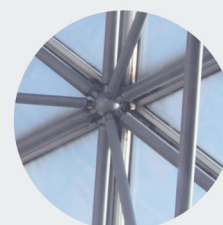




APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE EM PORTUGAL: EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM CONSTRUÇÃO

ANDERSON RYUJI HOTTA

junho de 2019



APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE EM PORTUGAL: EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM CONSTRUÇÃO

ANDERSON RYUJI HOTTA

Maio de 2019

APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE EM PORTUGAL

EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM CONSTRUÇÃO

ANDERSON RYUJI HOTTA - 1180190

Orientadora: Professora Doutora Eunice Maria Vilaverde Fontão

Co-Orientadora: Professora Doutora Roberta Nunes Attili Franzin (Universidade Presbiteriana Mackenzie)

MAIO DE 2019

APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE EM PORTUGAL

EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM CONSTRUÇÃO

ANDERSON RYUJI HOTTA - 1180190

Dissertação submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE CONSTRUÇÕES

Orientadora: Professora Doutora Eunice Maria Vilaverde Fontão

Co-Orientadora: Professora Doutora Roberta Nunes Attili Franzin (Universidade Presbiteriana Mackenzie)

MAIO DE 2019

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Agradecimentos	ix
Índice de Texto	xi
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Quadros	xv
Abreviaturas	xvii
Capítulo 1 Introdução	1
Capítulo 2 Certificações Ambientais	5
Capítulo 3 Certificação AQUA-HQE.....	17
Capítulo 4 Aplicação da metodologia AQUA-HQE para os empreendimentos A, B e C	37
Capítulo 5 Estudo da sensibilização de alunos sobre construção sustentável	63
Capítulo 6 Considerações Finais	75
Referências Bibliográficas	79
Anexo I – Aplicação da certificação AQUA-HQE para o empreendimento A	83
Anexo II – Aplicação da certificação AQUA-HQE para o empreendimento B	105
Anexo III – Aplicação da certificação AQUA-HQE para o empreendimento C	127

RESUMO

A certificação ambiental é concedida a empresas que, nos processos de geração de seus produtos, respeitam os dispositivos legais referentes às questões ambientais e apresentam determinados procedimentos exigidos pelo órgão certificador. Uma das principais certificações ambientais da construção no mundo, a HQE é aplicada somente em nove países e outros dois países estão com a certificação em fase de estudos para aplicação. O presente trabalho consiste em aplicar as diretrizes da certificação brasileira AQUA-HQE para edifícios residenciais em construção na cidade do Porto, em Portugal. Trata-se de um certificado que serve para atestar que uma construção atende a normas básicas de segurança ambiental, dentro de cenários pré-estabelecidos, de forma a garantir a qualidade ambiental do projecto. Foi elaborada uma lista de controle de modo a verificar com mais detalhes os aspectos que a certificação considera Base, essenciais para a certificação. Os demais itens são pontuações utilizadas para elevar a classificação da certificação de Base para Boas Práticas ou Melhores Práticas e posteriormente verificar o nível global da certificação, de HQE PASS a HQE EXCELLENT. A lista foi aplicada a três empreendimentos: o primeiro com área bruta de 3.863m², 43 apartamentos e oito pisos; o segundo, com 900m², 4 habitações independentes e cinco pisos; o terceiro, com 20 mil m², 580 estúdios de acomodação para estudantes e doze pisos. Nenhum deles obteve a certificação mínima de nível global. Desenvolveu-se também um questionário com perguntas relacionadas à construção sustentável e certificações ambientais para discentes do curso de Engenharia Civil, sendo brasileiros da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) e portugueses do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), para avaliar o conhecimento dos alunos quanto às certificações. Apesar da quantidade de alunos não representar todos os alunos do Brasil e Portugal, foi possível compreender que os futuros engenheiros portugueses não estão conscientizados quanto à construção sustentável, sendo que os poucos alunos com conhecimento no assunto, conhecem apenas certificações nacionais. O mesmo ocorre com alunos do Brasil, com a certificação AQUA-HQE. Portanto conclui-se que não há dificuldade na adaptação da certificação AQUA-HQE para a realidade portuguesa e o cumprimento da legislação portuguesa pelos donos das obras facilita esse processo, além dos alunos terem conhecimento sobre a mesma e aplicar nos futuros empreendimentos.

Palavras-chave: AQUA-HQE. construção sustentável. certificação ambiental.

ABSTRACT

Environmental certification is granted to companies that, in the processes of generating their products, respect the legal provisions regarding environmental issues and present certain procedures required by the certification company. One of the main environmental certifications of construction in the world, HQE is only applied in nine countries and two other countries are undergoing certification for application. The present work consists of applying the guidelines of the Brazilian AQUA-HQE certification for residential buildings under construction in the city of Porto, Portugal. It is a certificate that serves to attest that a construction meets basic norms of environmental safety, within pre-established scenarios, in order to guarantee the environmental quality of the project. A checklist has been drawn up to verify in more detail the aspects that certification considers to be essential for certification. The remaining items are scores used to raise the certification of Basis for Best Practices or Best Practices and then check the overall level of certification from HQE PASS to HQE EXCELLENT. The list was applied to three projects: the first one with a gross floor area of 3,863 m², 43 apartments and eight floors; the second, with 900sqm, 4 independent dwellings and five floors; the third, with 20 thousand m², 580 studios for students and twelve floors. None of them have achieved the minimum global level certification. A questionnaire was also developed with questions related to sustainable construction and environmental certifications for students of the Civil Engineering course, being Brazilians from Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) and Portuguese from Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) to evaluate the knowledge of certification. Although the number of students does not represent all the students in Brazil and Portugal, it was possible to understand that the future Portuguese engineers are not aware of sustainable construction, and the few students with knowledge in the subject know only national certifications. The same happens with students from Brazil, with the AQUA-HQE certification. Therefore, it is concluded that there is no difficulty in adapting AQUA-HQE certification to the Portuguese reality and compliance with Portuguese legislation by the owners of the works facilitates this process, in addition to the students have knowledge about it and apply in future ventures.

Keywords: AQUA-HQE. sustainable construction. environmental certification.

AGRADECIMENTOS

A presente dissertação de mestrado não poderia chegar a bom porto sem o precioso apoio de várias pessoas, iniciando com as Professoras Doutoras Eunice Fontão e Roberta Franzin pela paciência, disponibilidade e orientação na realização desse trabalho, além da paciência e compartilhamento de conhecimentos. Agradeço a Professora Doutora Raquel Cymrot pela disponibilidade, auxílio na análise dos resultados obtidos em minha pesquisa, além do ensinamento quanto ao uso do Minitab® Statistical Software v. 18.

Além do corpo docente que teve influência direta nesse trabalho, gostaria de agradecer toda a equipa do ISEP e da UPM, que abriram a oportunidade de um intercâmbio acadêmico na área de Engenharia Civil na cidade do Porto, principalmente a equipa da Coordenadoria de Cooperação Internacional e Interinstitucional da Universidade Presbiteriana Mackenzie e a Relações Exteriores do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Sou grato e honrado pelos professores que tive, pelos ensinamentos que colhi e pela certeza da contribuição árdua desses profissionais. Aos docentes que me receberam de forma agradável em Portugal, Prof. Dr. José Trigo e Prof^a. Dr^a Maria Oliveira. Agradeço aos engenheiros responsáveis pelas obras que visitei, por disponibilizarem seus tempos para auxílio na coleta de dados e para o desenvolvimento desse trabalho.

Desejo agradecer a todos os meus colegas do Mestrado em Engenharia Civil, especialmente Anderson Kyn, Carlos Piccoli, Fabio Santos, Ana Silva, cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos. Por último, e mais importante, quero agradecer ao meu pai, irmãos, Beatriz Barbieri e sua família pelo apoio e suporte que me deram, especialmente a Beatriz pelas revisões incansáveis ao longo da elaboração deste trabalho.

ÍNDICE DE TEXTO

Capítulo 1	Introdução	1
1.1	Objetivo.....	2
1.2	Metodologia.....	3
1.3	Estrutura do trabalho.....	4
Capítulo 2	Certificações Ambientais	5
2.1	Desenvolvimento sustentável.....	5
2.2	Desenvolvimento da certificação.....	7
2.2.1	Histórico da sustentabilidade.....	7
2.2.2	SBtool.....	8
2.2.3	LiderA.....	10
2.3	Certificação HQE™	12
2.3.1	Entidades certificadoras HQE™	13
2.3.2	Fundação Vanzolini (Brasil)	14
Capítulo 3	Certificação AQUA-HQE	17
3.1	AQUA-HQE.....	17
3.2	Referencial técnico e guia prático da certificação AQUA-HQE – Edifícios Residenciais.....	19
3.3	Meio Ambiente.....	22
3.3.1	Categoria 1: Edifícios e seu entorno.....	22
3.3.2	Categoria 2: Produtos, sistemas e processos construtivos.....	22
3.3.3	Categoria 3: Estaleiro de obra.....	23
3.3.4	Categoria 6: Resíduos.....	24
3.4	Energia e Economia.....	25

ÍNDICE DE TEXTO

3.4.1	Categoria 4: Energia.....	25
3.4.2	Categoria 5: Água.....	26
3.4.3	Categoria 7: Manutenção.....	27
3.5	Conforto.....	27
3.5.1	Categoria 8: Conforto higrotérmico.....	28
3.5.2	Categoria 9: Conforto acústico.....	29
3.5.3	Categoria 10: Conforto visual.....	29
3.5.4	Categoria 11: Conforto olfativo.....	30
3.6	Saúde e Segurança.....	30
3.6.1	Categoria 12: Qualidade do espaço.....	31
3.6.2	Categoria 13: Qualidade do ar.....	31
3.6.3	Categoria 14: Qualidade da água.....	31
3.7	Regras de Certificação AQUA-HQE.....	32
Capítulo 4	Aplicação da metodologia AQUA-HQE para obras	37
4.1	Metodologia do estudo de caso.....	37
4.2	Caracterização do estudo de caso.....	38
4.3	Pontos analisados.....	40
4.4	Resultados e discussão do estudo de caso.....	57
Capítulo 5	Estudo da sensibilização de alunos sobre construção sustentável	63
5.1	Metodologia do estudo de caso.....	63
5.2	Descrição da Pesquisa.....	64
5.3	Pontos analisados e Resultados da Pesquisa.....	65
Capítulo 6	Considerações Finais.....	75
6.1	Desenvolvimentos futuros.....	77
	Referências Bibliográficas.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Princípios e Vertentes do LiderA.	11
Figura 2.2 – Certificações que deram origem ao Cerway.....	12
Figura 2.3 – Desenvolvimento da certificação AQUA-HQE	14
Figura 3.1 – Exigência mínima para a certificação AQUA-HQE	33
Figura 4.1 – Projeção lateral e frontal do empreendimento A	38
Figura 4.2 – Projeção frontal do empreendimento B.....	39
Figura 4.3 – Projeção frontal do empreendimento C.....	40
Figura 4.4 – Imagem satélite dos empreendimentos A, B e C	42
Figura 4.5 – Métodos construtivos de divisórias de apartamentos.....	43
Figura 4.6 – Entrada dos estaleiros de obra.....	44
Figura 4.7 – Fonte de energia do estaleiro de obra e quadro final de distribuição de energia.....	45
Figura 4.8 – Sanitas provisórios e definitivos para os empreendimentos	47
Figura 4.9 – Armazenamento dos resíduos no estaleiro de obra	48
Figura 4.10 – Elevadores dos empreendimentos A, B e C.....	49
Figura 4.11 – Material para divisórias entre ambientes internos	50
Figura 4.12 – Material para divisórias entre ambientes internos e externo.....	51
Figura 4.13 – Projeção de aberturas e iluminação dos empreendimentos	52
Figura 4.14 – Projeção de aberturas para ventilação dos empreendimentos	53
Figura 4.15 – Projeção do aproveitamento do espaço dos empreendimentos.....	54
Figura 4.16 – Abertura para ventilação entre exterior e interior	56
Figura 4.17 – Corete e pontos de hidráulica para os empreendimentos.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1 – Quantitativo de respostas referente a 1ª pergunta do questionário.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 5.2 – Percentual de respostas da 2ª pergunta do questionário.....	65
Figura 5.3 – Número total de certificações conhecidas por aluno.....	66
Figura 5.4 – Percentual de respostas da 3ª pergunta do questionário.....	67
Figura 5.5 – Percentual de respostas da 4ª pergunta do questionário.....	68
Figura 5.6 – Percentual de respostas da 5ª pergunta do questionário.....	69
Figura 5.7 – Percentual de respostas da 6ª pergunta do questionário.....	70
Figura 5.8 – Percentual de respostas da 7ª pergunta do questionário.....	71
Figura 5.9 – Número total de certificações conhecidas por aluno.....	71
Figura 5.10 – Percentual de respostas da 8ª pergunta do questionário.....	72
Figura 5.11 – Percentual de respostas da 9ª pergunta do questionário.....	72
Figura 5.12 – Percentual de respostas da 10ª pergunta do questionário.....	73
Figura 5.13 – Percentual de respostas da 11ª pergunta do questionário.....	74
Figura 5.14 – Percentual de respostas da 12ª pergunta do questionário.....	74

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 - Dimensões, categorias e parâmetros da certificação SBtool.....	9
Quadro 2.2 - Normalização dos parâmetros.....	9
Quadro 2.3 - Ponderação dos princípios do LiderA.....	11
Quadro 2.4 – Entidades parceiras de certificação HQE™.....	13
Quadro 2.5 – Entidades parceiras de treinamento HQE™.....	13
Quadro 3.1 – Quadro resumo de temas e categorias da certificação AQUA-HQE.....	20
Quadro 3.2 – Benefícios da certificação AQUA-HQE.....	21
Quadro 3.3 – Nível de avaliação de cada categoria.....	33
Quadro 3.4 – Pontuação dos temas AQUA-HQE.....	34
Quadro 3.5 – Classificação de nível global HQE.....	34
Quadro 4.1 – Resultado estudo de caso para categoria 1.....	41
Quadro 4.2 – Resultado estudo de caso para categoria 2.....	42
Quadro 4.3 – Resultado estudo de caso para categoria 3.....	44
Quadro 4.4 – Resultado estudo de caso para categoria 4.....	45
Quadro 4.5 – Resultado estudo de caso para categoria 5.....	46
Quadro 4.6 – Resultado estudo de caso para categoria 6.....	48
Quadro 4.7 – Resultado estudo de caso para categoria 7.....	49
Quadro 4.8 – Resultado estudo de caso para categoria 8.....	50
Quadro 4.9 – Resultado estudo de caso para categoria 9.....	51
Quadro 4.10 – Resultado estudo de caso para categoria 10.....	51
Quadro 4.11 – Resultado estudo de caso para categoria 11.....	52
Quadro 4.12 – Resultado estudo de caso para categoria 12.....	53

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 4.13 – Resultado estudo de caso para categoria 13	55
Quadro 4.14 – Resultado estudo de caso para categoria 14	56
Quadro 4.15 – Simulação da certificação AQUA-HQE para o empreendimento A	58
Quadro 4.16 – Simulação da certificação AQUA-HQE para o empreendimento B	59
Quadro 4.17 – Simulação da certificação AQUA-HQE para o empreendimento C	60
Quadro 4.18 – Resumo da Simulação da Certificação AQUA-HQE	61
Quadro 5.1 – Proporção de alunos da UPM e do ISEP que conheciam a certificação e respectivos intervalos com 95% de confiança.....	66
Quadro 5.2 – Proporção de alunos da UPM e do ISEP que conheciam as resoluções/normas e respectivos intervalos com 95% de confiança.....	68
Quadro 5.3 – Proporção de alunos da UPM e do ISEP que conheciam itens relacionados a construção sustentável e respectivos intervalos com 95% de confiança.	69

ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AQUA-HQE	Alta Qualidade Ambiental - <i>Haute Qualité Environnementale</i>
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
CASBE	<i>Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency</i>
CO ₂	Dióxido de Carbono
CSTB	<i>Centre Scientifique et Technique du Bâtiment</i>
DGNB	<i>Deutsche Gesellschaft Für Nachhaltiges Bauen</i>
DSIR	<i>Department of Scientific and Industrial Research</i>
ESAD	<i>High School for Architecture and Design</i>
GEA	<i>Global Environmental Alliance Construction</i>
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
IST	Instituto Superior Técnico
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
LiderA	Liderar pelo Ambiente para construção sustentável
NBR	Norma Brasileira
SBTOOL	<i>Sustainable Building Tool</i>
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
QAE	Qualidade Ambiental do Edifício
UPM	Universidade Presbiteriana Mackenzie

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

O conceito de sustentabilidade tem se destacado cada vez mais no mundo contemporâneo. É um conceito muito complexo e abrangente, podendo ser aplicado em diferentes dimensões (ambiental, social, econômica, política, cultural e institucional).

Pode-se dizer que a sustentabilidade consiste na capacidade de uma atividade ou sociedade em se manter, por tempo indeterminado, sem colocar em risco o esgotamento, a qualidade e o uso abusivo de recursos naturais.

Considerando-se que a construção civil é um dos setores mais importantes da economia mundial, mas também um dos setores mais poluentes e produtores de impactos ambientais significativos, as questões relacionadas à sustentabilidade nesse setor não podem ser negligenciadas. Recentemente tem havido maior preocupação com o tema e, conseqüentemente, uma busca mais acentuada por alternativas que permitam o desenvolvimento de construções sustentáveis (CUNHA, 2012).

Um dos desafios na busca da sustentabilidade está nos métodos utilizados para a satisfação dos princípios da construção sustentável, que se baseiam no aproveitamento das condições naturais locais, na redução do consumo de energia e água, assim como no uso de matéria-prima de baixo impacto ambiental, visando sempre respeitar os aspectos do tripé da sustentabilidade: sociais, econômicos e ambientais.

Os profissionais do setor da construção civil começaram a utilizar novos materiais, mais ecológicos, assim como técnicas e soluções construtivas mais econômicas e eficientes, com menor consumo de energia, aumento da qualidade de vida do edifício, bem-estar e saúde dos futuros moradores e utilizadores.

De entre os métodos utilizados para se avaliar os impactos de uma edificação, estão as certificações ambientais, que são voluntárias e permitem que sejam analisados, durante as diferentes etapas da construção e uso do empreendimento, se os princípios de sustentabilidade foram ou são seguidos.

Em 1972 houve o primeiro evento mundial que discutiu o tema, designado por Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano, realizada em Estocolmo (MIDÕES, 2012). No mesmo ano houve o

CAPÍTULO 1

primeiro país a certificar com o selo ecológico, Blau Angel, na Holanda, sem muita repercussão nacional e internacional, porém sendo o marco inicial para as próximas adaptações e novas certificações (ALLEMBY, 1995, apud LIMA, 2001).

Segundo Leite (2011), verificam-se melhorias e adaptações sobre as certificações a partir dos anos 90, em consequência de uma maior consciência ambiental sobre os impactos negativos da construção tradicional, seus métodos e materiais, para as populações e para o ambiente.

Atualmente, as principais certificações internacionais para a construção sustentável são o sistema de avaliação BREEAM¹, do Reino Unido, o HQE², da França, o LEED³, dos Estados Unidos da América, o CASBEE⁴, do Japão, o DGNB System⁵, da Alemanha, o *Green Star Legacy Tools*⁶, da Austrália e o SABS⁷, da África do Sul, que são todas adaptáveis para aplicação em diversos países e locais.

No Brasil, destaca-se o processo AQUA-HQE⁸ criada pela Fundação Vanzolini, a partir de uma adaptação da certificação HQE, com o objetivo de ser aplicada no território brasileiro, e que define a qualidade ambiental do edifício e dos seus equipamentos (produtos e serviços). A fundação fornece diferentes certificados: edifícios em construção, edifícios em operação e desenvolvimento urbano (bairros e loteamentos).

A partir de diversas certificações internacionais que existem no mundo, sendo que não são todos os países que as aplicam, a formação para a sustentabilidade na área da construção civil é fundamental. Alguns motivos para não se aplicar alguma certificação são a falta de conhecimento sobre o tema, a falta de empresas dispostas a avaliar/aplicar a sustentabilidade de uma construção, ou mesmo a falta de interesse da população sobre o assunto, entre outros aspectos.

1.1 OBJETIVO

O objetivo da dissertação é analisar a viabilidade de aplicação da certificação AQUA-HQE - Edifícios residenciais em construção em Portugal e a forma como as construções estão a se desenvolver, considerando-se a capacitação profissional dos estudantes de engenharia civil.

¹ *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* – Método de Avaliação Ambiental do Estabelecimento de Pesquisa Predial

² *Haute Qualité Environnementale* – Alta Qualidade Ambiental

³ *Leadership in Energy and Environmental Design* – Liderança em energia e *design* ambiental

⁴ *Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency* – Sistema abrangente de avaliação para a eficiência ambiental

⁵ *Deutsche Gesellschaft Für Nachhaltiges Bauen* – Sociedade Alemã para construção sustentável

⁶ Ferramentas do Legado da Estrela Verde

⁷ *South African Bureau of Standards* – Bureau Sul-Africano de Padrões

⁸ Alta Qualidade Ambiental - *Haute Qualité Environnementale*

Sendo o objetivo específico, a compreensão do tema construção sustentável, com ênfase nas certificações ambientais vigentes em Portugal, conceitos e aplicações, focando-se nos itens Base da certificação AQUA-HQE – Edifícios residenciais em construção. Além disso, busca-se realizar um estudo em ordem cronológica sobre a evolução das certificações ambientais no mundo e das adaptações da certificação HQE.

1.2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, estudo de caso e pesquisa realizada com discentes, sobre certificações ambientais e construções sustentáveis.

A pesquisa bibliográfica versa sobre sustentabilidade, construções sustentáveis e certificações ambientais, em especial, a certificação AQUA-HQE, além das normas e legislações pertinentes (brasileiras e portuguesas).

Para o estudo de caso foi elaborada uma lista de controle com as diretrizes da certificação AQUA-HQE para edifícios residenciais em construção, com base nos referenciais e guias técnicos disponibilizados pela Fundação Vanzolini. A lista de controle foi verificada por meio de visitas técnicas à três obras na cidade do Porto, com o objetivo de averiguar os métodos construtivos e os requisitos exigidos no referencial técnico. Também foram realizados registos fotográficos e entrevistas com os engenheiros responsáveis pelas obras, a fim de verificar os aspectos vistoriados em auditorias para a obtenção da certificação.

Foi elaborado um questionário para estudantes de engenharia civil com a finalidade de avaliar o nível de conhecimento dos futuros profissionais com relação ao tema de construção sustentável e diferentes certificações ambientais para obras em construção. O questionário foi respondido por alunos portugueses, do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), e brasileiros, da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), com a intenção de realizar uma comparação quanto ao conhecimento do tema.

As informações do estudo de caso e dos questionários foram consolidadas e analisadas com o intuito de verificar a viabilidade de uso da certificação AQUA-HQE para edifícios residenciais em construção em Portugal e de discutir estratégias para a sensibilização dos estudantes de engenharia para com a importância das certificações ambientais e dos sistemas construtivos sustentáveis.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

A dissertação está estruturada em cinco capítulos que, em conjunto, irão complementar o raciocínio final e a conclusão da dissertação. Abaixo segue uma breve apresentação de cada capítulo.

O capítulo 1 apresenta uma introdução geral sobre o tema construção sustentável e certificação ambiental, composta por um texto contextualizando e caracterizando o tema da certificação ambiental, os objetivos e a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho.

O capítulo 2 aborda a compreensão da realidade e a pertinência da construção sustentável face ao desenvolvimento mundial. O tema foi desenvolvido com maiores detalhes sobre a história da sustentabilidade no mundo, passando por uma breve apresentação das avaliações e certificações ambientais e da sua importância. Este capítulo também apresenta o desenvolvimento de cada um dos países parceiros da certificação HQE e os países parceiros de treinamento da mesma certificação.

O capítulo 3 apresenta de forma detalhada documentos como relatório técnico, regras da certificação, guia prático da avaliação e ficha de proposta. Também apresenta de forma detalhada os quatro temas da certificação AQUA-HQE – edifícios residenciais em construção (meio ambiente, energia e economia, conforto, saúde e segurança), além de examinar as catorze categorias da certificação correspondentes aos temas.

O capítulo 4 apresenta a metodologia e análise dos estudos de caso desenvolvidos a partir das visitas às obras de edificações residenciais em Portugal, com caracterização das obras visitadas e pontos analisados.

O capítulo 5 apresenta a pesquisa sobre o tema construção sustentável, feita com estudantes de engenharia civil do ISEP e da UPM, uma avaliação com os discentes, com descrição da pesquisa e pontos analisados e seus resultados.

O capítulo 6 é composto pela discussão dos resultados obtidos no capítulo 4 e 5, explicando de forma detalhada a relação entre o estudo de caso e avaliação com os discentes, além de relatar as conclusões do trabalho, e apresenta possíveis sugestões para o desenvolvimento de pesquisas futuras.

Capítulo 2

CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Quando se refere ao desenvolvimento do empreendimento, o conceito de sustentabilidade está tanto relacionado à escolha dos materiais, quanto ao processo de construção da obra. Durante todo o ciclo de vida, um edifício deve possuir um comportamento adequado em uso e operação, atendendo as necessidades de seus usuários.

O conceito de sustentabilidade assumido desde os finais dos anos 70, diferentemente do atual, se baseava na lógica da sustentação da sociedade, com uma visão economicista e com preocupações ambientais reduzidas. Somente no final da década de 80, o conceito de sustentabilidade foi assumido de forma mais generalizada, com uma perspectiva do planeta possuir condições de habitabilidade para as próximas gerações.

Com o conceito de sustentabilidade cada vez mais presente e necessário busca-se reduzir o consumo de recursos e produção de resíduos, além de preservar a função e a biodiversidade dos sistemas naturais. O consumo de energia, água e materiais deve ocorrer a uma taxa passível de ser renovada, isto é, manter-se de forma indefinida e sem impactos ambientais significativos.

É essencial compreender a explicação de desenvolvimento sustentável apresentada pela *World Commission on Environment and Development*⁹ (TAVARES, 2013), que o define como o “desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações suprirem as suas próprias necessidades”. O conceito de desenvolvimento sustentável não se refere e não se limita somente ao setor da construção civil, este conceito aplica-se em todos os setores que contribuam e busquem um desenvolvimento mais consciente de toda a sociedade, tanto ao nível ambiental, como ao nível econômico e social (GOMES, 2009).

O desenvolvimento sustentável é um desafio discutido há algumas décadas. Para alcançar tal objetivo são necessárias mudanças nos sistemas de produção, na organização da sociedade e na utilização de

⁹ Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento

CAPÍTULO 2

recursos naturais. Com a globalização, a discussão mundial a respeito do sistema sustentável de desenvolvimento tornou-se mais participativa e relevante, desde a Conferência de Estocolmo em 1972 (REIS, ROMÉRO, 2012).

Segundo o grupo de trabalho de sustentabilidade da Associação Brasileira dos Escritores de Arquitetura (ASBEA, 2012), a aplicação do desenvolvimento sustentável em obras, deve exigir condições econômicas adequadas, visar a adequação ambiental e social no momento do planejamento do projecto e construção de uma edificação.

O espaço construído tem sua sustentabilidade afetada se houver falta de qualidade no projecto. Medidas aparentemente simples, se empregadas, podem contribuir significativamente para melhoria da qualidade da edificação.

O setor da construção civil consome uma grande parcela de energia, levando em consideração a produção e o transporte dos materiais de construção, mas principalmente o uso de energia durante o ciclo de vida da edificação (ZECHMEISTER *et al.* 2006).

Além disso, esse setor é responsável pela exploração de muitos recursos minerais e pela produção de grandes quantidades de resíduos. Para se ter menor impacto ambiental, é preciso utilizar materiais com maior durabilidade e, conseqüentemente, maior vida útil, além de materiais sustentáveis e cujas origens possam ser monitoradas. Materiais oriundos de fontes renováveis, como a madeira, por exemplo, contribuem para sustentabilidade do setor das edificações. Porém, o ritmo de seu uso na construção deve ser inferior ao da renovação das espécies. Materiais recicláveis, como quase todos os materiais metálicos, ao esgotarem seu ciclo de vida útil, podem ser reutilizados em outras aplicações e, por esse fato, demonstram vantagens em relação ao meio ambiente. Entretanto, no setor da construção, a maioria dos produtos ou materiais possuem baixo potencial de reciclagem (TORGAL e JALALI, 2007).

A gestão da obra é responsável por minimizar os impactos ao ambiente, seja na escolha direta ou indireta do processo de construção, ou sobre os custos ao longo da vida útil da edificação (operação, manutenção, conservação e limpeza). Sendo obrigação dessa gestão escolher soluções que melhor satisfaçam seus critérios nas fases de pré-projecto, projecto e execução da obra, além do uso dos edifícios, com o objetivo de assegurar a sustentabilidade da construção durante todo o seu ciclo de vida.

Segundo Torgal e Jalali (2017), para o desenvolvimento sustentável surtir efeito na construção civil deve haver uma redução dos sistemas construtivos tradicionais, optando por novos métodos e materiais, escolhidos adequadamente de forma a contribuir na redução de energia na construção e operação dos edifícios. Um exemplo, que pode causar grande impacto no ambiente é a utilização de materiais locais, pois não há gasto de energia com o transporte e produção de CO₂.

2.2 DESENVOLVIMENTO DA CERTIFICAÇÃO

2.2.1 Histórico da sustentabilidade

Após a primeira conferência mundial em Estocolmo, em 1972, houve outras conferências de grande importância e destaque em volta do tema sustentabilidade (como exemplo, o relatório Brundtland, em 1987). Surge, 20 anos depois, em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro. Este evento teve como consequência a produção da Agenda 21, um programa que seguia o princípio de Pensar globalmente e agir localmente e que introduzia as novas questões ambientais: o princípio da prevenção, da precaução, da resolução do problema na fonte e não da típica abordagem cujo único objetivo era o de atenuar malefícios provocados (PINHEIRO, 2006).

Um dos mais famosos instrumentos de combate às alterações climáticas, o Protocolo de Quioto, surgiu no decorrer da Conferência de Quioto, realizada em 1997, sobre a questão do aquecimento global. Foi acordado que, até 2012, todos os países deveriam atingir uma redução de 5,2%, nas suas emissões de gases responsáveis pelo aumento do efeito de estufa, em relação à emissões do ano base de 1990 (MIDÕES, 2012).

Em 2009 realizou-se a Conferência de Copenhague, onde países de formas isoladas ou zonas econômicas, como no caso da União Europeia, apresentaram as suas propostas de redução das emissões até 2020 (TORGAL e JALALI, 2007). Por último, realizou-se já em 2012, a Conferência Rio+20¹⁰, que não alcançou as metas estipuladas, pela falta de compromissos e definição de novas diretrizes internacionais.

Levando em consideração as informações dos acontecimentos históricos associados as discussões sobre o desenvolvimento sustentável, deve-se compreender que para a construção civil o tema também deve ser abordado, uma vez que o setor da construção civil, no século XXI, é responsável por uma parcela significativa do impacto ambiental (BRIBIÁN, 2010, apud TAVARES, 2013). Ainda, segundo Bribián, 60% dos recursos naturais extraídos mundialmente e cerca de 40% da energia produzida são destinados para este setor.

Pode-se destacar como impacto ambiental causada pela construção civil a indústria cimenteira, cujas emissões de dióxido de carbono CO₂ têm origem na calcinação dos carbonatos das matérias-primas para sua produção e sendo que o cimento é um dos principais materiais utilizados na construção civil. O modo de produção do cimento é um simples exemplo devastador da construção civil ao meio ambiente, que influencia no efeito de estufa e afeta às alterações climáticas do planeta (FERREIRA, 2010).

¹⁰ Nomenclatura devido a passagem de 20 anos desde a primeira Conferência no Rio de Janeiro

CAPÍTULO 2

Os governos e os especialistas da área ambiental começaram a sentir a necessidade e o dever de buscar novas tecnologias para fins mais ecológicos na área da construção civil, já que o continua apresentando tendência a aumentar nas próximas décadas, em virtude do aumento da necessidade de novos edifícios (2013).

A partir disso, foram criadas diversas certificações ambientais no setor da construção civil com o objetivo principal de obter um equilíbrio social, econômico e ambiental, além de buscar eficiência na utilização de recursos naturais e energéticos, assim como redução na emissão de gases e outros poluentes. As certificações garantem a eficiência da construção sem que haja impactos ambientais, levando em conta a parte energética, hídrica e de emissão de gases do efeito estufa.

Conforme citado anteriormente na introdução, diferentes certificações são usadas em diferentes países. No entanto, o foco do trabalho está voltado para a sustentabilidade de construções na cidade do Porto, em Portugal, e a viabilidade de uso da certificação ambiental brasileira AQUA-HQE para edificações portuguesas, em comparação com as certificações usadas naquele país.

Embora haja diversas certificações no mundo, a adaptação para cada país é um processo demorado, pois além de seguir normas ambientais globais, deve seguir normas locais.

Em Portugal são aplicadas duas certificações voluntárias, SBTool¹¹ e LiderA, ferramentas portuguesas de avaliação e certificação da sustentabilidade na construção, que foram elaboradas em consonância com as diretrizes internacionais.

2.2.2 SBtool

O SBtool é uma estrutura genérica, usada em mais de 20 países, que classifica o desempenho sustentável de edifícios e projectos. Sua origem foi a partir de diversas discussões em diversos consórcios internacionais, *Green Building Challenge* (GBC). O primeiro consórcio foi inicialmente financiado pelo governo do Canadá, em 1996, cujo objetivo consistia em desenvolver um método de avaliação do desempenho ambiental de edifícios, com um protocolo de avaliação que tenha uma base comum, porém capaz de respeitar as diferenças técnicas e regionais de cada país (COLE e LARSSON, 2000).

A proposta do sistema SBtool é promover uma base teórica e científica para guiar o desenvolvimento de novos métodos locais, que tem 9 categorias e divididas nos três parâmetros informados no Quadro 2.1 e divididos por peso de forma que:

- ambiente: 40% de peso na divisão entre os parâmetros;

¹¹ *Sustainable Building Tool* (Ferramentas de Construção Sustentável)

- sociedade: 30% de peso na divisão entres os parâmetros;
- economia: 30% de peso na divisão entres os parâmetros.

Quadro 2.1 - Dimensões, categorias e parâmetros da certificação Sbttool.

Ambiente	Sociedade	Economia
C1) Alterações climáticas e qualidade do ar exterior;	C6) Conforto e saúde dos ocupantes;	C9) Custo de ciclo de vida.
C2) Uso do solo e biodiversidade	C7) Acessibilidade;	
C3) Energia;	C8) Sensibilização e educação para a sustentabilidade	
C4) Utilização de materiais e resíduos sólidos		
C5) Utilização de água e efluentes.		

Fonte: elaboração do autor (2019).

O SBTool pode ser usado por pessoas físicas com autorização para estabelecer versões adaptadas do SBTool como sistemas de classificação para atender às suas próprias regiões e tipos de construção.

Além disso, também pode ser usado por pessoas jurídicas e proprietários de grandes edifícios, para expressar de forma muito detalhada os seus próprios requisitos de sustentabilidade para seus funcionários internos ou como material informativo para competições.

O SBTool leva em conta os fatores de contexto específicos da região e do local, e estes são usados para desligar ou reduzir certos pesos, bem como fornece informações básicas para todas as partes. O sistema converte os valores de desempenho obtidos ao nível de cada parâmetro numa escala compreendida entre 0 (zero) e 1 (um), conforme apresentado no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 - Normalização dos parâmetros.

	A*		P	> 1,00
Boas Práticas	A	0,70 <	P	≤ 1,00
	B	0,40 <	P	≤ 0,70
	C	0,10 <	P	≤ 0,40
Práticas Convencionais	D	0,00 ≤	P	≤ 0,10
	E	0,00 <	P	

Fonte: elaboração do autor (2019).

Os parâmetros do SBTool apresentam pesos, sendo eles: térmico (32,5%), visual (24,6%), ar interior (23,8%) e acústico (19,1%). Estes resultam da distribuição dos pesos das categorias que avaliam a extensão, intensidade e duração do impacto.

2.2.3 LiderA

O LiderA é um sistema voluntário de apoio ao desenvolvimento de soluções e avaliação da sustentabilidade da construção. Foi criado em 2000, por Manuel Duarte Pinheiro do Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura do Instituto Superior Técnico (IST), com o âmbito de elaborar um sistema que contribuísse para o desenvolvimento da sustentabilidade em quaisquer níveis construtivos.

O sistema tem por objetivo promover a sustentabilidade nas fases de projecto, construção, além da gestão dos responsáveis pelos edifícios construídos, por isso pode ser utilizado de diversas formas, como, no apoio na fase de planeamento e concepção do projecto, na avaliação do posicionamento da sustentabilidade do edifício, além de poder ser dado o reconhecimento para projectos e planos e certificar empreendimentos em construção e operação, com um bom desempenho comprovado.

O sistema está organizado em seis princípios de bom desempenho ambiental (Figura 2.1), que se subdividem em 22 áreas e 43 critérios.



Figura 2.1 - Princípios e Vertentes do LiderA.
 Fonte: *site* LiderA (2018).

A classificação final dos edifícios é obtida através da ponderação para se obter um valor agregado, sendo atribuídas as maiores percentagens quanto maior for sua importância, como mostra a Quadro 2.3 abaixo:

Quadro 2.3 - Ponderação dos princípios do LiderA.

Princípios	Ponderações de importância (Wi) %	Numeração dos critérios
Integração local	14 %	C1 a C6
Recursos	32 %	C7 a C15
Cargas ambientais	12%	C16 a C23
Conforto ambiental	15 %	C24 a C27
Vivências socioeconômicas	19%	C28 a C40
Uso sustentável	8 %	C41 a C43

Fonte: elaboração do autor (2019).

Cada princípio é dividido em áreas, para as quais são estabelecidos critérios. As áreas são ponderadas de acordo com sua importância, sendo a energia a área de maior importância, com peso de 17%, seguido da água, com peso 8%, e solo com peso 7%.

Embora haja diversas certificações no mundo, não são todos os países que os aplicam, sendo a adaptação das certificações já existentes um processo demorado para cada país, pois além de seguir normas ambientais globais, deve seguir normas locais de forma que o ambiente seja preservado, permitindo que as atividades humanas possam se desenvolver sem prejuízo para a qualidade e quantidade dos recursos naturais e de maneira mais eficiente. Portanto os próximos empreendimentos devem ser construídos de forma sensata e que não traga impactos ao meio ambiente.

2.3 CERTIFICAÇÃO HQE™

A entidade emissora da certificação HQE™ é a Cerway, que contribui para o progresso de uma rede internacional da certificação HQE™ à nível mundial, acompanhando as entidades internacionais (parceiros de certificação e parceiros de treinamento) em todo o seu projecto. A Cerway foi fundada por dois líderes da certificação HQE™ na França em 2013, que são a Certivéa, uma subsidiária do grupo CSTB¹², para edifícios e territórios não residenciais, e a CERQUAL Qualitel Certification¹³, subsidiária do grupo Qualitel, para habitação (Figura 2.2).



Figura 2.2 - Certificações que deram origem ao Cerway.

Fonte: Cerway (2019).

A certificação HQE™ oferecida pela Cerway abrange:

- edifícios residenciais e não residenciais;
- construção, renovação ou exploração;
- operações de desenvolvimento sustentável.

O suporte especializado fornecido pela Cerway garante a alta qualidade ambiental do projecto. Além disso, a Cerway tem como objetivos, auxiliar no progresso de todos os envolvidos no desenvolvimento

¹² *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* – Centro Científico e Técnico de Construção é a organização nacional francesa que fornece serviços de pesquisa e inovação, consultoria, testes, treinamento e certificação na indústria da construção. Foi fundada em 1947 após a Segunda Guerra Mundial para apoiar o esforço de reconstrução.

¹³ Formada em 2004, a CERQUAL é o organismo de certificação dentro da associação Qualitel, para novas obras residenciais, blocos de apartamentos e conjuntos habitacionais.

de um empreendimento (projetistas, diretores e parceiros, operadores) e oferecer aos usuários uma melhor qualidade de vida.

2.3.1 Entidades certificadoras HQE™

São denominados parceiros de certificação HQE™ as entidades que operam a certificação em um território definido por contrato, com o suporte técnico da Cerway. A decisão final de certificação é tomada pela Cerway, com base na proposta emitida pelo parceiro de certificação.

Até o momento, a Cerway definiu que apenas seis países são parceiros de certificação HQE™ (Quadro 2.4), juntos das entidades que operam a certificação em cada país.

Quadro 2.4 – Entidades parceiras de certificação HQE™.

País	Entidade parceira de certificação
Brasil	Fundação Vanzolini
Líbano	Industrial Research Institute
Polônia	Dekra
Canadá	Écobâtiment's
Espanha	Tecnalia
Luxemburgo	Neobuild

Fonte: elaboração do autor (2019).

Todos os países indicados no Quadro 2.4, além de serem considerados entidades parceiras de certificação HQE™, também são parceiros de treinamento nos territórios em que operam. Parceiros de treinamento são as instituições que realizam treinamentos para organizações e universidades no campo da construção e planejamento urbano. Os parceiros (Quadro 2.5) oferecem programas de treinamento aprovados pela Cerway com a denominação HQE™, provendo um conteúdo de alta qualidade e instruções de padrão internacional.

Quadro 2.5 – Entidades parceiras de treinamento HQE™.

País	Entidades parceiras de treinamento
França	CSTB Formations (<i>Technical and Scientist Center for Buildings</i>)
Tunísia	ESAD (<i>High School for Architecture and Design</i>)
	<i>Polytech Intl (Polytechnic International Private School of Tunis)</i>
Marrocos	<i>Morocco Green Building Council</i>
	<i>CEF International</i>

Fonte: elaboração do autor (2019).

CAPÍTULO 2

Todas as entidades parceiras de treinamento são avaliadas de maneira a poder realizar o treinamento em nome da Cerway. Porém, até o momento, apenas os três países indicados no Quadro 2.2 foram considerados parceiros de treinamento HQE™.

2.3.2 Fundação Vanzolini (Brasil)

A Fundação Vanzolini foi criada em 1967 por especialistas do Departamento de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EP-USP), porém apenas em 2008 foi desenvolvido o selo AQUA, a certificação mais usada e reconhecida no Brasil.

Em 2014, houve a adaptação do selo HQE para o Brasil, em função da cooperação técnica entre a Fundação Vanzolini e a Cerway. A partir de então, a certificação passou a ser denominada AQUA-HQE (Figura 2.3), variando para edifícios em construção (edifícios não residenciais, edifícios residenciais, órgãos de saúde e sistemas de gestão do empreendimento), edifícios em operação (uso sustentável, gestão sustentável e edifício sustentável) e, bairros e loteamentos (desenvolvimento urbano). De acordo com Martins¹⁴ (2014), o certificado teve como base o sistema francês CSTB e é o representante oficial do Brasil na GEA¹⁵.

