nas áreas comuns com sensor de presença e nas áreas condominiais.
3. Previsão de instalação de lâmpadas LED nas áreas comuns das edificações, dotadas de sensor de presença, e nas áreas condominiais.

Foram adotadas as seguintes ações voltadas à racionalização do uso da água:

1. Individualização de medição de água nos conjuntos habitacionais multifamiliares;
2. Utilização de equipamentos redutores de consumo de água: bacias sanitárias tipo VDR (volume de descarga reduzido) e torneiras com arejadores/redutores de fluxo de água.

Dessa forma, para os empreendimentos mais novos, alguns dos itens da ferramenta AQUA-HQE já são entregues pela CDHU.

Em decorrência do modelo de construção do empreendimento analisado, este apresenta diversas patologias, como infiltrações, trincas e rachaduras. Assim, é

imprescindível que estes itens sejam tratados antes de se pensar em um edifício sustentável, pois se tratam de questões estruturais e que se não forem tratados, podem trazer riscos às pessoas.

No quesito “reformas e intervenções”, além do “conforto higrotérmico”, o Referencial Técnico da certificação AQUA-HQE, utiliza muito a palavra “garantir”. No entanto, só é possível garantir, totalmente, algo que está sob seu controle. No caso do uso de recursos durante reformas nas unidades habitacionais, como água e energia, e da limpeza e gestão de resíduos, não há como garantir que será mantido o desempenho da edificação, pois quem está no controle é o morador. Uma medida que pode ser tomada é a distribuição de uma cartilha, conscientizando sobre o uso destes recursos, além da importância de sempre se manter o local e os arredores limpos e fazer a correta gestão de resíduos.

No caso do “conforto higrotérmico”, não há como se garantir o atendimento aos critérios, pois a temperatura e a velocidade do ar se tratam de fatores externos, e, além disso, são facilmente influenciados pelas construções vizinhas. Dessa forma, não há como garantir estes critérios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES GERAIS

Através deste trabalho, pode-se observar que a utilização da ferramenta de certificação ambiental AQUA-HQE traz diversos benefícios não só para o meio ambiente, como também para os moradores. Assim, a certificação contribui positivamente, pois incentiva as pessoas a pensarem de modo mais sustentável e a trazer este assunto não só para a sua realidade, como também para a de pessoas de seu convívio.

Como podemos observar no desenvolvimento deste trabalho, diversas medidas podem ser adotadas para se atender aos itens água, energia, limpeza e resíduos, manutenção e reformas e bem-estar. A maior parte delas não possui grande impacto econômico, e além disso, foi obtida a classificação “Muito Bom” para a análise. Dessa forma, a implantação da ferramenta AQUA-HQE é possível em habitações de interesse social multifamiliares em operação, com ressalvas, pois essa implantação esbarra em algumas questões importantes.

A primeira é a questão econômica, já que, além dos moradores desse tipo de empreendimento terem um poder econômico reduzido, eles têm diversos problemas estruturais no edifício, como infiltrações e rachaduras, decorrentes do modelo de construção característico de habitações de interesse social.

A segunda é a conscientização, tanto das pessoas envolvidas na gestão do empreendimento, quanto dos moradores. A sustentabilidade é um termo relativamente novo, e muitas pessoas ainda não entendem do que se trata ou qual a sua importância. Assim, para que a aplicação da ferramenta AQUA-HQE seja realmente eficiente, é necessário que todos os envolvidos entendam a importância do processo e contribuam para seu sucesso.

5.2 SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, sugere-se fazer uma análise detalhada de quais seriam os custos de implantação dos itens para se obter a certificação AQUA-HQE em uma habitação de interesse social em operação e qual seria o retorno para os moradores.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Internacional de Energia defende fim da exploração de petróleo e gás. **Poder360**, 2021. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/economia/agencia-internacional-de-energia-defende-fim-da-exploracao-de-petroleo-e-gas/>>. Acesso em: abril de 2022.

Aprenda a calcular quanto tempo dura um botijão de gás. **Copagaz**, 2021. Disponível em: <<https://www.copagaz.com.br/blog/quanto-tempo-dura-um-botijao-de-gas/>>. Acesso em: abril de 2022.

AQUA-HQE. **Fundação Vanzolini**, [s.d.]. Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/produto/aqua-hqe/>>. Acesso em: abril de 2022.

BONDUKI, Nabil. **Habitat: As práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras**. São Paulo: Studio Nobel, 1997.

BONDUKI, Nabil. **Origens da Habitação Social no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2004.

BOTEGA, Leonardo da Rocha. **De Vargas a Collor: urbanização e política habitacional no Brasil**. *Revista Espaço Plural*. Ano VIII nº 17, 2007.

Calculadora de CO₂. **Idesam**, [s.d.]. Disponível em: <<https://idesam.org/calculadora/>>. Acesso em: abril de 2022.

CANO, Wilson. **Raízes da Concentração Industrial em São Paulo**. São Paulo: Difel, 1979.

CARDOSO, Adauto Lucio. **Habitação Social nas Metrôpoles Brasileiras. Uma Avaliação das Políticas Habitacionais em Belém, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo no final do século XX**. Porto Alegre: ANTAC, 2007.

DEBOITA, M; BACK, N. **Consumo de Água em Bacias Sanitárias com a Utilização de Descarga de Duplo Acionamento: Estudo de Viabilidade Econômica**. Artigo (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, p. 15, 2014.

Desenvolvimento sustentável. **Brasil Escola**, [s.d.]. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/desenvolvimento-sustentavel.htm>>. Acesso em: maio de 2022.