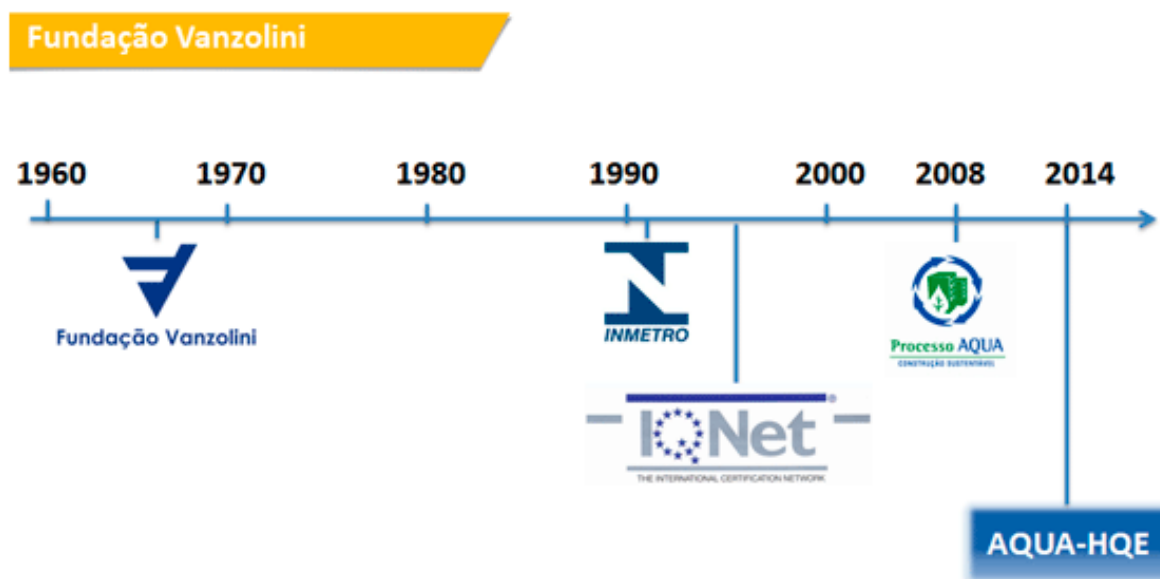


Figura 2.3 – Desenvolvimento da certificação AQUA-HQE.

Fonte: Fundação Vanzolini (2019).

Para se obter a certificação é necessário, em um primeiro momento, que o empreendedor faça contato com a Fundação Vanzolini e realize a adesão à um dos referenciais técnicos (escritório, edifícios escolares, hotéis ou edifícios habitacionais) disponíveis no sítio da Instituição. O processo de certificação

¹⁴ Coordenador executivo de certificações da construção sustentável e processo AQUA-HQE

¹⁵ *Global Environmental Alliance Construction* - Aliança Global de Construção Ambiental

é realizado a partir de auditorias presenciais, seguidas de análise técnica com o objetivo de verificar o atendimento aos critérios do referencial técnico. Atendidos os critérios de cada fase (pré-projecto, projecto e execução), os certificados são emitidos em até 30 dias.

Para a obtenção da certificação AQUA-HQE, deve haver no mínimo três auditorias para o empreendimento, que se iniciam desde a análise do local a ser construído, sendo que para todas as auditorias realizadas, deve-se ser executada uma análise do plano de auditoria, auditoria e da emissão do certificado para a fase de auditoria.

Capítulo 3

CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE

3.1 AQUA-HQE

Todas as informações contidas neste subcapítulo fazem menção ao Guia Prático do Referencial de avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício (2018), sendo que, as regras da certificação definem as condições que o empreendimento deve seguir para obter a certificação AQUA-HQE. A certificação pode ser fornecida a qualquer edifício no Brasil que atendam a todos os itens do referencial técnico produzido pela Fundação Vanzolini, sendo os edifícios possíveis de obterem a certificação:

- residencial, comercial, administrativo e/ou de serviços;
- em construção nova e/ou em renovação.

Os agentes da certificação, que são pessoas físicas com cargo de auditor, conselheiro (*réfèrent*) ou especialista, a comissão técnica, o conselho de certificação e a associação HQE são os responsáveis pelas melhorias da certificação AQUA-HQE e por assegurar que apenas obras que seguirem as regras estipuladas pela Fundação Vanzolini irão adquirir o comprovante de empreendimento certificado.

O auditor é a pessoa física formada, qualificada, designada e remunerada pela Fundação Vanzolini para realizar a missão de auditoria. Para garantir sua total independência, esse auditor não pode fazer parte do projecto e nem assessorar ou treinar o solicitante.

O conselheiro da certificação HQE™ na área internacional é profissional reconhecido pelo Cerway e que pode atuar no Brasil em nome da Fundação Vanzolini. Esse reconhecimento atesta sua competência para:

- a implementação e a eficácia do gerenciamento ambiental do projecto;
- a pertinência da hierarquização dos objetivos de desempenho ambiental no contexto (climático, ambiental, técnico e econômico) do edifício;
- a confiabilidade da avaliação do desempenho ambiental do edifício realizada;
- o domínio dos processos de certificação.

CAPÍTULO 3

O conselheiro pode participar da concepção e/ou da execução do edifício, mas em caso algum ser o auditor. Especialistas podem ser acionados quando houver necessidade de considerar questões técnicas e princípios de equivalência. Os especialistas são designados pela Fundação Vanzolini, podendo ser sugeridos pelo Cerway.

A Comissão Técnica da Diretoria de Certificação da Fundação Vanzolini tem as funções de supervisionar as atividades de certificação, por meio da análise das auditorias realizadas segundo as normas internacionais aplicáveis a elas, e emitir pareceres relativos a controvérsias e litígios. Seu funcionamento está especificado no regimento interno (FUNDAÇÃO VANZOLINI e CERWAY, 2018). O Guia Prático do Referencial de avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício (FUNDAÇÃO VANZOLINI e CERWAY, 2018) informa que o Conselho de Certificação é o órgão responsável por direção das atividades de certificação da Fundação Vanzolini e responsável por:

- zelar pelo cumprimento das normas que disciplinam a atividade de certificação;
- aprovar o manual da qualidade que regula as atividades de certificação;
- indicar o executivo sênior que será responsável pelas atividades de certificação da Fundação Vanzolini;
- apreciar os relatórios finais de atividades e financeiros da Fundação Vanzolini;
- zelar pela imparcialidade das atividades de certificação da Fundação Vanzolini;
- julgar os recursos de clientes contra a decisão do executivo sênior da Fundação Vanzolini.

De acordo com o Guia Prático (FUNDAÇÃO VANZOLINI e CERWAY, 2018), o Comitê consultivo internacional tem a missão de garantir que as certificações emitidas pela Cerway sejam, ao mesmo tempo, eficazes e imparciais e tenham credibilidade em nível internacional. Este comitê, de caráter consultivo, está encarregado principalmente de:

- emitir pareceres sobre a estratégia de desenvolvimento da oferta de certificação, os referenciais, a comunicação e as parcerias;
- supervisionar as atividades de certificação por meio da análise das auditorias realizadas segundo as normas internacionais aplicáveis a elas;
- emitir pareceres relativos a controvérsias e litígios.

Todos os agentes da certificação devem sempre seguir diretrizes estabelecidas em documentos, referenciais técnico, guias práticos e regras da certificação, disponibilizados pela Fundação Vanzolini, diferenciados a partir da tipologia do empreendimento.

3.2 REFERENCIAL TÉCNICO E GUIA PRÁTICO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE – EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS

A obtenção do desempenho ambiental tem como fundamento o conceito de que um dos métodos mais confiáveis de obter tal desempenho passa pelo apoio de uma organização eficaz e rigorosa do empreendimento (FUNDAÇÃO VANZOLINI e CERWAY, 2018). Desta forma o referencial técnico de certificação estrutura-se em dois elementos:

- sistema de gestão do empreendimento (SGE), que avalia o sistema de gestão ambiental implementado;
- qualidade ambiental do edifício (QAE), que avalia o desempenho arquitetônico e técnico do edifício.

Esta estrutura utilizada permite que haja a organização necessária para se atingir a qualidade ambiental desejada. O SGE define a qualidade ambiental, organização e controle dos processos operacionais em todas as fases do programa, passando pela concepção (pré-projecto e projecto), execução (obra) e operação ou uso. Nele se apresenta as exigências para organizar os papéis dos agentes de um empreendimento (necessidades dos futuros usuários em termos de espaço, expectativas da vizinhança em termos de incômodos e situação do local de trabalho nos estaleiros de obra) cabendo a cada agente interpretar e atender as exigências em função das especificidades em cada fase. O referencial se organiza, segundo a Fundação Vanzolini e a Cerway (2018), em quatro etapas descritas a seguir:

- comprometimento do empreendedor, etapa onde são apresentados os elementos a serem analisados, para assim definir o perfil ambiental do empreendimento e as exigências para formalizar tal comprometimento;
- implementação e funcionamento, no qual são descritas as exigências em termos de organização;
- gestão do empreendimento, no qual são descritas as diretrizes em termos de monitoramento e análises críticas dos processos, de avaliação da QAE, de atendimento aos compradores e ações corretivas, caso não esteja nos conformes para o comprador;
- aprendizagem, onde são descritas as exigências em termos de aprendizado na experiência e de balanço do empreendimento.

Desta forma, são os empreendedores que definem a organização, competências, método, meios e documentação necessária para se atingir os objetivos e exigências propostas. Assim, tem-se na mão do empreendedor o papel principal do SGE, atuando na implementação, acompanhamento e melhoria do

CAPÍTULO 3

sistema. Mas estas escolhas devem acontecer sempre de forma justificada e coerente, sendo exigida a formalização das análises, decisões e modificações.

O QAE determina, com base no novo guia prático do referencial técnico de avaliação da qualidade ambiental do Edifício (2018), que uma obra sustentável considera, em todas suas etapas, desde o planejamento até a entrega do empreendimento, os quatro principais temas: meio ambiente, energia e economia, conforto, saúde e segurança, que são divididos em catorze categorias, conforme indicado no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Quadro resumo de temas e categorias da certificação AQUA-HQE.

Meio ambiente	
Categoria 1	Edifício e seu entorno
Categoria 2	Produtos, sistemas e processos construtivos
Categoria 3	Estaleiro de obras
Categoria 6	Resíduos

Conforto	
Categoria 8	Conforto higrotérmico
Categoria 9	Conforto acústico
Categoria 10	Conforto visual
Categoria 11	Conforto olfativo

Energia e Economia	
Categoria 4	Energia
Categoria 5	Água
Categoria 7	Manutenção

Saúde e Segurança	
Categoria 12	Qualidade dos espaços
Categoria 13	Qualidade do ar
Categoria 14	Qualidade da água

Fonte: elaboração do autor (2019).

É papel do auditor da certificação verificar, em cada uma das fases, a implementação do SGE e fazer a comparação da avaliação da QAE com os critérios de desempenho exigidos no referencial técnico adotado. Ao final de cada etapa concluída com sucesso, um certificado é emitido.

Na fase de ante-projecto, o empreendedor deve, a partir da análise do local, definir o programa de necessidades e o perfil de desempenho nas catorze categorias do QAE. Deve ainda, assumir o compromisso e assegurar os recursos para obter o perfil programado, inclusive denominando o SGE como o responsável por assegurar o controle total do projecto até a conclusão da obra. Uma auditoria é realizada mediante solicitação do empreendedor e um dossiê completo contendo o programa e a avaliação da QAE é enviado a Fundação Vanzolini.

Na fase de projecto, o empreendedor utiliza o perfil de desempenho programado nas catorze categorias e os demais elementos do programa como entrada para os projectos, informando todas as soluções de projecto com necessidade de ser adaptadas a partir da primeira auditoria (fase de ante-projecto). É mantido o SGE e são produzidos os projectos, avaliando o perfil da QAE e corrigindo desvios percebidos. Ao final dos projectos é feito o envio da avaliação da QAE à Fundação Vanzolini.

Na fase de execução, o empreendedor mantém o SGE, realiza a obra com registros de controle de materiais e impactos do estaleiro de obra sobre o ambiente, avalia o perfil QAE e corrige eventuais desvios. A obtenção da certificação AQUA-HQE promove diversos ganhos ao empreendedor, ao comprador e ao meio ambiente. Alguns dos benefícios estão ligados à economia nas contas de água e luz, por exemplo, enquanto outros na valorização do imóvel e, naturalmente, à preservação ambiental. Alguns desses benefícios estão listados no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Benefícios da certificação AQUA-HQE.

Para o empreendedor (dono do empreendimento)
Comprovação da alta qualidade ambiental das construções
Diferenciação em relação ao mercado
Aumento da velocidade de vendas ou locação
Associação da imagem da empresa à sustentabilidade
Melhora da relação com órgãos ambientais e sociedade
Diminuição do consumo de energia e água
Redução de emissão de gases do efeito estufa
Melhor aproveitamento da infraestrutura no local
Menor impacto na vizinhança
Redução da produção de resíduos
Gestão de riscos naturais, solo, água e ar
Para o comprador (usuário)
Economia direta de água e energia
Melhores condições de conforto, saúde e estética
Valorização do imóvel

Fonte: Fundação Vanzolini (2019).

Sabendo dos benefícios em obter a certificação AQUA-HQE, é vital compreender o papel influenciador de cada uma das catorze categorias em relação à construção sustentável. As características e recursos naturais são os elementos que podem ter influência direta ou indireta na edificação, devendo ser preservados, recuperados, otimizados, mitigados ou controlados pela solução de implantação das edificações e pelos projectos de arquitetura e sistemas prediais.

O Programa do empreendimento deve considerar as demandas de todos esses agentes que estarão presentes durante o uso, a operação e a manutenção da edificação, agregando os parâmetros técnicos e de desempenho que irão direcionar o desenvolvimento dos projectos. Essas demandas são essencialmente relacionadas ao desempenho dos diversos sistemas e ambientes projetados, que devem ser considerados na composição das estratégias de desenvolvimento dos projectos.

3.3 MEIO AMBIENTE

O tema meio ambiente na certificação AQUA-HQE é dividido em quatro categorias, que se diferem em: edifícios e seu entorno, produtos, processos e sistemas construtivos, estaleiro de obras e resíduos.

A relação da construção civil e o meio ambiente compõe-se no equilíbrio entre a urbanização das cidades e os recursos naturais locais. Os desafios propostos para a prática de construções sustentáveis passam pela redução do consumo de recursos naturais e energéticos, a utilização de energias limpas e renováveis, o compromisso de não ocupar áreas de preservação ambiental, a redução das emissões atmosféricas durante o ciclo produtivo, o consumo de materiais que não agridam o meio ambiente, além do gerenciamento adequado de resíduos. Essa realidade tem impulsionado a tomada de decisões no sentido da adoção de práticas sustentáveis no setor.

3.3.1 Categoria 1: Edifícios e seu entorno

A categoria 1 aborda a relação do edifício com seu entorno, avalia as características da interação do empreendimento com o ambiente externo, analisando as vantagens e desvantagens existentes, a criação de um ambiente externo agradável (paisagismo e áreas de lazer) e a redução de impactos relacionados ao transporte (vias especiais para bicicletas e pedestres, estacionamento para portadores de necessidades especiais, entre outros).

A vizinhança e a comunidade local são condicionantes que caracterizam a organização sociocultural do entorno (ambiente construído, habitantes e atividades associadas) e a oferta de equipamentos. Esses elementos devem ser considerados nas estratégias de implantação e, também, de conceituação do empreendimento para garantir coerência e adequação em termos de desenvolvimento urbano sustentável.

Considerando a premissa anterior, devemos implementar também aspectos ambientais no momento da construção, como exemplo, pode-se citar a arquitetura bioclimática que se baseia no modo de pensar um edifício, cujo métodos construtivos são voltados às características climáticas da região. Este tipo de conceito define o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis (luz solar, ventilação, entre outros).

O aproveitamento dos recursos naturais está associado a outras categorias da certificação AQUA-HQE, que eventualmente irá promover o conforto térmico, acústico, luminoso e a economia de energia, sobretudo para iluminação e climatização, no interior do edifício.

3.3.2 Categoria 2: Produtos, sistemas e processos construtivos

A categoria 2, produtos, sistemas e processos construtivos, visa obter um projecto para o empreendimento com maior qualidade e durabilidade, facilitar a manutenção e conservação da

construção e reduzir os impactos em toda a cadeia produtiva. Recomenda-se a opção de fabricantes que não agridam o meio ambiente e que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva.

De acordo com o referencial técnico da certificação AQUA-HQE (2018), a categoria 2 trata de uma combinação entre produto (escolha dos materiais a serem utilizados), processo (modo de execução de serviço para chegar no objetivo definido em projecto) e sistemas implementados nos empreendimentos (sistema de aquecimento, resfriamento, iluminação, entre outros).

Para a interação dos três elementos citados anteriormente devem ser considerados diversos desafios na fase de projecto (escolha e definição do produto), como exemplo, escolha dos produtos que fazem parte da estrutura do edifício que afetam a vida útil do mesmo. Ressaltando que todos produtos devem seguir especificações técnicas, normas locais ou da empresa fornecedora, e seu processo de uso deve ser possuir características que possam ser verificadas, de fácil limpeza e conservação.

O referencial técnico da certificação informa que para a escolha do produto deve-se fornecer documentos que justifiquem a melhor escolha do produto, sem que o material seja prejudicial ao meio ambiente.

Dentre os aspectos considerados na categoria de produtos, processos e sistema construtivos, salienta-se a importância de se pensar em processos construtivos eficientes e uniformes que consideram o uso de materiais locais nas soluções arquitetônicas da mesma maneira que a construção sustentável.

As diretrizes projetuais para a seleção e a especificação de materiais, produtos, componentes e sistemas construtivos visam garantir seu desempenho técnico e, ao mesmo tempo, buscar a redução de impactos socioambientais a eles associados e durante todo o seu ciclo de vida. Deve-se projetar para a vida útil do empreendimento e de cada um de seus componentes aplicados.

A decisão do método construtivo deve levar em consideração a implantação do empreendimento no local e a manutenção do mesmo, além da harmonia entre os conceitos de conforto inseridos nos aspectos sociais, culturais e ambientais.

A partir do momento que são conhecidos os materiais, aspectos ambientais e gestão de obra para executar uma construção sustentável e como estas influenciam no impacto ambiental, pode-se apresentar as primeiras estratégias de projecto.

3.3.3 Categoria 3: Estaleiro de obra

A partir dos elementos avaliados nessa categoria faz-se uma análise do estaleiro de obras. Verifica-se o planejamento do estaleiro a fim de reduzir o impacto gerado ao ambiente (produção de resíduos, incômodos, poluição e consumo de recursos), considerando a gestão de resíduos do estaleiro, limitação dos incômodos e controle dos recursos de água e energia.

CAPÍTULO 3

De acordo com o referencial técnico da certificação AQUA-HQE (2018), o estaleiro de obra pode produzir incômodos acústicos, visuais e olfativos (devidos à poeira e à lama) à vizinhança, mas também pode produzir incômodos aos próprios trabalhadores por questões sanitárias. Todos esses fatores fazem parte do planejamento de um estaleiro de obra, além da adoção de estratégias de redução do consumo de recursos ao longo de toda a duração do estaleiro: eficiência energética, uso racional da água e redução da movimentação de terra.

Pode-se definir, estaleiro de obra como local em que há disposição física de homens, materiais, equipamentos, áreas de trabalho e de estocagem. Para assegurar que o empreendimento siga o cronograma, o engenheiro responsável deve definir o objetivo do planejamento do estaleiro e obter a melhor utilização do espaço disponível para a obra, locando materiais, equipamentos e a mão de obra de forma que sejam criadas condições propícias para a realização das tarefas com eficiência, através de mudanças no sequenciamento de atividades, da redução de distâncias e tempo de deslocamentos, e da melhor preparação dos postos de trabalho.

3.3.4 Categoria 6: Resíduos

Esta categoria referente à gestão dos resíduos de uso e operação do edifício, atua na adequação entre coleta interna e externa, controle de triagem de resíduos e otimização do sistema de coleta interna, sendo que todas estas ações visam a conscientização dos usuários atentando-os quanto ao problema do impacto gerado. O desafio ambiental associado à gestão dos resíduos de uso e operação é o de limitar a produção de resíduos finais.

Cada empreendimento deve possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes da Obra que estabelece todos os procedimentos necessários para identificação, classificação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final de todos os resíduos gerados nas atividades da obra. Sendo os engenheiros envolvidos na construção, responsáveis por definir o sistema de controle e destinação de resíduos, especificar as responsabilidades técnicas e administrativas para a gestão dos mesmos, determinar o local para centralização do seu armazenamento temporário e estabelecer o gerenciamento dos resíduos da construção civil.

Os engenheiros também são responsáveis por definir a forma de controle da geração, transporte e destinação de resíduos, a realização de campanhas informativas, a forma de redução na geração de resíduos e a forma de inspeção nas empresas subcontratadas para transportar, tratar ou destinar os resíduos e efluentes gerados na obra.

É por meio de especificações adequadas de materiais e sistemas construtivos que se garante a minimização na geração de resíduos na fase de construção e, também, se confere durabilidade ao

edifício, evitando os ciclos de renovação e reposição na fase de uso. Essas escolhas também definem os impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

A seleção da tecnologia construtiva (execução convencional *in sítio*, ante-fabricação, industrialização de sistemas construtivos) pode minimizar a geração de resíduos de construção e demolição e, certamente, simplificar muitas etapas relacionadas à gestão desses resíduos. A evolução da construção civil na direção de uma industrialização cada vez mais completa coaduna-se com a redução efetiva dos resíduos, resultando em um estaleiro de obras limpo e eficiente, restrito praticamente à montagem de seus componentes ante-fabricados.

3.4 ENERGIA E ECONOMIA

No tema energia e economia são consideradas as categorias energia, água e manutenção. Para a edificação consumir menos energia e água é necessário promover um uso mais racional. Sendo assim, é interessante especificar equipamentos que tenham mais eficiência energética e hídrica para incentivar o uso racional e evitar desperdícios. Entretanto, algumas das principais soluções para diminuir os gastos energéticos e hídricos das edificações podem ser empregadas ainda na fase de planejamento do empreendimento imobiliário, por meio da adequação climática da forma, da função e dos materiais utilizados.

É importante entender os fatores climáticos locais (orientação solar, umidade do ar, ventos predominantes de cada local) para observar o custo versus os benefícios proporcionados pela utilização de estratégias de projecto que melhoram o conforto térmico do empreendimento. Vale ressaltar que o custo deve ser analisado do ponto de vista do usuário final, pois os benefícios se estendem por toda a vida útil da edificação.

3.4.1 Categoria 4: Energia

A categoria 4 foca no uso de energias renováveis, redução do consumo de energia não renovável, concepção arquitetônica que favoreça iluminação natural e sistema para a produção de água quente, ou seja, trata dos esforços feitos, por meio de planejamentos, para limitar o consumo de energia nas fases de uso e operação do edifício, além de emissões de poluentes.

Atualmente, há necessidade de implementação de métodos de combate aos problemas provocados na área da engenharia civil, aderindo ao consumo de energia renovável e incorporando materiais que forneçam maior eficiência energética às edificações.

O Brasil é um país de grande extensão do territorial, sendo sua matriz energética bastante diversificada e nos últimos anos as fontes não renováveis têm crescido, principalmente o petróleo, devido ao

CAPÍTULO 3

desenvolvimento tecnológico do setor e a descoberta de novas reservas (Avilés, 2009). Mas também é possível observar uma evolução da utilização de fontes renováveis (energia hidráulica, lenha, cana-de-açúcar, etc.), em comparação com fontes não renováveis (petróleo, gás natural, carvão e outras).

Ainda segundo Avilés (2009), o Brasil é o décimo maior produtor mundial de energia elétrica. Os três primeiros são respectivamente EUA, China e Japão. No Brasil, a maior fonte de energia provém de usinas hidrelétricas, devido à abundância das bacias hidrográficas, com barragens e estruturas que fazem aproveitamento dos rios.

A lei federal Nº 10.295, implantada em 17 de outubro de 2001, define a política nacional de conservação e uso racional de energia no Brasil. Esta lei delimita os níveis máximos de consumo, mecanismos para a promoção de eficiência energética e níveis mínimos de eficiência. Também explica que a eficiência energética está relacionada a projectos mais eficientes, que devem propor uso de materiais de construção adequados e fontes de energias renováveis, em todas as etapas do empreendimento (Mendes *et al.*, 2008).

Segundo o Ministério de Minas e Energia (Krause, Lomardo e Maior, 2005), deve existir no país um uso mais racional dos recursos energéticos, através de hábitos, práticas e técnicas que empreguem a economia de eletricidade. Aproximadamente 48% da energia elétrica consumida no Brasil deriva da necessidade em atender o conforto interno das edificações, com iluminação artificial, ventilação ou condicionamento de ar forçado. Ainda, de acordo com o Ministério de Minas e Energia, ao se utilizar técnicas para um melhor aproveitamento energético, como ventilação e iluminação natural, energia limpa, sistemas construtivos e materiais adequados à região bioclimática, o potencial de conservação de energia pode chegar a 50%, comparado a edificações semelhantes, que não aplicam essas técnicas.

3.4.2 Categoria 5: Água

O objetivo da categoria relacionada a água é a redução do consumo de água potável, que acontece por meio do uso de equipamentos e sistemas economizadores de água e do aproveitamento de águas pluviais para jardinagem, lavagem de automóveis e utilização em aparelhos sanitários. Todos os itens anteriores devem ser previstos em projectos, junto de um memorial descritivo que justifique as especificações hidráulicas informadas em projecto para o adequado aproveitamento da água e evitando a poluição do mesmos e riscos à saúde humana.

A concepção do uso da água em um empreendimento deve considerar uma avaliação sistêmica do impacto gerado no entorno quando da implantação do empreendimento. A análise do uso da água sob o ponto de vista do edifício não deve ser considerada suficiente e, sim, expandida para o impacto no seu entorno, na microbacia hidrográfica onde o empreendimento será inserido e no meio ambiente.

O melhor projecto será aquele que, dentro de uma análise sistêmica de gestão de demanda e oferta de água, gerar menores impactos ambientais e garantir ou melhorar a qualidade das atividades realizadas pelos usuários, ocasionando benfeitoria ao entorno. Quanto maior a carência da infraestrutura local, mais complexas as soluções de projecto para a gestão de demanda e oferta de água a serem implementadas.

Vale ressaltar que, quando houver o uso de fontes alternativas, como água de reuso, águas pluviais ou águas subterrâneas, o monitoramento da qualidade da água deve ser contínuo, e os gestores e demais usuários precisam ser devidamente capacitados, resguardando a saúde das pessoas e o desempenho dos sistemas (Tavares, 2013).

3.4.3 Categoria 7: Manutenção

A categoria manutenção visa a minimização dos problemas durante a fase de uso da edificação, estando ela relacionada com a qualidade dos sistemas instalados e informações documentais passadas aos usuários. Acesso facilitados aos sistemas e a automação predial são ferramentas que auxiliam a gestão de manutenção sendo também itens avaliados no processo de certificação.

Todo estaleiro de obra deve estabelecer as diretrizes de gestão para garantir a segurança dos trabalhadores, a qualidade das obras e a organização das instalações de acordo com os critérios técnicos e ambientais. Define os procedimentos para a implantação das ações ambientais durante a obra, estabelece as medidas de controle e gestão, descreve os procedimentos de manutenção, abastecimento e limpeza de equipamentos, máquinas e veículos.

Um imóvel é planejado e construído para atender seus usuários por muito tempo. Para que esta expectativa seja concretizada, torna-se primordial a prática constante da manutenção preventiva do empreendimento, que traz inúmeros benefícios. Além de promover a valorização do bem no mercado imobiliário, a manutenção preventiva vai acarretar em um aumento da vida útil da edificação, melhoria no desempenho de equipamentos e instalações em geral, além de garantir a segurança, o conforto e a economia para o proprietário e para todos os indivíduos que utilizam o edifício (Villanueva, 2015).

3.5 CONFORTO

O tema conforto é subdividido nas categorias: conforto higrotérmico, conforto acústico, conforto visual e conforto olfativo.

O conforto ambiental nas edificações é matéria cada vez mais presente e discutida nos congressos que estudam o ambiente construído e suas relações com o homem, procurando aprimorar a qualidade de vida para as pessoas. O conforto ambiental das edificações pode ser entendido como adequação ao uso

do homem, respeitando condições térmicas, de ventilação, de insolação, de acústica e visual, capazes de alterar o desempenho da edificação e seu contexto urbano.

3.5.1 Categoria 8: Conforto higrotérmico

Essa categoria visa a garantia do conforto térmico em um ambiente interno e uma concepção arquitetônica que possibilite esse conforto durante todo o ano.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define o termo conforto térmico como a adequação de parâmetros psicológicos e fisiológicos de um indivíduo em relação às condições térmicas do ambiente em que irá habitar e padroniza os aspectos sobre conforto térmico em construções no Brasil, na norma ABNT NBR 15220-1:2005.

De acordo com a mesma norma brasileira, é definido como zona bioclimática uma região geográfica que possui fatores climáticos que contribuem para o conforto humano. Logo, são características ambientais que determinam a forma com que uma zona do planeta poderá ser habitada.

Uma alternativa para garantir conforto aos usuários de uma edificação que tem sido usada é a cobertura verde. A cobertura verde é uma forma de arquitetura paisagística e sustentável, desenvolvida pelo arquiteto francês Le Corbusier e usada a partir de 1920, implantada na parte superior dos edifícios, segundo Abreu (2009, apud Silva, 2011). Ela reduz os efeitos danosos dos raios ultravioletas e os extremos de temperatura, já que nessas coberturas a temperatura não passa de 25°C, contra 60°C dos telhados convencionais. Desta forma, a vida útil da cobertura é melhorada, apresentando um ciclo de vida entre duas a três vezes mais longo que as telhas comumente utilizadas.

Além de favorecer a edificação na qual é instalada, a cobertura verde pode influenciar a região onde está localizada, pois também aumenta as áreas verdes de um aglomerado urbano, o que contribui para a diminuição das ilhas de calor. O uso dessas coberturas é bastante importante em cidades em que a terra é escassa.

Apesar da utilização de cobertura verde ser favorável para minimizar a temperatura interna de uma edificação, deve-se quantificar os efeitos que se pretende atingir com a cobertura vegetal para que, então, sejam definidas a tipologia da cobertura e as espécies vegetais que devem ser plantadas, com preferência para locais com maior resistência à chuva e estiagem, e que exijam pouca rega e poda (Silva, 2011).

Além destes aspectos que influenciam diretamente no conforto térmico, a presença de elementos naturais causa um impacto estético positivo que propicia maior conforto psicológico dos seus ocupantes.

3.5.2 Categoria 9: Conforto acústico

A categoria conforto acústico tem por objetivo evitar que ruídos externos não gerem incômodos excessivos.

Observar as condições locais de conforto acústico contribui para confrontar o tipo de atividades potenciais ao empreendimento em relação às atividades permitidas pelo plano diretor da cidade. O desempenho da edificação sob o aspecto de conforto acústico se faz necessário para promover ao homem, o adequado desenvolvimento das suas atividades diárias (descanso, lazer ou trabalho). Além disso, o conforto acústico eficiente nos ambientes pode minimizar a incidência de estresse no homem, pois ambientes mais silenciosos facilitam a concentração.

Para medir o desempenho acústico das edificações é necessário realizar medições em condições complexas, pois tal medição envolve a escala urbana. A localização do empreendimento é fator determinante para que a edificação apresente ou não qualidades acústicas, devido principalmente à intensidade do fluxo de veículos. A poluição sonora é usada como critério de planejamento de uso e ocupação do solo das cidades, conforme o plano diretor urbano. Dessa forma, as atividades propostas no plano diretor seguem critérios para o zoneamento, de acordo com a compatibilidade entre as atividades e as áreas industriais. Excesso de ruído e poluição não são adequados ao uso residencial, por exemplo.

Um exemplo típico de área urbana que tem restrições de ocupação devido a problemas acústicos é o entorno de aeroportos. Essa área é prejudicada pela poluição sonora gerada pela decolagem e pouso de aeronaves, o que não é compatível com atividades que exigem mais concentração como escolas, por exemplo (LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, 2004).

3.5.3 Categoria 10: Conforto visual

Os aspectos referentes ao conforto visual são subjetivos, no entanto é possível destacar que as paisagens preferidas das pessoas geralmente são espaços que possibilitam uma visão ampla do horizonte, que contempla visuais dinâmicos e naturais. Os ambientes construídos com formas e elementos arquitetônicos diferenciados são sempre bem-vindos e agradam as pessoas. Por isso, é importante planejar as cidades de forma a permitir mais integração entre os espaços artificiais, construídos e os ambientes naturais.

O conforto visual de um edifício também visa aproveitar ao máximo a iluminação natural valorizando o acesso à vista externa utilizando, quando necessária, iluminação artificial adequada.

3.5.4 Categoria 11: Conforto olfativo

A análise dessa categoria tem o foco de buscar o aproveitamento da ventilação natural para gerenciar fontes de odores desagradáveis e perigosas a saúde.

As estratégias para verificação e consideração do conforto olfativo no projecto devem levar em consideração o terreno, o solo, as fontes de água, a vegetação, a direção dos ventos dominantes e os índices de poluição do ar da região. Também devem pesar os odores provenientes de produtos de construção e materiais especificados como isolantes, revestimentos e mobiliário (Neiva, 2012).

Caso seja o empreendimento utilize de um sistema de ventilação natural, exaustão e renovação do ar, devem ser previstos em projecto as especificações adequadas para que o sistema seja utilizado de forma adequada e traga benefícios para o empreendimento. Da mesma forma, caso seja usado os sistemas de condicionamento artificial do ar, as especificações em projecto devem ser dimensionadas e informadas, devendo levar em conta os procedimentos e a sua periodicidade de manutenção.

O conforto olfativo deve ainda ser previsto de forma integrada com as ações relacionadas à garantia da qualidade do ar e da água, ao sistema de coleta de esgoto e ao conforto térmico.

3.6 SAÚDE E SEGURANÇA

O tema saúde e segurança possui apenas três categorias (qualidade dos espaços, qualidade do ar e qualidade da água), sendo as categorias do tema saúde e segurança influenciadas por diferentes fatores que afetam a qualidade de vida do usuário.

Relacionado ao tema de saúde e segurança ao usuário, pode-se citar o reconhecimento da Síndrome do Edifício Enfermo pela Organização Mundial da Saúde, na década de 80, que era um conjunto de doenças causadas ou estimuladas pela poluição do ar em espaços fechados. No entanto, a ideia principal das primeiras construções não era eliminar a poluição interna, mas sim prevenir a infiltração da poluição externa, como a fuligem proveniente da combustão do carvão utilizado em indústrias e residências (Sterling, Collett e Rumel, 1991).

Quando o ambiente construído prioriza as pessoas, é capaz de proporcionar melhora no conforto e bem-estar, o que reflete na saúde dos seus usuários, visto que grande parte da população passa parte do tempo no interior de um empreendimento para trabalho ou moradia.

3.6.1 Categoria 12: Qualidade do espaço

A categoria qualidade do espaço visa questões de projecto contemplando segurança nos ambientes e qualidade de vida nos locais construídos. O edifício deve atender tanto as necessidades atuais como futuras, nas questões de durabilidade, salubridade, qualidade do espaço e conforto dos seus usuários.

Fatores como o posicionamento no globo (latitude e altitude), topografia, vegetação local, temperatura, umidade, velocidade dos ventos e radiação devem ser estudados de forma a auxiliarem a tomada de decisões ao se projetar e construir um edifício (Coto, 2016). Esses fatores influenciam diretamente na decisão do local do empreendimento e o modo de construir impacta na qualidade do espaço para o usuário.

3.6.2 Categoria 13: Qualidade do ar

A categoria de qualidade do ar relaciona-se com a qualidade da ventilação capaz de gerenciar as fontes de poluição interna e externa, seja por reduzir a concentração de poluentes no edifício, limitar a presença de poluentes em seu interior ou soluções passivas para limitar os efeitos das fontes externas ao edifício.

De acordo com Landberg (1981, apud ASSIS, 2005), na sequência do estudo de Howard sobre o clima, pesquisadores da França e Alemanha realizaram estudo climático semelhante com análises ainda mais amplas como, por exemplo, a ventilação nas cidades.

Mesmo com a iniciativa de pesquisa de Howard (1833) e as demais pesquisas em outros países, a exploração e degradação ambiental causadas pelo homem, se intensificaram e continuaram de modo agressivo até o final do século XX, gerando preocupações acerca dos danos irreparáveis no meio natural.

O resultado das diversas pesquisas sobre os impactos da construção ao meio ambiente apontaram que o consumo inconsciente de combustíveis fósseis, sendo que, para o setor da construção civil, a produção do cimento é a principal responsável pela emissão de CO₂, provocando uma preocupação em construir e adaptar edifícios existentes em consonância com as condições climáticas e geológicas do local junto da necessidade de reduzir o consumo energético.

3.6.3 Categoria 14: Qualidade da água

A categoria de qualidade da água relaciona-se com a qualidade e durabilidade dos materiais utilizados na rede de água, garantindo a saúde do usuário. Uma água é considerada de qualidade sanitária quando respeita os critérios de potabilidade e de adequação para higiene pessoal, como exemplo, evitar o risco de *legionella*.

CAPÍTULO 3

A Industrialização e o aglomerar das populações nos grandes centros urbanos, no século XIX, além o crescimento do setor da construção civil, aliado a despreocupação ambiental gerou aspectos muito negativos no que se refere à qualidade de vida e condições sanitárias, levando diversos países a mudar essa visão com uma melhoria drástica no método de utilização de recursos naturais e no modo de utilizá-los (Silva, Da e Violin, 2013).

Com o crescimento da população, houve o aumento no consumo de água, na maioria das vezes, sem preocupar-se de que forma esta água está sendo usada e condições de despejos de materiais nas redes públicas, em relação a construção, a água representa 20% dos impactos ambientais oriundos de uma edificação pela quantidade usada em diversos produtos e pelo despejo de resíduos em locais inadequados (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2014).

Portanto, é necessário economizar na utilização de água, principalmente pelos problemas de escassez hídrica enfrentados por muitos países, além de assegurar que o usuário não tenha problemas de saúde quando consumir água potável.

3.7 REGRAS DE CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE

A certificação AQUA-HQE é concedida ou não ao empreendimento, não havendo níveis intermédios. O sistema é baseado em desempenho dos itens Base e dos itens pontuação, os quais já são definidas pela certificação AQUA-HQE.

Sendo cada categoria classificado pelo auditor ou conselheiro em três níveis: Base (B), onde o desempenho é apenas suficiente para se adequar à certificação, e o atendimento de todos os itens considerados Base pela certificação junto da soma mínima das pontuações obtidas na categoria, descrito no Quadro 3.3, o desempenho da categoria pode atingir Boas Práticas (BP) e Melhores Práticas (MP).

Portanto, o auditor, ao avaliar cada item da certificação, deve verificar se o mesmo é Base ou pontuação, de modo a classificar os itens Base como aprovado, não aprovado e não aplicáveis (quando não é possível avaliar o item no momento da auditoria), e para as pontuações, o auditor informa a quantidade de pontos que o empreendimento obtém para o item (sendo de zero à uma pontuação máxima já definida pela certificação).

Baseando-se no referencial técnico da certificação AQUA-HQE, o Quadro 3.3 apresenta a relação de pontos por categoria, pontuação mínima para se obter os níveis Boas Práticas e melhores práticas, além de mostrar o número máximo de pontos obtidos em cada categoria. Para a compreensão do Quadro 3.3, deve-se recordar que: para cada categoria há diversos itens a serem analisados, alguns são considerados Base (que devem ser aplicados e aceitos no momento da auditoria) e outros tem

pontuação; cada categoria possui uma pontuação máxima, informada na coluna “Número de pontos disponíveis”; existe uma pontuação mínima necessária para a obtenção da classificação da categoria como BP ou MP, além dos itens considerados Base sejam aceitos na auditoria.

Quadro 3.3 – Nível de avaliação de cada categoria.

Categoria		Pontos mínimos		Número de pontos disponíveis
		Boas Práticas (BP)	Melhores Práticas (MP)	
1	Edifício e seu entorno	1	3	5
2	Produtos, sistemas e processos construtivos	6	12	18
3	Estaleiro de obras	13	17	30
4	Energia	10*	18*	25
5	Água	11	19	37
6	Resíduos	12	20	27
7	Manutenção	6	9	15
8	Conforto higrotérmico	4	7	10
9	Conforto acústico	1	2	2
10	Conforto visual	1	2	4
11	Conforto olfativo	3	5	6
12	Qualidade dos espaços	9	13	20
13	Qualidade do ar	5	12	19
14	Qualidade da água	2	4	6

* Para a categoria 4, apenas será obtida a pontuação Boas Práticas ou melhores práticas, caso seja obtido 2 pontos no item 4.1 informado no referencial técnico da certificação AQUA-HQE.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Para se obter a mínima certificação global no Brasil, o empreendedor deve alcançar no mínimo um desempenho com três categorias no nível melhores práticas, quatro categorias no nível Boas Práticas e sete no nível Base para ser certificado como pode ser ilustrado na Figura 3.1.

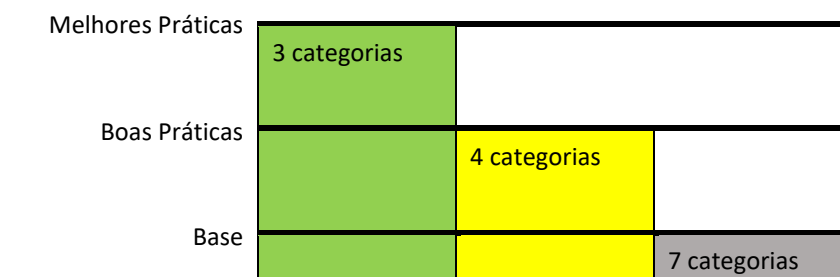


Figura 3.1 – Exigência mínima para a certificação AQUA-HQE.

Fonte: Fundação Vanzolini (2019).

CAPÍTULO 3

Após a avaliação dos itens Base e itens pontuação, e classificar as categorias entre B, BP e MP, o processo de certificação AQUA-HQE define que os quatro temas devem ser avaliados em uma escala de 1 a 5 estrelas. A quantidade de classificação B (base), BP (Boas Práticas) e MP (melhores práticas) em cada tema define o número de estrelas a ser recebido.

Conforme pode ser observado no Quadro 3.4, apenas será obtido a quantidade mínima de estrelas caso todas as categorias tenham sido classificadas como B e caso alguma categoria tenha sido classificada como BP ou MP, pode-se obter maiores quantidades de estrelas.

Como exemplo prático, caso o tema Conforto tenha duas categorias com classificação MP, uma categoria BP e uma categoria B, será obtido quatro estrelas, e caso houve a mesmas quantidades de categorias com as classificações informadas, para o tema Saúde e Segurança seria fornecido cinco estrelas.

Quadro 3.4 – Pontuação dos temas AQUA-HQE

Temas	Estrelas				
	*	**	***	****	*****
Meio ambiente Categorias: 1, 2, 3 e 6	4 B	2 BP	1 MP + 2 BP	2 MP + 1 BP	3 MP + 1 BP
Energia e Economia Categorias: 4, 5 e 7	3 B	1 BP	1 MP + 1 BP	2 MP	2 MP + 1BP
Conforto Categorias: 8, 9, 10 e 11	4 B	2 BP	1 MP + 2 BP	2 MP + 1 BP	3 MP + 1 BP
Saúde e Segurança Categorias: 12, 13 e 14	3 B	1 BP	1 MP + 1 BP	1 MP + 2 BP	2 MP + 1 BP

Fonte: Fundação Vanzolini (2019).

Para finalizar o processo de avaliação e fornecimento da certificação, é preciso somar a quantidade de estrelas obtidas em todos os temas, de modo que a certificação HQE pode ser dividida em cinco níveis globais: HQE Pass, HQE Good, HQE Very good, HQE Excellent e HQE Exceptional, como mostrado no Quadro 3.5.

Quadro 3.5 – Classificação de nível global HQE

Nível Global	Níveis médios a serem alcançados
HQE PASS	14 categorias em B e 4 estrelas
HQE GOOD	Entre 5 e 8 estrelas
HQE VERY GOOD	Entre 9 e 12 estrelas
HQE EXCELLENT	Entre 13 e 15 estrelas
HQE EXCEPTIONAL	16 estrelas ou mais

Fonte: Fundação Vanzolini (2019).

No Brasil, a classificação HQE PASS não é obtida com o perfil mínimo indicado do Quadro 3.5, mas para os outros países, deve aceitar os itens Base nas catorze categorias e soma de quatro estrelas para obter a classificação mínima.