Diário Oficial Empresarial. **CDHU**, 20 de abril de 2016. Disponível em: <<https://www.cdhu.sp.gov.br/documents/20143/37042/patrimonial2015.pdf/8810dbfc-5cab-4eec-6cb1-f8e438e94d4e/>>. Acesso em: maio de 2022.

É o fim do Minha Casa Minha Vida? Veja como o programa deve ser substituído pelo Governo Federal. **Estadão**, São Paulo, 16 de fev. de 2021. Disponível em: <<https://imoveis.estadao.com.br/casa-verde-e-amarela/e-o-fim-do-minha-casa-minha-vida-veja-como-o-programa-deve-ser-substituido-pelo-governo-federal/>>. Acesso em: abril de 2022.

ELKINGTON, J. **Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development**. California Management Review, v.36, n.2, 1994.

Estudo Comprova Impacto da Informalidade na Construção Civil e Norteia Ações da CBIC para Reduzir sua Incidência. **CBIC**, 2017. Disponível em: <<https://cbic.org.br/estudo-comprova-impacto-da-informalidade-na-construcao-civil-e-norteia-acoes-da-cbic-para-reduzir-sua-incidencia/>>. Acesso em: abril de 2022.

LEITE, Isabela. Como economizar água usando lavadoras de alta pressão na limpeza. **G1**, 2014. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sao-paulo/blog/como-economizar-agua/post/como-economizar-agua-usando-lavadoras-de-alta-pressao-na-limpeza.html>>. Acesso em: abril de 2022.

MORAES, K. L. **Sistema de Coleta e Aproveitamento de Águas Pluviais: Um Estudo de Caso**. Tese (Especialização em Gestão Ambiental) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 24, 2018.

MOREIRA, Susanna. O que é Habitação de Interesse Social? **ArchDaily**, 2020. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/925932/o-que-e-habitacao-de-interesse-social>>. Acesso em: abril de 2022.

MORGAN, A. **Análise do Consumo Energético em Habitação de Interesse Social (HIS) Visando a Economia de Energia nas Edificações**. Tese (Pós-Graduação em Eficiência Energética Aplicada aos Processos Produtivos) – Universidade de Santa Maria. Santa Maria, p. 36. 2014.

NOGUEIRA, A. P. **Projeto Moderno e Cidade Real: Habitação Social no Brasil dos Anos 30**. (CD ROM) In: Seminário de História da cidade e do Urbanismo, 5., Campinas, 1998. Anais... Campinas, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 1998.

O Programa Casa Verde e Amarela. **Ministério do Desenvolvimento Regional**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/casa-verde-e-amarela>>. Acesso em: abril de 2022.

O que é habitação de interesse social e como surgiu?. **Couto Engenharia**, [s.d.]. Disponível em: <<https://coutoengenharia.com.br/habitacao-de-interesse-social/>>. Acesso em: maio de 2022.

O que é Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)? **eCycle**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs/>>. Acesso em: abril de 2022.

O que são as certificações ambientais e qual a sua importância? **GBC Brasil**, 2020. Disponível em: <<https://www.gbcbrasil.org.br/o-que-sao-as-certificacoes-ambientais-e-qual-a-sua-importancia/>>. Acesso em: abril de 2022.

Programa Casa Verde e Amarela. **Ministério do Desenvolvimento Regional**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/casa-verde-e-amarela/programa-casa-verde-e-amarela>>. Acesso em: abril de 2022.

QUINTINO, Larissa. Faltarão 11,9 milhões de casas para brasileiros. **VEJA**, 2021. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/faltarao-119-milhoes-de-casas-para-brasileiros/>>. Acesso em: abril de 2022.

Referencial de Certificação AQUA para Condomínios Residenciais em Operação. **Fundação Vanzolini**, 2018. Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/wp-content/uploads/2021/07/RT-AQUA-CONDOMINIOS-RESIDENCIAIS-EM-OPERACAO-V00-2018-03-06.pdf>>. Acesso em: abril de 2022.

Relatório de Sustentabilidade CDHU 2018. **CDHU**, 2018. Disponível em: <https://www.cdhu.sp.gov.br/documents/20143/37072/CDHU_Relat%c3%b3rioSustentabilidade2018_versaoFINAL.pdf/a293ef43-d773-0fff-0002-e95bd1d889e6>. Acesso em: abril de 2022.

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; ORNSTEIN, Sheila Walbe. **Avaliação Pós-ocupação: Métodos e Técnicas Aplicados à Habitação Social**. Porto Alegre, ANTAC, 2003.

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; REIS, Lineu Belico dos. **Eficiência Energética em Edifícios**. Barueri, Manole, 2012.

Saiba o que muda com o novo programa. **Ministério do Desenvolvimento Regional**, 2020. Disponível em: <<https://antigo.mdr.gov.br/component/content/article/2-uncategorised/13206-saiba-o-que-muda-com-o-novo-programa>>. Acesso em: abril de 2022.

SANTOS, Arthur Henrique Cursino dos. **Avaliação técnica e financeira da geração fotovoltaica integrada à fachada de edifícios de escritórios corporativos na cidade de São Paulo**. Tese (Pós-Graduação em Energia) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 187, 2015.

SIMONETTI, Giovanna. Brasil é o 5º país do mundo com maior número de “edifícios verdes” certificados. **Forbes**, 2021. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbesesg/2021/06/brasil-e-o-5o-pais-do-mundo-com-maior-numero-de-edificios-verdes-certificados/>>. Acesso em: abril de 2022.

VALENÇA, Márcio Moraes; BONATES, Mariana Fialho. **The trajectory of social housing policy in Brazil: From the National Housing Bank to the Ministry of the Cities.** Habitat Internacional, v. 34, 2010.

VILLAÇA, Flávio. **O que todo cidadão precisa saber sobre habitação.** São Paulo: Global, 1986.