Portanto, o auditor procede da seguinte forma:

- 1º passo é avaliar os itens Base como aprovado, não aprovado ou não aplicáveis;
- 2º passo é avaliar e os itens pontuação, na qual o empreendimento obtém uma pontuação de zero à pontuação máxima já definida pela certificação;
- 3º passo é classificar as categorias como Base (B), Boas Práticas (BP) e Melhores Práticas (MP) a partir da aceitação de todos os itens Base junto da soma das pontuações obtidas;
- 4º passo é verificar a quantidades de estrelas obtidas para cada tema da certificação a partir da classificação de cada categoria;
- 5º passo é verificar a partir da soma de estrelas obtidas em cada tema qual a certificação a nível global o empreendimento irá obter.

A exigência da certificação ambiental a nível global é alta, de forma a minimizar os impactos ambientais e assegurar que as construções sejam sustentáveis, sendo essa premissa válida para todas as certificações ambientais para a construção civil.

Capítulo 4

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AQUA-HQE PARA OS EMPREENDIMENTOS A, B E C

4.1 METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO

Para o entendimento do processo de certificação na fase de execução foi estudado o referencial técnico de avaliação da qualidade ambiental de edifícios residenciais em construção (Fundação Vanzolini e Cerway, 2016). Após a análise de cada categoria mencionada no referencial técnico, foi elaborada uma lista de controle de auditoria a ser aplicada em três obras na cidade do Porto (Portugal).

Para cada um dos empreendimentos visitados (A, B e C) foi aplicado a lista de controle elaborada, que se encontram nos anexos I, II e III respectivamente e indicam os itens da certificação AQUA-HQE que foram avaliados, juntamente com comentários, condições dos itens (aprovado, não aprovado, não aplicável) e nível (Base ou pontuação). As diretrizes da certificação AQUA-HQE apresentadas nos anexos correspondem exatamente às diretrizes definidas no referencial técnico (2018).

No âmbito desse trabalho, foi proceder como um auditor e simular a aplicação da certificação de modo a avaliar os itens da lista de controle, identificando os itens definidos Base pela certificação como aprovado (B/B), não aprovados (X/B) ou não aplicável (-/B). Sendo que não foram analisados todos os itens pontuações, uma vez que o intuito principal do trabalho é avaliar com maiores detalhes os itens Base da certificação. Para os itens pontuação analisados foram fornecidos pontos a partir do nível de aprovação do item.

Ressaltando que para receber a certificação, todos itens Base devem ser aprovados, caso haja algum item não aprovado por não aplicar o requisito da certificação, não será fornecido nenhum nível de certificação, e os itens não aplicáveis são os itens que não podem ser avaliados no momento da verificação, seja pelo fato do empreendimento não apresentar futuras execuções de serviços, ou o item não se aplicar à tipologia do empreendimento e não influenciam na obtenção da certificação.

Seguindo a premissa anterior, o empreendimento que não possuir todos os itens Base aprovado não irá obter a menor certificação global: HQE PASS, conforme a classificação e modo de verificação informada

CAPÍTULO 4

anteriormente no subcapítulo 3.7. Os demais aspectos analisados são considerados pontuações extras para cada empreendimento auditado.

Nas visitas aos empreendimentos, foram realizados registos fotográficos, entrevistas com os donos da obra e análise de documentos referentes ao empreendimento, disponibilizados por cada empresa, para assim verificar se os itens descritos na lista de controle seriam atendidos.

O processo de avaliação e fornecimento da certificação AQUA-HQE não considera questões econômicas dos empreendimentos, portanto os aspectos financeiros não foram considerados no estudo, apenas foi estudado os aspectos ambientais e construtivos que contemplam na diretriz da certificação.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A fim de preservar a identidade dos donos das obras avaliadas e algumas informações por eles fornecidas, os mesmos serão denominados empresas A, B e C, para os respectivos empreendimentos A, B e C.

O empreendimento A está localizado em uma zona do Porto em que há fácil acesso aos Polos Universitários, hospitais e estações de transporte, além de estar localizada a poucos metros de distância da entrada para a autoestrada A20 – Circular Regional Interior do Porto.

O edifício é constituído por um único bloco (Figura 4.1), de oito pisos, que são, respetivamente, piso cave e subcave (onde se localizam as garagens comum); o térreo, do 1º ao 4º andar, constituídos por 8 habitação por pavimento; e o 5º piso recuado, constituído somente por 3 habitações no pavimento, totalizando 43 apartamentos. A área bruta de construção é de 3.863 m².



Figura 4.1 – Projeção lateral e frontal do empreendimento A.

Fonte: sítio da Empresa A.

Os andares cave e subcave são constituídos por zonas de circulação, que abrangem o edifício em toda a sua extensão, e por espaços para o estacionamento de automóveis (parqueamentos), sendo que a cave superior possui uma loja com acesso pelo lado externo da edificação.

O empreendimento ocupa parte de um quarteirão localizado na esquina de uma avenida bastante movimentada e outras duas ruas de movimento menos intenso. O acesso do pedestre se dá pela avenida e o acesso dos veículos se dá por uma das ruas menos movimentada, paralela à essa avenida. Em ambas as entradas não há portaria e o acesso tanto de pedestres quanto dos veículos ocorre por controle remoto.

O edifício faz divisa com outro empreendimento já finalizado, mas foi construída uma divisória de alvenaria entre os edifícios, de forma a não afetar nenhum dos usuários de ambos. As demais edificações vizinhas são casas.

O empreendimento B está localizado na Foz do Douro, sendo uma edificação que se divide em quatro habitações independentes e que são semelhantes em planta, com um res-do-chão, 1º e 2º andar de uso privado aos moradores e uma cave compartilhada para garagem, tendo apenas um acesso para a cave. Cada habitação possui um acesso pela cave e outro voltado para a rua, que são restritos aos moradores das residências. As habitações são em banda continua sendo as duas centrais espelhadas uma em relação à outra, e as localizadas nas pontas, de dimensões maiores e adaptadas para melhor utilização dos recursos naturais (Figura 4.2). A área bruta de construção é de 900 m².



Figura 4.2 – Projeção frontal do empreendimento B.

Fonte: sítio da Empresa B.

Para todas as habitações, o 1º andar está localizada a área de estar e a cozinha, as demais são salas e quartos suítes e o último pavimento possui a sacada. Além disso, apenas uma das quatro habitações possuirá elevadores por solicitação do cliente, portanto, são edificações que podem ser alteradas conforme solicitação do cliente e é possível realizar mudanças nos projectos após as vistorias realizadas no local. Todos possuem áreas verdes na parte de trás da construção.

O empreendimento C compreende um projecto de 20.000 m² de área bruta de construção, localizado ao norte do centro da cidade do Porto (Figura 4.3). O empreendimento é composto por 580 estúdios de acomodação para estudantes, piscina ao ar livre, em um espaço aberto com jardim, uma sala de cinema, biblioteca, ginásio/spa, áreas de descanso, salas comuns e salas privadas para eventos. Além de toda comodidade no interior do edifício, o empreendimento está situado próximo ao metrô e a poucos

CAPÍTULO 4

metros da universidade da cidade. O terreno foi adquirido em maio de 2017 e está previsto para ser finalizado em outubro de 2019.



Figura 4.3 – Projeção frontal do empreendimento C.

Fonte: sítio da Empresa C.

O empreendimento possui duas caves de estacionamento, seis pavimentos tipo, dois pavimentos de áreas comuns, tanto na parte inferior, como na parte superior do edifício. Destaca-se que as residências têm portaria 24 horas e o edifício será totalmente equipado para acesso na portaria e nos quartos apenas pelos próprios moradores.

A partir dos conhecimentos anteriores sobre as características dos empreendimentos, foi possível iniciar o estudo prático, que será tratado nas próximas seções.

4.3 PONTOS ANALISADOS DO ESTUDO DE CASO

As informações obtidas nas visitas técnicas foram analisadas com o intuito de realizar uma simulação da pontuação de todas as categorias a partir da certificação AQUA-HQE, verificando os itens Base atendidos, além dos itens necessários ao alcance das classificações Boas Práticas e Melhores Práticas.

O descritivo exato da lista de controle de cada item para todas as categorias para cada empreendimento encontra-se nos anexos. Os resultados compilados encontram-se nos quadros resumos (Quadro 4.1 ao 4.14) subsequentes, divididos por categorias para melhor compreensão dos itens estudados. A legenda para os quadros resumos são as seguintes:

- “OK”, caso todos os itens Base da subcategoria forem aprovados ou não aplicáveis;
- “NÃO”, caso haja algum item Base da subcategoria que não foi aprovado;
- “-”, indicação quando a subcategoria não tem itens Base ou a soma dos pontos dos itens pontuação for zero;
- numeração, soma dos itens pontuação para a subcategoria.

As Figuras de 5.4 ao 5.17 são fotografias retiradas no momento da visita aos empreendimentos, de forma a demonstrar o que foi visto na fase de construção dos empreendimentos. Resaltando que as figuras no trabalho não tem o intuito de realizar comparações entre os empreendimentos em fase de construção.

O Quadro 4.1 compila as avaliações feitas nas visitas à três obras para a categoria 1 da certificação.

Quadro 4.1 – Resultado estudo de caso para categoria 1.

1	Edifício e seu entorno	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
1.1	Análise do local do empreendimento	NÃO	1	OK	4	OK	2
1.2	Organização do terreno de modo a criar um ambiente agradável	OK	-	OK	-	OK	-
1.3	Organização do terreno de modo a favorecer a comodidade	OK	-	OK	1	OK	1

Fonte: elaboração do autor (2019).

Para a categoria 1, apenas o empreendimento A não possui todos os itens Base aceitos. Para a análise do empreendimento, deve haver um documento que comprove o estudo e motivação para a construção no devido local. Todos os projectos, de todos os empreendimentos, foram aprovados pela Câmara da cidade do Porto, sendo que os empreendimentos B e C foram elaborados pelos próprios donos da obra, e o empreendimento A, o projecto foi elaborado por outra empresa.

A Figura 4.4 mostra os locais/terrenos dos respectivos empreendimentos.

Apesar do empreendimento A não adquirir o item Base aprovado, conseguiu obter a pontuação no quesito do estudo sobre melhorarias das vistas acessíveis às vizinhanças. Além disso o item 1.2 não dispõe de pontuações extras, de forma a não fornecer pontuação para nenhuma das categorias.

Em relação aos empreendimento A e C, o empreendimento B está a uma distância maior do meio de transporte mais próximo, porém o empreendimento B permanece no limite de distância de acordo com a certificação AQUA-HQE, portanto, para esse item todos os empreendimentos são considerados aprovados, além dos empreendimentos estar próximos à supermercados o que favorece a comodidade dos futuros usuários, como recomendado no referencial técnico da certificação AQUA-HQE.

Para a subcategoria referente a redução de impactos e/ou incômodos em relação ao transporte, todas os empreendimentos conseguiram pontuações extras. Apenas o empreendimento A não recebeu a pontuação, pois não houve planejamento para a instalação de pontos de cargas para carros elétricos.

CAPÍTULO 4

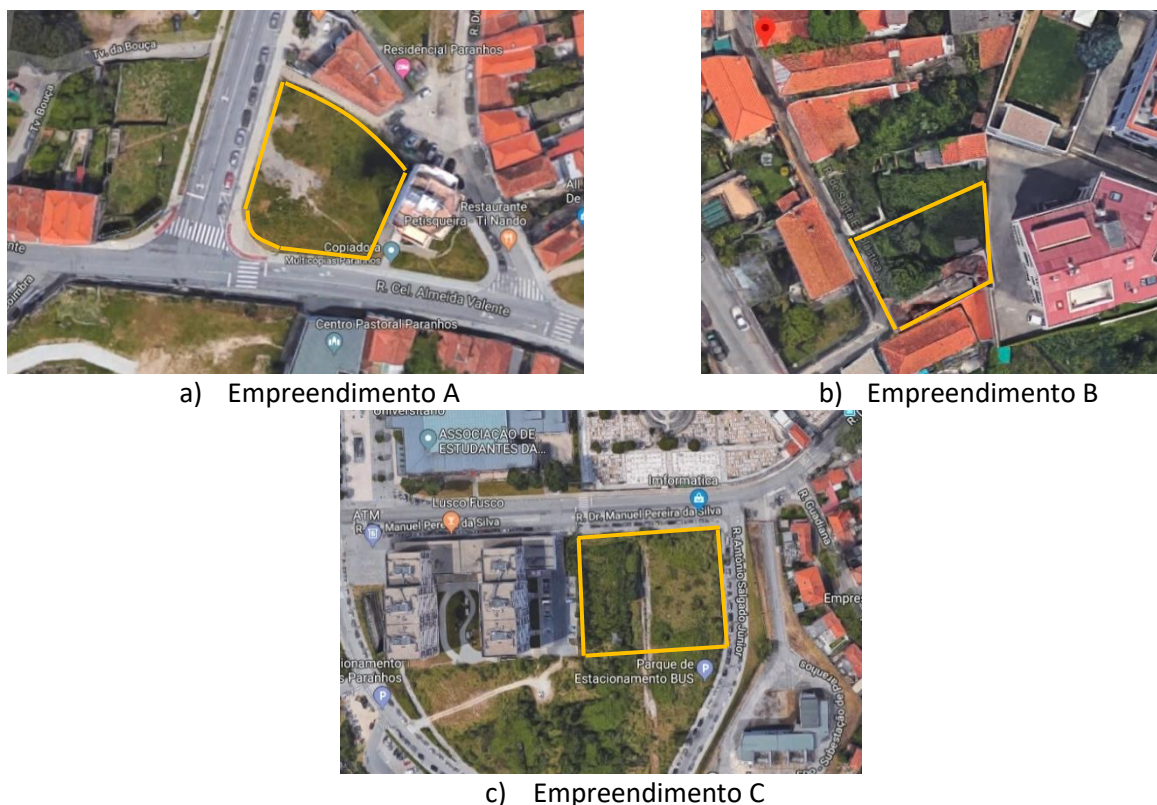


Figura 4.4 – Imagem satélite dos empreendimentos A, B e C.

Fonte: elaboração do autor (2019).

O Quadro 4.2 resume as avaliações referentes a categoria 2 da certificação.

Quadro 4.2 – Resultado estudo de caso para categoria 2.

2	Produtos, sistemas e processos construtivos	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
2.1	Qualidade técnica dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	OK	-	OK	-	OK	-
2.2	Qualidade ambiental dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	NÃO	5	NÃO	3	OK	6
2.3	Qualidade sanitária dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	OK	-	OK	-	OK	-
2.4	Revestimento de piso (Condomínio vertical)	OK	-	OK	-	OK	-
2.5	Revestimento de piso (Casas)	OK	-	OK	-	OK	-
2.6	Escolha de fabricantes de produtos e fornecedores de serviços que não praticam a informalidade na cadeia produtiva	OK	-	OK	-	OK	-

Fonte: elaboração do autor (2019).

Considerando os aspectos observados no item 2.1 do Quadro 4.2, os responsáveis pelos três empreendimentos afirmaram que todos os produtos requisitados para as obras possuem selos de certificação ambiental. Os equipamentos são de responsabilidade das empreiteiras, sendo as mesmas

responsáveis pelo uso de equipamentos certificados, assim como pela manutenção e troca para evitar acidentes e produzir menor impacto ao ambiente.

Apesar da responsabilidade em relação ao uso de materiais e equipamentos ser das empresas terceirizadas para realizarem os serviços, as mesmas devem ser informadas pelo dono da obra quanto a não produção de impactos ao meio ambiente, sendo que apenas o empreendimento B, não forneceu essas informações e não as registrou em documentos.

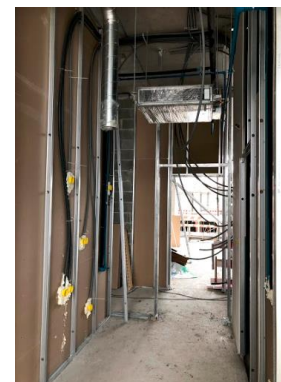
A Figura 4.5 mostra os diferentes métodos construtivos utilizados em cada empreendimento visitado.



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.5 – Métodos construtivos de divisórias de apartamentos.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Além dos equipamentos como forma de não produção de impactos ambientais, a certificação exige a utilização de recursos naturais renováveis, como é o caso da madeira, um item base, que não foi aprovado nos empreendimentos A e B. Vale ressaltar que a empresa fornecedora do produto é responsável pelo comprovante de origem. Apenas o empreendimento C indicou a especificação de madeira usada no empreendimento e a empresa que a fornece, junto ao comprovante de certificação da empresa fornecedora (por solicitação da empresa, o comprovante não foi liberado para divulgação).

O Quadro 4.3 mostra os itens avaliados na categoria Estaleiro de Obras (Figura 4.6). Ao observar esse quadro, verifica-se que nenhum empreendimento apresentou os itens Base aceitos na subcategoria 3.1. Isso ocorreu pelo fato de todas as empresas informarem que não possuem um representante ambiental para atuar no estaleiro. Apenas o empreendimento B informou que não possui documentos referentes aos compromissos relacionados ao mínimo impacto ambiental.

Quadro 4.3 – Resultado estudo de caso para categoria 3.

3	Estaleiro de obra	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
3.1	Compromissos e objetivos do estaleiro	NÃO	-	NÃO	-	NÃO	-
3.2	Organização do estaleiro	OK	2	OK	1	OK	2
3.3	Gestão dos resíduos de estaleiro	OK	4	OK	4	OK	4
3.4	Limitação dos incômodos e da poluição no estaleiro	OK	2	NÃO	-	NÃO	4
3.5	Consideração de aspectos sociais no estaleiro de obra	OK	3	OK	3	OK	3

Fonte: elaboração do autor (2019).

Os empreendimentos B e C não tiveram o item Base da subcategoria 3.4 aprovado pelo fato de não possuir um controle em relação ao consumo de água e energia, sendo justificado que, apesar dos donos da obra serem responsáveis pelo pagamento do consumo de água e energia na fase de construção, não executam o controle dos mesmos. Portanto os empreiteiros utilizam água e energia sem controle dos gastos.



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.6 – Entrada dos estaleiros de obra.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Para a categoria 4 (Quadro 4.4), apenas o empreendimento B não obteve todos os itens Base aprovados, uma vez que foi informado o uso de equipamentos com motores, mas não informado ou justificado em memoriais, o rendimento e a potência dos equipamentos utilizados na obra (item 4.2.1 Anexos I, II e III).

Até a data das visitas ao empreendimento A, os donos da obra não haviam estipulado os equipamentos que seriam instalados e usados pelos moradores, de forma que essa informação não pôde ser avaliada por não haver documentações com as informações.

Para o mesmo item que os dois empreendimentos não foi aprovado ou não aplicável, o empreendimento C indicou todos os rendimentos e potências dos equipamentos utilizados na obra, além de informar em documentos que seguiu legislações locais de eficiência energética (LabelPackA+).

Quadro 4.4 – Resultado estudo de caso para categoria 4 .

4	Energia	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
4.1	Concepção térmica	OK	-	OK	-	OK	1
4.2	Redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão	OK	-	OK	-	OK	1
4.3	Energia térmica solar e/ou painéis fotovoltaicos	OK	-	OK	-	OK	-
4.4	Desempenho do sistema para produção de água quente	OK	-	OK	-	OK	-
4.5	Iluminação artificial	OK	-	OK	-	OK	2
4.6	Elevadores	OK	1	OK	-	OK	1
4.7	Redução do consumo de energia dos demais equipamentos	OK	-	NÃO	-	OK	-
4.8	Controle do consumo de energia	-	2	-	2	-	2

Fonte: elaboração do autor (2019).

Para os demais itens da categoria 4 foram aprovados os itens Base para todos os empreendimentos, apenas porque foram comprovados em memoriais descritivos, o uso de equipamentos ou meios de controlar os gastos de energia.

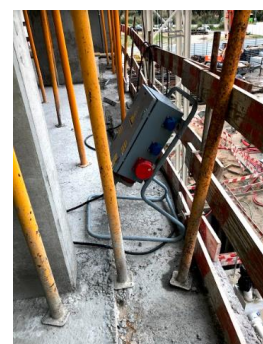
Todos as empresas indicaram que seguiram a Regra Técnica de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Portaria 949-A/2006, legislação vigente em Portugal no momento das visitas à obra.



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.7 – Fonte e distribuidor de energia no estaleiro de obra e quadro final de distribuição de energia.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Outro item Base da certificação que foi aceito em todas as obras, foi a implementação de uso de energia térmica solar, método utilizado nos empreendimentos e justificado o uso em memoriais por fatores climáticas de Portugal e auxiliar no aquecimento de água quente nas residências.

CAPÍTULO 4

Conforme observado no Quadro 4.4, a subcategoria 4.8, não possui itens Base a serem aprovados, sendo apenas as pontuações extras, que indica que os empreendimentos devem prever, para cada residência, um medidor específico para o aquecimento e água quente, caso sua produção seja coletiva. Nesse caso, todas as obras obtiveram pontuação máxima.

O Quadro 4.5 resume as avaliações referentes a categoria 5 da certificação. Para a subcategoria 5.1 observa-se que não há itens Base a serem aprovados, apenas pontuação extra para instalação de contadores de consumo de água. Apenas o empreendimento C obteve uma pontuação elevada pelo fato de haver contadores de diversos consumos (água quente e fria).

As empresas B e C apresentaram maiores detalhes sobre as características das louças e metais (torneiras, chuveiros, entre outros) que serão utilizadas no empreendimento, ocasionando maior pontuação na subcategoria 5.2, referente a redução do consumo de água distribuída.

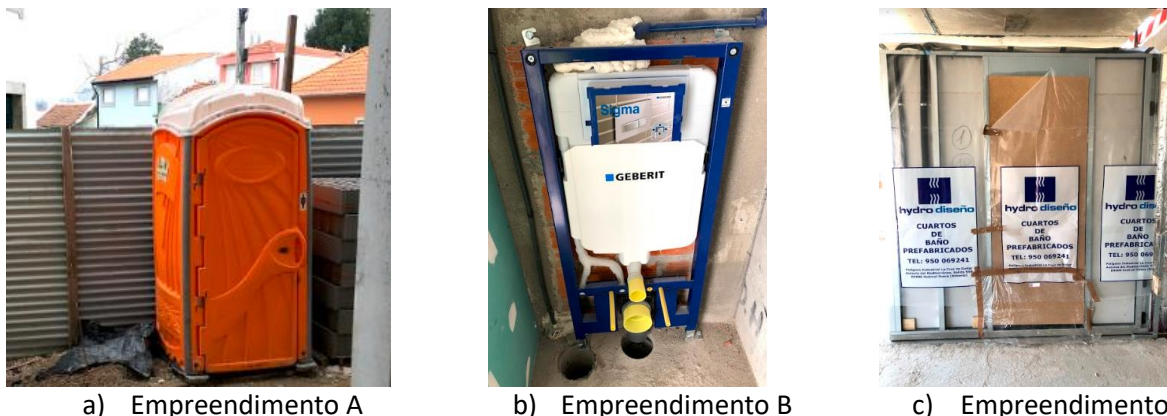
Quadro 4.5 – Resultado estudo de caso para categoria 5.

5	Água	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
5.1	Medição do consumo de água	-	2	-	2	-	3
5.2	Redução do consumo de água distribuída	NÃO	1	OK	4	OK	5
5.3	Necessidade de água quente	OK	-	OK	-	OK	-
5.4	Gestão das águas servidas	OK	-	OK	-	OK	-
5.5	Gestão das águas pluviais	OK	-	OK	-	OK	-

Fonte: elaboração do autor (2019).

Os empreendimentos B e C tiveram todos os itens Base aprovados na categoria 5, diferentemente do empreendimento A, que não informou no memorial descritivo de hidráulica o volume de consumo de água potável no ano (tanto em fase de execução, como na fase de uso), não sendo possível confirmar o cálculo para a distribuição de água no edifício.

A Figura 4.8 ilustra fotografias que foram adquiridas no momento das visitas aos empreendimentos, de forma que indica os sanitários utilizados no estaleiro de obra, o equipamento usado nas casas de banho e as casas de banho prontas para serem instalados nos locais apropriados.



a) Empreendimento A

b) Empreendimento B

c) Empreendimento C

Figura 4.8 – Sanitas provisórias e definitivos para os empreendimentos.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Apesar de todos os empreendimentos realizarem a captação de águas pluviais e direcionarem direto para as redes públicas, não foi avaliada a gestão de infiltração decorrente de água de chuva (item 5.5.2 dos Anexos I, II e III), apesar de ser item base. Embora a percentagem de infiltração do solo não tenha sido informada, todas as três empresas apresentaram os documentos referentes a precipitação na cidade do Porto (Regulamento 23/1995 - precipitação de cada zona de Portugal), o que foi considerado pelos projetistas para a realização de instalações hidráulicas para a captação da água.

Os responsáveis pelos três empreendimentos visitados informaram que não foi previsto espaço ou cômodo para resíduos volumosos no recinto do empreendimento, apenas em área externa, com as especificações do local e modo de estocagem correta, como exigido na certificação AQUA-HQE. No entanto, nenhum empreendimento insere na minuta de convenção do condomínio, uma cláusula que torne obrigatório aos moradores depositarem seus resíduos triados nos locais específicos disponibilizados.

A falta do cumprimento da inserção de um termo referente ao armazenamento coletivo de resíduos na minuta, implicou no não cumprimento de um item considerado Base da subcategoria 6.4, conforme observado no Quadro 4.6, que considera os itens referentes aos resíduos.

Quadro 4.6 – Resultado estudo de caso para categoria 6.

6	Resíduos	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
6.1	Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização	OK	3	OK	1	OK	3
6.2	Escolha do modo coletivo de estocagem dos resíduos	OK	-	OK	-	OK	-
6.3	Reduzir a produção de resíduos e melhorar a triagem	-	5	-	-	-	4
6.4	Condições de armazenamento coletivo dos resíduos	NÃO	6	NÃO	-	NÃO	8
6.5	Remoção de resíduos independente do empreendimento (exigência a ser respeitada se o armazenamento dos resíduos for feito no recinto do empreendimento)	OK	2	OK	-	OK	2

Fonte: elaboração do autor (2019).

A subcategoria 6.3 não possui itens Base a serem cumpridos, apenas itens com pontuações extras.

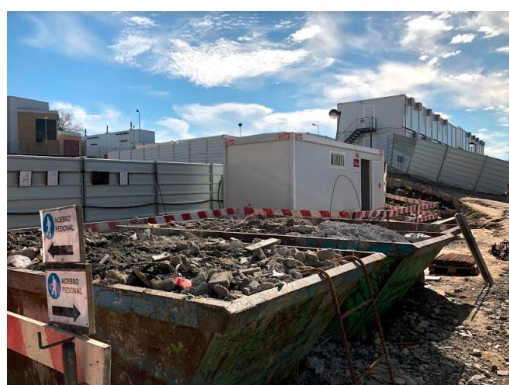
A Figura 4.9 mostra os locais de depósito de resíduos gerados na construção dos empreendimentos.



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.9 – Armazenamento dos resíduos no estaleiro de obra.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Para a categoria 7 (Manutenção), todos os itens Base foram atendidos nas três obras visitadas (conforme observado no Quadro 4.7). Para os itens que forneciam pontuações extras, apenas o empreendimento C apresenta um item não aprovado (item 7.2.5 dos Anexos I, II e III), pelo fato de cada apartamento ser composto por uma casa de banho, uma cozinha e um quarto, sendo um ambiente pequeno e sem necessidade de instalação de uma válvula de bloqueio para áreas molhadas. Caso seja necessário a manutenção da tubulação de hidráulica é utilizada a válvula de bloqueio do apartamento ou a do pavimento.

Quadro 4.7 – Resultado estudo de caso para categoria 7.

7	Manutenção	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
7.1	Informações sobre manutenção	OK	-	OK	-	OK	-
7.2	Controle do fluxo de água	OK	6	OK	7	OK	5
7.3	Manutenção da área de armazenamento de resíduos	OK	2	OK	-	OK	2
7.4	Concepção de modo a assegurar uma manutenção eficiente dos outros equipamentos	OK	3	OK	2	OK	3
7.5	Gestão técnica do edifício e sistemas de automação residencial	-	2	-	2	-	2

Fonte: elaboração do autor (2019).

Apesar da subcategoria 4.6 realizar menção sobre o uso de elevadores, a subcategoria 7.4 faz menção à manutenção de equipamentos diversos nas edificações, podendo usar o exemplo do elevador como um equipamento que necessita de manutenção (Figura 4.10).



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.10 – Elevadores dos empreendimentos A, B e C.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Do mesmo modo que para a categoria 7 todos os itens Base foram aprovados, para a categoria 8, conforto higrotérmico, os itens Base também foram aprovados (Quadro 4.8). Porém, vale ressaltar que as legislações mencionadas na certificação AQUA-HQE são normas brasileiras e as legislações que as empresas devem seguir como referência para a construção, são legislações portuguesas.

Quadro 4.8 – Resultado estudo de caso para categoria 8.

8	Conforto higrotérmico	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
8.1	Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno	OK	1	OK	-	OK	1
8.2	Conforto em período de inverno	OK	-	OK	-	OK	-
8.3	Conforto em período de verão	OK	-	OK	-	OK	-
8.4	Medida do nível de higrometria	-	1	-	1	-	1

Fonte: elaboração do autor (2019).

Se baseando na premissa anterior, foi realizada uma análise de projectos e memoriais que fazem menção às normas seguidas na elaboração dos projectos e especificação de materiais para que haja conforto higrotérmico (Figura 4.11). Para os itens 8.2 e 8.3 os empreendimentos seguiram o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015), e o AQUA-HQE faz menção a ABNT NBR 15575.



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.11 – Material para divisórias entre ambientes internos.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Para a categoria 9, conforto acústico, os itens avaliados também seguem a norma ABNT NBR 15575. Assim, não foi possível avaliar o desempenho acústico mínimo exigido na norma. As regulamentações que serviram de parâmetro para a elaboração dos projectos foram o RRAE (Regulamento dos Requisitos Acústicos das Edificações - 96/2008) e o RGR (Regulamento Geral dos Ruídos - Decreto de lei 9/2007), justificando a aprovação de todos os itens Base conforme o Quadro 4.9.

Quadro 4.9 – Resultado estudo de caso para categoria 9.

9	Conforto acústico	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
9.1	Levar em conta a acústica nas disposições arquitetônicas	OK	-	OK	-	OK	-
9.2	Qualidade acústica	OK	-	OK	-	OK	-

Fonte: elaboração do autor (2019).

A mesma análise dos projectos e memorias para verificação da categoria 8 (conforto higrotérmico) foi executada para a categoria 9, uma vez que foi verificado se os mesmos materiais usados em obra atendiam o conforto estipulado por normas (Figura 4.12).



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.12 – Material para divisórias entre ambientes internos e externo.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Para a categoria 10 (Quadro 4.10), todas as empresas respeitaram os itens base, que são focadas na iluminação e análise das restrições/possibilidades relacionadas ao local do empreendimento e seu meio ambiente. Apenas para o empreendimento da empresa A, o item 10.1 não pôde ser verificado. Com relação ao contexto visual externo, o empreendimento foi construído a partir de projectos já aprovado pela câmara do Porto, não sendo escolha do dono da obra o posicionamento do empreendimento. No entanto, o item foi considerado aprovado pelo fato de haver aproveitamento dos espaços externos para implantação de jardins.

Quadro 4.10 – Resultado estudo de caso para categoria 10.

10	Conforto visual	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
10.1	Contexto visual externo	OK	1	OK	1	OK	1
10.2	Iluminação natural	OK	-	OK	-	OK	3
10.3	Iluminação artificial	OK	-	OK	-	OK	-

Fonte: elaboração do autor (2019).

CAPÍTULO 4

A subcategoria 10.3 da certificação faz menção a ABNT NBR 15.575-1, que trata dos níveis de iluminação nas edificações (Figura 4.13). O item Base foi considerado atendido na construção das edificações dos três empreendimentos, porém, vale informar que foi utilizada a legislação local (Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação - Decreto de lei 251/2015). O item foi considerado aprovado no momento da visita, pelo fato dos memoriais fazerem menção à utilização do regulamento.



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.13 – Projeção de aberturas e iluminação dos empreendimentos.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Em estudos prévios para a realização da construção dos três empreendimentos não foram constatadas fontes externas de odores desagradáveis, portanto, para a categoria 11 (Quadro 4.11) os itens Base foram todos aprovados. Foram implementados métodos de ventilação natural ou forçada para que haja fluxo de ar dentro dos edifícios, evitando qualquer indício de poluição externa para o interior.

Quadro 4.11 – Resultado estudo de caso para categoria 11.

11	Conforto olfativo	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
11.1	Controle das fontes de odores desagradáveis	OK	1	OK	1	OK	1
11.2	Ventilação	OK	-	OK	-	OK	-

Fonte: elaboração do autor (2019).

Cada empreendimento (A, B e C), usou um método diferente em relação a ventilação, respectivamente, ventilação cruzada, efeito chaminé e ventilação forçada, de modo que respeitam os itens estipulados Base da certificação (Figura 4.14).

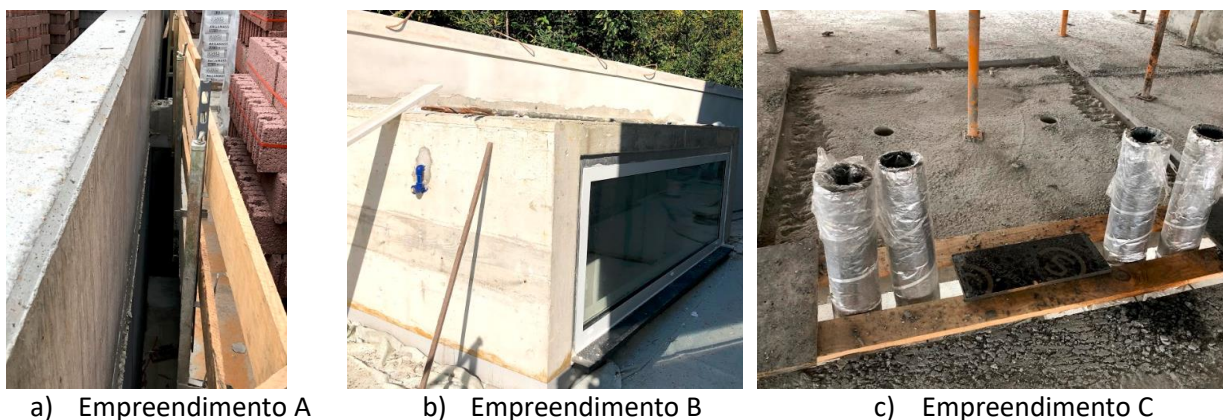


Figura 4.14 – Projeção de aberturas para ventilação dos empreendimentos.

Fonte: elaboração do autor (2019).

A categoria 12 faz menção à três normas brasileiras, ABNT NBR 9.050 (acessibilidade a edificações – adaptação de ambientes para acesso pessoas com deficiência condicionada), ABNT NBR 15.575-1 (desempenho das edificações habitacionais) e ABNT NBR 5.410 (instalações de baixa tensão).

Não foi identificado nos memoriais descritivos dos três empreendimentos o uso de uma legislação portuguesa que corresponda aos fatores especificados na norma brasileira ABNT NBR 9.050. Mesmo assim, os projectos dos empreendimentos A e C foram adaptados para a acesso de pessoas com alguma deficiência condicionada (item 12.4.1 dos Anexos I, II e III), conforme observado no Quadro 4.12.

O empreendimento B, não identificou nenhum ambiente com adaptações para pessoas com deficiência condicionada, uma vez que nenhum dos futuros usuários do empreendimento solicitarem essa mudança no projeto. Portanto, o empreendimento B teve a subcategoria 12.4 reprovado por não indicar possíveis alterações de projeto caso haja a solicitação ou mudança de projeto para acesso de pessoas com deficiência condicionada.

Quadro 4.12 – Resultado estudo de caso para categoria 12.

12	Qualidade dos espaços	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
12.1	Qualidade sanitária dos espaços	OK	2	OK	1	OK	1
12.2	Equipamentos domésticos	OK	1	OK	1	OK	1
12.3	Segurança	OK	9	OK	3	OK	8
12.4	Acessibilidade e adaptação do edifício	OK	-	NÃO	-	OK	2

Fonte: elaboração do autor (2019).

CAPÍTULO 4

Para as outras duas normas brasileiras, 15.575-1 (item 12.2.2 dos anexos I, II e III) e 5.410 (item 12.3.1 dos anexos I, II e III), há legislações portuguesas equivalentes, que foram as referências utilizadas nos projectos e especificadas nos memoriais. São elas, respectivamente, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação - Decreto de lei 251/2015 e as Regras Técnico de Instalações Elétricas de Baixa Tensão -Decreto de Lei 226/2005. Assim, os itens Base das subcategorias informadas foram atendidos em todos os empreendimentos.

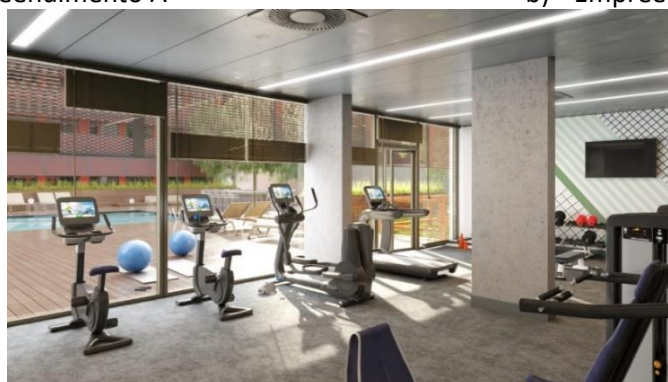
A Figura 4.15 mostra o aproveitamento dos espaços internos e externos, para uso comum ou privado dos empreendimentos estudados



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.15 – Projeção do aproveitamento do espaço dos empreendimentos.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Para a categoria 13 da certificação diversos itens Base foram aprovados (Quadro 4.13).

A categoria 13 faz menção à duas normas brasileiras, ABNT NBR 13.103 (Instalação de aparelhos a gás para uso residencial) e ABNT NBR 16.401 (Instalação de ar-condicionado), sendo que os itens avaliados nessa categoria seguem legislações portuguesas, utilizadas como referência nos projectos e descritas nos memoriais, equivalentes às normas brasileiras especificadas nesse item da certificação.

Quadro 4.13 – Resultado estudo de caso para categoria 13.

13	Qualidade do ar	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
13.1	Controlar as fontes de poluição externas	OK	-	OK	-	OK	-
13.2	Controlar as fontes de poluição internas	OK	-	OK	-	OK	2
13.3	Ventilação	OK	3	Ok	2	OK	3
13.4	Medir a qualidade do ar	-	-	-	-	-	-

Fonte: elaboração do autor (2019).

Os itens Base da subcategoria 13.2 foram aprovados pelo fato de não haver produção de poluentes internos, tanto na fase de construção como na fase de uso. Além disso, o item 13.2.2 (Anexos I, II e III) estipula que não é permitido o uso de produtos à base de amianto, como definido nas legislações e decretos portugueses:

- diretiva 209/148/CE (Conselho Europeu) - relativa à proteção dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho;
- resolução da Assembleia da República nº 24/2003 - que define a obrigatoriedade de se proceder à inventariação de todos os edifícios públicos que contenham amianto na sua construção, no prazo máximo de um ano a contar daquela data;
- decreto-Lei nº2/2011 - determina o prazo de um ano para realizar o levantamento de todos os edifícios, instalações e equipamentos públicos contendo amianto na sua construção;
- decreto-lei nº 26/2007 - estabelece os valores limite de exposição dos trabalhadores ao amianto, e a obrigatoriedade de notificação à Autoridade Nacional para as Condições de Trabalho (ACT);
- decreto-Lei 46/2008 - estabelece o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obra ou demolição de edifícios ou de derrocadas;
- portaria nº40/2014 - estabelece as normas para a correta remoção dos materiais contendo amianto e para o acondicionamento, transporte e gestão dos respectivos resíduos de construção e demolição gerados, tendo em vista a proteção do ambiente e da saúde humana.

Foi possível aprovar também todos os itens Base da subcategoria 13.3, de forma que as obras de todos os empreendimentos seguiram normas em relação a ventilação no interior do empreendimento, como a Norma Portuguesa 1.037 (Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás) e Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação - Decreto de lei 251/2015, equivalentes às normas brasileiras da certificação.

CAPÍTULO 4

Assim como a subcategoria 11.2, a subcategoria 13.3 faz menção a ventilação, de forma mais técnica e mais específica em relação a utilização da ventilação para uma melhor qualidade do ar no interior e exterior das edificações (Figura 16).

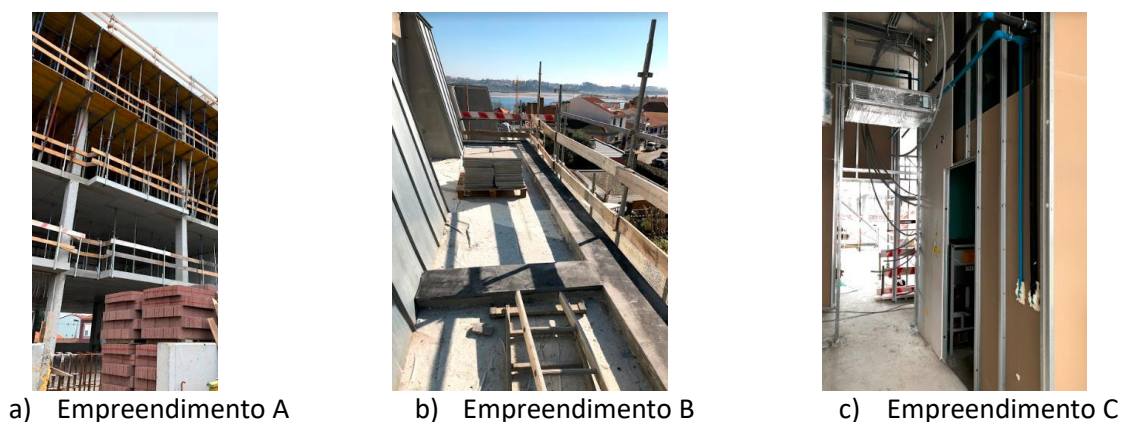


Figura 4.16 – Abertura para ventilação entre exterior e interior.

Fonte: elaboração do autor (2019).

A categoria 14 está relacionada à qualidade da água (Quadro 4.14) e é dividida em duas subcategorias. A primeira (14.1) faz menção direta sobre a qualidade da água para consumo e a segunda (14.2) considera os riscos de *legionella* e queimaduras decorrentes da temperatura de uso da água quente.

Quadro 4.14 – Resultado estudo de caso para categoria 14.

14	Qualidade da água	Empreendimento A		Empreendimento B		Empreendimento C	
		Base	Pontos	Base	Pontos	Base	Pontos
14.1	Qualidade da água	OK	1	OK	1	OK	1
14.2	Reduzir os riscos de <i>Legionella</i> e queimaduras	NÃO	-	OK	-	OK	-

Fonte: elaboração do autor (2019).

A subcategoria 14.1 faz menção a duas normas brasileiras, ABNT NBR 7.198 que se refere ao modo de execução do projecto e instalação de águas quentes (item 14.1.3 dos anexos I, II e III), na qual todas as obras informaram o tipo de instalação usada para tubulações de água quente em memoriais de hidráulicas e ABNT NBR 15.527 que se refere ao modo de captação e tratamento de águas pluviais (item 14.1.7 dos anexos I, II, e III), em que nenhuma obra planejou a captação de águas pluviais e tratamento das mesmas, apenas o direcionamento dessa água para redes públicas.

A subcategoria 14.2 foi implementada na certificação AQUA-HQE pelo fato de a doença *legionella* ser bastante recorrente no Brasil. Vale destacar que vários casos têm ocorrido em Portugal, desde um surto em 2014 e, portanto, a análise da subcategoria foi mantida.

Foram considerados, também, os demais subitens da certificação com relação à temperatura da água e riscos de queimaduras (14.2.1, 14.2.2, 14.2.3, 14.2.4 e 14.2.7 dos anexos I, II e III).

O empreendimento A não teve a subcategoria 14.2 aprovado pelo fato de não manter um sistema de retorno até o ponto de entrada da água quente fornecida para as unidades habitacionais (item 14.2.7 do anexo I). Serão usadas caldeiras elétricas, responsáveis pelo aquecimento da água em cada unidade habitacional.

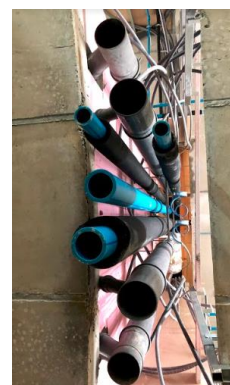
É possível observar na Figura 4.17 que os três empreendimentos possuem coretes definidos para os passantes de hidráulica que se dirigem aos pontos de saída indicados em projectos e cada passante possui uma especificação de material, por exemplo o uso de materiais de isolamento térmico em tubulações de água quente, de modo a não afetar a qualidade da água, conforme o informado como requisitos da categoria 14.



a) Empreendimento A



b) Empreendimento B



c) Empreendimento C

Figura 4.17 – Corete e pontos de hidráulica para os empreendimentos.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Vale salientar que os três empreendimentos visitados estavam em fases de execuções diferentes, sendo possível observar as diferenças pelas imagens fotográficas.

Por fim, a análise realizada para cada subcategoria da certificação resultou nos quadros resumos indicados na próxima capítulo.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO ESTUDO DE CASO

Foram analisados 107 itens Base da certificação AQUA-HQE para obtenção da mínima certificação global HQE. Os itens para os quais estava disponível pontuação extra, a fim de se elevar o nível da certificação não eram o foco desse estudo, embora tenham sido analisados.

A partir de todas as informações coletadas nas visitas técnicas e após análise das mesmas, foi possível simular a classificação de cada categoria, em cada tema, para cada um dos empreendimentos em Boas Práticas ou melhores práticas, com a confirmação de aprovação das categorias denominadas Base junto da pontuação extra obtida. Essas informações estão consolidadas nos Quadros 4.15, 4.16 e 4.17 que serão apresentados a seguir.

CAPÍTULO 4

Nos casos para os quais o tema possui categorias reprovadas com relação aos itens base, não houve a classificação em Boas Práticas ou Melhores Práticas e não foi atribuída a quantidade de estrelas obtidas para o tema. Apenas para os temas com todos os itens Base aprovados foram feitas as simulações para o número de estrelas obtidas para cada um dos quatro temas da certificação AQUA-HQE, com a finalidade de classificar o empreendimento em nível mínimo de certificação (HQE PASS).

O empreendimento da empresa A atendeu todos os itens Base para o tema Conforto, possuindo classificação Base para as categorias 8, 9 e 11, e classificação Boas Práticas para a categoria 10, ocasionando em uma estrela para esse tema (Quadro 4.15).

Em relação as categorias com todos os itens Base aprovadas, as categorias foram classificadas como:

- Base, as categorias 4, 8, 9, 11 e 13;
- Boas Práticas, as categorias 10 e 12;
- Melhores Práticas, a categoria 7.

Como os temas meio ambiente, energia e economia, saúde e segurança tiveram itens Base reprovados, confirmam que o empreendimento A não obteria a mínima certificação de nível global HQE.

Quadro 4.15 – Simulação da certificação AQUA-HQE para o empreendimento A.

Tema	Categorias	n°	Base atendido?	Pontuação Extra	BP	MP	Estrelas
Meio Ambiente	Edifícios e seu entorno	1	NÃO	1			-
	Produtos, sistemas e processos construtivos	2	NÃO	5			
	Estaleiro de obra	3	NÃO	11			
	Resíduos	6	NÃO	16			
Energia e Economia	Energia	4	SIM	3			-
	Água	5	NÃO	3			
	Manutenção	7	SIM	13		X	
Conforto	Conforto Higrotérmico	8	SIM	2			★
	Conforto acústico	9	SIM	0			
	Conforto Visual	10	SIM	1	X		
	Conforto olfativo	11	SIM	1			
Saúde e Segurança	Qualidade dos espaços	12	SIM	12	X		-
	Qualidade do ar	13	SIM	3			
	Qualidade da água	14	NÃO	1			

Fonte: elaboração do autor (2019).

O empreendimento B, assim como o empreendimento A, não obteve a mínima certificação global HQE, pelo fato de apenas o tema Conforto ter a aprovação de todos os itens Base (categoria 10 classificado como Boas Práticas), adquirindo duas estrelas para este tema (Quadro 4.16).

Como é possível observar no Quadro 4.16, as categorias foram classificadas como:

- Base, as categorias 5, 8, 9, 11, 13 e 14;
- Boas Práticas a categoria 10;
- Melhores Práticas, as categorias 1 e 7.

Quadro 4.16 – Simulação da certificação AQUA-HQE para o empreendimento B.

Tema	Categorias	n°	Base atendido?	Pontuação Extra	BP	MP	Estrelas
Meio Ambiente	Edifícios e seu entorno	1	SIM	5		X	-
	Produtos, sistemas e processos construtivos	2	NÃO	3			
	Estaleiro de obra	3	NÃO	8			
	Resíduos	6	NÃO	1			
Energia e Economia	Energia	4	NÃO	2			-
	Água	5	SIM	6			
	Manutenção	7	SIM	11		X	
Conforto	Conforto Higrotérmico	8	SIM	1			★
	Conforto acústico	9	SIM	0			
	Conforto Visual	10	SIM	1	X		
	Conforto olfativo	11	SIM	1			
Saúde e Segurança	Qualidade dos espaços	12	NÃO	5			-
	Qualidade do ar	13	SIM	2			
	Qualidade da água	14	SIM	1			

Fonte: elaboração do autor (2019).

O empreendimento C teve mais itens Base aprovados, sendo que apenas um dos quatro temas não obteve estrelas, o que resultou na não obtenção da mínima certificação global HQE. Apenas para o tema meio ambiente não foram identificadas estrelas, enquanto os demais obtiveram duas estrelas no total, após a visita técnica (Quadro 4.17).

As categorias 3 e 6 para essa obra não foram aprovadas. As categorias foram classificadas como:

- Base, as categorias 4, 5, 8, 9, 11 e 14;
- Boas Práticas, as categorias 2, 7, 12 e 13;

CAPÍTULO 4

- Melhores Práticas, as categorias 1 e 10.

Quadro 4.17 – Simulação da certificação AQUA-HQE para o empreendimento C.

Tema	Categorias	n°	Base atendido?	Pontuação Extra	BP	MP	Estrelas
Meio Ambiente	Edifícios e seu entorno	1	SIM	3		x	-
	Produtos, sistemas e processos construtivos	2	SIM	6	X		
	Estaleiro de obra	3	NÃO	13			
	Resíduos	6	NÃO	17			
Energia e Economia	Energia	4	SIM	7			★★
	Água	5	SIM	8			
	Manutenção	7	SIM	12	X		
Conforto	Conforto Higrotérmico	8	SIM	2			★
	Conforto acústico	9	SIM	0			
	Conforto Visual	10	SIM	4		X	
	Conforto olfativo	11	SIM	1			
Saúde e Segurança	Qualidade dos espaços	12	SIM	12	X		★★
	Qualidade do ar	13	SIM	5	X		
	Qualidade da água	14	SIM	1			

Fonte: elaboração do autor (2019).

Apesar dos donos das obras dos três empreendimentos seguirem as legislações locais, nenhum empreendimento obteria a certificação global mínima (HQE PASS) nas situações em que a certificação AQUA-HQE se encontra para a realidade brasileira. As certificações seriam obtidas apenas se alguns itens fossem adaptados para as construções em Portugal, conforme informado anteriormente.

Em caso de adaptação e aprovação de todos os itens Base verificados nas visitas técnicas realizadas, as empreendimentos A, B e C obteriam a quantidade de, respectivamente, 6, 5 e 7 estrelas. Logo, a classificação de nível global HQE para todas as obras seria HQE GOOD (Quadro 4.18).

Como observado nos quadros 4.15 ao 4.17, as categorias que não foram aprovadas em nenhum dos empreendimentos são apenas em relação ao estaleiro de obra (categoria 3) e resíduos (categoria 6). As demais categorias (categoria 1 a 6, 12 e 14) não atingiram o nível Base por falta de informações nos memoriais técnicos, como características do empreendimento, escolha de materiais ou execução de serviço.

Quadro 4.18 – Resumo da Simulação da Certificação AQUA-HQE.

Tema	Categorias		Empreendimento A				Empreendimento B				Empreendimento C			
			B	BP	MP	★	B	BP	MP	★	B	BP	MP	★
Meio Ambiente	Edifícios e seu entorno	1	X					X				X		
	Produtos, sistemas e processos construtivos	2	X			★	X			★		X		
	Estaleiro de obra	3	X				X				X			
	Resíduos	6	X				X				X			
Energia e Economia	Energia	4	X				X				X			
	Água	5	X			★ ★	X			★ ★	X			
	Manutenção	7			X			X			X			
Conforto	Conforto Higrotérmico	8	X				X				X			
	Conforto acústico	9	X			★	X			★	X			
	Conforto Visual	10		X				X				X		
	Conforto olfativo	11	X				X				X			
Saúde e Segurança	Qualidade dos espaços	12		X			X					X		
	Qualidade do ar	13	X			★ ★	X			★		X		
	Qualidade da água	14	X				X				X			
Total de estrelas			6				5				7			
Certificação Nível Global HQE			GOOD				GOOD				GOOD			

Fonte: elaboração do autor (2019).

É importante ressaltar que nenhum dos empreendimentos tinha a intenção de adquirir alguma certificação ambiental. O empreendimento A, considerado o que menos atingiu os aspectos denominados Base para uma construção sustentável, segundo a certificação AQUA-HQE, obteve 93% dos itens Base, mesma percentagem que o empreendimento B. Já o empreendimento C, chegou à 97% de todos os itens Base.

Considerando que há 107 itens Base da certificação, o empreendimento A não alcançou o nível Base em apenas 8 itens, o empreendimento B em 8 itens e o empreendimento C em 3 itens, indicando que são poucos os itens que devem ser adaptados nos respectivos empreendimentos para a obtenção da certificação HQP PASS.

Capítulo 5

ESTUDO DA SENSIBILIZAÇÃO DE ALUNOS SOBRE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

5.1 METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO

Foi feita uma pesquisa descritiva apenas com alunos do curso de Engenharia Civil da UPM (Brasil) e ISEP (Portugal), definida como uma pesquisa de opinião, com a intenção de verificar o ponto de vista dos alunos do referido curso, quanto ao tema construção sustentável.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi necessário preparar um questionário na plataforma Google Forms, com questões que, dependendo da variável abordada, possibilitassem a escolha de uma ou de diversas alternativas. Na elaboração das questões também se levou em conta que as mesmas seriam respondidas por alunos das diferentes nacionalidades.

Foi elaborado um questionário com doze perguntas para alunos de Engenharia Civil, que foi disponibilizado através de um *link*. Com a colaboração da direção do Instituto Superior de Engenharia do Porto (Portugal), o *link* foi divulgado para todos os alunos de Licenciatura e Mestrado de Engenharia Civil da Instituição. Para todos os alunos de Graduação da Universidade Presbiteriana Mackenzie (Brasil) houve a divulgação do *link* do questionário em portais de comunicação.

O questionário foi elaborado a partir do estudo do referencial técnico da certificação AQUA-HQE – Edifícios residenciais em construção e de estudos sobre certificação ambiental. As perguntas são referentes a temas da certificação AQUA-HQE e referentes a conhecimento sobre certificações ambientais na área de engenharia civil, de forma geral.

O intuito da aplicação deste questionário foi avaliar o conhecimento de futuros profissionais da área de engenharia civil em relação ao tema de construção sustentável, verificar se os alunos conhecem as certificações existentes e se estão sensibilizados para as utilizarem. Além disso, o uso do questionário foi para realizar uma comparação entre as respostas dos alunos da UPM e do ISEP.

Apesar dos alunos dos primeiros semestres da UPM e do ISEP poderem não ter tido acesso a informações relacionados a construção sustentável e certificações ambientais, o questionário foi aplicado para todos os alunos, de forma a não diferenciar as respostas por alunos de diferentes semestres.

A descrição da pesquisa, com os pontos analisados, é apresentada no subcapítulo 5.2, enquanto que os resultados obtidos e suas respectivas análises são mostrados no subcapítulo 5.3.

5.2 DESCRIÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO

O questionário foi elaborado com o modelo de pesquisa *online*, que facilita a compilação dos dados e fornecimento de relatórios com a análise dos dados. Além de ser um método mais impessoal em relação aos outros métodos de pesquisa, a plataforma utilizada transmite a confiabilidade aos alunos de diferentes universidades/países por garantir o anonimato (não informando o semestre letivo de cada aluno e sua identidade), e não influenciar o resultado do estudo.

Após a consolidação dos dados, foi realizada uma análise descritiva por meio da construção de gráficos de interesse. Foram calculadas as estimativas pontuais das probabilidades de ocorrência das diversas variáveis, bem como construídos os respectivos intervalos com 95% de confiança (I.C.) pelo método exato, sem aproximação pela distribuição Normal, uma vez que a quantidade de amostras era pequena.

Para testar a independência da origem dos alunos (UPM ou ISEP) e demais variáveis pesquisadas foi utilizado o teste Qui-Quadrado. Adotou-se o nível de significância igual a 5%, de forma que as hipóteses de independência foram rejeitadas quando se obteve um nível descritivo do teste (valor-p) inferior a 0,05 (MONTGOMERY; RUNGER, 2016).

Com o teste de Qui-Quadrado espera-se que não haja valores inferiores a 1 e que não haja mais do que 20% de valores esperados inferiores a 5. Caso alguma das duas situações ocorra, categorias devem ser agrupadas. Se a tabela de contingência resultar 2×2 e mesmo assim ocorrer algum valor esperado inferior a 5, deve-se utilizar o teste de independência não paramétrico exato de Fisher (SIEGEL; CASTELLAN, 2008).

A análise estatística foi realizada com auxílio do Minitab® Statistical Software v. 18.

Apesar das questões serem as mesmas para todos alunos, após a identificação da sua nacionalidade na primeira questão, o aluno era direcionado para uma linha de questões dirigidas para a sua respectiva nacionalidade. Isso foi feito apenas para o programa conseguir separar as respostas por nacionalidade do aluno, sem a sua identificação.

Pelo fato de apenas um aluno de outra nacionalidade, que não portuguesa ou brasileira, ter respondido o questionário e, também ter respondido apenas algumas perguntas, não foi possível considerar suas respostas no comparativo final.

As perguntas e respectivas possibilidades de respostas podem ser visualizadas nas figuras numerados de 5.1 a 5.14 no próximo subcapítulo.

5.3 PONTOS ANALISADOS E RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

A divulgação das questões alcançou o total de 109 alunos, sendo que os alunos brasileiros de Graduação da UPM representaram 50,5% da amostra total, com 55 respostas. Os alunos portugueses de Licenciatura e Mestrado do ISEP representaram 48,6% da amostra total, com 53 respostas e apenas 0,9% das respostas foram apresentadas por alunos do ISEP de outras nacionalidades, com apenas 1 resposta (Figura 5.1).

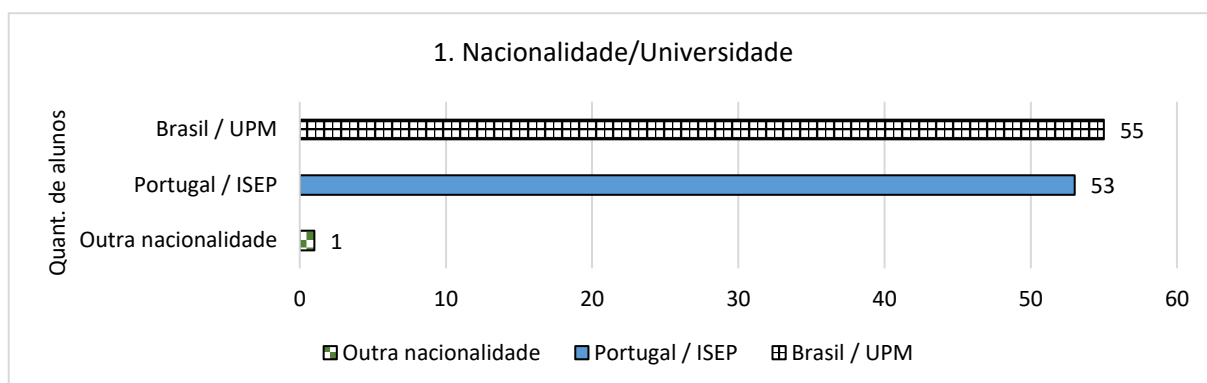


Figura 5.1 – Quantitativo de respostas referente a 1ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

O Figura 5.2 ilustra a questão quanto ao conhecimento de certificações.

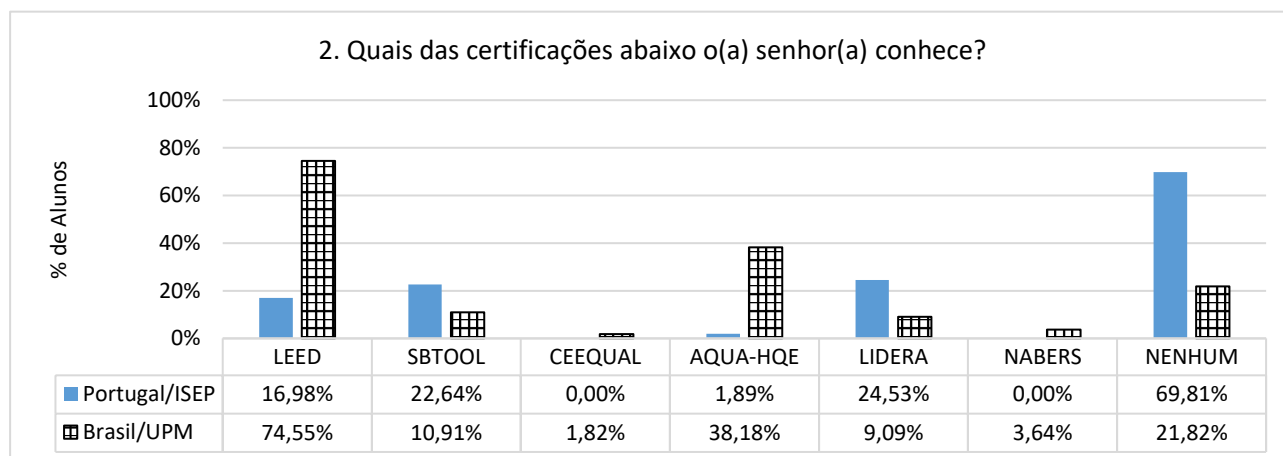


Figura 5.2 – Percentual de respostas da 2ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

É possível verificar na Figura 5.2, apenas em relação ao levantamento de respostas para cada certificação, que a maioria dos alunos portugueses não possui nenhum conhecimento sobre as certificações internacionais (69,81%). Porém, se forem considerados apenas os alunos que conhecem as certificações (30,19%), a maioria conhece as certificações aplicadas em Portugal, LiderA (81,25%) e SBtool (75,00%). A próxima certificação internacional de conhecimento dos alunos é o LEED com 56,25%, tendo a certificação brasileira (AQUA-HQE) apenas 6,25%.

CAPÍTULO 5

O Quadro 5.1 apresenta as proporções de conhecimento das certificações pelos alunos da UPM e do ISEP, com os respectivos intervalos de confiança.

Quadro 5.1 – Proporção de alunos da UPM e do ISEP que conheciam a certificação e respectivos intervalos com 95% de confiança.

Variável	UPM		ISEP	
	Amostra p	IC de 95% para p	Amostra p	IC de 95% para p
Leed	0,7455	(0,6099; 0,8533)	0,1698	(0,0807; 0,2980)
Sbtool	0,1091	(0,0411; 0,2225)	0,2264	(0,1228; 0,3621)
CEEQUAL	0,0182	(0,0005; 0,0972)	0,0000	(0,0000; 0,0550)
AQUA-HQE	0,3818	(0,2541; 0,5227)	0,0189	(0,0005; 0,1007)
LiderA	0,0909	(0,0302; 0,1995)	0,2453	(0,1376; 0,3828)
NABERS	0,0364	(0,0044; 0,1253)	0,0000	(0,0000; 0,0550)
Nenhum	0,2182	(0,1181; 0,3501)	0,6981	(0,5566; 0,8166)

Fonte: elaboração do autor (2019).

Verifica-se pelo intervalo de confiança calculado que a proporção de alunos da UPM que não conhecem certificado algum é inferior a 36%. Já para os alunos do ISEP esta proporção é superior a 50%. Mesmo com 78,18% dos alunos da UPM conhecendo alguma certificação, verificou-se que a maioria conhece a certificação internacional (LEED) com 74,55% e apenas 38,18% conhece a certificação brasileira AQUA-HQE. A Figura 5.3 apresenta a distribuição do número de certificações conhecidas por aluno, dentre as 7 perguntadas.

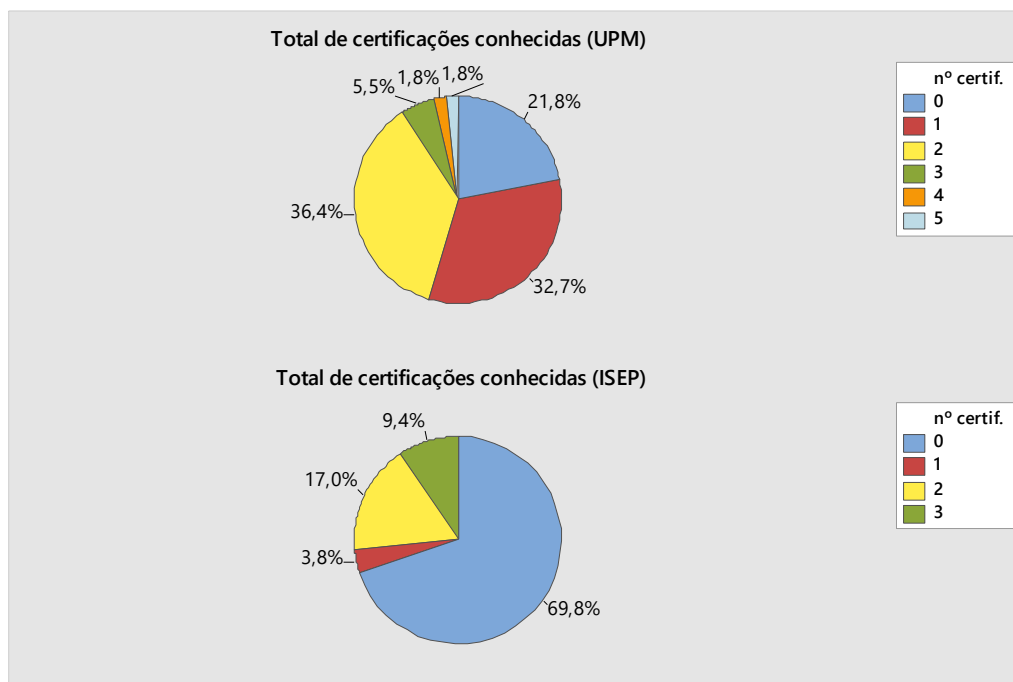


Figura 5.3 – Número total de certificações conhecidas por aluno.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Ao se testar a independência entre as variáveis origem dos alunos (UPM ou ISEP) e conhecer as certificações identificou-se que proporcionalmente os alunos da UPM conhecem mais do que os alunos do ISEP as certificações LEED ($p = 0,000$) e AQUA-HQE ($p = 0,000$), e que, proporcionalmente, os alunos do ISEP conhecem mais do que os alunos da UPM a certificação portuguesa LiderA ($p = 0,031$). Também houve dependência entre origem dos alunos (ISEP ou UPM) e não conhecimento de nenhuma certificação, sendo que proporcionalmente houve mais alunos do ISEP que não conheciam nenhuma certificação ($p = 0,000$).

Foram independentes as origens dos alunos (UPM ou ISEP) e o conhecimento das certificações Sbttool ($p = 0,102$), CEEQUAL ($p = 1,000$), NABERS ($p = 1,000$).

A próxima variável analisada se refere à obtenção de todas as informações sobre as certificações de conhecimento dos alunos. A proporção de alunos da UPM e da ISEP que assinalaram ser possível ter acesso a todas as informações das certificações, foram respectivamente iguais a: 0,5185 (I.C. = [0,3784; 0,6566]) e 0,3696 (I.C. = [0,2321; 0,5245]) (Figura 5.4).

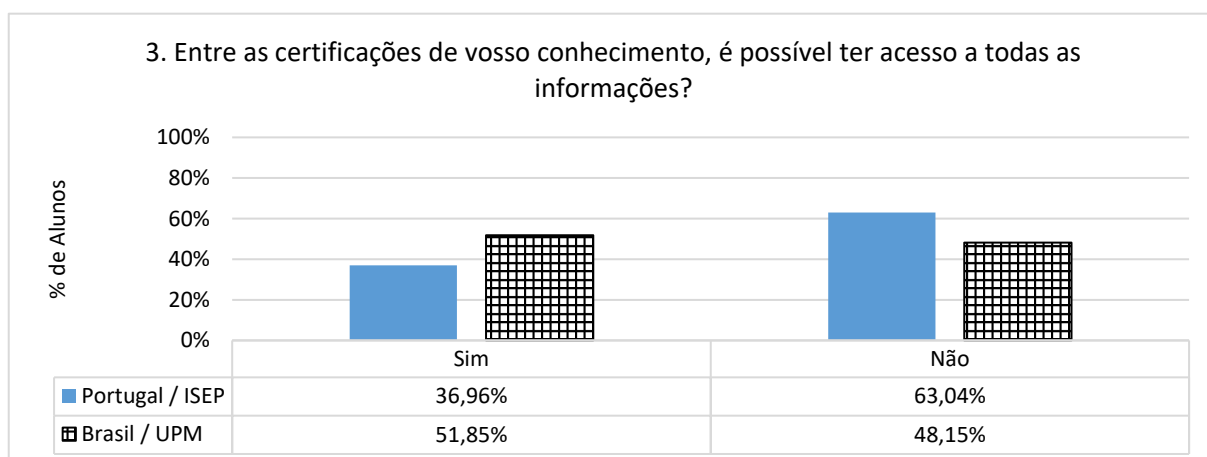


Figura 5.4 – Percentual de respostas da 3ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

A partir do teste Qui-quadrado de independência concluiu-se que há independência entre origem dos alunos (UPM ou ISEP) e a possibilidade de acesso à todas as informações dentre as certificações de conhecimento dos alunos ($p = 0,136$).

A partir da premissa já informada de que o tema construção sustentável é importante e discutida no mundo inteiro devido ao seu impacto ao meio ambiente, e como todo país possui suas próprias normas (baseadas ou não em outras normas internacionais), foi questionado quando os alunos entendem e acreditam que as normas do país têm o objetivo de produzir menos impactos ambientais nas construções. A partir dessa pergunta, foi possível observar uma resposta positiva para os alunos das duas universidades, portuguesa e brasileira, com respectivamente, 82,35% e 59,26% (Figura 5.5).

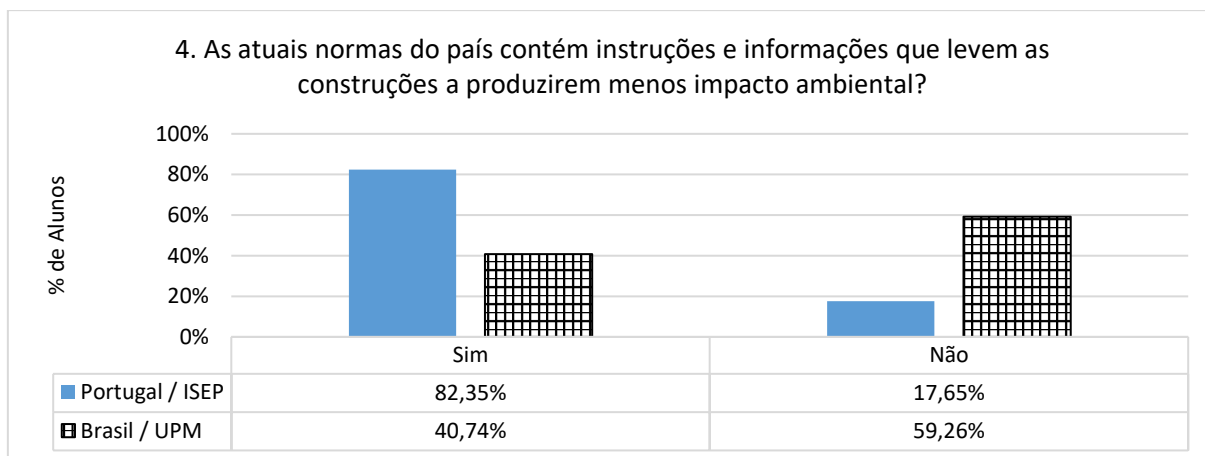


Figura 5.5 – Percentual de respostas da 4ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

A hipótese de independência entre as variáveis origem dos alunos (UPM ou ISEP) e achar que as atuais normas do país contêm instruções e informações que levam as construções a produzirem menos impacto ambiental foi rejeitada ($p = 0,000$), concluindo-se que existe, proporcionalmente, mais alunos do ISEP acreditando que as normas de seu país influenciam as construções a realizarem menos impactos ambientais, comparado a resposta dos alunos da UPM.

A questão seguinte teve o intuito de verificar o conhecimento dos alunos quanto às normas e padronizações internacionais ou nacionais sobre o processo de gestão da qualidade e garantia da qualidade (ISO 9000), além da norma de padronização para um determinado serviço ou produto (ISO 9001). Já o CONAMA 307 está relacionado ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (resolução brasileira sobre o tema), sendo todas abordadas no referencial técnico da certificação AQUA-HQE.

As respostas obtidas para a pergunta se os alunos conheciam alguma das resoluções/normas citadas são apresentadas no Quadro 5.2 e as proporções são ilustradas na Figura 5.6.

Quadro 5.2 – Proporção de alunos da UPM e do ISEP que conheciam as resoluções/normas e respectivos intervalos com 95% de confiança.

Variável	UPM		ISEP	
	Amostra p	IC de 95% para p	Amostra p	IC de 95% para p
CONAMA 307	0,7255	(0,5826; 0,8411)	0,0000	(0,0000; 0,0000)
ISSO 9000	0,7692	(0,6317; 0,8747)	0,6981	(0,5566; 0,8166)
ISSO 9001	0,8333	(0,7071; 0,9208)	0,8302	(0,7020; 0,9193)

Fonte: elaboração do autor (2019).

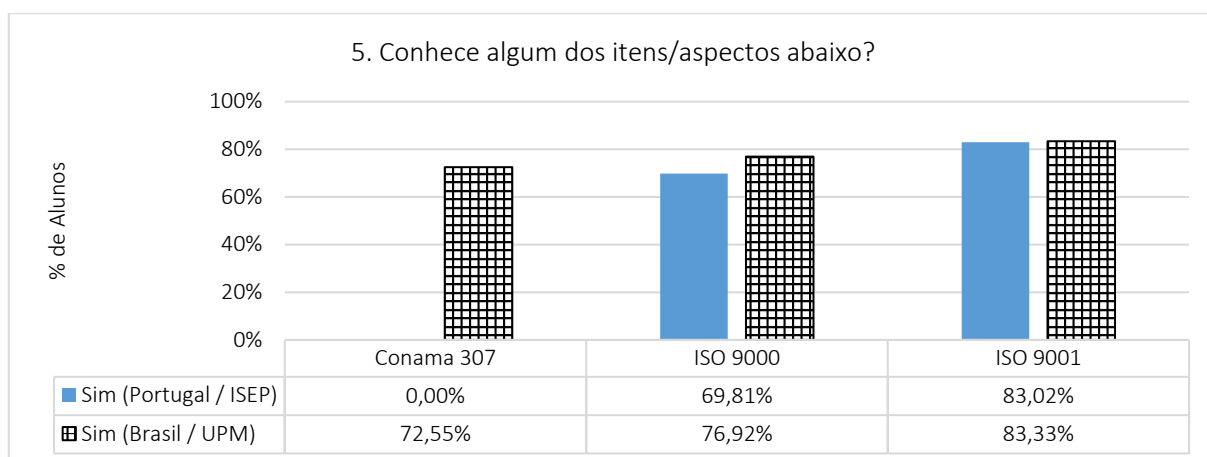


Figura 5.6 – Percentual de respostas da 5ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Como esperado, a hipótese de independência entre origem do aluno (UPM ou ISEP) e o conhecimento da resolução CONAMA 307 foi rejeitada ($p = 0,000$), uma vez que nenhum aluno do ISEP conhecia tal resolução. Houve independência entre a variável origem do aluno (UPM ou ISEP) e o conhecimento da ISO 9000 ($p = 0,410$) e conhecer a ISO 9001 ($p = 0,945$). A questão seguinte está relacionada aos temas e categorias da certificação AQUA-HQE, que tem como objetivo a construção sustentável e melhor qualidade de vida para os usuários. O Quadro 5.3 apresenta as proporções dos itens/aspectos assinalados, que os alunos consideraram fundamentais para uma construção sustentável. A Figura 5.7 ilustra as proporções encontradas.

Quadro 5.3 – Proporção de alunos da UPM e do ISEP que conheciam itens relacionados a construção sustentável e respectivos intervalos com 95% de confiança.

Variável	UPM		ISEP	
	Amostra p	IC de 95% para p	Amostra p	IC de 95% para p
Eficiência energética	0,9636	(0,8747; 0,9956)	0,9434	(0,8434; 0,9882)
Eficiência hídrica	0,7818	(0,6499; 0,88194)	0,8302	(0,7020; 0,9193)
Conforto	0,4182	(0,2865; 0,5589)	0,5094	(0,3684; 0,6494)
Qualidade do ar interior	0,4000	(0,2702; 0,5409)	0,5849	(0,4413; 0,7186)
Resíduos sólidos urbanos	0,8182	(0,6910; 0,90929)	0,6415	(0,4980; 0,7688)

Fonte: elaboração do autor (2019).

Ainda sobre a Figura 5.7, observa-se que a eficiência energética foi o item mais assinalado pelos alunos de ambas as escolas. Já, o segundo item considerado pelos alunos da UPM como fundamental para uma construção sustentável são resíduos sólidos urbanos (81,82%) enquanto para os alunos do ISEP seria a eficiência hidráulica (83,02%).

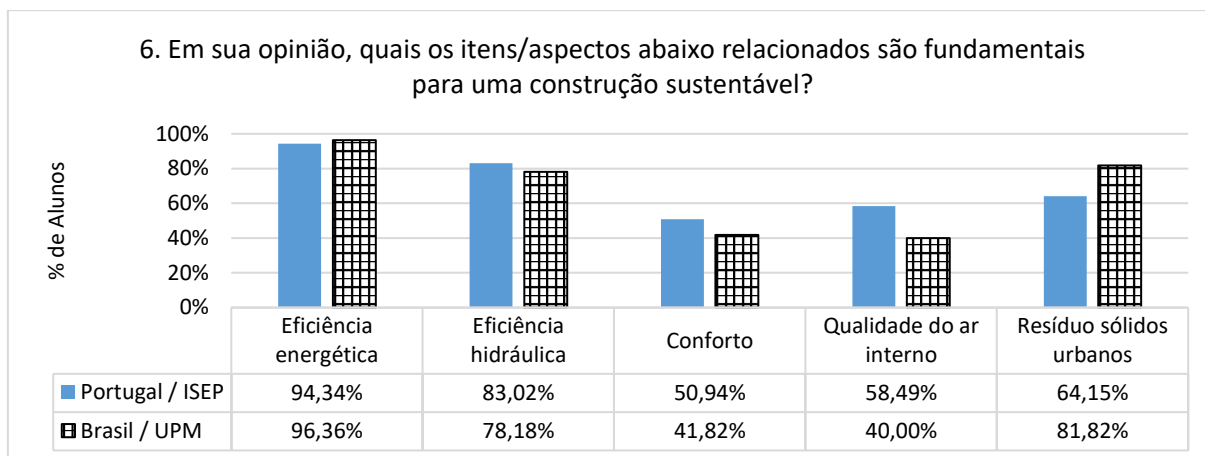


Figura 5.7 – Percentual de respostas da 6ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Verificou-se que houve independência entre origem dos alunos (UPM ou ISEP) e os seguintes itens analisados: eficiência energética ($p = 0,617$), Eficiência hídrica ($p = 0,525$), conforto ($p = 0,342$), qualidade do ar Interior ($p = 0,055$). Entretanto houve dependência entre as variáveis origem dos alunos (UPM ou ISEP) e resíduos sólidos urbanos ($p = 0,038$) com os alunos da UPM assinalando proporcionalmente mais que o item resíduo sólidos urbanos é um aspeto fundamental para uma construção sustentável.

A Figura 5.8 remete à questão 7 do questionário, que avalia o conhecimento sobre o processo de certificação sustentável, ressaltando que os alunos que responderam na 2ª questão que não conhecem nenhuma certificação foram orientados a responder “não” para essa questão devido sua falta de conhecimento sobre o processo de certificação sustentável.

O resultado foi que a proporção de alunos da UPM que indicou ter este conhecimento foi igual a 0,4545 (I.C. = [0,3197; 0,5945]) enquanto para os alunos do ISEP a proporção foi de 0,377358 (I.C. = [0,2479; 0,5211]). A Figura 5.8 ilustra as proporções encontradas.

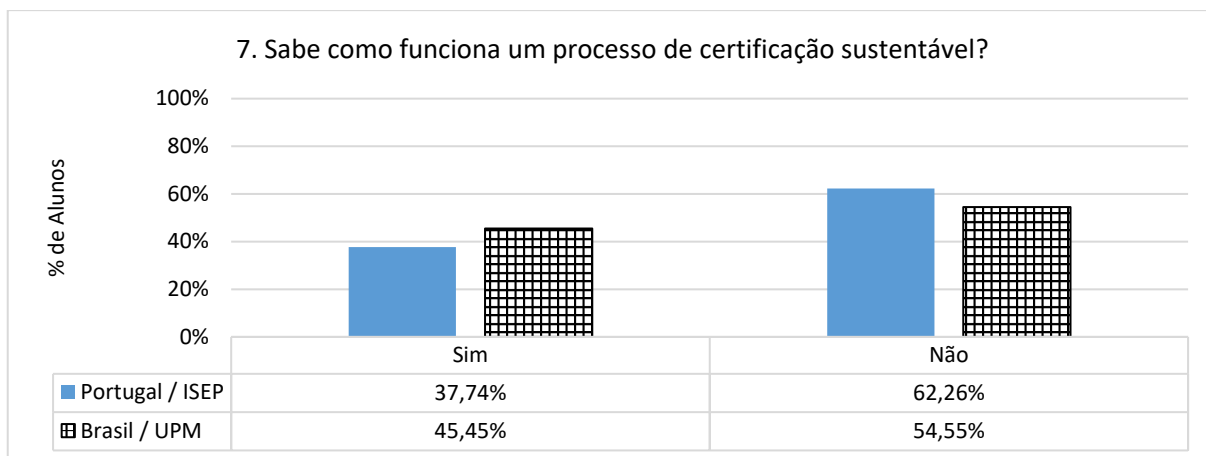


Figura 5.8 – Percentual de respostas da 7ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Houve independência entre origem dos alunos (UPM ou ISEP) e o conhecimento sobre como funciona um processo de certificação sustentável ($p = 0,416$).

O intuito da próxima questão foi verificar qual é a melhor escolha dos alunos em relação a auditorias ao longo de uma construção que buscar realizar uma construção sustentável. Praticamente todos os alunos escolheram a opção de auditorias internas e externas, conforme Figura 5.9.

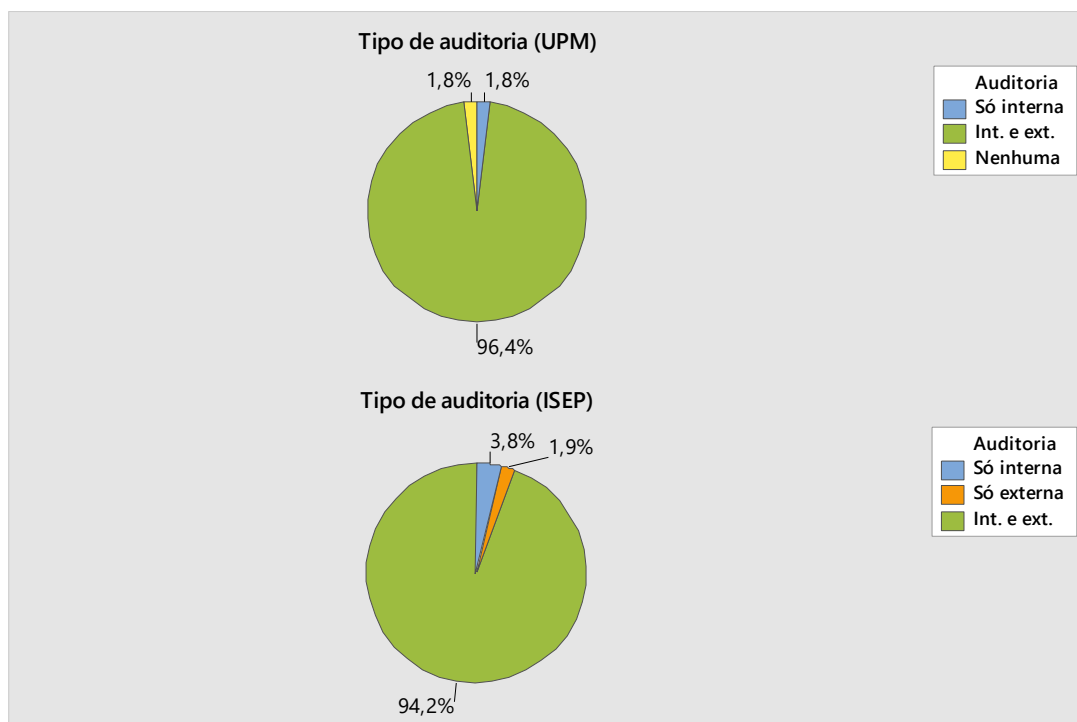


Figura 5.9 – Número total de certificações conhecidas por aluno.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Para essa questão, quase todos os alunos responderam positivamente para auditorias internas e externas simultaneamente, sendo a proporção dos alunos da UPM igual a 0,9636 (I.C. = [0,8747;

0,9956]) e dos alunos do ISEP igual a 0,9423(I.C. = [0,8405; 0,9879]), indicando que os alunos entendem, em sua grande maioria, ser importante a realização de auditorias, tanto internas como externas, ao longo de uma obra que busca a construção sustentável, de forma a garantir que todos os itens e aspectos estão sendo aplicados de forma correta. A Figura 5.10 ilustra os resultados encontrados.

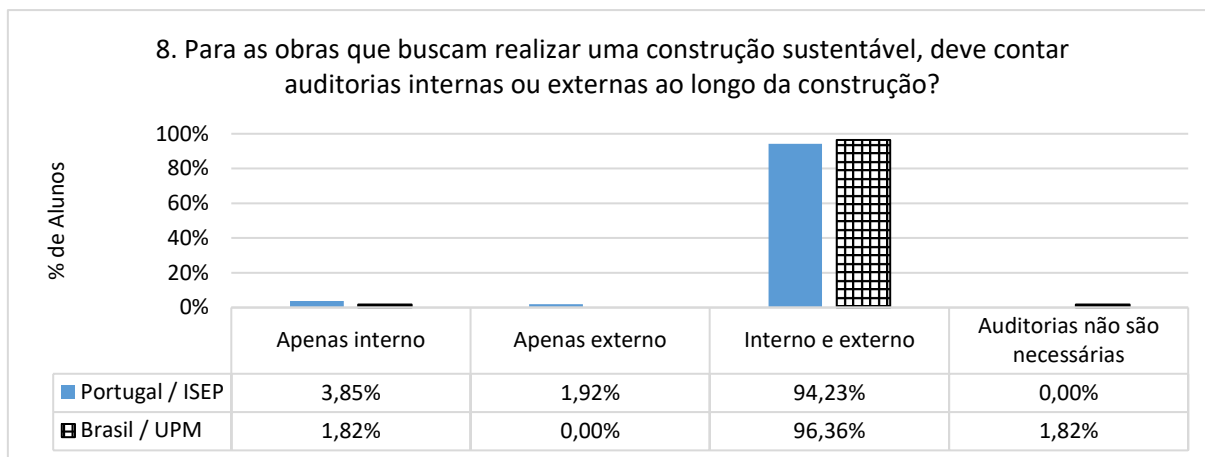


Figura 5.10 – Percentual de respostas da 8ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Como esperado, a hipótese de independência entre as variáveis origem dos alunos (UPM ou ISEP) e tipo de auditoria testada por meio do teste não paramétrico exato de Fisher não foi rejeitada ($p = 0,673$).

Seguindo para a próxima questão, o objetivo desta foi identificar a opinião dos alunos sobre a opção do empreendedor em relação à escolha de implementação de um projecto, levando em conta que este deve realizar uma análise do local, implantação urbana, impactos do empreendimento, entre outros aspectos a serem observados. Para os alunos do ISEP, a resposta foi unânime com proporção desta opção igual a 1,0000 (I.C. = [0,9450; 1,0000]) e para alunos da UPM a proporção desta opção foi igual a 0,9636 (I. C. = ([0,8747; 0,9956]), conforme ilustrado na Figura 5.11.

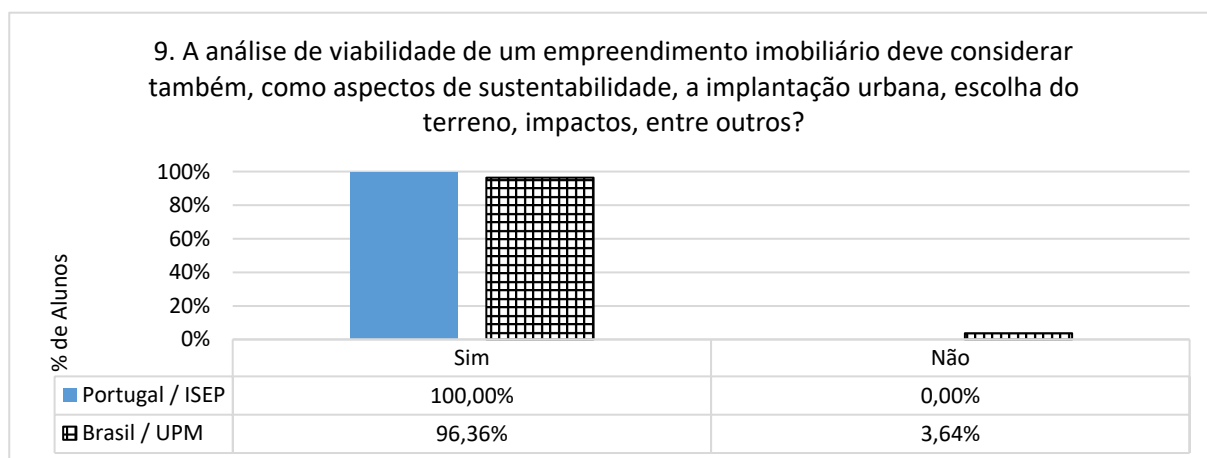


Figura 5.11 – Percentual de respostas da 9ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Houve independência entre origem dos alunos (UPM ou ISEP) e a concordância de que a análise de viabilidade de um empreendimento imobiliário deva considerar também aspectos de sustentabilidade, implantação urbana, escolha do terreno, impactos, entre outros ($p = 0,496$).

Na 10ª questão foi avaliado se os alunos estão cientes da existência de algum meio de informação ou órgão para que o utilizador de algum empreendimento possa verificar o grau de sustentabilidade de uma determinada empresa no quesito produção. Conforme apresentado na Figura 5.12 a maioria respondeu de forma negativa, sendo a proporção de respostas afirmativas para os alunos do ISEP igual a 0,2264 (I.C. = [0,1228; 0,3621]) e para alunos da UPM igual a 0,3455 (I.C. = [0,2224; 0,4858]).

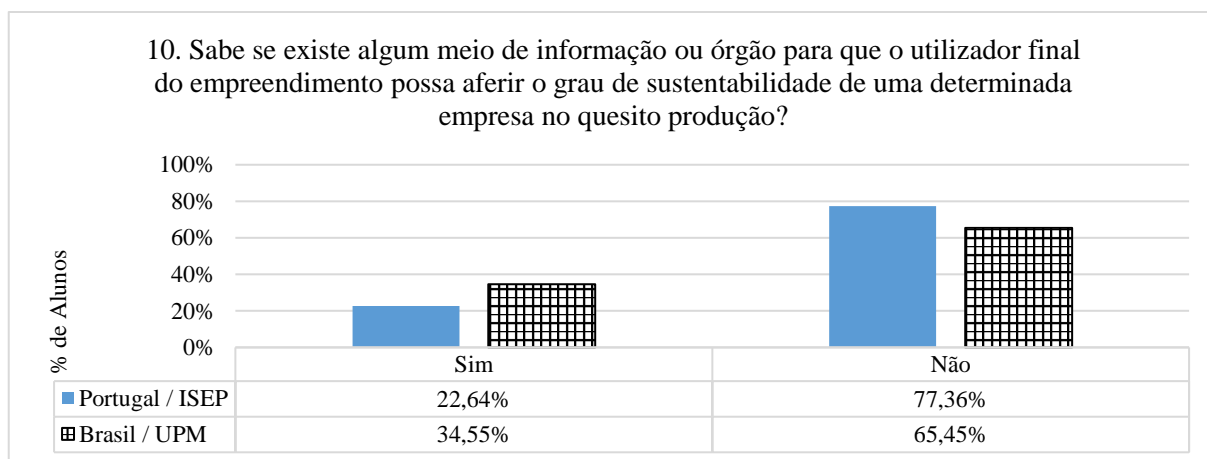


Figura 5.12 – Percentual de respostas da 10ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Testando-se a independência entre origem dos alunos (UPM ou ISEP) e o conhecimento de algum meio de informação ou órgão para que o utilizador final do empreendimento possa aferir o grau de sustentabilidade de uma determinada empresa no quesito produção, tal hipótese não foi rejeitada ($p = 0,172$).

O intuito da 11ª questão foi verificar a quantidade de alunos da UPM e do ISEP que indicam ter acesso a componentes curriculares relacionados à construção sustentável no curso de engenharia civil. No ISEP a proporção de alunos que indicou ter alguma disciplina relacionada à construção sustentável foi igual a 0,5769 com I.C. = [0,4320; 0,7127]). Já para alunos da UPM tal proporção de respostas afirmativas foi igual a 0,4545 (I.C. = [0,3197; 0,5945]), conforme ilustrado na Figura 5.13. Ressalta-se que a hipótese de independência entre as variáveis origem dos alunos (UPM ou ISEP e a indicação de componentes curriculares relacionadas à construção sustentável no seu curso de engenharia não foi rejeitada ($p = 0,206$).

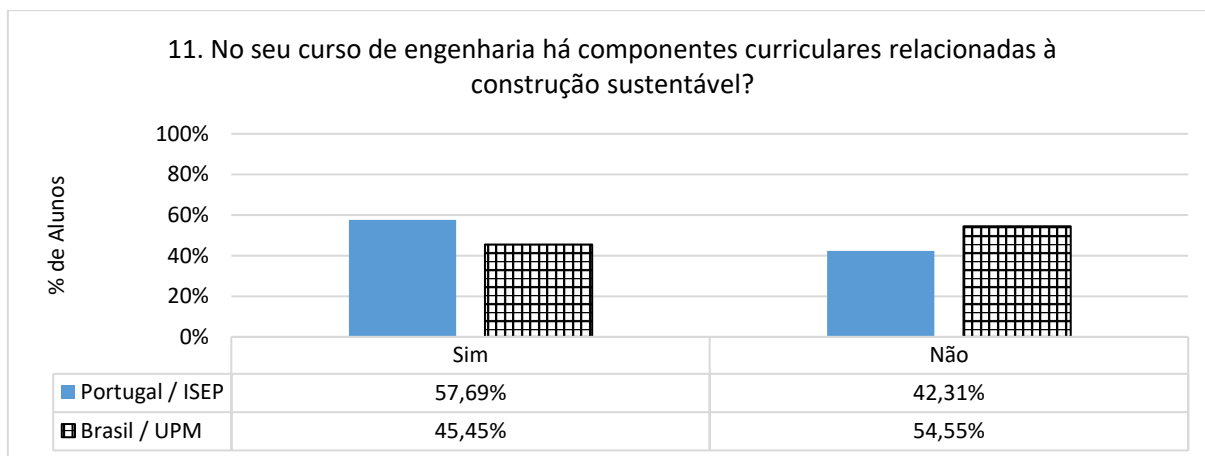


Figura 5.13 – Percentual de respostas da 11ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Na 12ª e última pergunta, analisa-se a importância da exploração do tema de sustentabilidade nas universidades. Houve maioria de respostas afirmativas tanto para os alunos do ISEP como para os alunos da UPM. A proporção de respostas afirmativas foi respectivamente igual a 0,9811 (I.C. = [0,8993; 0,9995]) e 0,9636 (I.C. = [0,8747; 0,9956]), conforme apresentado na Figura 5.14.

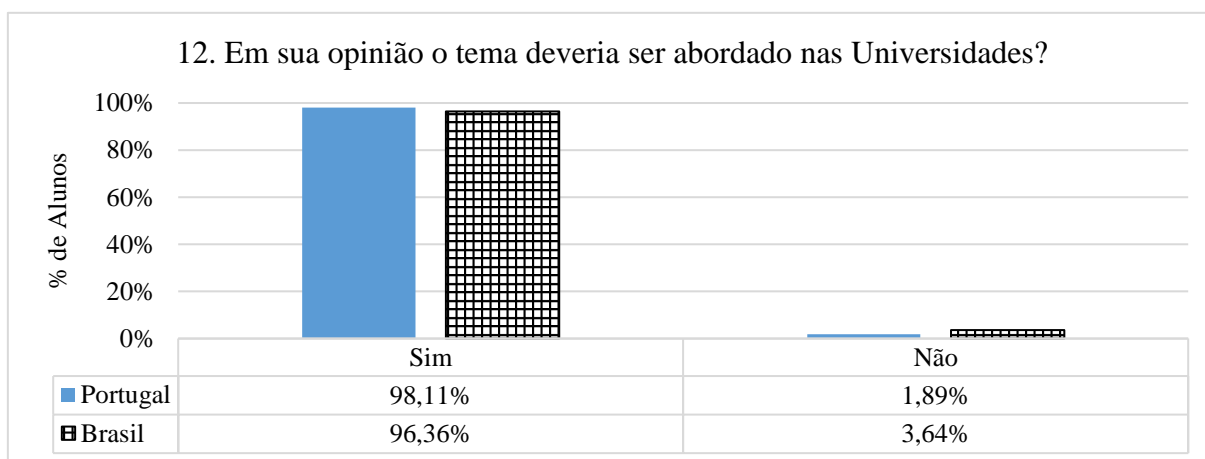


Figura 5.14 – Percentual de respostas da 12ª pergunta do questionário.

Fonte: elaboração do autor (2019).

A hipótese de independência entre as variáveis origem dos alunos (UPM ou ISEP) e concordância de que o tema deveria ser abordado nas Universidades não foi rejeitada ($p = 0,5800$).

Capítulo 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A certificação ambiental de uma construção, de forma geral, garante a sustentabilidade do empreendimento por meio da aplicação da sequência lógica da certificação nas fases de projecto, execução e uso, desde a análise do local do empreendimento até à saúde e conforto dos futuros usuários e vizinhos.

Um empreendimento pode seguir de forma rigorosa, ou não, todos os requisitos de uma certificação global ou nacional, independente do local, porém, comprovando a construção de um empreendimento sustentável apenas com a obtenção de um selo de sustentabilidade fornecido por uma empresa qualificada e com profissionais treinados para assegurar que os requisitos da certificação sejam cumpridos.

Esse trabalho teve dois objetivos fundamentais, primeiro, analisar construções em Portugal, em função dos sistemas construtivos adotados, e verificar a viabilidade da aplicação das diretrizes da certificação AQUA-HQE – Edifícios residenciais em construção para identificar benefícios e dificuldades na obtenção da certificação brasileira em obra, em Portugal por meio da aplicação dos requisitos da certificação em diferentes obras residenciais.

O segundo objetivo fundamental foi verificar o nível de conhecimento dos futuros engenheiros civis quanto a questão de certificação ambiental e práticas sustentáveis na construção por meio de questionário para discentes brasileiros e portugueses.

A análise das diretrizes da certificação AQUA-HQE – Edifícios residenciais em construção, através dos documentos, Edifícios residenciais em construção (2018) e Guia prático do referencial de avaliação da qualidade ambiental do edifício (2018), para construções residenciais disponibilizados no sítio da Fundação Vanzolini.

Foi elaborado uma lista de controle com os itens Base e itens pontuação, definidos pela certificação, e procedeu-se como um auditor para simular a aplicação da certificação de modo a avaliar os itens da lista de controle, identificando como aprovado (B/B), não aprovados (X/B) ou não aplicável (-/B). Sendo que

CAPÍTULO 6

para os itens definidos pela certificação como pontuação, foram fornecidos pontos a partir do nível de aprovação do item, que influenciam diretamente na classificação das categorias.

A elaboração do estudo de caso da aplicação das diretrizes da certificação AQUA-HQE teve foco principal a verificação dos 107 itens Base da certificação, e avaliado a máxima quantidade de itens pontuações.

A lista de controle foi aplicada durante as visitas técnicas realizadas a três empreendimentos na cidade do Porto, em Portugal, de donos de obras diferentes para realização do estudo de caso desse trabalho, de modo a simular uma auditoria da certificação e melhor compreensão do sistema construtivo de empreendimentos residenciais em Portugal. Nas visitas técnicas foram realizados registros fotográficos, entrevistas com os donos da obra e análise de documentos referentes ao empreendimento, disponibilizados por cada empresa, para assim verificar se os itens descritos na lista de controle seriam atendidos.

Do estudo realizado conclui-se:

- as empresas informaram que não tiveram a intenção de obter alguma certificação ambiental;
- todos os empreendimentos identificaram o cumprimento aos requisitos da legislação portuguesa;
- a adaptação de alguns itens da certificação AQUA-HQE para a realidade de Portugal irá garantir a boa qualidade de planejamento, execução e uso.

Da análise dos resultados obtidos na simulação da aplicação da certificação AQUA-HQE, conclui-se o seguinte:

- os empreendimentos não atingem a certificação mínima na simulação por não cumprirem alguns dos itens Base definidos pela certificação;
- os empreendimentos atendem a uma quantidade significativa de requisitos da certificação AQUA-HQE, sendo que o empreendimento que menos atendeu a certificação, cumpriu 93% os itens Base;
- o simples cumprimento da legislação portuguesas, garante a boa qualidade para o uso e o atendimento de grande parte dos itens Base da certificação AQUA-HQE.

O estudo dos documentos disponibilizados pela Fundação Vanzolini também resultou na elaboração de um questionário, para alunos de engenharia civil da Universidade Presbiteriana Mackenzie (Brasil) e Instituto Superior de Engenharia do Porto (Portugal), relacionado com a certificação ambiental e práticas sustentáveis. O questionário foi divulgado aos alunos em uma plataforma *online*, na qual os

alunos reponderam de forma anônima, sem influenciar na análise dos dados, apenas identificando a nacionalidade dos alunos.

Da análise das respostas dos alunos na pesquisa, conclui-se que:

- parcelas maiores dos alunos brasileiros, em relação aos alunos portugueses, conhecem alguma certificação ambiental de nível global e/ou nacional;
- a maioria dos alunos portugueses conhecem as certificações nacionais;
- a maioria dos alunos da UPM afirmam não possuírem disciplinas sobre o tema construção sustentável na universidade;
- todos os alunos acreditam na importância do tema e da sua abordagem durante sua formação acadêmica.

Portanto, caso houvesse a adaptação da certificação AQUA-HQE para a realidade portuguesa, é possível que os alunos possam ter conhecimento sobre a mesma e aplicar nos futuros empreendimentos, ressaltando também que para ambos os países, os futuros engenheiros informaram que o tema deve ser abordado para que os alunos do setor tenham esse conhecimento.

Havendo diversas certificações no mundo e diversos países que possam as aplicar, há uma necessidade de adaptação da mesma certificação que engloba maiores informações sobre a questão ambiental na construção para realidades diferentes. É possível usar a certificação HQE como exemplo de proporção de países que aplicam certificações ambientais, uma vez que é considerada uma das principais certificações ambientais no mundo, porém dos 193 países no mundo apenas 7 países a aplicam.

Para que seja eficaz a adaptação de uma mesma certificação ambiental para diferentes países, é necessário haver profissionais treinados por uma empresa para serem aptos a realizar auditorias e realizar a comprovação de um empreendimento sustentável.

Apenas com uma formação acadêmica adequada, o engenheiro pode ser avaliado como um profissional de mão de obra qualificada, possuindo conhecimento e responsabilidade de alinhar o setor da construção civil com a sustentabilidade, por meio da aplicação ou fiscalização de alguma certificação ambiental.

6.1 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Um desenvolvimento futuro deste trabalho seria a aplicação de todos os itens pontuação, de todas as categorias da certificação que não foram aplicadas no trabalho, para obras residências em construção, além aplicar em novas obras na cidade do Porto, caso possível, abranger novas cidades de Portugal, para adquirir maiores amostras. Podendo também, realizar a aplicação das demais diretrizes da certificação

CAPÍTULO 6

AQUA-HQE, em construção de edifícios não residenciais (escolas, hospital, entre outros), em operação e uso sustentável, bairros e loteamentos. De forma que a certificação seja aplicável a qualquer tipologia e fase de empreendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA - **Resolução da Assembleia da República 24**: Utilização do amianto em edifícios públicos. Portugal. 13 de março de 2003.

ASSIS, Eleonora Sad De - **A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade: reflexões sobre uma trajetória**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 5.410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 7.198: Projeto e execução de instalações prediais de água quente**. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA - **NBR ISO 9.000: Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulários**. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR ISO 9.001: Sistemas de gestão da qualidade - requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 9.050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 13.103: Instalação de aparelhos a gás para uso residencial — Requisitos**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 15.527: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis — Requisitos**. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 15.575: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 16.401: Instalações de ar-condicionado — Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projetos das instalações— Requisitos**. Rio de Janeiro, 2008.

AVILÉS, Ivan Pablo Lobos - **Avaliação de Smelter de alumínio Auto-suficiente em geração elétrica pela metodologia de opções reais**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2009.

BEHQE - **HQE Certification / Partners / HQE in the word**. [Consult. 25 jan. 2019]. Disponível internet:

<<https://www.behqe.com/home>>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2004. Resolução **CONAMA n° 307**, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União. Brasília.

CERWAY - **HQE Certification**. [Consult. 28 jan. 2019]. Disponível internet: <<https://www.cerway.com/>>.

COSTA, Eduardo Dalla; MORAES, Clauciana Schmidt Bueno - **Construção civil e a certificação ambiental: análise comparativa das certificações Leed e AQUA**. Engenharia Ambiental. 2013. Páginas 160–169.

COTO, Philippe Dias - **Construção de edifícios energeticamente eficientes : comparação entre as Classificações Sustentáveis SBTOOL-PT e PROCEL**. 2016.

CUNHA, Gabriel De Castro - **A importância do setor de construção civil para o desenvolvimento da economia brasileira e as alternativas complementares para o fundo do crédito imobiliário no Brasil**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012. [Consult. 12 jan. 2019]. Disponível internet: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1799/1/GCCunha.pdf>>.

DA SILVA, R. R.; VIOLIN, R. T. **Gestão da água em canteiros de obras de construção civil**. VIII Encontro Internacional de Produção Científica. 2013.

JUNIOR, E. A. P.; da CUNHA, E. A.; MACHADO, L. D. L. - **Manual para Aplicação do RTQ-R**. 2012.

FERREIRA, Bruno Luís Alípio - **Construção de edifícios sustentáveis - contribuição para a definição de um processo operativo**. Universidade Nova de Lisboa, 2010.

GOMES, Rita Catarina De Sá Pinto Pereira - **Cidades sustentáveis - o contexto europeu**. Universidade Nova de Lisboa, 2009. [Consult. 17 de out. 2018]. Disponível internet: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/1831/1/Gomes_2008.pdf>.

HOWARD, Luke - **The climate of London**, Vol. I. Meteorological Observations. London. 1833. [Consult. 10 de out. 2018]. Disponível internet: <https://www.urban-climate.org/documents/LukeHoward_Climate-of-London-V1.pdf>.

KRAUSE, Cláudia Barroso; LOMARDO, Louise Land B.; MAIOR, Frederico Souto - **Eficiência energética em habitações de interesse social**. 2005. [Consult. 6 dez. 2018]. Disponível internet: <http://www.capacidades.gov.br/media/doc/acervo/0066461c89da56194e35a9a0c2acacdc.pdf>.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. - **Conforto ambiental nas edificações**. 2. ed. São Paulo. [Consult. 30 de nov. 2018]. Disponível internet: <www2.videolivreria.com.br/pdfs/14633.pdf>.

LEITE, Vinicius Fares - **Certificação ambiental na construção civil-sistemas Leed E AQUA**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. [Consult. 26 out. 2018]. Disponível internet: <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/76.pdf>>.

- LIMA, Patrícia Nunes - **Certificações ambientais e comércio internacional**. 2001.
- MENDES, Nathan *et al.* - Uso de instrumentos computacionais para análise do desempenho térmico e energético de edificações no Brasil - **Ambiente construído**. ISSN 1678-8621. 5:4 (2008) P. 47–68.
- MIDÕES, Eduardo Nuno Galante Figueiredo - **A sustentabilidade e o ciclo de vida dos edifícios**. 2012.
- MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DO EMPREGO - **Decreto de lei 118**: Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior. Portugal. 20 de agosto de 2013.
- MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO - **Portaria 949**: Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão. Portugal. 28 de dezembro de 2006.
- MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES - **Decreto de lei 26**: Autoriza o Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, através da APSS - Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, S. A. Portugal 26 de janeiro de 2007.
- MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES - **Decreto regulamentar 23**: Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. Portugal. 23 de agosto 1995.
- MINISTÉRIO DO AMBIENTE, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E ENERGIA - **Decreto de lei 251**: Desempenho energético dos edifícios. Portugal. 25 de novembro de 2015.
- MINISTÉRIO DO AMBIENTE, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - **Decreto de lei 9**: Regulamento Geral dos Ruídos. Portugal. 17 de janeiro de 2007.
- MINISTÉRIO DO AMBIENTE, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - **Decreto de lei 46**: Aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição. Portugal. 12 de março de 2008.
- MINISTÉRIO DO AMBIENTE, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - **Decreto de lei 96**: Regulamento dos Requisitos Acústica das Edificações. Portugal. 9 de junho de 2008.
- MORAIS, MIGUEL - **A nova regulamentação de estruturas em betão armado - NP EN 13670: Execução de estruturas de betão**. Universidade de Aveiro, Portugal. Portugal. 18 janeiro de 2012.
- NEIVA, Ana Lucia - **Guia sustentabilidade na arquitetura: diretrizes de escopo para projetistas e contratantes**. Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA), 2012. ISBN 9788563604033.
- PINHEIRO, Manuel - **Ambiente e Construção Sustentável**. 2006. [Consult. 27 out. 2018]. Disponível internet: <http://www.lidera.info/resources/ACS_Manuel_Pinheiro.pdf>. ISBN 972857732X.
- PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS - **Decreto de lei 2**: adopção do Programa SIMPLEGIS. Portugal. 6 de janeiro de 2011.

SILVA, Neusiane Da Costa - **Telhado verde: Sistema construtivo de maior eficiência e menor impacto ambiental**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. [Consult. 14 de fev. 2019]. Disponível internet: <http://www.biblioteca.digital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9AEGBV/telhado_verde__sistema_construtivo_de_maior_efici_ncia_e_menor_impacto__ambiental.pdf?sequence=1>.

SISTEMA VOLUNTÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL - **Sistema LiderA**. [Consult. 08 dez. 2018]. Disponível internet: <<http://www.lidera.info/>>.

STERLING, T. D.; COLLETT, C.; RUMEL, D. - A epidemiologia dos edifícios doentes. **Revista de Saude Publica**. [Consult. 08 dez. 2018]. Disponível internet: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101991000100012&lng=pt&tlng=pt>. ISSN 00348910.

TAVARES, Pedro Miguel Martins - **A arquitetura Sustentável como fator influenciador da reputação institucional**. Escola Superior do Porto, 2013

TORGAL, F.; JALALI, S. - **A sustentabilidade dos materiais de construção**. Gráfica Vilaverdense – Artes Gráficas, Lda, 2010. ISBN 978-972-8600-22-8.

TORGAL, F. Pacheco; JALALI, Said - Construção Sustentável . O Caso Dos Materiais De Construção. Em **Congresso Construção 2007 - 3º. Congresso Nacional**. Coimbra.

Fundação Vanzolini e Cerway - **Fundação Vanzolini e Cerway assinam acordo para criar o AQUA/HQE International**. [Consult. 03 de mar. 2019]. Disponível internet: <<https://vanzolini.org.br/noticia/fundacao-vanzolini-e-cerway-assinam-acordo-para-criar-o-aquahqe-international/>>.

Fundação Vanzolini blog. **AQUA-HQE - Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental de Edifícios Residenciais em Construção**. [Consult. 03 de mar. 2019]. Disponível internet: <https://vanzolini.org.br/aqua/wp-content/uploads/sites/9/2015/11/RT_AQUA-HQE-Edificios_residenciais-2016-04.pdf>.

Fundação Vanzolini - **Processo AQUA-HQE - Habitação social sustentável**. [Consult. 13 de nov. 2018] Disponível internet: <<https://vanzolini.org.br/aqua/>>.

Fundação Vanzolini e Cerway - **Edifícios residenciais em construção**. Brasil. 2016). doi: <https://vanzolini.org.br/aqua/categoria-documentos/edificios-em-construcao/>.

Fundação Vanzolini e Cerway - **Guia prático do referencial de avaliação da qualidade ambiental do edifício**. Brasil. 2018. [Consult. 05 de out. 2018]. Disponível internet: <<https://vanzolini.org.br/aqua/categoria-documentos/edificios-em-construcao/>>.

VILLANUEVA, Marina Miranda - **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015. [Consult. 20 de jan. 2019]. Disponível internet: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013451.pdf>>.

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
1.1	Análise do local do empreendimento			
1.1.1	Vantagens e limitação do local do empreendimento.	NÃO APROVADO	A empresa A comprou os projetos da câmara do Porto para poder executar a construção, portanto o dono da obra não tem acesso as informações referentes ao estudo de vantagens referentes ao local do empreendimento.	X / Base
1.1.2	Estudo da insolação e luminosidade para a vizinhança (especificação sobre a duração de insolação e minimização de sombreamento).	NÃO APROVADO	Idem ao item anterior. O edifício ao lado do empreendimento já está construído faz sombreamento para as casas que estão na orientação Este, portanto o edifício da empresa A também fará sombreamento nas casas.	0 / 2
1.1.3	Melhorar as vistas acessíveis à vizinhança (distribuição do espaço paisagístico e visibilidade em relação ao existente).	APROVADO	O empreendimento possui uma entrada com jardineiras e serão plantadas árvores para criar um aspecto mais agradável. A vizinhança tem acesso a todos os ambientes com vegetação.	1 / 2
1.1.4	Análise detalhada do local do empreendimento, para seu melhor aproveitamento, relacionados a todas categorias.	APROVADO	A obra não busca a certificação ambiental, mas segue todos os regulamentos portugueses, sendo informado detalhadamente em memorial descritivo.	B / Base
1.2	Organização do terreno de modo a criar um ambiente agradável			
1.2.1	Elementos que permitem criar um ambiente agradável.	APROVADO	Na case será implementado uma única área de espaço comum, uma loja (não especificada a finalidade) para os moradores. A loja terá acesso interno pela cave ou por uma porta voltada para a rua da entrada de carros que cria um aspecto visual agradável com um jardim.	B / Base
1.3	Organização do terreno de modo a favorecer a ecomobilidade			
1.3.1	Meio de transporte existente nas proximidades do empreendimento.	APROVADO	Empreendimento localizado à 750 metros da Estação IPO e à 450 metros da Estação Polo Universitário. Distância de 100 metros para os pontos de autocarro que vão sentido centro e outro para Hospital São João.	B / Base

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
1.3.2	Elementos que permitem a redução nos impactos e/ou incômodos em relação ao transporte.	NÃO APROVADO	Até o momento das visitas não foi previsto bicicletário ou pontos para carga de carros elétricos.	0 / 1
2.1	Qualidade técnica dos materiais, produtos e equipamentos utilizados			
2.1.1	Escolher produtos e equipamentos apropriados.	APROVADO	Produtos escolhidos para execução de serviços são certificados. Empreiteiros terceirizados utilizam seus próprios equipamentos.	B / Base
2.1.2	Reconhecimento da qualidade do produto e equipamentos.	APROVADO	Todos produtos e equipamentos devem possuir selos certificadores do material.	B / Base
2.2	Qualidade ambiental dos materiais, produtos e equipamentos utilizados			
2.2.1	Informações referentes aos impactos ambientais devem estar no contrato das empresas e na Declarações Ambientais do Produto (EPD).	APROVADO	Todos produtos possuem selos que comprovam que a empresa fornecedora é especializada e liberada para a produção e fornecimento do material.	B / Base
2.2.2	Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental (para a obra bruta ou para a obra limpa).	APROVADO	O empreendimento considerou apenas um cenário para a construção da edificação: seguir o cronograma já definido no começo da construção. A escolha do material utilizado é indicada por projetista e calculista que especificam e informam o material de melhor qualidade e contribuirá para o maior conforto ao usuário. Os engenheiros responsáveis consideraram a obra como obra limpa: limpezas semanais e controle na solicitação de material para que não haja estoque excessivo e sobras de materiais.	3 / 3
2.2.3	Elaboração de planos para transporte de materiais e produtos para o estaleiro de obra, minimizando a produção de poluentes.	APROVADO	O estaleiro de obra foi planejado de forma que os materiais que são descarregados no lado Este, são içados pela grua e armazenados no lado Oeste. Esse plano de armazenamento, não impede os serviços do estaleiro e não prejudica o fluxo de carros na avenida principal. Entrega de material é feita apenas quando acaba o material anterior para não haver desperdício e acúmulo de materiais.	2 / 2
2.2.4	Estudo da aquisição de cimento e execução de betão moldado in loco (utilizar CP III e CP IV).	NÃO APROVADO	Não há documentos que indicam a especificação do material a ser utilizado, apenas existe a recomendação do projetista. A cada amostra de 100m ³ é realizado o <i>slump test</i> . A obra não contrata moldador para realizar o serviço. Betão tem especificação C 30/37.	0 / 1

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
2.2.5	Uso de recursos naturais não renováveis (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração.	APROVADO	Empresas fornecedoras de material são certificadas, sendo assim a empresa não acredita que seja necessário a documentação para esse fim. Caso necessário, é solicitado à empresa que fornece o material a apresentação da documentação.	B / Base
2.2.6	Uso de recursos naturais renováveis: Madeira (Produto não deve ser acumulado e Apresentação do Documento de Origem Florestal - DOF).	NÃO APROVADO	O dono da obra informa que responsabilidade de formalização de documentos com origem florestal é da empreiteira que executa o serviço.	X / Base
2.3	Qualidade sanitária dos materiais, produtos e equipamentos utilizados			
2.3.1	Especificação dos produtos classificados nos grupos de substâncias cancerígenas.	APROVADO	Todos os materiais devem ser certificados por empresas responsáveis pelo fornecimento do material e não devem trazer risco humano tanto na sua produção, como no uso e após a utilização. Exemplo: Telha Cimento, material cancerígena e cujo uso foi proibido. As obras que as utilizam tiveram de realizar reabilitação.	B / Base
2.3.4	Uso de madeiras que tenham sido submetidas a tratamento preservativo (autorizada pelo Ministério do Meio Ambiente).	APROVADO	Todos materiais de origem florestal passam por tratamento conforme informado na especificação do material. Não há documento referente a autorização de uso dos mesmos.	B / Base
2.4	Revestimento de piso (condomínio vertical)			
2.4.1	Escolha dos revestimentos de pisos, considerando os seguintes requisitos: resistência ao desgaste em uso, a cargas verticais concentradas, à umidade, ao ataque químico e a manchas.	APROVADO	A escolha do material de revestimento é apenas no corredor, sendo além da resistência a utilização da cola AC5 pelo fato do valor ser semelhante com os demais, porém ter maior qualidade. Foi projetado o uso de lajes flutuantes no interior do empreendimento.	B / Base
2.5	Revestimento de piso (Casa)			
2.5.1	Idem 2.4.1, mas para casas.	NÃO APLICÁVEL	Empreendimento não é considerado casa.	- / Base
2.6	Escolher fabricantes de produtos e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva			
2.6.1	Escolha de fabricantes que não pratiquem e/ou forneçam produtos de informalidade fiscal.	APROVADO	Empresas e empreiteiras devem apresentar documentação que informa a certificação para execução de serviços e de produção de determinado material.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
3.1	Compromisso e objetivos do estaleiro			
3.1.1	Estabelecer compromissos relacionados à produção de impacto mínima pelo estaleiro de obra e comunicar a equipe envolvida.	APROVADO	O engenheiro da obra realiza a solicitação do material, sendo a empreiteira geral a responsável pelo compromisso com o mínimo impacto ambiental, controle de entrega de betão. Comunicação com o empreiteiro é constante em relação ao desperdício e uso do material.	B / Base
3.1.2	Selecionar empresas capacitadas.	APROVADO	A obra apenas realiza contratação de empresas certificadas para determinados serviços, o mesmo acontece para os funcionários. Documentação de entrada e saída de funcionário.	B / Base
3.1.3	Designar um representante ambiental para atuar no estaleiro em nome de cada empresa atuante no local.	NÃO APROVADO	Empresa não informa um representante ambiental no estaleiro de obra.	X / Base
3.2	Organização do estaleiro			
3.2.1	Estabelecimento de itens relacionados a organização do estaleiro (plano e organização do estaleiro, regras de segurança e higiene para os trabalhadores, plano de prevenção dos incômodos e de riscos ambientais).	APROVADO	"Plano de estaleiro" define todos os serviços de obra, estipulando empresas e regras de segurança, como todos planos de obra e organização dos materiais no estaleiro de obra.	B / Base
3.2.2	Monitoramento da qualidade dos afluentes lançados nas galerias de águas pluviais.	NÃO APROVADO	Não foi identificada fiscalização quanto a lançamento de qualquer material nas galerias de águas pluviais.	0 / 1
3.2.3	Utilização de produtos de menores impactos ambientais.	APROVADO	Produtos já estipulados em projeto e no memorial descritivo.	1 / 1
3.2.4	Documento informativo com a proibição de queima de produtos no estaleiro de obra.	APROVADO	A obra possui um documento informativo na entrada da obra com restrições e precauções, junto de medidas de combate ao incêndio.	B / Base
	Betoneira para a produção de betão e emprego de reservatório de decantação para a recuperação das águas usadas na lavagem.	NÃO APROVADO	Não foram identificados locais para lavagem de betoneiras e o reaproveitamento das águas usadas nesse serviço.	0 / 1
	Emprego de ferramentas munidas de filtros de material particulado.	NÃO APROVADO	O estaleiro não possui ferramentas munidas de filtros de materiais particulados, apenas há limpezas semanais no estaleiro.	0 / 2

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
3.2.5	Monitoramento da segurança do estaleiro, impactos no meio ambiente e possíveis incômodos à vizinhança.	APROVADO	Todas as reclamações realizadas por vizinhos são feitas diretamente para a empreiteira geral, que deve apresentar medidas para não ocorrer mais incômodos. Exemplo já ocorrido, foi de uma betoneira estar estacionado na única saída da rua.	1 / 1
3.3	Gestão dos resíduos de estaleiro			
3.3.1	Realizar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Demolição/Desconstrução.	NÃO APROVADO	Não houve demolição no local da construção do empreendimento.	0 / 4
3.3.2	Contratação de empresas com exigências voltadas à gestão e à valorização dos resíduos de construção e demolição.	NÃO APLICÁVEL	Não houve demolição.	- / Base
3.3.3	Documento informativo com a implementação de armazenamento e/ou triagem dos resíduos feito pelas empresas contratadas.	APROVADO	Todos os resíduos retirados da obra são documentados com dados específicos do material retirado, data de retirada e local de destino final. Empresa responsável pela retirada do resíduo de obra: SILIAmb (Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente).	1 / 1
3.3.4	Registos formais dos processos de seleção e avaliação das transportadoras e das destinações finais.	APROVADO	Todos os transportes de resíduos para fora da obra são documentados de forma a ter o controle da quantidade de resíduos gerado, local de armazenamento e tipologia do material.	1 / 1
3.3.5	Otimização da logística, a triagem e o agrupamento dos resíduos no estaleiro.	APROVADO	O estaleiro possui determinados locais para o armazenamento e futura retirada do material de obra por empresas certificadas e qualificadas.	2 / 2
3.3.6	Escolha de cada tipo material, visando o produto técnico, ambiental e econômico, privilegiando a possível reciclagem / taxas mínimas de beneficiamento dos resíduos gerados (3), medidos em massa: a) 30% quando não houver demolição prévia e 40% quando houver	APROVADO	As empresas que são responsáveis pela retirada de material, devem informar o destino final do resíduo, sendo que alguns dos materiais são reciclados e reaproveitados em outros serviços. A obra não informa a taxa mínima de resíduos gerados, mas se compromete a gerar o mínimo possível definido no "plano de estaleiro".	B / Base
3.4	Limitação dos incômodos e da poluição no estaleiro			
3.4.1	Controle dos recursos de água e energia.	NÃO APROVADO	Até o momento das visitas, era usado gerador no estaleiro, mas informado que, após um determinado momento o consumo de água e energia será controlado.	X / Base

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
3.4.4	Agenda e avisos com previsões de fases barulhentas do estaleiro para os vizinhos.	APROVADO	O empreendimento tem autorização prévia da Câmara Municipal do Porto para realizar os serviços de construção.	1 / 1
3.4.5	Definir o <i>layout</i> do estaleiro de modo a preservar a biodiversidade durante a construção.	APROVADO	Existe um projeto do estaleiro de modo a definir os locais de armazenamento de cada material, sendo eficaz no momento de descarregar materiais entregues.	1 / 1
3.4.7	Informação à vizinhança e tratamento de eventuais reclamações.	APROVADO	Reclamações não são documentada. São realizadas, apenas conversas e, consequentemente, são executadas medidas para prevenir novos incômodos (item 3.2.5).	B / Base
3.5	Consideração de aspectos sociais no estaleiro de obra			
3.5.1	Reduzir os riscos sanitários.	APROVADO	Limpeza constante da obra e uso de águas correntes para não haver proliferação de insetos.	B / Base
3.5.2	Apoiar a formalidade na cadeia produtiva da construção civil. Garantir a formalidade fiscal e trabalhista da(s) empresa(s) dono da(s) obra(s) contratada(s).	APROVADO	A empreiteira geral deve ter licença de serviço fornecida pelo Ministério da Finanças de Portugal, como prova de que empresa e funcionários estão em estado regular.	B / Base
3.5.3	Garantir a formalidade fiscal e trabalhista de 100% das empresas subcontratadas pela(s) empresa(s) dono da(s) obra(s). Garantir a formalidade fiscal e trabalhista de 100% dos demais prestadores de serviço envolvidos nas atividades do estaleiro de obras.	APROVADO	Todas empresas com serviços dentro do estaleiro de obra devem ser certificadas e os funcionários devidamente registrados.	3 / 3
4.1	Concepção térmica			
4.1.1	Melhorias para limitar desperdícios de energia.	APROVADO	Os projetos do empreendimento são voltados para a melhor eficiência energética, de forma a aquecer e arrefecer os ambientes sem uso integral de equipamentos elétricos. Exemplo: adaptação da altura da alvenaria da cave para melhor aproveitamento da incidência solar.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
4.1.4	Estimar o consumo de energia referente a cinco fatores (aquecimento, resfriamento, iluminação, água quente e auxiliares). Conceber o edifício de modo a que o consumo de energia referente aos 5 fatores mencionados acima seja inferior a 120 kWh de energia final/ano.m ² . Justificar o desempenho do edifício em função de suas necessidades ligadas à zona climática.	APROVADO	Não foi identificado o consumo final/ano.m ² , porém o memorial de elétrica especifica todos os detalhes referentes aos 5 fatores que são considerados para os cálculos das potências de energia de entrada no edifício. Memorial informa que seguiu Regra Técnica de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Portaria 949-A/2006.	B / Base
4.2	Redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão			
4.2.1	Os equipamentos devem possuir a etiquetagem de eficiência energética do Inmetro.	APROVADO	Os ambientes das residências são construídos de forma hermética A União Europeia define que todos os equipamentos devem possuir etiquetagem de eficiência energética da LABEL-PACK-A+.	B / Base
4.3	Energia térmica solar e/ou painéis fotovoltaicos			
4.3.1	Análise e uso de energias renováveis locais.	APROVADO	A obra visa a utilização de painéis solares, com informações referente a montagem dos painéis, melhor material. Painéis solares possuem depósito de água quente para aproveitar a energia solar mesmo em momentos em que não a uso da água quente.	B / Base
4.3.2	Orientar e inclinar os painéis solares de modo a obter um rendimento ótimo.	APROVADO	Até o momento das visitas à obra, não foi instalado o painel solar, porém o memorial de elétrica informa a inclinação dos coletores solares e a orientação (azimute Sul).	B / Base
4.4	Desempenho do sistema para produção de água quente			
4.4.1	Atendimento ao pré-requisito para os reservatórios de água quente.	APROVADO	Utilização de painéis fotovoltaicos e depósito de água quente. Utilização de caldeiras elétricas para épocas de inverno. Capacidade de 100litros (T0) e 150 litros (T1 e T2), descrito em memorial.	B / Base

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
4.5	Iluminação artificial			
4.5.1	<p>Prever as seguintes características para as circulações horizontais e verticais no edifício (excluindo-se os caminhos externos):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) a iluminação não pode ser permanente, exceto quando tiver por objetivo atender a um problema de segurança; b) as tecnologias de iluminação escolhidas devem ser adaptadas à iluminação intermitente; c) a iluminação deve ser controlada por zonas de no máximo 100 m², e a temporização deve ser da ordem de 3 a 5 minutos. 	APROVADO	Corredores não terão iluminação natural, pois foi aproveitado o máximo área construída para as residências.	B / Base
4.5.2	<p>Prever as seguintes características para os espaços e caminhos externos iluminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) se uma iluminação permanente for instalada, demonstrar que a concepção permite minimizar os consumos de eletricidade e que a iluminação atende a uma necessidade de segurança e/ou a características do ambiente arquitetónico; b) as zonas de controle da iluminação devem ser separadas em função do local, e a temporização deve ser da ordem de 3 a 5 minutos; c) as luminárias não devem ser invadidas pela vegetação e devem unicamente iluminar os locais de passagem. 	APROVADO	A face do edifício voltada para o Sul se encontra em contato direto com outro empreendimento, de modo que essa face não recebe insolação direta, a face voltada para o Oeste tem incidência de luz devido a rotação do Sol, porém a região voltada para Este não terá entrada direta de luz.	B / Base
4.6	Elevadores (se existir)			
4.6.1	Elevador deve possuir alimentação correta de energia e composta por iluminação não-permanente e de segurança.	APROVADO	Haverá detectores de presença no interior dos corredores dos pavimentos, além de uso de iluminação de emergência.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
4.6.2	Classificação dos elevadores deve atender o nível A do regulamento RTQ-R. (2012) e (INMETRO, 2012)	APROVADO	Todos os dados dos elevadores são fornecidos, porém não é informado o nível de eficiência energética do equipamento.	1 / 2
4.7	Redução do consumo de energia dos demais equipamentos			
4.7.1	Bombas centrífugas instaladas com informações sobre o material.	APROVADO	Existe bombas para retirar a água de limpeza e águas pluviais que ficam estocadas na cave e subcave. A água é direcionada para o nível da rua e despejada na rede pública.	B / Base
4.7.2	Motores devem atender aos rendimentos nominais mínimos previstos na Portaria Interministerial no 553, de 8 de dezembro de 2005, publicada pelo Inmetro.	NÃO APLICÁVEL	Nenhum dos materiais com motores havia sido decidido, logo sem especificado até o momento das visitas, com isso não pode verificar o item.	- / Base
4.8	Controle do consumo de energia			
4.8.1	Prever, para cada residência, um medidor específico para os fatores: aquecimento e água quente, se a sua produção for coletiva.	APROVADO	Cada residência terá um medidor de consumo de energia localizado dentro do armário na sala de estar e haverá um medidor geral localizado na entrada de pedestres na entrada do edifício.	2 / 2
5.1	Medição do consumo de água			
5.1.1	Instalar contadores de água.	APROVADO	Todas as residências possuem um medidor de água e medidor geral.	2 / 2
5.2	Redução do consumo de água distribuída			
5.2.1	Limitar a pressão dinâmica no sistema a 300 kPa.	APROVADO	Pressão de abastecimento na entrada: 30 metros de coluna de água (informações retiradas do memorial de hidráulica do edifício).	B / Base
5.2.2	Instalar componentes economizadores: caixa de descarga da bacia sanitária com capacidade nominal menor ou igual a 6 litros e duplo acionamento.	APROVADO	Memorial de hidráulica especificou o empreendimento deve instalar bacias que utilizam entre 5 a 6 litros de água por acionamento.	B / Base
	Todas as informações sobre a bacia instalado deve estar de acordo com a norma e está presente em documentos da obra.	APROVADO	Todos materiais de hidráulica são informados no memorial de hidráulica e no memorial do proprietário, com especificação das peças utilizadas.	B / Base
	Todas as informações sobre os aparelhos instalados devem estar de acordo com a norma e está presente em documentos da obra.	APROVADO	Material informado no memorial de hidráulica como no memorial do proprietário, com especificação das peças utilizadas.	B / Base
	As torneiras em áreas comuns externas apenas devem ser utilizadas para alimentar atividades relacionadas à conservação dessas áreas.	APROVADO	Garagem possui pontos de água para utilização dos usuários em caso de necessidade.	1 / 1

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
5.2.3	Prever o consumo anual de água potável em m ³ /ano por moradores e transmitir esta informação aos futuros usuários no manual do proprietário.	NÃO APROVADO	Memorial descritivo de hidráulica informa que há necessidade de caudal de 90 l/min, porém não especifica o consumo por ano e para qual a finalidade de cada consumo de água.	X / Base
	Estimar o consumo anual de água potável em m ³ /ano para as áreas comuns.	NÃO APROVADO	Memorial descritivo informa que há necessidade de caudal de 90 l/min, porém não especifica o consumo por ano e para qual a finalidade.	X / Base
	Identificação do consumo total de água não potável em m ³ /ano, se houver, nos pontos de consumo nas unidades habitacionais e nas áreas comuns.	NÃO APLICÁVEL	Não há consumo humano de água não potável ou tratamento do mesmo para consumo.	- / Base
5.2.4	Determinação do consumo de referência de água potável nas unidades habitacionais para efeito comparativo e indicar a redução no consumo de água potável a partir das medidas minimizadores adotadas: C / moradores previstos ≤ C / moradores de referência	NÃO APROVADO	Memorial descritivo informa que há necessidade de caudal de 90 l/min, porém não especifica o consumo por ano e para qual a finalidade de cada consumo de água.	X / Base
5.2.5	Determinação do consumo de referência de água potável total nas áreas comuns para efeito comparativo e indicar a redução no consumo de água potável total nestas áreas a partir das medidas minimizadores adotadas nos pontos de consumo e sistemas disponíveis nas áreas comuns, especialmente para irrigação, piscinas, vestiários, torneiras de serviço e outros: C AC previsto ≤ C referência	NÃO APLICÁVEL	Empreendimento não possui áreas comuns além das caves, de forma a não possuir pontos de água potável.	B / Base
5.3	Necessidade de água quente			
5.3.1	A produção de água quente respeita dimensionamentos informados em documento.	APROVADO	Todos os dimensionamentos de águas são respeitados.	B / Base
5.4	Gestão das águas servidas			
5.4.1	Tomar medidas de saneamento para garantir o tratamento das águas servidas, caso não esteja prevista conexão com a rede coletiva de esgoto.	APROVADO	Empreendimento não executa tratamento de águas servidas, água da cidade do Porto que é distribuída já é tratada.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
5.4.2	Reuso das águas servidas domésticas.	NÃO APROVADO	O empreendimento não previu a reutilização das águas servidas domésticas	0 / 3
5.5	Gestão das águas pluviais			
5.5.1	Implantação do sistema projetado e reflexão sobre a retenção das águas após chuvas e tempestades, além do descarte. Calcular a vazão de escoamento do terreno considerando o coeficiente de impermeabilização, a vazão de escoamento obtida após a implantação do edifício deverá ser: a) Inferior ou igual à vazão de escoamento considerando o coeficiente de impermeabilização imposta pela regulamentação local.	APROVADO	Água pluvial é recolhida da parte superior dos edifícios e descarregada em caixas de descompressão.	B / Base
5.5.2	Gestão da infiltração: capacidade de infiltração do solo, regulamentação local autorizando a infiltração, superfícies suficientes: Conformidade com a regulamentação local, na ausência de regulamentação local, Coef de imp. ≤ 85%	NÃO APLICÁVEL	No momento das visitas, o engenheiro responsável informou apenas que Portugal possui documento que informa a precipitação nas regiões.	- / Base
5.5.3	Prever um sistema de coleta das águas de chuva e fornecer as informações necessárias que certifiquem a manutenção de condições sanitárias.	NÃO APROVADO	O empreendimento não prevê a coleta de águas de chuva, apenas possui sistemas que realizam o transporte do mesmo para as redes publicas.	0 / 5
6.1	Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização			
6.1.1	Identificar e classificar os resíduos gerados nas atividades desenvolvidas.	APROVADO	Todo material oriundo do estaleiro de obra é retirado por empresas certificadas que informam o tipo de material retirado e o destino final do mesmo.	B / Base
6.1.2	Estimar o volume e a frequência de geração para cada classe de resíduo identificada.	APROVADO	Volume de resíduos já é pré-definido pelo projetista. Após a retirada do material da obra, a empresa que realiza o serviço informa a quantidade de material retirado de cada tipologia. A dimensão dos tubos para escoar os lavatórios já são feitos.	1 / 1
6.1.3	Frequência de coleta.	APROVADO	Frequência de coleta de resíduos de estaleiro é de 3 em 3 dias.	B / Base

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
6.1.4	Documentos justificativos para a valorização de certos tipos de resíduos, minimizando incômodos aos ocupantes e vizinhos.	APROVADO	Existe documentação que informa as dimensões do ambiente e indica que o local é fechado de forma a não produzir odores e não haver entrada de animais.	2 / 2
6.2	Escolha do modo coletivo de estocagem dos resíduos			
6.2.1	Informar práticas de coleta interna e externas, além de se informar quanto as práticas atuais e futuras de coleta de lixo.	APROVADO	Não há locais de estocagem de resíduos individuais, apenas o coletivo, localizado no nível da rua para facilitar a retirada dos mesmos.	B / Base
6.3	Reduzir a produção de resíduos e melhorar a triagem			
6.3.1	Identificar uma área de triagem e/ou armazenamento temporário dos resíduos domésticos (cozinha, despensa, garagem, entre outros).	APROVADO	Empreendimento definiu que o melhor local para a triagem e armazenamento temporários dos resíduos domésticos é a área externa no nível da rua.	1 / 1
6.3.2	Equipamentos específicos para o armazenamento de resíduos domésticos OU prever um dispositivo de compostagem de resíduos.	APROVADO	Local de armazenamento de resíduos possui quatro contentores de 800 L cada disponível no local de triagem.	2 / 2
6.3.3	Utilização de meios para facilitar a triagem dos resíduos de uso e operação do edifício.	APROVADO	Local de armazenamento de resíduos, possui lixos de 4 rodas, disponibilizadas de maneira a facilitar a retirada de cada contentor de lixo. Local plano e no nível da rua.	2 / 2
6.4	Condições de armazenamento coletivo dos resíduos			
6.4.1	Previsão de área para armazenamento dos resíduos e de fácil acesso aos moradores.	APROVADO	Área de armazenamento de resíduos é no piso zero, nível da rua.	B / Base
6.4.2	Local de armazenamento de resíduos deve prever passagem das lixeiras.	APROVADO	Contentores enfileirados na parede, de modo que o espaçamento entre as fileiras permita a passagem de uma lixeira.	B / Base
6.4.3	Local de armazenamento de resíduos externo, deve prever medidas de proteção contra ações meteorológicas e animais.	APROVADO	Ambiente fechado, com entrada única pela porta principal. A porta não tem fechadura para não dificultar no momento da retirada.	B / Base
6.4.4	O local de armazenamento deve ser dimensionado para sua função, levando em consideração o volume de resíduos e frequência de retirada.	APROVADO	Cálculo feito a partir da quantidade de moradores, e frequência de retirada pela prefeitura: quatro contentores de 800L cada.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
6.4.5.	Previsão de espaço para o armazenamento dos resíduos na coleta externa inteiramente independente do empreendimento.	APROVADO	Abertura do ambiente voltado para área externa de modo a facilitar a triagem e não gerar incômodos na região interna.	1 / 1
6.4.6	Previsão de espaço ou cômodo para resíduos volumosos no recinto do empreendimento.	NÃO APROVADO	Não foram previstos locais de estocagem de resíduos no interior do empreendimento.	0 / 1
6.4.7	Local de armazenamento interno e externo para posicionamento e deslocamento.	APROVADO	Local com porta voltada para o exterior de forma a facilitar a retirada e posicionada no nível da rua, além de não possuir inclinação do piso.	1 / 1
	Dimensionamento correto para uma coleta voluntária.	APROVADO	Cálculo a partir da quantidade de moradores: 4 contentores de 800L cada.	1 / 1
	Disponibilização de área mínima de 1 m ² para posicionamento das lixeiras.	APROVADO	Ambiente com 15 m ² para suportar a quantidade de contentores de lixo.	1 / 1
	Espaço externo para abrigo contingencial de resíduos.	APROVADO	Ambiente localizado na área externa.	2 / 2
6.4.8	Orientação aos moradores por meio do Manual do Proprietário para que conduzam seus resíduos triados aos locais disponibilizados.	NÃO APROVADO	Os representantes no momento da visita informaram que não há orientações aos moradores quanto a triagem e locais de armazenamento de resíduos.	0 / 2
6.4.9	Inserir na minuta de convenção do condomínio uma cláusula que torne obrigatório aos moradores depositarem seus resíduos triados nos locais específicos disponibilizados.	NÃO APROVADO	No momento da visita, os representantes da engenharia informaram que não haverá orientações aos moradores quanto as especificações, manutenção e todos os itens necessários para a conservação do local de armazenamento dos resíduos.	X / Base
6.5	Remoção de resíduos independente do empreendimento (exigência a ser respeitada se o armazenamento dos resíduos for feito no recinto do empreendimento)			
6.5.1	Área de remoção de resíduos não deve perturbar a livre circulação dos ocupantes e sem produzir incômodos acústicos e olfativos.	APROVADO	Local de armazenamento de resíduos está localizado de forma a não perturbar a circulação de carros e pedestres. Porta de acesso para o local de armazenamento de resíduos está localizado na área externa do edifício.	B / Base
6.5.2	Na utilização de contêineres ou lixeiras, a inclinação deve ser inferior a 4% e ausente de obstáculos.	APROVADO	Projetos indicão que o piso não possui inclinação e está ausente de obstáculos.	2 / 2
7.1	Informações sobre manutenção			
7.1.1	Implementar forma de comunicação, conforme o Manual do proprietário e de áreas comuns.	APROVADO	Todas as especificações dos materiais são informadas pelos projetistas e memoriais: dimensões, fornecedor, modelo, material usado para instalação.	B / Base

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

7.2	Controle do fluxo de água			
7.2.1	Instalação de contadores de consumo de água para cada unidade habitacional.	APROVADO	Todas as habitações terão contadores internos.	B / Base
7.2.2	Contadores de cada unidade habitacional entregue ao morador instalado.	APROVADO	Empresa irá entregar as residências com os contadores já instalados e prontos para uso.	3 / 3
7.2.4	Prever uma torneira ou válvula de bloqueio acessível que permita isolar cada uma das unidades habitacionais (água fria e quente coletiva).	APROVADO	Edifício possui válvula de bloqueio por andar e para cada habitação.	B / Base
7.2.5	Prever torneiras ou válvulas de bloqueio acessíveis que permitam isolar cada área molhada na residência (água fria e quente coletiva).	APROVADO	Todas as áreas molhadas das habitações possuem válvula de bloqueio.	3 / 3
7.2.6	Para as redes de distribuição de água quente embutidas em laje do tipo PEX (Cross-linked polyethylene), dever haver uma folga de 30% em torno de seu diâmetro em relação ao seu invólucro.	APROVADO	A distribuição de água é feita pelas coretes (<i>shafts</i>), de modo a não utilizar passantes em lajes e material será de PEX ou PAD (não definido até o momento da visita).	B / Base
7.3	Manutenção da área de armazenamento de resíduos (se existir)			
7.3.1	Área de armazenamento de resíduos deve possuir ponto de água e evacuação por um sifão de solo, arejado e ventilado.	APROVADO	Área de armazenamento de resíduos possui ponto de água, sifão e cerâmica na parede inteira para facilitar na limpeza. Portas são com grelhas para ajudar na ventilação do ambiente.	B / Base
7.3.2	Utilização de revestimento adequado no piso da área de armazenamento de resíduos.	APROVADO	Ambiente inteiro todo revestido com cerâmica.	1 / 1
7.3.3	Utilização de revestimentos de fácil limpeza, com altura de pelo menos 1,40 m.	APROVADO	Ambiente inteiro todo revestido com cerâmica;	1 / 1
7.4	Concepção de modo a assegurar uma manutenção dos outros equipamentos			
7.4.1	Prever acesso aos equipamentos técnicos comuns e informado no manual de utilização.	APROVADO	Manual de equipamentos contem informações quanto a manutenção dos mesmo. A penas o técnico tem acesso aos locais com equipamentos.	B / Base
7.4.2	Sistema de segurança nos locais de acesso aos equipamentos técnicos comuns.	APROVADO	Todos os locais de equipamentos técnicos possuem proteção para entrada apenas do técnico.	2 / 2
7.4.3	Todo e qualquer manutenção ou substituição dos equipamentos comuns não podem realizar danos à edificação.	APROVADO	Projetista previu a utilização de equipamentos que não tragam danos à edificação.	1 / 1

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
7.5	Gestão técnica do edifício e sistemas de automação residencial			
7.5.1	Definir as funcionalidades da Gestão Técnica do Edifício para as áreas coletivas e definir as funcionalidades da automação residencial.	APROVADO	Projeto Sistema de Gestão Técnica (SGTS) informa todos equipamentos e manutenção do mesmo.	2 / 2
8.1	Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno			
8.1.1	Medidas adotadas para proteção quanto ao sol e o calor.	APROVADO	Projetos indicam o uso de <i>blackout</i> em rolo vertical nos caixilhos dos quartos e salas de estar.	B / Base
	Medidas adotadas para otimizar o potencial bioclimatológico aplicado à arquitetura do empreendimento.	APROVADO	Uso de cortinas e envidraçados nas portas de sacada.	1 / 1
8.1.2	A arquitetura adequada favorece as boas condições de conforto higrotérmico no verão e no inverno, com documentação do estudo do local.	APROVADO	A utilização de alvenaria isotérmica ajuda no conforto higrotérmico dentro das residências, além da utilização de envidraçados para aproveitamento da luz solar.	B / Base
8.2	Conforto em período de inverno			
8.2.1	Atendimento ao desempenho térmico mínimo para as condições de inverno da ABNT NBR 15575 (ou outro regulamento).	APROVADO	Memorial descritivo do empreendimento informa que todos projetos seguiram a legislação local: Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015).	B / Base
8.3	Conforto em período de verão			
8.3.1	Atendimento ao desempenho térmico mínimo para as condições de verão da ABNT NBR 15575 (ou outro regulamento).	APROVADO	Memorial descritivo do empreendimento informa que todos projetos seguiram a legislação local: Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015).	B / Base
8.4	Medida do nível de higrometria			
8.4.1	Equipar cada residência com um termoigrômetro, além de possuir a explicação e uso do material no guia destinado aos futuros ocupantes.	APROVADO	Todas as habitações possuem termoigrômetros de modo a ajudar a manter a temperatura interna das habitações constantes.	1 / 1
9.1	Levar conta a acústica nas disposições arquitetônicas			
9.1.1	Proteger as residências dos ruídos externos por meio do posicionamento adequado do(s) edifício(s) no terreno	APROVADO	Os blocos de alvenaria voltados para o exterior são pré-projetados com características isotérmicas e acústicas de maior rendimento. Alvenarias internas tem menor rendimento que a dos blocos externos.	B / Base

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
9.2	Qualidade acústica			
9.2.1	Atendimento ao desempenho acústico mínimo da ABNT NBR 15.575 (ou outro regulamento).	APROVADO	O empreendimento seguiu as seguintes legislações: (Regulamento dos Requisitos Acústicos das Edificações (RRAE - 96/2008) e Regulamento Geral dos Ruídos (RGR- Decreto de lei 9/2007).	B / Base
10.1	Contexto visual externo			
10.1.1	Analisar as restrições e possibilidades relacionadas ao local do empreendimento e a seu meio ambiente.	NÃO APLICÁVEL	O estudo prévio do empreendimento foi realizado pela Câmara do Porto. O dono da obra apenas comprou o empreendimento já com projetos.	- / Base
10.1.2	Consideração da luz do dia no interior da unidade habitacional.	APROVADO	Lado voltado para avenida principal terá maior incidência de luz solar. Lado Este.	1 / 1
10.2	Iluminação natural			
10.2.1	Dispor de um índice de abertura superior ou igual a 15% em pelo menos um cômodo (sala de estar ou quarto) em cada residência.	APROVADO	Verificado todas as aberturas de portas duplas de correr como meio de insolação natural e foi encontrado como menor área de abertura uma alvenaria de 37% e a maior 55% de abertura.	B / Base
10.3	Iluminação artificial			
10.3.1	Respeitar a ABNT NBR 15.575-1 para os níveis mínimos de iluminação artificial Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor.	APROVADO	Memorial descritivo do empreendimento informa que todos projetos seguiram a legislação local: Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015).	B / Base
11.1	Controle das fontes de odores desagradáveis			
11.1.1	Caso haja fontes externas de odores desagradáveis identificadas na análise do local deve-se propor solução arquitetônica e técnica.	APROVADO	Não há registo de odores externos.	B / Base
11.1.2	Prever a possibilidade de conectar um exaustor a um duto de extração de ar previsto na cozinha.	APROVADO	Serão instalados exaustores nas cozinhas, que levam o ar diretamente para a cobertura a 1,5 metros de altura acima da última cota.	1 / 1
11.1.3	Entradas de ar devem estar a mais de 10 metros de zonas de estacionamentos, locais de produção de odores, dutos de fumaça e exaustores.	NÃO APROVADO	Cave superior, está a menos de 10 metros de distância para o primeiro pavimento devido a distância de apenas pé direito da cave.	0 / 2
11.1.4	Locais de armazenamento dos resíduos devem ser arejados e ventilados.	APROVADO	A utilização de grelhas na porta dupla da local de armazenamento de resíduo favorece a ventilação interna.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
11.1.5	O sistema predial de esgoto sanitário deve impedir que os gases não atinjam áreas de utilização.	APROVADO	Sistema previsto com anti retorno do materiais e gases provenientes do esgoto sanitário.	B / Base
11.2	Ventilação			
11.2.1	Atender às exigências do nível B do parágrafo "ventilação" da categoria 13, em função do sistema de ventilação.	APROVADO	Todos os itens Base de ventilação da categoria 13 foram atendidos corretamente.	B / Base
12.1	Qualidade sanitária dos espaços			
12.1.1	Utilizar revestimentos: <ul style="list-style-type: none"> • nas cozinhas e instalações sanitárias de habitações, exceto das coletivas, a altura da barra impermeável deverá ser de 1,50m, no mínimo; • nas áreas de revestimento contíguas ao chuveiro, a altura da barra impermeável deverá ser de 2,00m no mínimo. 	APROVADO	As paredes de cozinha e sanitários serão revestidas por cerâmicas até os móveis fixos.	B / Base
12.1.2	Ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofungantes ou que não degradem com a água.	APROVADO	Projetos indicam o uso de painéis de gesso cartonados de hidrófugas (verde) nas casas de banho, além de impermeabilização nos locais de chuveiro.	B / Base
12.1.3	Medidas tomadas para criar condições de higiene básicas para estas áreas.	APROVADO	Tubulação que sai das bacias sanitárias tem dimensão maiores que a do Brasil para receber papel higiênico.	B / Base
	Disposição da área para facilitar as atividades de limpeza.	APROVADO	Mobiliário adequado para poder haver limpeza do ambiente. Utilização de cerâmicas para facilitar na limpeza.	1 / 1
12.1.4	Identificar as fontes de emissão de ondas eletromagnéticas do empreendimento (máquinas, aquecedores, entre outros).	APROVADO	Casa de banho está diretamente voltada para o elevador e escadas.	B / Base
12.1.5	Não instalar contadores e painéis elétricos na parede de um quarto de uma dada residência ou de uma residência vizinha.	APROVADO	Foi previsto a instalação dos contadores na parede ao lado da porta de entrada de cada residência.	1 / 1
12.2	Equipamentos domésticos			
12.2.1	Realizar uma planta dos equipamentos domésticos para cada residência, com especificação de suas medidas e conexões.	APROVADO	Manual do proprietário irá conter informação de todos os equipamentos já instalados e posicionados para uso.	B / Base

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
12.2.2	Respeitar a NBR 15575-1 (ou outro regulamento): Dimensões mínimas e organização funcional dos espaços.	APROVADO	As dimensões mínimas são atendidas uma vez que os equipamentos já são entregues instalados.	1 / 1
12.3	Segurança			
12.3.1	Respeitar a norma ABNT NBR 5410 (ou outro regulamento) para instalações elétricas de baixa voltagem.	APROVADO	Memorial descritivo de elétrica respeita o regulamento de Regras Técnico de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Decreto-Lei n.º 226/2005, de 28 de dezembro).	B / Base
12.3.2	Redigir uma nota de prevenção e combate a incêndios com base na regulamentação local.	APROVADO	Manual do proprietário irá conter informações referentes a ações tomadas pelos usuários em caso de incêndio.	B / Base
12.3.3	Equipar cada residência com um detetor de fumaça.	APROVADO	Todas as residências possuem um detetor de fumaça e uma manta corta fogo na cozinha além dos locais de circulação horizontal.	2 / 2
12.3.4	Adotar medidas justificadas e satisfatórias para maximizar a sensação de conforto e segurança (nível de iluminação noturna suficiente).	APROVADO	Detector de presença.	B / Base
12.3.5	Todas as fechaduras devem estar em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade do PBQP-H.	APROVADO	Está previsto para que todas as portas serem entregues montadas para apenas ser instaladas no local.	B / Base
12.3.6	Equipar com uma proteção externa as janelas do pavimento térreo e aquelas com acesso facilitado por disposições construtivas.	APROVADO	Primeiro pavimento possui proteção diferente nas janelas e nas alturas das alvenarias das sacadas.	2 / 2
12.3.7	Prever um dispositivo de controle de acesso na entrada do imóvel.	APROVADO	Todos moradores recebem o controle para ter acesso ao interior do edifício.	2 / 2
12.3.8	Instalar controles de acesso nas circulações que levam do estacionamento às residências.	APROVADO	Todos moradores recebem o controle dos portões para ter acesso as caves.	1 / 1
12.3.9	Prever equipamentos de alarme.	APROVADO	O interior e o exterior do edifício contarão com alarme.	2 / 2
12.3.10	Instalar alarme com transmissão remota.	NÃO APROVADO	Não há empresas responsáveis pela segurança do edifício.	0 / 1

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
12.4	Acessibilidade e adaptação do edifício			
12.4.1	Respeitar a norma ABNT NBR 9050 (ou outro regulamento) quanto à acessibilidade e à adaptabilidade dos edifícios para idosos e com deficiência.	APROVADO	Norma portuguesa informa que todas as casas devem ser adaptadas, para que, se eventualmente tiver um portador de deficiência condicionada, o ambiente seja adequado conforme “MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA NO ÂMBITO DAS ACESSIBILIDADES”.	B / Base
12.4.2	As edificações devem ter acesso às vias públicas.	APROVADO	O primeiro pavimento será ao nível da rua do lado Oeste do edifício. O nível da garagem está voltado para a rua do lado Leste do edifício.	B / Base
12.4.5	Recomendações para o mobiliário: <ul style="list-style-type: none"> a) otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes; b) dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr; c) não prever rodapés nos móveis de cozinha;; d) quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do casa de banho, prever que sua parte frontal seja desmontável. 	APROVADO	Todos os cuidados informados pelo regulamento português (REGEU) devem ser verificados no momento da execução do projeto.	B / Base
13.1	Controlar as fontes de poluição externa			
13.1.1	Identificar fontes de poluição externa e descrever medidas para reduzir os efeitos no edifício.	APROVADO	Fonte de poluição do ar é oriunda da avenida próxima.	B / Base
13.1.2	Realizar a despoluição ou o tratamento do local antes da construção, caso tenha sido identificado uma poluição no solo durante análises.	APROVADO	Não foi identificada poluição no solo.	B / Base
13.2	Controlar as fontes de poluição interna			
13.2.1	Identificar e reduzir os efeitos das fontes de poluição internas: identificação das fontes de poluição interna ao longo do ciclo de vida do edifício e do grau de risco sanitário ligado a estas fontes e adoção de medidas para reduzir os efeitos das fontes.	APROVADO	A circulação do ar das garagens será por ventilação natural cruzada. Odores de origem sanitárias são evitados por equipamentos de antirretorno.	B / Base

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
13.2.2	Não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição.	APROVADO	Empreendimento informou que seguiu todas as legislações locais referentes ao uso de produtos à base de amianto.	B / Base
13.3	Ventilação			
13.3.1	Documento descritivo com o tipo de ventilação nas residências.	APROVADO	Manual do proprietário e os memoriais de elétrica informam o tipo de equipamentos usados para realizar a circulação forçada e por ventilação natural.	B / Base
13.3.2	Prever aberturas para o exterior nas diferentes fachadas ou em pelo menos uma casa de banho em cada residência.	APROVADO	Abertura nas fachadas são para utilizar a ventilação natural.	2 / 2
13.3.3	Dispositivos de sombreamento não devem impedir o funcionamento adequado das saídas de ar.	APROVADO	Saída do ar encontra-se na região superior do edifício, não havendo locais de sombreamento que possam impedir o funcionamento das máquinas.	B / Base
	As unidades devem possuir ventilação cruzada ou adotar diferencial de pressão (acesso principal e de serviço não são considerados).	APROVADO	Uso de ventilação cruzada no edifício.	1 / 1
13.3.4	Prever uma taxa de renovação do ar de: – 0,5 vol./h do estúdio à residência com três “áreas vitais”; – 0,7 vol./h para residências com 4 ou mais “áreas vitais”. E Colocar as aberturas de extração próximas às fontes de poluição e nas áreas molhadas. E Situar as entradas de ar em função do que foi observado na análise do local de empreendimento e da configuração do apartamento. Dispositivos de ocultação das janelas quando fechadas (cortinas, etc.) não devem impedir o funcionamento adequado das entradas de ar.	APROVADO	O empreendimento informou por documentos que seguiu os CRITÉRIOS DE VENTILAÇÃO da Norma Portuguesa 1037, além do Regulamento de Desempenho Energético das Habitações, que definem a ventilação mínima e máxima, tanto para inverno como para verão.	B / Base
13.3.5	Instalação de ventilação de duplo fluxo, seguir as recomendações da NBR 16401-3 (ou outro regulamento) e indicado no manual do proprietário.	APROVADO	O empreendimento informou por documentos que seguiu os CRITÉRIOS DE VENTILAÇÃO da Norma NP 1037, além do Regulamento de Desempenho Energético das Habitações.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
13.3.9	Área mínima das aberturas a garantir a ventilação nos dormitórios e salas de estas conforme ABNT NBR 15.575-4 (ou outro regulamento).	APROVADO	O empreendimento informou por documentos que seguiu os CRITÉRIOS DE VENTILAÇÃO da Norma NP 1037, além do Regulamento de Desempenho Energético das Habitações.	B / Base
13.3.11	Seguir a norma ABNT NBR 13103 (ou outro regulamento) - Adequação de residências para instalação de aparelhos que utilizam gás combustível.	APROVADO	O empreendimento não terá instalações ara uso de gás combustível, porém será deixado um ponto de entrada de gás no edifício caso, futuramente algum morador queira utilizar desse tipo de instalação.	B / Base
13.4	Medir a qualidade do ar			
13.4.1	Realizar uma medição da qualidade do ar interno entre o momento da entrega das moradias e a entrega das chaves	NÃO APROVADO	O empreendimento estava em fase de construção. Não foi previsto até o momento da visita a execução da medição de qualidade do ar interior.	0 / 1
14.1	Qualidade da água			
14.1.1	Prever a lavagem e a desinfecção de todas as tubulações depois de sua instalação e antes da colocação das peças.	APROVADO	Teste nas tubulações já fazem a lavagem e desinfecção.	B / Base
14.1.2	Distribuição de água quente deve possuir medidas a não propagar chama, estável na temperatura máxima e protegidos contra ações externas.	APROVADO	Proteção ao redor da tubulação de água quente para não haver perda de água quente.	B / Base
Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
14.1.3	Documento informativo quanto a contratação das empresas que atuam na obra e respeito à NBR 7198:1993 ou a mais recente e legislação local.	APROVADO	Empresas contratadas devem ter certificação para execução de serviços.	B / Base
14.1.4	Cada residência dispõe de um sistema antirretorno, quando houver uma rede coletiva.	APROVADO	Não tem rede coletiva no edifício.	B / Base
14.1.5	Fazer uma análise da água no medidor geral no pavimento térreo do edifício ou da casa e fazer uma análise da água nas saídas das peças de utilização, após as obras, a lavagem e a desinfecção.	APROVADO	Rede será desinfetada após a construção do empreendimento.	1 / 1
14.1.6	Água distribuída não é destinada ao consumo humano: Implantar um sistema de tratamento de água para torná-la adequada ao consumo humano.	NÃO APROVADO	Não há tratamento de águas para consumo humano.	0 / 1

Continua

ANEXO I – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO A

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
14.1.7	<p>Sistema de aproveitamento de água pluvial:</p> <p>a) Na existência de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis, devem ser observadas as exigências da NBR 15.527:2007;</p> <p>b) realizada ao menos uma análise da qualidade da água disponível nos pontos de consumo de água não potável;</p> <p>c) o empreendedor deve se assegurar da obtenção das declarações e autorizações sanitárias necessárias;</p> <p>d) devem constar no Manual do Usuário os cuidados com operação e manutenção de todo o sistema de aproveitamento de água potável.</p>	NÃO APLICÁVEL	Água captada da parte superior do edifício é destinada diretamente para a rede pública.	- / Base
14.2	Reduzir os riscos de <i>Legionella</i> e queimaduras			
14.2.1	O documento que permite a seleção e a contratação das empresas que atuam no estaleiro de obras deve exigir, para as instalações de produção e de distribuição de água quente, o respeito às exigências referentes à prevenção dos riscos relacionados à <i>Legionella</i> e às queimaduras.	APROVADO	Empresa são certificadas e liberadas para realização dos serviços.	B / Base
14.2.2	Em função dos usos da água no edifício, definir e justificar as temperaturas projetadas para cada ponto de utilização.	APROVADO	<p>Memorial descritivo de águas justifica a tubulação e informa todos os itens referentes a água:</p> <p>a) As tubagens serão de água quente deverão ser isoladas com coquilha de espuma de polietileno de 20mm (condutividade 0,04 W/(m.°c));</p> <p>b) Perda de temperatura admissível na rede de água quente: 5 °C.</p>	B / Base
14.2.4	Identificar os pontos de risco de <i>Legionella</i> das redes internas e, caso existam, implementar disposições satisfatórias para sua prevenção.	APROVADO	Houve surto em 2014 e, desde então, tem havido casos da doença. Portanto, empreendimento possui um sistema com injeção de cloro e temperatura alta de modo a não haver riscos à saúde humana.	B / Base
14.2.7	Manter um sistema de retorno até o ponto de entrada da água quente fornecida para as unidades habitacionais.	NÃO APROVADO	Não há. Cada habitação será dotada de uma caldeira elétrica que fará o aquecimento da água na residência.	X / Base

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
1.1	Análise do local do empreendimento			
1.1.1	Vantagens e limitação do local do empreendimento.	APROVADO	Não há documentação informando as vantagens, mas há documentação sobre as limitações do local do empreendimento. Ao analisar o local, foi observada uma boa distribuição do espaço para executar as quatro edificações em um terreno pequeno.	B / Base
1.1.2	Estudo da insolação e luminosidade para a vizinhança (especificação sobre a duração de insolação e minimizar efeitos de sombreamento).	APROVADO	Houve um estudo em relação à luminosidade interna. A edificação mais voltada para Norte, por ter baixa insolação, foi instalada uma claraboia na parte superior, a fim de melhorar o aproveitamento da luz solar.	2 / 2
1.1.3	Melhorar as vistas acessíveis à vizinhança (distribuição do espaço paisagístico e visibilidade em relação ao existente).	APROVADO	Na fachada Este, que é voltada para a rua, será instalada uma jardineira, dando um aspeto visual melhor para o ambiente.	2 / 2
1.1.4	Análise detalhada do local do empreendimento, para seu melhor aproveitamento, relacionados a todas categorias.	APROVADO	A obra não busca a certificação ambiental, mas segue todos os regulamentos portugueses, sendo informado detalhadamente em memorial descritivo.	B / Base
1.2	Organização do terreno de modo a criar um ambiente agradável			
1.2.1	Elementos que permitem criar um ambiente agradável.	APROVADO	Para cada um dos quatro pequenos edifícios haverá um espaço verde na parte de trás dos empreendimentos.	B / Base
1.3	Organização do terreno de modo a favorecer a ecomobilidade			
1.3.1	Meio de transporte existente nas proximidades do empreendimento.	APROVADO	Na proximidade existe apenas pontos de autocarros no sentido centro da cidade do Porto e litoral, 220 m de distância do empreendimento.	B / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
1.3.2	Elementos que permitem a redução nos impactos e/ou incômodos em relação ao transporte.	APROVADO	A cave é suficiente para uma capacidade de seis carros e apenas um dos pontos de garagem terá local de recarga de carro elétrico (solicitação do cliente).	1 / 1
2.1	Qualidade técnica dos materiais, produtos e equipamentos utilizados			
2.1.1	Escolher produtos e equipamentos apropriados.	APROVADO	Todos os produtos são escolhidos e informados pelo projetista do empreendimento, sendo o empreiteiro geral o responsável em executar de maneira correta. Todo material e equipamento são escolhidos de forma a demonstrar certificação e liberação para uso.	B / Base
2.1.2	Reconhecimento da qualidade do produto e equipamentos.	APROVADO	Todos produtos devem ser certificados para poderem ser utilizados e instalados no empreendimento.	B / Base
2.2	Qualidade ambiental dos materiais, produtos e equipamentos utilizados			
2.2.1	Informações referentes aos impactos ambientais devem estar no contrato das empresas e na Declarações Ambientais do Produto (EPD).	NÃO APROVADO	Questões sobre impactos ambientais não são informados no contrato com empreiteiras.	X / Base
2.2.2	Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental (Para a obra bruta OU para a obra limpa).	NÃO APROVADO	Não houve estudo de cenários e planejamento para o momento de construção das residências.	0 / 3
2.2.3	Elaboração de planos para transporte de materiais e produtos para o estaleiro de obra, minimizando a produção de poluentes.	APROVADO	A elaboração do plano de transporte de materiais e produtos é feito a partir do espaço disponível para estocagem e tempo, para poderem ser retirados e usados na obra. Há um planejamento constante devido a dinâmica da obra.	2 / 2
2.2.4	Estudo da aquisição de cimento e execução de betão moldado in loco (utilizar CP III e CP IV).	APROVADO	As empresas fornecedoras de betão são certificadas e fornecem produto de acordo com especificação do projetista que seguiu a legislação local: NP-ENV-206.	1 / 1
2.2.5	Uso de recursos naturais não renováveis (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração.	APROVADO	O fornecedor do material possui essas documentações, porém o dono da obra não tem essas informações a não ser que sejam solicitadas.	B / Base
2.2.6	Uso de recursos naturais renováveis: Madeira (Produto não deve ser acumulado e Apresentação do Documento de Origem Florestal - DOF).	NÃO APROVADO	O dono da obra não possui documentos de origem florestal.	X / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
2.3	Qualidade sanitária dos materiais, produtos e equipamentos utilizados			
2.3.1	Especificação dos produtos classificados nos grupos de substâncias cancerígenas.	APROVADO	O fornecedor de produtos deve ser certificado e não produzir materiais classificados com risco a saúde humana.	B / Base
2.3.4	Uso de madeiras que tenham sido submetidas a tratamento preservativo (autorizada pelo Ministério do Meio Ambiente).	APROVADO	Os documentos referentes aos mobiliários informam o material que deve ser usado e qual tratamento deve possuir.	B / Base
2.4	Revestimento de piso (condomínio vertical)			
2.4.1	Escolha dos revestimentos de pisos, considerando os seguintes requisitos: resistência ao desgaste em uso, a cargas verticais concentradas, à umidade, ao ataque químico e a manchas.	APROVADO	Todos os revestimentos são escolhidos pelo projetista do dono da obra e produz memorial descritivo com características dos ambientes, além de informar as especificações das peças usadas para revestimento.	B / Base
2.5	Revestimento de piso (Casa)			
2.5.1	Idem 2.4.1, mas para casas	NÃO APLICÁVEL	Não são casas.	- / Base
2.6	Escolher fabricantes de produtos e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva			
2.6.1	Escolha de fabricantes que não pratiquem e/ou forneçam produtos de informalidade fiscal.	APROVADO	Todos os materiais são fornecidos por empresas certificadas.	B / Base
3.1	Compromisso e objetivos do estaleiro			
3.1.1	Estabelecer compromissos relacionados à produção de impacto mínima pelo estaleiro de obra e comunicar a equipe envolvida.	NÃO APROVADO	A obra não busca a certificação ambiental, mas segue todos os regulamentos portugueses, sendo informado detalhadamente em memorial descritivo.	X / Base
3.1.2	Selecionar empresas capacitadas.	APROVADO	Todas as empreiteiras e subempreiteiras são certificadas para realização dos serviços de obra.	B / Base
3.1.3	Designar um representante ambiental para atuar no estaleiro em nome de cada empresa atuante no local.	NÃO APROVADO	Não há representantes ambientais no estaleiro de obra de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente.	X / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
3.2	Organização do estaleiro			
3.2.1	Estabelecimento de itens relacionados a organização do estaleiro (plano e organização do estaleiro, regras de segurança e higiene para os trabalhadores, plano de prevenção dos incômodos e de riscos ambientais).	APROVADO	Existe um plano para o estaleiro que informa espaços para utilização dos funcionários, prazos para execução de serviços e medidas de segurança. Resíduos de obra armazenados em <i>Big Bags</i> .	B / Base
3.2.2	Monitoramento da qualidade dos afluentes lançados nas galerias de águas pluviais.	NÃO APROVADO	Não foi identificada fiscalização quanto a lançamento de qualquer material nas galerias de águas pluviais.	0 / 1
3.2.3	Utilização de produtos de menores impactos ambientais.	APROVADO	Empresas que fornecem os materiais tem esse cuidado já que devem fornecer a certificação da empresa e do produto.	1 / 1
3.2.4	Documento informativo com a proibição de queima de produtos no estaleiro de obra.	APROVADO	Não há documento informativo quanto a essas ações, porém há medidas de proteção contra fogo no estaleiro de obra.	B / Base
3.3	Gestão dos resíduos de estaleiro			
3.3.2	Contratação de empresas com exigências voltadas à gestão e à valorização dos resíduos de construção e demolição.	APROVADO	Empresas são certificadas quanto aos serviços.	B / Base
3.3.3	Documento informativo com a implementação de armazenamento e/ou triagem dos resíduos feito pelas empresas contratadas.	APROVADO	Todos os materiais de resíduos de obra são armazenados em <i>Big Bags</i> até serem retirados por empresas qualificadas.	1 / 1
3.3.4	Registos formais dos processos de seleção e avaliação das transportadoras e das destinações finais.	APROVADO	Todas as empresas que realizam o serviço de retirada de entulho de obras em Portugal devem informar o tipo de produto retirado e o destino final.	1 / 1
3.3.5	Otimização da logística, a triagem e o agrupamento dos resíduos no estaleiro	APROVADO	A retirada de entulho da obra é programada com dois dias de antecedência e armazenado em espaços adequados para a triagem.	2 / 2
3.3.6	Escolha de cada tipo material, visando o produto técnico, ambiental e econômico, privilegiando a possível reciclagem / taxas mínimas de beneficiamento dos resíduos gerados (3), medidos em massa: a) 30% quando não houver demolição prévia e 40% quando houver	APROVADO	As empresas que realizam a retirada de entulho realizam a separação do material, enviando cada tipologia para reciclagem ou descarte final. Não foi indicado a percentagem de cada resíduo de obra.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
3.4	Limitação dos incômodos e da poluição no estaleiro			
3.4.1	Controle dos recursos de água e energia.	NÃO APROVADO	O dono da obra defini no contrato com a subempreiteira que não realiza o controle de energia e água, sendo o responsável pelo uso da energia e/ou água irá arcar com os custos, independente da quantidade gasta.	X / Base
3.4.5	Definir o <i>layout</i> do estaleiro de modo a preservar a biodiversidade durante a construção.	NÃO APROVADO	Devido a dinâmica da obra e o espaço pequeno, não é realizado um projeto informando a estocagem dos materiais no estaleiro.	0 / 1
3.4.7	Informação à vizinhança e tratamento de eventuais reclamações.	APROVADO	Toda e qualquer reclamação dos vizinhos do estaleiro são passados diretamente para o dono da obra.	B / Base
3.5	Consideração de aspectos sociais no estaleiro de obra			
3.5.1	Reduzir os riscos sanitários.	APROVADO	Os espaços para os funcionários utilizarem no estaleiro são provisórios e devidamente instalados para não trazer riscos sanitários.	B / B
3.5.2	Apoiar a formalidade na cadeia produtiva da construção civil. Garantir a formalidade fiscal e trabalhista da(s) empresa(s) dona da(s) obra(s) contratada(s).	APROVADO	O dono da obra que realiza a fiscalização é certificada para atuação de seus serviços.	B / B
3.5.3	Garantir a formalidade fiscal e trabalhista de 100% das empresas subcontratadas pela(s) empresa(s) dona da(s) obra(s). Garantir a formalidade fiscal e trabalhista de 100% dos demais prestadores de serviço envolvidos nas atividades do estaleiro de obras.	APROVADO	Todas as empreiteiras e subempreiteiras são certificadas para realização dos serviços de obra.	3 / 3
4.1	Concepção térmica			
4.1.1	Melhorias para limitar desperdícios de energia.	APROVADO	Será implementado uso de painéis solares e caldeira térmica de água. Projeto já faz o aproveitamento da luz solar dentro da residência de forma a não necessitar de uso no período de verão.	B / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
4.1.4	<p>Estimar o consumo de energia referente a 5 fatores (aquecimento, resfriamento, iluminação, água quente e auxiliares)</p> <p>Conceber o edifício de modo a que o consumo de energia referente aos 5 fatores mencionados acima seja inferior a 120 kWh de energia final/an.m².</p> <p>Justificar o desempenho do edifício em função de suas necessidades ligadas à zona climática do empreendimento.</p>	APROVADO	<p>Não foi informado o consumo anual de energia previsto pelo projetista, porém foi levado em consideração todos os cinco fatores na escolha do consumo de energia descritos no memorial descritivo de Elétrica.</p> <p>Memorial também informa que projetos seguiram as Norma Técnica de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Portaria 949-A/2006.</p> <p>Empresa EDP que Comercializa energia elétrica deve informar valor para a empresa poder fornecer energia para as residências.</p>	B / Base
4.2	Redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão			
4.2.1	Os equipamentos devem possuir a etiquetagem de eficiência energética do Inmetro.	APROVADO	<p>Todos os equipamentos são etiquetados com certificação de qualidade.</p> <p>Exemplo de equipamentos que devem possuir etiquetas: máquina de lavar, micro-ondas, frigorífico, exaustor e forno.</p> <p>Equipamentos entregues instalados e prontos para uso.</p>	B / Base
4.3	Energia térmica solar e/ou painéis fotovoltaicos			
4.3.1	Análise e uso de energias renováveis locais.	APROVADO	Uso de painéis solares para cada uma das quatro edificações.	B / Base
4.3.2	Orientar e inclinar os painéis solares de modo a obter um rendimento ótimo.	APROVADO	Projetista informa a orientação correta, inclinação e quantidade de placas necessárias.	B / Base
4.4	Desempenho do sistema para produção de água quente			
4.4.1	Atendimento ao pré-requisito para os reservatórios de água quente estabelecidos pelo regulamento RTQ-R.	APROVADO	<p>Utilização de painéis fotovoltaicos e depósito de água quente- Solius Gasokoal.</p> <p>Utilização de caldeiras elétricas para épocas de inverno- Baxi Platinum plus 24 AF.</p>	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
4.5	Iluminação artificial			
4.5.1	<p>Prever as seguintes características para as circulações horizontais e verticais no edifício (excluindo-se os caminhos externos):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) a iluminação não pode ser permanente, exceto quando tiver por objetivo atender a um problema de segurança; b) as tecnologias de iluminação escolhidas devem ser adaptadas à iluminação intermitente; c) a iluminação deve ser controlada por zonas de no máximo 100 m², e a temporização deve ser da ordem de 3 a 5 minutos. 	APROVADO	Todos os itens em relação a iluminação artificial são seguidos de acordo com normas de sinalização de emergência.	B / Base
4.5.2	<p>Prever as seguintes características para os espaços e caminhos externos iluminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) se uma iluminação permanente for instalada, demonstrar que a concepção permite minimizar os consumos de eletricidade e que a iluminação atende a uma necessidade de segurança e/ou a características do ambiente arquitetónico; b) as zonas de controle da iluminação devem ser separadas em função do local, e a temporização deve ser da ordem de 3 a 5 minutos; c) as luminárias não devem ser invadidas pela vegetação e devem unicamente iluminar os locais de passagem. 	APROVADO	Todos os itens em relação a iluminação artificial são seguidos de acordo com normas de sinalização de emergência.	B / Base
4.6	Elevadores (se existir)			
4.6.1	Elevador deve possuir alimentação correta de energia e composta por iluminação não-permanente e de segurança.	APROVADO	Apenas uma das quatro edificações terá elevador. Foi necessário realizar um novo estudo para adaptar o local com todas as medidas de segurança adequadas para o empreendimento.	B / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
4.7	Redução do consumo de energia dos demais equipamentos			
4.7.1	Bombas centrífugas instaladas com informações sobre o material.	APROVADO	São usadas bombas apenas para retirar água da cave e levar para o nível da rua.	B / Base
4.7.2	Motores devem atender aos rendimentos nominais mínimos previstos na Portaria Interministerial no 553, de 8 de dezembro de 2005, publicada pelo Inmetro.	NÃO APROVADO	Apenas elevador e portão possuem motores, porém com os rendimentos não especificados.	X / Base
4.8	Controle do consumo de energia			
4.8.1	Prever, para cada residência, um medidor ou sub medidor específico para os fatores: aquecimento e água quente, se a sua produção for coletiva.	APROVADO	Todas as resistências terão um medidor na área externa voltada para a rua e um medidor para a área comum (garagem).	2 / 2
5.1	Medição do consumo de água			
5.1.1	Instalar contadores de água.	APROVADO	Todas as resistências terão um medido na área externa voltada para a rua e um medido para a área comum (garagem).	2 / 2
5.2	Redução do consumo de água distribuída			
5.2.1	Limitar a pressão dinâmica no sistema a 300 kPa.	APROVADO	Pressão dinâmica do sistema das residências é de 20 metros coluna de água.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
5.2.2	Instalar componentes economizadores: caixa de descarga da bacia sanitária com capacidade nominal menor ou igual a 6 litros e duplo acionamento.	APROVADO	As bacias sanitárias serão todas com duplo acionamento e de capacidade máxima de 6 litros.	B / Base
	Todas as informações sobre a bacia instalado deve estar de acordo com a norma e está presente em documentos da obra.	APROVADO	O manual do proprietário entregue ao usuário irá conter todas as informações pertinentes sobre as peças instaladas.	B / Base
	Metais sanitários ▪ Presença de componentes economizadores que assegurem um percentual de redução do consumo de água potável justificado.	APROVADO	Metais sanitário possuem peças reguláveis, de modo a assegurar a redução do consumo de água potável.	1 / 1
	Todas as informações sobre os aparelhos instalados devem estar de acordo com a norma e está presente em documentos da obra.	APROVADO	Todas as peças instaladas nas residências serão indicadas no manual do proprietário.	B / Base
	As torneiras em áreas comuns externas apenas devem ser utilizadas para alimentar atividades relacionadas à conservação dessas áreas.	APROVADO	A cave possui duas torneiras, uma na parte mais interna da cave e outra na rampa de acesso, sendo instalada um registo apenas para essa área comum.	1 / 1
	Realizar tratamento anti incrustação a fim de prolongar a vida útil dos metais.	APROVADO	Todas as peças instaladas são certificadas de modo a prolongar a vida útil dos materiais, além das peças apresentarem características anticorrosivas.	2 / 3
5.2.3	Prever o consumo anual de água potável em m ³ /ano por moradores e transmitir esta informação aos futuros usuários no manual do proprietário.	APROVADO	Já foi realizada, nos projetos de hidráulica, uma previsão do consumo diário e anual por habitante.	B / Base
	Estimar o consumo anual de água potável em m ³ /ano para as áreas comuns.	APROVADO	O memorial de cálculo informou apenas a quantidade de água consumida em áreas comuns, mas não em m ³ /ano.	B / Base
	Identificação do consumo total de água não potável em m ³ /ano, se houver, nos pontos de consumo nas unidades habitacionais e nas áreas comuns.	APROVADO	Toda a água na residência é potável.	B / Base
5.2.4	Determinação do consumo de referência de água potável nas unidades habitacionais para efeito comparativo e indicar a redução no consumo de água potável a partir das medidas minimizadores adotadas: C / moradores previstos ≤ C / moradora referência	APROVADO	Já foi realizada, nos projetos de hidráulica, uma previsão do consumo diário e anual por habitante.	B / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
5.2.5	Determinação do consumo de referência de água potável total nas áreas comuns para efeito comparativo e indicar a redução no consumo de água potável total nestas áreas a partir das medidas minimizadores adotadas nos pontos de consumo e sistemas disponíveis nas áreas comuns, especialmente para irrigação, piscinas, vestiários, torneiras de serviço e outros: C AC previsto ≤ C referência	APROVADO	O consumo de água foi realizado com características menores do que as de referência, ou seja, o volume de água para as piscinas e áreas comuns não foram previstos no cálculo diário, porém foi projetado no valor anual.	B / Base
5.3	Necessidade de água quente			
5.3.1	A produção de água quente respeita dimensionamentos informados em documento.	APROVADO	Todos os cálculos de água quente são pré-dimensionadas para poder verificar a instalação dos painéis fotovoltaicos. Material documentado no memorial de hidráulica.	B / Base
5.4	Gestão das águas servidas			
5.4.1	Tomar medidas de saneamento para garantir o tratamento das águas servidas, caso não esteja prevista conexão com a rede coletiva de esgoto.	APROVADO	É previsto conexão direta de casa residência com a rede coletiva de esgoto	B / Base
5.4.2	Reuso das águas servidas domésticas.	NÃO APROVADO	O empreendimento não prevê a coleta de águas de chuva, apenas possui sistemas que realizam o transporte do mesmo para as redes publicas.	0 / 3
5.5	Gestão das águas pluviais			
5.5.1	Implantação do sistema projetado e reflexão sobre a retenção das águas após chuvas e tempestades, além do descarte. Calcular a vazão de escoamento do terreno considerando o coeficiente de impermeabilização, a vazão de escoamento obtida após a implantação do edifício deverá ser: a) Inferior ou igual à vazão de escoamento considerando o coeficiente de impermeabilização imposta pela regulamentação local.	APROVADO	Não será captado e armazenado água pluvial. Toda água proveniente de chuvas será redirecionada para redes publicas na rua.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
5.5.2	Gestão da infiltração: capacidade de infiltração do solo, regulamentação local autorizando a infiltração, superfícies suficientes: Conformidade com a regulamentação local, na ausência de regulamentação local, Coef de imp. ≤ 85%	NÃO APLICÁVEL	Documento português informa a precipitação de Porto e projetistas utilizam esse documento como base para cálculos, mas não informa em documento.	- / Base
6.1	Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização			
6.1.1	Identificar e classificar os resíduos gerados nas atividades desenvolvidas.	APROVADO	Todos os resíduos de obra são separados em <i>Big Bags</i> para serem retirados do estaleiro por empresas certificadas. Após a retirada, as empresas informam que tipo de material foi retirado, quantidade e destino final.	B / Base
6.1.3	Frequência de coleta.	APROVADO	A coleta dos resíduos de obra é programada com 2 dias de antecedência com a empresa responsável pela retirada dos materiais.	B / Base
	Alternativas de retirada, transporte e destinação disponíveis, públicas ou privadas.	APROVADO	A empresa que realiza a retirada dos resíduos que são responsáveis pela escolha do transporte e destino final para cada material.	1 / 1
6.2	Escolha do modo coletivo de estocagem dos resíduos			
6.2.1	Informar práticas de coleta interna e externas, além de se informar quanto as práticas atuais e futuras de coleta de lixo.	APROVADO	Não há local de estocagem coletiva dos resíduos domésticos. Cada residência terá local para armazenar.	B / Base
6.3	Reduzir a produção de resíduos e melhorar a triagem			
6.3.1	Identificar uma área de triagem e/ou armazenamento temporário dos resíduos domésticos (cozinha, despensa, garagem, entre outros).	NÃO APROVADO	O empreendimento não possui locais de armazenamento temporário para resíduos domésticos. Os ambientes são projetados de forma que todos os móveis ocupem os espaços já compactado de um apartamento.	0 / 1
6.3.2	Equipamentos específicos para o armazenamento de resíduos domésticos OU prever um dispositivo de compostagem de resíduos.	NÃO APROVADO	O projeto de arquitetura não informou locais de armazenagem de equipamentos ou mesmo dispositivos para compostagem de resíduos.	0 / 2
6.4	Condições de armazenamento coletivo dos resíduos			
6.4.1	Previsão de área para armazenamento dos resíduos e de fácil acesso aos moradores.	APROVADO	Não há local de estocagem coletiva dos resíduos domésticos.	B / Base
6.4.2	Local de armazenamento de resíduos deve prever passagem das lixeiras.	APROVADO	Não há local de estocagem coletiva dos resíduos domésticos.	B / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
6.4.3	Local de armazenamento de resíduos externo, deve prever medidas de proteção contra ações meteorológicas e animais.	APROVADO	Não há local de estocagem coletiva dos resíduos domésticos.	B / Base
6.4.4	O local de armazenamento deve ser dimensionado para sua função, levando em consideração o volume de resíduos e frequência de retirada.	APROVADO	Não há local de estocagem coletiva dos resíduos domésticos.	B / Base
6.4.6	Previsão de espaço ou cômodo para resíduos volumosos no recinto do empreendimento.	NÃO APROVADO	Não há local de estocagem coletiva dos resíduos domésticos.	0 / 1
6.4.9	Inserir na minuta de convenção do condomínio uma cláusula que torne obrigatório aos moradores depositarem seus resíduos triados nos locais específicos disponibilizados.	NÃO APROVADO	Os representantes no momento da visita informaram que não há orientações aos moradores quanto a minuta sobre as especificações, manutenção e todos os itens necessários para a conservação do local de armazenamento dos resíduos.	X / Base
6.5	Remoção de resíduos independente do empreendimento (exigência a ser respeitada se o armazenamento dos resíduos for feito no recinto do empreendimento)			
6.5.1	Área de remoção de resíduos não deve perturbar a livre circulação dos ocupantes e sem produzir incômodos acústicos e olfativos.	APROVADO	Não há local de estocagem coletiva dos resíduos domésticos.	B / Base
7.1	Informações sobre manutenção			
7.1.1	Implementar forma de comunicação, conforme o Manual do proprietário e de áreas comuns.	APROVADO	Manual do proprietário terá todas as informações referentes à especificação dos equipamentos do edifício e das residências	B / Base
7.2	Controle do fluxo de água			
7.2.1	Instalação de contadores de consumo de água para cada unidade habitacional.	APROVADO	Cada habitação terá um medidor na parte externa, voltada para a rua e haverá um medidor para a área comum (garagem).	B / Base
7.2.2	Contadores de cada unidade habitacional entregue ao morador instalado.	APROVADO	Cada medidor será entregue já instalado e pronto para uso.	3 / 3
7.2.3	Disponibilizar meios de acompanhamento do consumo de água nas áreas comuns, pelo menos duas zonas de consumo distintas.	APROVADO	Como apenas haverá a garagem como área comum, apenas haverá na rampa de entrada o medidor geral.	2 / 2
7.2.4	Prever uma torneira ou válvula de bloqueio acessível que permita isolar cada uma das unidades habitacionais (água fria e quente coletiva).	APROVADO	Cada residência é independente, sendo uma válvula externa para cada residência.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
7.2.5	Prever torneiras ou válvulas de bloqueio acessíveis que permitam isolar cada área molhada na residência (água fria e quente coletiva).	APROVADO	As áreas molhadas possuem válvula de bloqueio para o fluxo de água.	2 / 3
7.2.6	Para as redes de distribuição de água quente embutidas em laje do tipo PEX (Cross-linked polyethylene), dever haver uma folga de 30% em torno de seu diâmetro em relação ao seu invólucro.	APROVADO	Não há distribuição de água embutido em laje, toda distribuição peloscoretes, <i>shafts</i> (material de PPR).	B / Base
7.3	Manutenção da área de armazenamento de resíduos (se existir)			
7.3.1	Área de armazenamento de resíduos deve possuir ponto de água e evacuação por um sifão de solo, arejado e ventilado.	NÃO APLICÁVEL	Não há área de armazenamento de resíduos.	- / Base
7.4	Concepção de modo a assegurar uma manutenção dos outros equipamentos			
7.4.1	Prever acesso aos equipamentos técnicos comuns e informado no manual de utilização.	APROVADO	Manual dos equipamentos contém informações quanto a manutenção do mesmo, podendo ter acesso apenas por técnico.	B / Base
7.4.2	Sistema de segurança nos locais de acesso aos equipamentos técnicos comuns.	APROVADO	Todos os locais de equipamentos técnicos possuem proteção para entrada apenas do técnico.	2 / 2
7.5	Gestão técnica do edifício e sistemas de automação residencial			
7.5.1	Definir as funcionalidades da Gestão Técnica do Edifício para as áreas coletivas e definir as funcionalidades da automação residencial.	APROVADO	Projeto Sistema de Gestão Técnica (SGT) informa todos equipamentos e manutenção do mesmo.	2 / 2
8.1	Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno			
8.1.1	Medidas adotadas para proteção quanto ao sol e o calor.	APROVADO	Alvenaria voltada para Sul possui espessura e características diferente das voltas alvenaria voltadas para o Norte, de forma a aproveitar a incidência solar. Janelas terão proteção contra incidência direta do sol e contra perda de calor interna no período de inverno.	B / Base
8.1.2	A arquitetura adequada favorece as boas condições de conforto higrotérmico no verão e no inverno, com documentação do estudo do local.	APROVADO	A residência tem espaços dos cômodos diferentes pois o local de cada habitação tem uma incidência de luz, por exemplo a residência voltada para Norte possui uma claraboia na parte superior de modo a aproveitar a luz solar, tanto termicamente como para uso luminoso.	B / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
8.2	Conforto em período de inverno			
8.2.1	Atendimento ao desempenho térmico mínimo para as condições de inverno da ABNT NBR 15575 (ou outro regulamento).	APROVADO	O empreendimento seguiu o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015).	B / Base
8.3	Conforto em período de verão			
8.3.1	Atendimento ao desempenho térmico mínimo para as condições de verão da ABNT NBR 15575 (ou outro regulamento).	APROVADO	O empreendimento seguiu o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015).	B / Base
8.4	Medida do nível de higrometria			
8.4.1	Equipar cada residência com um termoigrômetro, além de possuir a explicação e uso do material no guia destinado aos futuros ocupantes.	APROVADO	Nas residências são instaladas termoigrômetros para poder ser acionado a caldeira térmica.	1 / 1
9.1	Levar conta a acústica nas disposições arquitetônicas			
9.1.1	Proteger as residências dos ruídos externos por meio do posicionamento adequado do(s) edifício(s) no terreno	APROVADO	Divisória entre residências, de forma a possuir características acústicas e térmica. Sendo gesso cartonado aplicada sobre montantes junto à estrutura de betão.	B / Base
9.2	Qualidade acústica			
9.2.1	Atendimento ao desempenho acústico mínimo da ABNT NBR 15.575 (ou outro regulamento).	APROVADO	O empreendimento seguiu as seguintes legislações: (Regulamento dos Requisitos Acústicos das Edificações (RRAE - 96/2008) e Regulamento Geral dos Ruídos (RGR- Decreto de lei 9/2007).	B / Base
10.1	Contexto visual externo			
10.1.1	Analisar as restrições e possibilidades relacionadas ao local do empreendimento e a seu meio ambiente.	APROVADO	As vistas do interior para o lado exterior são apenas para a orientação Este (rua) e Leste outros edifícios. As laterais Norte e Sul não são possíveis haver aberturas pois são divisas com outros empreendimentos e entre as residências do mesmo.	B / Base
10.1.2	Consideração da luz do dia no interior da unidade habitacional.	APROVADO	Todos os empreendimentos recebem luz solar durante o dia, pelas aberturas voltadas para Este e Leste. A principal diferença, é que o empreendimento voltado mais a Norte, por não receber tanta luz solar a ponto de aquecer o ambiente, possui uma claraboia na parte superior.	1 / 1

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
10.2	Iluminação natural			
10.2.1	Dispor de um índice de abertura superior ou igual a 15% em pelo menos um cômodo (sala de estar ou quarto) em cada residência.	APROVADO	Ao verificar projetos, foi constatado que a menor abertura em quartos foi de 36% e para salas foi de 58%.	B / Base
10.2.3	Dispor de iluminação natural nas circulações e escadas.	NÃO APROVADO	A escada entre a cave e o primeiro pavimento não possui iluminação natural. A escada entre o 1º Pav e o 2º Pav possui iluminação natural.	0 / 1
10.3	Iluminação artificial			
10.3.1	Respeitar a ABNT NBR 15.575-1 para os níveis mínimos de iluminação artificial. Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor.	APROVADO	Projetista informou em memoriais descritivos que foi respeitado o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015) na produção dos projetos.	B / Base
11.1	Controle das fontes de odores desagradáveis			
11.1.1	Caso haja fontes externas de odores desagradáveis identificadas na análise do local deve-se propor solução arquitetônica e técnica.	APROVADO	Estudos prévios não informaram quanto a odores externos.	B / Base
11.1.2	Prever a possibilidade de conectar um exaustor a um duto de extração de ar previsto para este fim na cozinha.	APROVADO	Todas as cozinhas possuem um duto de extração de ar acima do fogão de modo a extrair o "fumo" (fumaça) para o exterior do edifício.	1 / 1
11.1.3	Entradas de ar devem estar a mais de 10 metros de zonas de estacionamentos, locais de produção de odores, dutos de fumaça e exaustores.	NÃO APROVADO	Garagem fica logo abaixo do pavimento térreo (sala de estar, cozinha e Hall).	0 / 2
11.1.4	Locais de armazenamento dos resíduos devem ser arejados e ventilados.	APROVADO	Não há locais de armazenamento de resíduos em áreas comuns.	B / Base
11.1.5	O sistema predial de esgoto sanitário deve impedir que os gases não atinjam áreas de utilização.	APROVADO	Sistema previsto para não haver retorno do material e gás proveniente do esgoto sanitário.	B / Base
11.2	Ventilação			
11.2.1	Atender às exigências do nível B do parágrafo "ventilação" da categoria 13, em função do sistema de ventilação.	APROVADO	Todos os itens Base da categoria 13 foram aprovados.	B / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
12.1	Qualidade sanitária dos espaços			
12.1.1	Utilizar revestimentos: <ul style="list-style-type: none"> • nas cozinhas e instalações sanitárias de habitações, exceto das coletivas, a altura da barra impermeável deverá ser de 1,50m, no mínimo; • nas áreas de revestimento contíguas ao chuveiro, a altura da barra impermeável deverá ser de 2,00m no mínimo. 	APROVADO	Zona de vasos e banheiras tem revestimento até parte superior. Pia até o espelho. Cozinha locais sem mobiliário.	B / Base
12.1.2	Ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofungantes ou que não degradem com a água.	APROVADO	Utilização de gesso cartonado verde, exatamente para áreas molhadas e dotadas de hidrofungantes.	B / Base
12.1.3	Medidas tomadas para criar condições de higiene básicas para estas áreas.	APROVADO	Tubulação que saída das bacias sanitárias tem dimensão grandes para receber papel higiênico.	B / Base
	Disposição da área para facilitar as atividades de limpeza.	APROVADO	Mobiliário adequado para poder haver limpeza do ambiente.	1 / 1
12.1.4	Identificar as fontes de emissão de ondas eletromagnéticas do empreendimento (máquinas, aquecedores, entre outros).	APROVADO	As máquinas de lavar roupa ficam no pavimento inferior, na garagem Elevador na residência voltada para Norte, está no hall da casa e de divisória para a escada da residência vizinha.	B / Base
12.2	Equipamentos domésticos			
12.2.1	Realizar uma planta dos equipamentos domésticos para cada residência, com especificação de suas medidas e conexões.	APROVADO	Todos os equipamentos domésticos são entregues instalados e prontos para uso, sem a necessidade de informar condições dos equipamentos para compra. Apenas informado no manual do proprietário o equipamento usado para futuras trocas.	B / Base
12.3	Segurança			
12.3.1	Respeitar a norma ABNT NBR 5410 (ou outro regulamento) para instalações elétricas de baixa voltagem.	APROVADO	O memorial descritivo de elétrica respeita o regulamento Regras Técnico de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Decreto-Lei n.º 226/2005, de 28 de dezembro).	B / Base
12.3.2	Redigir uma nota de prevenção e combate a incêndios com base na regulamentação local.	APROVADO	O manual do proprietário informa claramente as medidas a serem adotadas em caso de incêndio.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
12.3.4	Adotar medidas justificadas e satisfatórias para maximizar a sensação de conforto e segurança (nível de iluminação noturna suficiente).	APROVADO	Garagem possui sensor de presença.	B / Base
12.3.5	Todas as fechaduras devem estar em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade do PBQP-H.	APROVADO	Todas as portas são entregues prontas para instalação, já informado em projeto e conforme descritivo das peças.	B / Base
12.3.7	Prever um dispositivo de controle de acesso na entrada do imóvel.	APROVADO	Cada residência possui entrada individual pela área externa e pela garagem, sendo cada residência particular.	2 / 2
12.3.8	Instalar controles de acesso nas circulações que levam do estacionamento às residências.	APROVADO	Será entregue para cada residência apenas 1 controle para estacionamento.	1 / 1
12.3.10	Instalar alarme com transmissão remota.	NÃO APROVADO	Não instalado, apenas alarme nas residências, caso morador queira transmissão remota, deve contratar uma empresa.	0 / 1
12.4	Acessibilidade e adaptação do edifício			
12.4.1	Respeitar a norma ABNT NBR 9050 (ou outro regulamento) quanto à acessibilidade e à adaptabilidade dos edifícios para idosos e com deficiência.	NÃO APROVADO	Nenhum cliente realizou a solicitação para que fosse implementada medidas de acessibilidade e adaptação do edifício.	X / Base
12.4.2	As edificações devem ter acesso às vias públicas.	APROVADO	Todas as residências têm acesso direto às vias públicas	B / Base
12.4.4	Adoção do desenho universal em todas as unidades habitacionais.	NÃO APROVADO	Dentre as quatro pequenas edificações, apenas duas tem o mesmo desenho, sendo um o espelho do outro, porém as demais edificações foram desenhadas de forma a aproveitar a luz natural ou a seguir alguma especificação do cliente.	0 / 2
12.4.5	Recomendações para o mobiliário: a) otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes; b) dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr; c) não prever rodapés nos móveis de cozinha; d) quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou da casa de banho, prever que sua parte frontal seja.	APROVADO	Todos os equipamentos domésticos são entregues instalados e prontos para uso, sem a necessidade de informar condições dos equipamentos para compra. Apenas informado no manual do proprietário o equipamento usado para futuras trocas. Demais móveis são de acordo com a escolha do arquiteto da obra.	B / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
13.1	Controlar as fontes de poluição externa			
13.1.1	Identificar fontes de poluição externa e descrever medidas para reduzir os efeitos no edifício.	APROVADO	Em estudos preliminares não foi identificado fontes de poluição externa.	B / Base
13.1.2	Realizar a despoluição ou o tratamento do local antes da construção, caso tenha sido identificado uma poluição no solo durante análises.	APROVADO	Não foi identificado.	B / Base
13.2	Controlar as fontes de poluição interna			
13.2.1	Identificar e reduzir os efeitos das fontes de poluição internas: identificação das fontes de poluição interna ao longo do ciclo de vida do edifício e do grau de risco sanitário ligado a estas fontes e adoção de medidas para reduzir os efeitos das fontes.	APROVADO	Garagem foi projetado para ser aproveitado a ventilação natural ao invés do uso de ventilação forçada.	B / Base
13.2.2	Não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição.	APROVADO	Empreendimento informou em memoriais descritivos que seguiram todas as normas Portuguesas referentes ao uso de produtos à base de amianto.	B / Base
13.3	Ventilação			
13.3.1	Documento descritivo com o tipo de ventilação nas residências.	APROVADO	Manual do proprietário e os memoriais de elétrica informam o tipo de equipamentos usados para realizar a circulação forçada. Para pavimentos que é usado ventilação cruzada e ventilação por efeito chaminé não é informado, mas é projetado e construído.	B / Base
13.3.2	Prever aberturas para o exterior nas diferentes fachadas ou em pelo menos uma casa de banho em cada residência.	APROVADO	Abertura para fachada no sentido Este e Oeste. Casa de banho são usados ventilação forçada.	1 / 2
13.3.3	Dispositivos de sombreamento não devem impedir o funcionamento adequado das saídas de ar.	APROVADO	Todos os equipamentos são distanciados das saídas de ar.	B / Base
	As unidades devem possuir ventilação cruzada ou adotar diferencial de pressão (acesso principal e de serviço não são considerados).	APROVADO	Ventilação cruzada nos pavimentos de estar e cozinha Ventilação por efeito chaminé na residência inteira, sendo possível pela escada.	1 / 1

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
13.3.4	Prever uma taxa de renovação do ar de: – 0,5 vol./h do estúdio à residência com três “áreas vitais”; – 0,7 vol./h para residências com 4 ou mais “áreas vitais”. E Colocar as aberturas de extração próximas às fontes de poluição e nas áreas molhadas. E Situar as entradas de ar em função do que foi observado na análise do local de empreendimento e da configuração do apartamento. Dispositivos de ocultação das janelas quando fechadas (cortinas, etc.) não devem impedir o funcionamento adequado das entradas de ar.	APROVADO	O empreendimento informou por documentos que seguiu os critérios de ventilação da Norma NP 1037, além do Regulamento de Desempenho Energético das Habitações, que definem a ventilação mínima e máxima, tanto para inverno como para verão.	B / Base
13.3.5	Instalação de ventilação de duplo fluxo, seguir as recomendações da NBR 16401-3 (ou outro regulamento) e indicado no manual do proprietário.	APROVADO	O empreendimento informou por documentos que seguiu os critérios de ventilação da Norma NP 1037, além do Regulamento de Desempenho Energético das Habitações.	B / Base
13.3.9	Área mínima das aberturas a garantir a ventilação nos dormitórios e salas de estas conforme ABNT NBR 15.575-4 (ou outro regulamento).	APROVADO	O empreendimento informou por documentos que seguiu os critérios de ventilação da Norma NP 1037, além do Regulamento de Desempenho Energético das Habitações.	B / Base
13.3.11	Seguir a norma ABNT NBR 13103 (ou outro regulamento) - Adequação de residências para instalação de aparelhos que utilizam gás combustível.	APROVADO	As Caldeiras são abastecidas a gás e o abastecimento é feito pela rede pública (EDP - distribuidora de gás), sendo as normas especificadas pela empresa fornecedora.	B / Base
13.4	Medir a qualidade do ar			
13.4.1	Realizar uma medição da qualidade do ar interno entre o momento da entrega das moradias e a entrega das chaves	NÃO APROVADO	O empreendimento estava em fase de construção, então não foi previsto até o momento a execução da medição de qualidade do ar interior.	0 / 1
14.1	Qualidade da água			
14.1.1	Prever a lavagem e a desinfecção de todas as tubulações depois de sua instalação e antes da colocação das peças.	APROVADO	Teste nas tubulações já fazem a lavagem e desinfecção.	B / Base

Continua

ANEXO II – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO B

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
14.1.2	Distribuição de água quente deve possuir medidas a não propagar chama, estável na temperatura máxima e protegidos contra ações externas.	APROVADO	Isolamento térmico de 20 cm de proteção contra perda de temperatura e produção de chamas.	B / Base
14.1.3	Documento informativo quanto a contratação das empresas que atuam na obra e respeito à NBR 7198:1993 ou a mais recente e legislação local.	APROVADO	Empresas contratadas devem ter certificação para execução de serviços.	B / Base
14.1.4	Cada residência dispõe de um sistema antirretorno, quando houver uma rede coletiva.	APROVADO	Utilização da gravidade e pressão de exercida pelas bacias sanitárias. Utilização de sistema de antirretorno.	B / Base
14.1.5	Fazer uma análise da água no medidor geral no pavimento térreo do edifício ou da casa e fazer uma análise da água nas saídas das peças de utilização, após as obras, a lavagem e a desinfecção.	APROVADO	Rede será desinfetada após a construção do empreendimento.	1 / 1
14.1.6	Água distribuída não é destinada ao consumo humano: Implantar um sistema de tratamento de água para torná-la adequada ao consumo humano.	NÃO APROVADO	Não há tratamento de águas para consumo humano.	0 / 1
14.1.7	Sistema de aproveitamento de água pluvial: <ul style="list-style-type: none"> a) na existência de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis, devem ser observadas as exigências da NBR 15.527:2007; b) realizada ao menos uma análise da qualidade da água disponível nos pontos de consumo de água não potável; c) o empreendedor deve se assegurar da obtenção das declarações e autorizações sanitárias necessárias; d) devem constar no Manual do Usuário os cuidados com operação e manutenção de todo o sistema de aproveitamento de água potável. 	NÃO APLICÁVEL	Água captada da parte superior do edifício é destinada diretamente para a rede pública.	- / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
14.2	Reduzir os riscos de <i>Legionella</i> e queimaduras			
14.2.1	O documento que permite a seleção e a contratação das empresas que atuam no estaleiro de obras deve exigir, para as instalações de produção e de distribuição de água quente, o respeito às exigências referentes à prevenção dos riscos relacionados à <i>Legionella</i> e às queimaduras.	APROVADO	Todas empresas devem entregar documentações para o dono da obra de fiscalização. Além ser informada quanto aos serviços, prazos e normas a serem seguidas no estaleiro de obra.	B / Base
14.2.2	Em função dos usos da água no edifício, definir e justificar as temperaturas projetadas para cada ponto de utilização.	APROVADO	Como a água quente do edifício tem circulação constante, deve se manter a temperatura constante (45°C).	B / Base
14.2.4	Identificar os pontos de risco de <i>Legionella</i> das redes internas e, caso existam, implementar disposições satisfatórias para sua prevenção.	APROVADO	Houve surto em 2014 e, desde então, tem havido casos da doença. Portanto, empreendimento possui um sistema com injeção de cloro e temperatura alta de modo a não haver riscos à saúde humana.	B / Base
14.2.7	Manter um sistema de retorno até o ponto de entrada da água quente fornecida para as unidades habitacionais.	APROVADO	Sistema de retorno de modo a manter a temperatura constante de 45°C, sendo instalado um aparelho de antirretorno para manter o fluxo.	B / Base

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
1.1	Análise do local do empreendimento			
1.1.1	Vantagens e limitação do local do empreendimento.	APROVADO	<p>Não há um relatório com a análise das vantagens e limitações do local do empreendimento, porém pode-se observar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Conforme o nome do empreendimento, "Residência de Estudantes", o empreendimento fica na região do Instituto Politécnico do Porto; b) Terreno construído apenas tem UM edifício vizinho, na fachada Este, para Norte e Oeste possui ruas e orientação Sul não há construções; c) Região próxima a entrada e saída para a avenida A20; d) Restaurantes e Supermercado próximos a 1km de distância de um Shopping. 	B / Base
1.1.2	Estudo da insolação e luminosidade para a vizinhança (especificação sobre a duração de insolação e minimizar efeitos de sombreamento.	APROVADO	<p>O empreendimento possui poucas vizinhanças, de forma a não afetar na insolação e luminosidade.</p> <p>O empreendimento possui apenas duas vizinhanças, um edifício vertical e outro casas, para as outras duas laterias do empreendimento possui um cemitério e outro terreno abandonado.</p>	2 / 2
1.1.4	Análise detalhada do local do empreendimento, para seu melhor aproveitamento, relacionados a todas categorias.	APROVADO	A obra não busca a certificação ambiental, mas segue todos os regulamentos portugueses, sendo informado detalhadamente em memorial descritivo.	B / Base

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
1.2	Organização do terreno de modo a criar um ambiente agradável			
1.2.1	Elementos que permitem criar um ambiente agradável.	APROVADO	O empreendimento possui em seu interior, áreas comuns para criar um ambiente agradável: sala de cinema, salas de refeições (2x), sala de jogos, salas de estudos (2x), biblioteca, zona de estar interior, zona de circulação, recepção, escritório, ginásio, zona de estar exterior e piscina.	B / Base
1.3	Organização do terreno de modo a favorecer a ecomobilidade			
1.3.1	Meio de transporte existente nas proximidades do empreendimento.	APROVADO	Empreendimento localizado à 120 metros da Estação Polo Universitário. Distância de 170 metros para os pontos de autocarro com sentido centro e outro para o Hospital São João.	B / Base
1.3.2	Elementos que permitem a redução nos impactos e/ou incômodos em relação ao transporte.	APROVADO	Será previsto local de estacionamento para carros elétricos com pontos de abastecimento e local para estacionar bicicletas.	1 / 1
2.1	Qualidade técnica dos materiais, produtos e equipamentos utilizados			
2.1.1	Escolher produtos e equipamentos apropriados.	APROVADO	Obra acompanha projetos e memorial descritivo, os quais já são indicados pelos projetistas. Empreiteiros terceirizados utilizam seus próprios equipamentos.	B / Base
2.1.2	Reconhecimento da qualidade do produto e equipamentos.	APROVADO	Após a utilização do material e equipamento informado em projeto, é verificado a qualidade dos mesmos, sendo assim permanecem a utilizar o item ou não.	B / Base
2.2	Qualidade ambiental dos materiais, produtos e equipamentos utilizados			
2.2.1	Informações referentes aos impactos ambientais devem estar no contrato das empresas e na Declarações Ambientais do Produto (EPD).	APROVADO	Todos produtos devem possuir selos certificadores do material.	B / Base
2.2.2	Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental (Para a obra bruta E para a obra limpa).	APROVADO	A atividade diária do estaleiro de obra gera resíduos, que podem ser classificados como pesado ou leve. Esses resíduos são alocados para um local específico da obra, para que empresas especializadas realizem a retirada. Entretanto, a obra gera resíduos brutos, sendo que os empreiteiros são informados que devem manter a obra limpa.	3 / 3

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
2.2.3	Elaboração de planos para transporte de materiais e produtos para o estaleiro de obra, minimizando a produção de poluentes.	APROVADO	Há locais específicos que são destinados para o armazenamento de resíduos gerados pela obra e que são frequentemente retirados do local do empreendimento por empresas especializadas. Há pessoas específicas das empreiteiras que são responsáveis pela limpeza do estaleiro de obra.	2 / 2
2.2.4	Estudo da aquisição de cimento e execução de betão moldado in loco (utilizar CP III e CP IV).	APROVADO	A cada amostra de 100m ³ é realizado o <i>slump test</i> . A obra não contrata moldador para realizar o serviço. Betões armados são solicitados (C30/37 e C35/45), sendo apenas informado na solicitação a resistência característica do betão, tensão e módulo de elasticidade, e sendo informado no memorial das condições técnicas dos materiais. NP EN 206-1 e NP ENV 13670-1	1 / 1
2.2.5	Uso de recursos naturais não renováveis (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração.	APROVADO	A obra não tem controle dos recursos naturais não renováveis utilizados PORÉM a empresa que fornece os materiais deve ser certificadas por órgãos que os obrigam a documentar essas informações.	B / Base
2.2.6	Uso de recursos naturais renováveis: Madeira (Produto não deve ser acumulado e Apresentação do Documento de Origem Florestal - DOF).	APROVADO	Em todos locais que serão instalados móveis com madeira serão utilizadas madeiras MDF, fornecida por empresas certificadas.	B / Base
2.3	Qualidade sanitária dos materiais, produtos e equipamentos utilizados			
2.3.1	Especificação dos produtos classificados nos grupos de substâncias cancerígenas.	APROVADO	Conforme categoria 13.2.2, os produtos distribuídos pelas empresas não podem conter amianto em sua composição e nenhum outro material de risco humano, mas não é documentada a escolha do material usado.	B / Base
2.3.4	Uso de madeiras que tenham sido submetidas a tratamento preservativo (autorizada pelo Ministério do Meio Ambiente).	APROVADO	A madeira utilizada no momento da construção é apenas para cofragem (formas), porém não é documentado o tratamento da madeira.	B / Base
2.4	Revestimento de piso (condomínio vertical)			
2.4.1	Escolha dos revestimentos de pisos, considerando os seguintes requisitos: resistência ao desgaste em uso, a cargas verticais concentradas, à umidade, ao ataque químico e a manchas.	APROVADO	Escolha do material utilizado conforme especificado em projeto. Empresas que fornecem o material devem possuir catálogos com todas informações pertinentes.	B / Base

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
2.5	Revestimento de piso (Casa)			
2.5.1	Idem 2.4.1, mas para casas	NÃO APLICÁVEL	Não é casa.	- / Base
2.6	Escolher fabricantes de produtos e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva			
2.6.1	Escolha de fabricantes que não pratiquem e/ou forneçam produtos de informalidade fiscal.	APROVADO	Todas as empresas contratadas devem apresentar documentações que comprovem a certificação e liberação para execução de serviços.	B / Base
3.1	Compromisso e objetivos do estaleiro			
3.1.1	Estabelecer compromissos relacionados à produção de impacto mínima pelo estaleiro de obra e comunicar a equipe envolvida.	APROVADO	O "plano de estaleiro" especifica todos os serviços que devem ser realizados e a maneira a qual devem ser seguidos, de modo a minimizar impactos, danos e atrasos para o empreendimento.	B / Base
3.1.2	Selecionar empresas capacitadas.	APROVADO	Apenas contratação de empresas certificadas para determinados serviços.	B / Base
3.1.3	Designar um representante ambiental para atuar no estaleiro em nome de cada empresa atuante no local.	NÃO APROVADO	Não há representantes ambientais no estaleiro de obra de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente.	X / Base
3.2	Organização do estaleiro			
3.2.1	Estabelecimento de itens relacionados a organização do estaleiro (plano e organização do estaleiro, regras de segurança e higiene para os trabalhadores, plano de prevenção dos incômodos e de riscos ambientais).	APROVADO	O "plano de estaleiro" define todos os serviços de obra, estipulando empresas e regras de segurança, assim como todos os planos de obra.	B / Base
3.2.2	Monitoramento da qualidade dos afluentes lançados nas galerias de águas pluviais.	NÃO APROVADO	Não foi identificada a fiscalização quanto ao lançamento de qualquer material nas galerias de águas pluviais.	0 / 1
3.2.3	Utilização de produtos de menores impactos ambientais.	APROVADO	Produtos já estipulados em projeto e no memorial descritivo.	1 / 1
3.2.4	Documento informativo com a proibição de queima de produtos no estaleiro de obra.	APROVADO	Documento informado na entrada da obra, junto de medidas de combate ao incêndio.	B / Base
	Betoneira para a produção de betão e emprego de reservatório de decantação para a recuperação das águas usadas na lavagem.	NÃO APROVADO	Não foi vistoriado locais para lavagem de betoneiras e o reaproveitamento das águas utilizadas nesse serviço.	0 / 1
	Emprego de ferramentas munidas de filtros de material particulado.	NÃO APROVADO	O estaleiro não possui ferramentas munidas de filtros de materiais particulados, há apenas limpezas semanais no estaleiro.	0 / 2

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
3.2.5	Monitoramento da segurança do estaleiro, impactos no meio ambiente e possíveis incômodos à vizinhança.	APROVADO	As empreiteiras possuem encarregados para a fiscalização dos serviços e há também uma empresa que é a responsável geral pela fiscalização de todos os serviços e monitoramento da obra.	1 / 1
3.3	Gestão dos resíduos de estaleiro			
3.3.1	Realizar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Demolição/Desconstrução.	NÃO APROVADO	Não houve demolição no local da construção do empreendimento.	0 / 4
3.3.2	Contratação de empresas com exigências voltadas à gestão e à valorização dos resíduos de construção e demolição.	NÃO APLICÁVEL	Não houve demolição.	- / Base
3.3.3	Documento informativo com a implementação de armazenamento e/ou triagem dos resíduos feito pelas empresas contratadas.	APROVADO	Todos os transportes de resíduos para fora da obra são documentados de forma a ter o controle da quantidade de resíduos gerado, o local de armazenamento e a tipologia do material.	1 / 1
3.3.4	Registos formais dos processos de seleção e avaliação das transportadoras e das destinações finais.	APROVADO	No estaleiro de obra existem determinados locais para o armazenamento e futura retirada do material por empresas certificadas e qualificadas.	1 / 1
3.3.5	Otimização da logística, a triagem e o agrupamento dos resíduos no estaleiro	APROVADO	No estaleiro de obra existe determinados locais para o armazenamento e futura retirada do material de obra por empresas certificadas e qualificas.	2 / 2
3.3.6	Escolha de cada tipo material, visando o produto técnico, ambiental e econômico, privilegiando a possível reciclagem / taxas mínimas de beneficiamento dos resíduos gerados (3), medidos em massa: a) 30% quando não houver demolição prévia e 40% quando houver	APROVADO	As empresas que são responsáveis pela retirada de material, devem informar o destino final do resíduo, os quais alguns são reciclados e reaproveitados em outros serviços. A obra NÃO informa a taxa mínima de resíduos gerados, mas se compromete a reger o mínimo possível definido no "plano de estaleiro".	B / Base
3.4	Limitação dos incômodos e da poluição no estaleiro			
3.4.1	Controle dos recursos de água e energia.	NÃO APROVADO	A empresa que liberou as visitas, não realiza o controle de energia e nem de água. O empreiteiro geral é o responsável por arcar com estes custos, independente da quantia gasta, e os mesmos são documentados no momento da contratação.	X / Base

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
3.4.4	Agenda e avisos com previsões de fases barulhentas do estaleiro para os vizinhos.	APROVADO	O empreendimento tem autorização prévia da Camara Municipal do Porto para realizar os serviços de construção. Caso venha a necessitar de serviços extras em horário não permitido, será solicitada a Licença Especial de Ruídos (liberado para dias úteis entre as 20h às 22h e aos sábados).	1 / 1
3.4.5	Definir o <i>layout</i> do estaleiro de modo a preservar a biodiversidade durante a construção.	NÃO APROVADO	Devido a dinâmica da obra e o espaço pequeno, não é realizado um projeto informando a estocagem dos materiais no estaleiro.	0 / 1
3.4.6	Reutilização de terras escavadas em ocasião de terraplenagem.	APROVADO	Na fase inicial de execução de serviços, houve a necessidade de escavação, sendo que o material retirado foi reutilizado em terraplanagem.	3 / 3
3.4.7	Informação à vizinhança e tratamento de eventuais reclamações.	APROVADO	Não há registos de reclamações de vizinhos em relação aos serviços executados em obra. Os horários de serviços são seguidos e toda a área externa é fiscalizada para que não haja despejo de qualquer material oriundo dos serviços internos do estaleiro.	B / Base
3.5	Consideração de aspectos sociais no estaleiro de obra			
3.5.1	Reduzir os riscos sanitários.	APROVADO	O estaleiro de obra foi planeado para que os funcionários tivessem espaço para alojamentos, além de cozinhas e sala de refeitório.	B / Base
3.5.2	Apoiar a formalidade na cadeia produtiva da construção civil. Garantir a formalidade fiscal e trabalhista da(s) empresa(s) dona da(s) obra(s) contratada(s).	APROVADO	Todas as empresas com serviços dentro do estaleiro de obra devem ser certificadas e os funcionários devidamente registados.	B / Base
3.5.3	Garantir a formalidade fiscal e trabalhista de 100% das empresas subcontratadas pela(s) empresa(s) dona da(s) obra(s). Garantir a formalidade fiscal e trabalhista de 100% dos demais prestadores de serviço envolvidos nas atividades do estaleiro de obras.	APROVADO	Todas as empresas com serviços dentro do estaleiro de obra devem ser certificadas e os funcionários devidamente registados.	3 / 3

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
4.1	Concepção térmica			
4.1.1	Melhorias para limitar desperdícios de energia.	APROVADO	Está definido e informado no memorial descritivo de elétrica que não há utilização de casa de máquinas, o que resulta na redução do custo com consumo de energia elétrica. Documento informado no sistema de gestão técnica central.	B / Base
4.1.4	Estimar o consumo de energia referente a 5 fatores (aquecimento, resfriamento, iluminação, água quente e auxiliares) Conceber o edifício de modo a que o consumo de energia referente aos 5 fatores mencionados acima seja inferior a 120 kWh de energia final/an.m². Justificar o desempenho do edifício em função de suas necessidades ligadas à zona climática do empreendimento.	APROVADO	Memorial descritivo informa todos os fatores que considerados nos momentos do cálculo da energia necessária para o empreendimento, levando em conta ainda a quantidade de pessoas que o edifício irá suportar. O regulamento no qual o memorial de elétrica foi baseado foi o Regra Técnica de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Portaria 949-A/2006 Todos os equipamentos são AVAC (Aquecimento, ventilação e ar-condicionado).	B / Base
4.1.5	Justificar a concepção bioclimática para cada um dos seguintes tópicos: estrutura/envoltória, orientação, gestão dos aportes solares e ventilação cruzada.	APROVADO	Serão 3 edifícios interligados em formato de "U", aonde a abertura do "U" será voltada para a orientação SUL, aproveitando a incidência de luz natural dessa região. A região voltada ao norte terá apenas abertura de janelas para os corredores. Todos os consumos de energia por equipamento do edifício são informados no memorial descritivo com seu respectivo cálculo, sendo implementado detetores crepusculares para assegurar a baixa produção de energia desnecessária.	1 / 2
4.2	Redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão			
4.2.1	Os equipamentos devem possuir a etiquetagem de eficiência energética do Inmetro.	APROVADO	A União Europeia define que todos os equipamentos devem possuir etiquetagem de eficiência energética da LABEL-PACK-A+.	B / Base
	Avaliação das necessidades de conforto específicas dos ambientes de área comum e, nível A OBSERVAÇÕES: Para atender às exigências de nível Boas Práticas e Melhores Práticas, os equipamentos devem ser entregues instalados e operando.	APROVADO	Todos equipamentos serão entregues instalados e operando.	1 / 2

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
4.3	Energia térmica solar e/ou painéis fotovoltaicos			
4.3.1	Análise e uso de energias renováveis locais.	APROVADO	Serão utilizados coletores solares, sobre os quais são informadas as características do equipamento a ser utilizado, de modo a atender as necessidades do edifício. Todos os dados são informados no memorial descritivo de elétrica.	B / Base
4.3.2	Orientar e inclinar os painéis solares de modo a obter um rendimento ótimo.	APROVADO	Os coletores solares deverão ter ângulo de inclinação de 35°, relativamente ao plano horizontal, e estar orientados num azimute Sul.	B / Base
4.4	Desempenho do sistema para produção de água quente			
4.4.1	Atendimento ao pré-requisito para os reservatórios de água quente estabelecidos pelo regulamento RTQ-R.	APROVADO	São utilizados painéis solares, com o apoio de um permutador de calor. Capacidade de água quente de 5.000 litros e painel solar com potência específica hidráulica de 205kVa.	B / Base
4.5	Iluminação artificial			
4.5.1	Prever as seguintes características para as circulações horizontais e verticais no edifício (excluindo-se os caminhos externos): <ul style="list-style-type: none"> a) a iluminação não pode ser permanente, exceto quando tiver por objetivo atender a um problema de segurança; b) as tecnologias de iluminação escolhidas devem ser adaptadas à iluminação intermitente; c) a iluminação deve ser controlada por zonas de no máximo 100 m², e a temporização deve ser da ordem de 3 a 5 minutos. 	APROVADO	Espaços de circulação horizontais e verticais terão detetor de presença e controlador KNX, apenas serão constantes as iluminações de segurança.	B / Base
4.5.3	Prever as seguintes características para as circulações horizontais e verticais do edifício: <ul style="list-style-type: none"> – O sistema de comando se efetua por um detetor de presença (eventualmente acoplado a um detetor crepuscular se houver iluminação natural). 	APROVADO	A utilização do detetor crepuscular será utilizada no empreendimento.	2 / 2

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
4.6	Elevadores (se existir)			
4.6.1	Alimentação de energia do elevador corretamente e composta por iluminação não-permanente e de segurança.	APROVADO	Haverá um display quando em movimento e terá a opção de stand by quando não for acionado.	B / Base
4.6.2	Classificação dos elevadores deve atender o nível A do regulamento RTQ-R.	APROVADO	Todos os dados dos elevadores são fornecidos, porém não é informado o nível de eficiência energética do equipamento.	1 / 2
4.7	Redução do consumo de energia dos demais equipamentos			
4.7.1	Bombas centrífugas instaladas com informações sobre o material.	APROVADO	Apenas bombagem de emergência, sendo a potência de 134kVa.	B / Base
4.7.2	Motores devem atender aos rendimentos nominais mínimos previstos na Portaria Interministerial no 553, de 8 de dezembro de 2005, publicada pelo Inmetro.	APROVADO	<ul style="list-style-type: none"> a) Iluminação, tomadas e equipamentos (quartos) - 3000kVa; b) Iluminação, tomada e equipamentos (zonas comuns) – 178 kVa; c) Carregadores de veículos elétricos - 88 kVa; d) Lavanderia (equipamentos) – 120 kVa; e) Hidráulica – 205 kVa; f) AVAC – 289 kVa; g) Centrais de bombagem - rede de emergência – 134 kVa; h) Defumagem – 204 kVa. 	B / Base
4.8	Controle do consumo de energia			
4.8.1	Prever, para cada residência, um medidor específico para os fatores: aquecimento e água quente, se a sua produção for coletiva.	APROVADO	Cada residência terá um medidor localizado dentro do armário e haverá um medidor geral localizado em área comum.	2 / 2
5.1	Medição do consumo de água			
5.1.1	Instalar contadores de água.	APROVADO	Todas as residências serão dotadas de um medidor de água, os quais estão especificados pelo Sistema de Gestão Técnica (GTC).	2 / 2
5.1.2	Prever um painel que indique os diversos consumos, incluindo os consumos de água (fria e quente, se a produção de água quente for coletiva).	APROVADO	Existe na área comum um medidor geral, que interliga todos os contadores das residências, mas que não indica o consumo de cada tipo de água e o destino para cada uma.	1 / 3

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
5.2	Redução do consumo de água distribuída			
5.2.1	Limitar a pressão dinâmica no sistema a 300 kPa.	APROVADO	Especificado em projeto o limite corresponde à pressão de 10 metros de coluna de água (correspondente a 100kPa).	B / Base
5.2.2	Instalar componentes economizadores: caixa de descarga da bacia sanitária com capacidade nominal menor ou igual a 6 litros e duplo acionamento.	APROVADO	Utilização de bacias sanitárias OLI 120 Sanitarblock: Ajustado para descargas de 6/3 litros (duplo acionamento). Pode-se alterar para 7/3 e 4/2, não ultrapassando a capacidade de 6 litros no acionamento.	B / Base
	Todas as informações sobre a bacia instalado deve estar de acordo com a norma e está presente em documentos da obra.	APROVADO	Material informado no memorial de hidráulica como e no memorial do proprietário, com especificação das peças utilizadas.	B / Base
	Metais sanitários: presença de componentes economizadores que assegurem um percentual de redução do consumo de água potável justificado.	APROVADO	Todas as torneiras são de misturadores, o qual possui um componente regulador do consumo de água e que modifica a temperatura da água mesma.	1 / 1
	Todas as informações sobre os aparelhos instalados devem estar de acordo com a norma e está presente em documentos da obra.	APROVADO	Material informado no memorial de hidráulica como e no memorial do proprietário, com especificação das peças utilizadas.	B / Base
	As torneiras em áreas comuns externas apenas devem ser utilizadas para alimentar atividades relacionadas à conservação dessas áreas.	APROVADO	Os espaços de área comum que foram projetados com torneiras: estacionamento (dois pavimentos que possuem 3 torneiras cada), sala de jantar, bares (área comum, piscina e cobertura), sanitários, sala de estar (para bebedouro) e ginásio (casa de banho).	1 / 1
	Realizar tratamento anti incrustação a fim de prolongar a vida útil dos metais.	APROVADO	Empresa fornecedora informa no catálogo do material que as peças possuem tratamento anticorrosivo.	3 / 3
5.2.3	Prever o consumo anual de água potável em m ³ /ano por moradores e transmitir esta informação aos futuros usuários no manual do proprietário.	APROVADO	Informação estipulada no cálculo para reservatório, sendo 150l/dia/habitante.	B / Base
	Estimar o consumo anual de água potável em m ³ /ano para as áreas comuns.	APROVADO	Conforme item anterior, foi estipulado o consumo por habitante, mas não foi informado o uso em áreas comuns além da piscina.	B / Base
	Identificação do consumo total de água não potável em m ³ /ano, se houver, nos pontos de consumo nas unidades habitacionais e nas áreas comuns.	APROVADO	As captações de águas pluviais são destinadas diretamente para ramais de descarga pelo sistema Geberet Pluvia.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
5.2.4	Determinação do consumo de referência de água potável nas unidades habitacionais para efeito comparativo e indicar a redução no consumo de água potável a partir das medidas minimizadores adotadas: C / moradores previstos \leq C / moradores referência	APROVADO	São previstos 584 moradores, porém é utilizado para cálculos 692 pessoas no edifício simultaneamente.	B / Base
5.2.5	Determinação do consumo de referência de água potável total nas áreas comuns para efeito comparativo e indicar a redução no consumo de água potável total nestas áreas a partir das medidas minimizadores adotadas nos pontos de consumo e sistemas disponíveis nas áreas comuns, especialmente para irrigação, piscinas, vestiários, torneiras de serviço e outros: C AC previsto \leq C referência	APROVADO	São previstos 584 moradores, porém é utilizado para cálculos 692 pessoas no edifício simultaneamente.	B / Base
5.3	Necessidade de água quente			
5.3.1	A produção de água quente respeita dimensionamentos informados em documento.	APROVADO	Todas as informações referentes à produção e utilização de águas quentes estão mencionadas no memorial descritivo.	B / Base
5.4	Gestão das águas servidas			
5.4.1	Tomar medidas de saneamento para garantir o tratamento das águas servidas, caso não esteja prevista conexão com a rede coletiva de esgoto.	APROVADO	Há tratamento de água usadas para a lavagem das garagens, sendo a água bombeada para as redes públicas.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
5.5	Gestão das águas pluviais			
5.5.1	<p>Implantação do sistema projetado e reflexão sobre a retenção das águas após chuvas e tempestades, além do descarte.</p> <p>Calcular a vazão de escoamento do terreno considerando o coeficiente de impermeabilização, a vazão de escoamento obtida após a implantação do edifício deverá ser:</p> <p>a) Inferior ou igual à vazão de escoamento considerando o coeficiente de impermeabilização imposta pela regulamentação local.</p>	APROVADO	A água pluvial é recolhida da parte superior do edifício e descarregado em caixas de descompressão.	B / Base
5.5.2	<p>Gestão da infiltração: capacidade de infiltração do solo, regulamentação local autorizando a infiltração, superfícies suficientes:</p> <p>Conformidade com a regulamentação local, na ausência de regulamentação local, Coef de imp. $\leq 85\%$</p>	APROVADO	O regulamento que Portugal segue para levar em consideração a infiltração de água no solo é o Regulamento 23/1995 (anexo IX - precipitação de cada zona de Portugal), para realizar o projeto dos pisos.	B / Base
6.1	Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização			
6.1.1	Identificar e classificar os resíduos gerados nas atividades desenvolvidas.	APROVADO	Todo material oriundo do estaleiro de obra é separado para a retirada por empresas certificadas que informam o tipo de material retirado e o destino final do mesmo.	B / Base
6.1.2	Estimar o volume e a frequência de geração para cada classe de resíduo identificada.	APROVADO	Após a retirada do material da obra, a empresa que realiza o serviço informa a quantidade de material retirado de cada tipologia	1 / 1
6.1.3	Frequência de coleta.	APROVADO	Cada tipologia de resíduo tem uma data específica da semana para ser retirada.	B / Base
6.1.4	Documentos justificativos para a valorização de certos tipos de resíduos, minimizando incômodos aos ocupantes e vizinhos.	APROVADO	Existe documentação que informa as dimensões do ambiente e indica que o local é fechado de forma a não produzir odores e não haver entrada de animais.	2 / 2

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
6.2	Escolha do modo coletivo de estocagem dos resíduos			
6.2.1	Informar práticas de coleta interna e externas, além de se informar quanto as práticas atuais e futuras de coleta de lixo.	APROVADO	Não há locais de estocagem de resíduos individuais, apenas o coletivo, que fica no nível da rua para facilitar a retirada dos mesmos.	B / Base
6.3	Reduzir a produção de resíduos e melhorar a triagem			
6.3.1	Identificar uma área de triagem e/ou armazenamento temporário dos resíduos domésticos (cozinha, despensa, garagem, entre outros).	APROVADO	Área externa no nível da rua.	1 / 1
6.3.2	Equipamentos específicos para o armazenamento de resíduos domésticos OU prever um dispositivo de compostagem de resíduos.	APROVADO	10 lixeiras disponíveis no local de triagem.	1 / 2
6.3.3	Utilização de meios para facilitar a triagem dos resíduos de uso e operação do edifício.	APROVADO	Lixos com 4 rodas, disponibilizadas de maneira a facilitar a retirada de cada lixeira. Local plano e no nível da rua.	2 / 2
6.4	Condições de armazenamento coletivo dos resíduos			
6.4.1	Previsão de área para armazenamento dos resíduos e de fácil acesso aos moradores.	APROVADO	Piso zero, no nível da rua.	B / Base
6.4.2	Local de armazenamento de resíduos deve prever passagem das lixeiras.	APROVADO	Lixeiras enfileiradas, com 5 em cada parede, de modo que o espaçamento entre as fileiras permita a passagem de 1 lixeira.	B / Base
6.4.3	Local de armazenamento de resíduos externo, deve prever medidas de proteção contra ações meteorológicas e animais.	APROVADO	Ambiente fechado, a única maneira de entrar é pela porta principal.	B / Base
6.4.4	O local de armazenamento deve ser dimensionado para sua função, levando em consideração o volume de resíduos e frequência de retirada.	APROVADO	Cálculo feito a partir da quantidade de moradores, sendo que frequência de retirada é de responsabilidade da prefeitura.	B / Base
6.4.5.	Previsão de espaço para o armazenamento dos resíduos na coleta externa inteiramente independente do empreendimento.	APROVADO	Abertura do ambiente voltado para área externa, de modo a facilitar a triagem e não gerar incômodos na região interna.	1 / 1
6.4.6	Previsão de espaço ou cômodo para resíduos volumosos no recinto do empreendimento.	NÃO APROVADO	Não foram previstos locais de estocagem de resíduos no interior do empreendimento.	0 / 1

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
6.4.7	Local de armazenamento interno e externo para posicionamento e deslocamento.	APROVADO	Local com porta voltada para o exterior e posicionado no nível da rua, de forma a facilitar a retirada, além de haver inclinação do piso.	1 / 1
	Dimensionamento correto para uma coleta voluntária.	APROVADO	Cálculo a partir da quantidade de moradores: 10 lixeiras.	1 / 1
	Disponibilização de área mínima de 1 m ² para posicionamento das lixeiras.	APROVADO	44,8 m ² de ambiente para suportar a quantidade de lixeiras.	1 / 1
	Espaço externo para abrigo contingencial de resíduos.	APROVADO	Ambiente localizado na área externa.	2 / 2
6.4.8	Orientação aos moradores por meio do Manual do Proprietário para que conduzam seus resíduos triados aos locais disponibilizados.	APROVADO	Manual do proprietário contém informações sobre local de depósito de resíduos e frequência de retirada.	2 / 2
6.4.9	Inserir na minuta de convenção do condomínio uma cláusula que torne obrigatório aos moradores depositarem seus resíduos triados nos locais específicos disponibilizados.	NÃO APROVADO	Os representantes no momento da visita informaram que não há orientações aos moradores quanto a minuta sobre as especificações, manutenção e todos os itens necessários para a conservação do local de armazenamento dos resíduos.	X / Base
6.5	Remoção de resíduos independente do empreendimento (exigência a ser respeitada se o armazenamento dos resíduos for feito no recinto do empreendimento)			
6.5.1	Área de remoção de resíduos não deve perturbar a livre circulação dos ocupantes e sem produzir incômodos acústicos e olfativos.	APROVADO	Local de retirada não interfere na circulação de pessoas e a zona é devidamente vedada para não haver produção de incômodos olfativos.	B / Base
6.5.2	Na utilização de contêineres ou lixeiras, a inclinação deve ser inferior a 4% e ausente de obstáculos.	APROVADO	Piso sem inclinação e ausente de obstáculos.	2 / 2
7.1	Informações sobre manutenção			
7.1.1	Implementar forma de comunicação, conforme o Manual do proprietário e de áreas comuns.	APROVADO	O manual do proprietário terá todas as informações referentes à especificação dos equipamentos do edifício e das residências.	B / Base
7.2	Controle do fluxo de água			
7.2.1	Instalação de contadores de consumo de água para cada unidade habitacional.	APROVADO	Todas as habitações terão contadores internos (localizados dentro do armário).	B / Base
7.2.2	Contadores de cada unidade habitacional entregue ao morador instalado.	APROVADO	As residências serão para alugar, portanto todos terão os contadores já instalados.	3 / 3

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
7.2.3	Disponibilizar meios de acompanhamento do consumo de água nas áreas comuns, pelo menos duas zonas de consumo distintas.	APROVADO	Área comum possui o medidor geral, o qual é o conjunto dos contadores de cada residência.	2 / 2
7.2.4	Prever uma torneira ou válvula de bloqueio acessível que permita isolar cada uma das unidades habitacionais (água fria e quente coletiva).	APROVADO	Cada habitação é independente, sendo instalada uma válvula de registo específico para cada habitação.	B / Base
7.2.5	Prever torneiras ou válvulas de bloqueio acessíveis que permitam isolar cada área molhada na residência (água fria e quente coletiva).	NÃO APROVADO	As habitações são pequenas, de forma a não ser necessária a instalação de válvulas de bloqueio para áreas molhadas na residência. A válvula geral da habitação já é suficiente.	0 / 3
7.2.6	Para as redes de distribuição de água quente embutidas em laje do tipo PEX (Cross-linked polyethylene), dever haver uma folga de 30% em torno de seu diâmetro em relação ao seu invólucro.	APROVADO	Não há rede de distribuição de água quente pela laje. Todas as distribuições hidráulicas serão feitas por meio de coretes (<i>shafts</i>), depois passando pelo teto falso e distribuídas a cada 2 habitações.	B / Base
7.3	Manutenção da área de armazenamento de resíduos (se existir)			
7.3.1	Área de armazenamento de resíduos deve possuir ponto de água e evacuação por um sifão de solo, arejado e ventilado.	APROVADO	Área de armazenamento de resíduos possui 1 ponto de água (torneira) e 1 ralo.	B / Base
7.3.2	Utilização de revestimento adequado no piso da área de armazenamento de resíduos.	APROVADO	Ambiente inteiro com cerâmica.	1 / 1
7.3.3	Utilização de revestimentos de fácil limpeza, com altura de pelo menos 1,40 m.	APROVADO	Ambiente inteiro com cerâmica.	1 / 1
7.4	Concepção de modo a assegurar uma manutenção dos outros equipamentos			
7.4.1	Prever acesso aos equipamentos técnicos comuns e informado no manual de utilização.	APROVADO	Manual dos equipamentos contém informações quanto a manutenção dos mesmos, sendo que apenas o técnico pode ter acesso.	B / Base
7.4.2	Sistema de segurança nos locais de acesso aos equipamentos técnicos comuns.	APROVADO	Todos os locais de equipamentos técnicos possuem proteção para entrada apenas do técnico.	2 / 2
7.4.3	Todo e qualquer manutenção ou substituição dos equipamentos comuns não podem realizar danos à edificação.	APROVADO	Previsto para que os equipamentos não tragam danos à edificação.	1 / 1

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
7.5	Gestão técnica do edifício e sistemas de automação residencial			
7.5.1	Definir as funcionalidades da Gestão Técnica do Edifício para as áreas coletivas e definir as funcionalidades da automação residencial.	APROVADO	O projeto de Sistema de Gestão Técnica (SGT) informa sobre todos os equipamentos e manutenção dos mesmos.	2 / 2
8.1	Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno			
8.1.1	Medidas adotadas para proteção quanto ao sol e o calor.	APROVADO	Alvenaria voltada ao exterior, feita de material com características higrotérmicas e utilização de <i>blackout</i> vertical nas janelas.	B / Base
	Medidas adotadas para otimizar o potencial bioclimatológico aplicado à arquitetura do empreendimento.	APROVADO	Abertura de janelas nas alçadas Este e Oeste. Região de área comum voltadas para o Sul.	1 / 1
8.1.2	A arquitetura adequada favorece as boas condições de conforto higrotérmico no verão e no inverno, com documentação do estudo do local.	APROVADO	Devido à localização e modelo do edifício, não é possível aproveitar a incidência de luz proveniente da região Sul, porém os materiais utilizados na construção favorecem o conforto higrotérmico.	B / Base
8.2	Conforto em período de inverno			
8.2.1	Atendimento ao desempenho térmico mínimo para as condições de inverno da ABNT NBR 15575 (ou outro regulamento).	APROVADO	O empreendimento seguiu o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015).	B / Base
8.3	Conforto em período de verão			
8.3.1	Atendimento ao desempenho térmico mínimo para as condições de verão da ABNT NBR 15575 (ou outro regulamento).	APROVADO	O empreendimento seguiu o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015).	B / Base
8.4	Medida do nível de higrometria			
8.4.1	Equipar cada residência com um termoigrômetro, além de possuir a explicação e uso do material no guia destinado aos futuros ocupantes.	APROVADO	Todas as residências terão ar condicionado, porém é com controle manual.	1 / 1
9.1	Levar conta a acústica nas disposições arquitetônicas			
9.1.1	Proteger as residências dos ruídos externos por meio do posicionamento adequado do(s) edifício(s) no terreno	APROVADO	Paredes internas - 2 placas cartonadas. Paredes externas - alvenaria e chapa de sandwich, sistema ETICS. Janelas com caixilharia de alumínio devidamente vedado.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
9.2	Qualidade acústica			
9.2.1	Atendimento ao desempenho acústico mínimo da ABNT NBR 15.575 (ou outro regulamento).	APROVADO	O empreendimento seguiu as seguintes legislações: (Regulamento dos Requisitos Acústicos das Edificações (RRAE - 96/2008) e Regulamento Geral dos Ruídos (RGR- Decreto de lei 9/2007).	B / Base
10.1	Contexto visual externo			
10.1.1	Analisar as restrições e possibilidades relacionadas ao local do empreendimento e a seu meio ambiente.	APROVADO	No lado oposto à rua do empreendimento, se encontra um cemitério, o qual é visto apenas pela janela do corredor de circulação horizontal, no sentido Norte. As janelas das habitações são voltadas ou para o lado Oeste, edifício e ou para o lado Este, para casas.	B / Base
10.1.2	Consideração da luz do dia no interior da unidade habitacional.	APROVADO	Aberturas dos envidraçados das habitações são voltadas para Este e Oeste, de modo que a incidência solar oriunda da região Sul não é captada diretamente, porém o ambiente em "U" tem a abertura para Sul, fazendo com que tenha haja uma leve incidência de luz solar.	1 / 1
10.2	Iluminação natural			
10.2.1	Dispor de um índice de abertura superior ou igual a 15% em pelo menos um cômodo (sala de estar ou quarto) em cada residência.	APROVADO	Cada habitação possui apenas uma janela (1,2x2,3 metros) para a parede (2,5x2,6 metros) sendo uma abertura de 42% da área.	B / Base
10.2.2	Fator de Luz do Dia médio $\geq 2\%$ na sala de estar e FLD médio $\geq 1.5\%$ nos quartos (ver informações complementares). Um estudo técnico pode ser realizado por tipos de residência, justificando-se sua representatividade no empreendimento.	APROVADO	Cada apartamento é composto por um quarto/cozinha e uma casa de banho, portanto, toda iluminação indicada no comentário do item 10.2.1 se aplica para esse item.	2 / 2
10.2.3	Dispor de iluminação natural nas circulações e escadas.	APROVADO	Envidraçado voltado para o Norte nos corredores de circulação horizontal.	1 / 1
10.3	Iluminação artificial			
10.3.1	Respeitar a ABNT NBR 15.575-1 para os níveis mínimos de iluminação artificial Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor.	APROVADO	Projetista informou em memoriais descritivos que foi respeitado o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (Decreto de lei 251/2015) na produção dos projetos.	B / Base
11.1	Controle das fontes de odores desagradáveis			
11.1.1	Caso haja fontes externas de odores desagradáveis identificadas na análise do local deve-se propor solução arquitetônica e técnica.	APROVADO	Não há registro de odores externos.	B / Base

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
11.1.2	Prever a possibilidade de conectar um exaustor a um duto de extração de ar previsto para este fim na cozinha.	APROVADO	Todos os quartos possuem exaustores na casa de banho, ar-condicionado com circulação de ar novo, janela para o exterior e exaustão para o fogão.	1 / 1
11.1.3	Entradas de ar devem estar a mais de 10 metros de zonas de estacionamentos, locais de produção de odores, dutos de fumaça e exaustores.	NÃO APROVADO	A distância entre a zona de estacionamento e o primeiro pavimento de residências é igual ao pé direito de 3,93 do pavimento da área comum.	0 / 2
11.1.4	Locais de armazenamento dos resíduos devem ser arejados e ventilados.	APROVADO	Porta dupla com 2 painéis de grelhas fixas para ventilação.	B / Base
11.1.5	O sistema predial de esgoto sanitário deve impedir que os gases não atinjam áreas de utilização.	APROVADO	Sistema previsto para não haver retorno do material e gás provenientes do esgoto sanitário.	B / Base
11.2	Ventilação			
11.2.1	Atender às exigências do nível B do parágrafo "ventilação" da categoria 13, em função do sistema de ventilação.	APROVADO	Todos os itens B da categoria 13 foram aceitos.	B / Base
12.1	Qualidade sanitária dos espaços			
12.1.1	Utilizar revestimentos: <ul style="list-style-type: none"> • nas cozinhas e instalações sanitárias de habitações, exceto das coletivas, a altura da barra impermeável deverá ser de 1,50m, no mínimo; • nas áreas de revestimento contíguas ao chuveiro, a altura da barra impermeável deverá ser de 2,00m no mínimo. 	APROVADO	Todas as paredes e pisos serão revestidos com cerâmico. Será instalado placas cartonadas verdes especiais para ambientes molhados nas paredes na cozinha e sanitários.	B / Base
12.1.2	Ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofungantes ou que não degradem com a água.	APROVADO	Locais com pontos de alimentação de água será instalado painéis de gesso cartonados de hidrófugos.	B / Base
12.1.3	Medidas tomadas para criar condições de higiene básicas para estas áreas.	APROVADO	Tubulação que saída das bacias sanitárias tem dimensão grandes para receber papel higiênico.	B / Base
	Disposição da área para facilitar as atividades de limpeza.	APROVADO	Mobiliário adequado para poder haver limpeza do ambiente.	1 / 1

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
12.1.4	Identificar as fontes de emissão de ondas eletromagnéticas do empreendimento (máquinas, aquecedores, entre outro).	APROVADO	Não há divisória de alvenaria entre elevadores e residências. Aquecedores estão localizados a 2,3 metros do piso. Máquinas de lavar estão localizadas em áreas comuns. Contadores elétricos estão localizados dentro do armário.	B / Base
12.1.5	Não instalar contadores e painéis elétricos na parede de um quarto de uma dada residência ou de uma residência vizinha.	NÃO APROVADO	A residência possui apenas o quarto, não sendo possível evitar a instalação dos contadores na parede do quarto da residência.	0 / 1
12.2	Equipamentos domésticos			
12.2.1	Realizar uma planta dos equipamentos domésticos para cada residência, com especificação de suas medidas e conexões.	APROVADO	Manual do proprietário terá informação de todos os equipamentos já instalados e posicionados para uso.	B / Base
12.2.2	Respeitar o anexo F da NBR 15575-1 (ou outro regulamento): Dimensões mínimas e organização funcional dos espaços.	APROVADO	Dimensões mínimas são atendidos uma vez que os equipamentos já são entregues instalados.	1 / 1
12.3	Segurança			
12.3.1	Respeitar a norma ABNT NBR 5410 (ou outro regulamento) para instalações elétricas de baixa voltagem.	APROVADO	Memorial descritivo de elétrica respeita o regulamento de Regras Técnico de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Decreto-Lei n.º 226/2005, de 28 de dezembro).	B / Base
12.3.2	Redigir uma nota de prevenção e combate a incêndios com base na regulamentação local.	APROVADO	O manual do proprietário informa claramente as medidas a serem adotadas em caso de incêndio.	B / Base
12.3.3	Equipar cada residência com um detector de fumaça.	APROVADO	Todas as residências possuem um detector de fumaça e uma manta corta fogo na cozinha	2 / 2
12.3.4	Adotar medidas justificadas e satisfatórias para maximizar a sensação de conforto e segurança (nível de iluminação noturna suficiente).	APROVADO	Material especificado em projeto, detector de presença: 360 ou 90 Hager.	B / Base
12.3.5	Todas as fechaduras devem estar em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade do PBQP-H.	APROVADO	Todas as portas são entregues montadas para apenas ser instalada no local.	B / Base
12.3.6	Equipar com uma proteção externa as janelas do pavimento térreo e aquelas com acesso facilitado por disposições construtivas.	NÃO APROVADO	Não foi projetado a instalação de janelas diferentes no pavimento térreo em relação aos demais já projetados. O primeiro pavimento já possui apartamentos.	0 / 2

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
12.3.7	Prever um dispositivo de controle de acesso na entrada do imóvel.	APROVADO	Todo morador terá um cartão de controle para poder entrar no interior do edifício e cada cartão dará acesso as residências.	2 / 2
12.3.8	Instalar controles de acesso nas circulações que levam do estacionamento às residências.	APROVADO	Mesmo cartão de acesso ao interior do edifício será usado para ter acesso ao estacionamento.	1 / 1
12.3.9	Prever equipamentos de alarme.	APROVADO	Interior e exterior do edifício contará com detetor de alarme.	2 / 2
12.3.10	Instalar alarme com transmissão remota.	APROVADO	Alarmes instalados no edifício são transmitidos para a central de emergência contratada que irá notificar as autoridades corretas.	1 / 1
12.4	Acessibilidade e adaptação do edifício			
12.4.1	Respeitar a norma ABNT NBR 9050 (ou outro regulamento) quanto à acessibilidade e à adaptabilidade dos edifícios para idosos e com deficiência.	APROVADO	Apenas uma unidade (das 584) será adaptada para receber estudante com cadeira de rodas.	B / Base
12.4.2	As edificações devem ter acesso às vias públicas.	APROVADO	Pavimento que terá acesso à rua está no mesmo nível, não tendo inclinações.	B / Base
12.4.3	Identificar pelo menos dois pontos para melhoria às áreas privativas OU demonstrar as possibilidades de adaptação do edifício OU prever espaços compartilhados específicos no caso de habitações coletivas.	APROVADO	Box da casa de banho será adaptado para um giro de 360° da cadeira. Residência que será adaptada será mais próxima aos elevadores, e contará com um corredor de acesso para mobilidade. áreas comuns contará com portas duplas para o acesso de uma pessoa de cadeira de rodas.	2 / 2
12.4.4	Adoção do desenho universal em todas as unidades habitacionais.	NÃO APROVADO	Apenas uma unidade (das 584) será adaptada para receber estudante com cadeira de rodas.	0 / 2
12.4.5	Recomendações para o mobiliário: a) otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes; b) dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr; c) não prever rodapés nos móveis de cozinha; d) quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou da casa de banho, prever que sua parte frontal seja.	APROVADO	Todos os móveis das residências são dimensionados para poder aproveitar o espaço de cada habitação e já planejados conforme marca, modelo e características dos materiais.	B / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
13.1.1	Identificar fontes de poluição externa e descrever medidas para reduzir os efeitos no edifício.	APROVADO	A circulação de todo o ar novo dentro do edifício é por circulação forçada oriunda da parte superior do edifício.	B / Base
13.1.2	Realizar a despoluição ou o tratamento do local antes da construção, caso tenha sido identificado uma poluição no solo durante análises.	APROVADO	Não foi identificado poluição no solo.	B / Base
13.2	Controlar as fontes de poluição interna			
13.2.1	Identificar e reduzir os efeitos das fontes de poluição internas: identificação das fontes de poluição interna ao longo do ciclo de vida do edifício e do grau de risco sanitário ligado a estas fontes e adoção de medidas para reduzir os efeitos das fontes.	APROVADO	A circulação do ar das garagens será forçada, de modo possuir uma renovação do ar constante. Odores de origem sanitárias são evitados por equipamentos de antirretorno.	B / Base
13.2.2	Não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição.	APROVADO	Empreendimento informou em memoriais descritivos que seguiram todas as normas Portuguesas referentes ao uso de produtos à base de amianto.	B / Base
13.2.3	Garagens sem ventilação natural devem dispor de sistema de ventilação mecânica.	APROVADO	Garagem possui sistema de ventilação forçada (mecânica).	2 / 2
Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
13.3	Ventilação			
13.3.1	Documento descritivo com o tipo de ventilação nas residências.	APROVADO	Manual do proprietário e os memoriais de elétrica informam o tipo de equipamentos usados para realizar a circulação forçada.	B / Base
13.3.2	Prever aberturas para o exterior nas diferentes fachadas ou em pelo menos uma casa de banho em cada residência.	APROVADO	Todas as residências possuem 1 janela na única parede para o exterior, a casa de banho possui exaustor.	2 / 2
13.3.3	Dispositivos de sombreamento não devem impedir o funcionamento adequado das saídas de ar.	APROVADO	Saída do ar é na região superior do edifício, não havendo locais de sombreamento que possam impedir o funcionamento das máquinas. Peles metálicas nas fachadas estão distanciados à 70cm da alvenaria, apenas sendo usado como aspeto visual e térmico para a alvenaria, não impedindo a circulação de ar pela janela.	B / Base

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
13.3.4	<p>Prever uma taxa de renovação do ar de: – 0,5 vol./h do estúdio à residência com três “áreas vitais”; – 0,7 vol./h para residências com 4 ou mais “áreas vitais”.</p> <p>E</p> <p>Colocar as aberturas de extração próximas às fontes de poluição e nas áreas molhadas.</p> <p>E</p> <p>Situar as entradas de ar em função do que foi observado na análise do local de empreendimento e da configuração do apartamento. Dispositivos de ocultação das janelas quando fechadas (cortinas, etc.) não devem impedir o funcionamento adequado das entradas de ar.</p>	APROVADO	<p>O memorial descritivo do edifício informou as seguintes especificações sobre a taxa de renovação do ar:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Cinema - 1,600 m³/h; b) Lavanderia – 300 m³/h; c) Sala UPS – 400 m³/h; d) Sala de jogos – 900 m³/h; e) Lounge - 2.500 m³/h; f) Biblioteca - 1.200 m³/h; g) Sala de estudo - 250 m³/h; h) Salão de festas - 800 m³/h; i) Recepção- 100 m³/h; j) Office – 50 m³/h; k) Academia - 1.000 m³/h; l) Quartos - 50 m³/h. 	B / Base
13.3.5	<p>Instalação de ventilação de duplo fluxo, seguir as recomendações da NBR 16401-3 (ou outro regulamento) e indicado no manual do proprietário.</p>	APROVADO	<p>O empreendimento informou por documentos que seguiu os CRITÉRIOS DE VENTILAÇÃO da Norma NP 1037, além do Regulamento de Desempenho Energético das Habitações.</p> <p>Uso de ar-condicionado, para realizar o fluxo de ar, sendo injeção de ar renovado e retirada de ar "velho" no ambiente</p>	B / Base
13.3.8	<p>Ventilação direta ou forçada para todos os sanitários e cozinhas.</p>	APROVADO	<p>Exaustão e eletro-ventiladores, na cozinha e sanitários.</p>	1 / 1
13.3.9	<p>Área mínima das aberturas a garantir a ventilação nos dormitórios e salas de estas conforme ABNT NBR 15.575-4 (ou outro regulamento).</p>	APROVADO	<p>O empreendimento informou por documentos que seguiu os CRITÉRIOS DE VENTILAÇÃO da Norma NP 1037, além do Regulamento de Desempenho Energético das Habitações.</p>	B / Base
13.3.11	<p>Seguir a norma ABNT NBR 13103 (ou outro regulamento) - Adequação de residências para instalação de aparelhos que utilizam gás combustível.</p>	NÃO APLICÁVEL	<p>Todos os equipamentos são elétricos.</p>	- / Base

Continua

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
13.4	Medir a qualidade do ar			
13.4.1	Realizar uma medição da qualidade do ar interno entre o momento da entrega das moradias e a entrega das chaves	NÃO APROVADO	O empreendimento estava em fase de construção, então não foi previsto até o momento a execução da medição de qualidade do ar interior.	0 / 1
14.1	Qualidade da água			
14.1.1	Prever a lavagem e a desinfecção de todas as tubulações depois de sua instalação e antes da colocação das peças.	APROVADO	Teste nas tubulações já fazem a lavagem e desinfecção.	B / Base
14.1.2	Distribuição de água quente deve possuir medidas a não propagar chama, estável na temperatura máxima e protegidos contra ações externas.	APROVADO	Isolamento térmico de 20 cm de proteção contra perda de temperatura e produção de chamas.	B / Base
14.1.3	Documento informativo quanto a contratação das empresas que atuam na obra e respeito à NBR 7198:1993 ou a mais recente e legislação local.	APROVADO	Empresas contratadas devem ter certificação para execução de serviços.	B / Base
14.1.4	Cada residência dispõe de um sistema antirretorno, quando houver uma rede coletiva.	APROVADO	Utilização da gravidade e pressão de exercida pelas bacias sanitárias. Utilização de sistema de antirretorno.	B / Base
14.1.5	Fazer uma análise da água no medidor geral no pavimento térreo do edifício ou da casa e fazer uma análise da água nas saídas das peças de utilização, após as obras, a lavagem e a desinfecção.	APROVADO	Rede será desinfetada após a construção do empreendimento.	1 / 1
14.1.6	Água distribuída não é destinada ao consumo humano: Implantar um sistema de tratamento de água para torná-la adequada ao consumo humano.	NÃO APROVADO	Não há tratamento de águas para consumo humano.	0 / 1

Continua

ANEXO III – APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE PARA O EMPREENDIMENTO C

Item	Diretriz AQUA-HQE	Status	Comentário	Nível
14.1.7	<p>Sistema de aproveitamento de água pluvial:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) na existência de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis, devem ser observadas as exigências da NBR 15.527:2007; b) realizada ao menos uma análise da qualidade da água disponível nos pontos de consumo de água não potável; c) o empreendedor deve se assegurar da obtenção das declarações e autorizações sanitárias necessárias; d) devem constar no Manual do Usuário os cuidados com operação e manutenção de todo o sistema de aproveitamento de água potável. 	NÃO APLICÁVEL	Água captada da parte superior do edifício é destinada diretamente para a rede pública.	- / Base
14.2	Reduzir os riscos de <i>Legionella</i> e queimaduras			
14.2.1	O documento que permite a seleção e a contratação das empresas que atuam no estaleiro de obras deve exigir, para as instalações de produção e de distribuição de água quente, o respeito às exigências referentes à prevenção dos riscos relacionados à <i>Legionella</i> e às queimaduras.	APROVADO	Todas empresas devem entregar documentações para o dono da obra de fiscalização. Além ser informada quanto aos serviços, prazos e normas a serem seguidas no estaleiro de obra.	B / Base
14.2.2	Em função dos usos da água no edifício, definir e justificar as temperaturas projetadas para cada ponto de utilização.	APROVADO	Como a água quente do edifício tem circulação constante, deve se manter a temperatura constante (45°C).	B / Base
14.2.4	Identificar os pontos de risco de <i>Legionella</i> das redes internas e, caso existam, implementar disposições satisfatórias para sua prevenção.	APROVADO	Houve surto em 2014 e, desde então, tem havido casos da doença. Portanto, empreendimento possui um sistema com injeção de cloro e temperatura alta de modo a não haver riscos à saúde humana.	B / Base
14.2.7	Manter um sistema de retorno até o ponto de entrada da água quente fornecida para as unidades habitacionais.	APROVADO	Sistema de retorno de modo a manter a temperatura constante de 45°C, sendo instalado um aparelho de antirretorno para manter o fluxo.	B / Base