UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE ARQUITETURA E URBANISMO DE SÃO CARLOS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

PAULO JOSÉ ROBLES PINHEIRO

Sustentabilidade e materiais: avaliação das certificações ambientais de edificações brasileiras em empreendimentos residenciais

São Carlos

2022

PAULO JOSÉ ROBLES PINHEIRO

Sustentabilidade e materiais: avaliação das certificações ambientais de edificações brasileiras em empreendimentos residenciais

Dissertação apresentada ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Versão corrigida

Áreas de concentração: Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Luís Damineli.

São Carlos

2022

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: **Paulo José Robles Pinheiro**

Título da dissertação: "Sustentabilidade e materiais: avaliação das certificações ambientais de edificações brasileiras em empreendimentos residenciais".

Data da defesa: **23/01/2023**

Orientador: Prof. Dr. Bruno Luís Daminelli

Comissão Julgadora:	**Resultado:**
Prof. Dr. Bruno Luís Daminelli (IAU/USP)	**Não votante**
p/ **Prof. Dr. Eduvaldo Paulo Sichieri** (IAU/USP)	APROVADO
p/ **Prof. Dr. Leonardo Salazar Bittencourt** (UFAL)	APROVADO
p/ **Profª Drª Letícia Maria de Araújo Zambrano** (UFJF)	APROVADO

Coordenador e Presidente da Comissão de Pós-Graduação do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo: **Prof. Dr. João Marcos de Almeida Lopes.**

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, por sempre guiar e iluminar o meu caminho. À minha família, meus pais, meus irmãos e meus amigos pelo apoio, amor, afeto e constante incentivo que marcaram todas as etapas da minha vida. Ao Prof. Bruno Luís Damineli, pelo apoio e orientação ao longo do desenvolvimento desde trabalho. Aos professores e funcionários do Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos por toda a colaboração para o desenvolvimento da pesquisa. À Fundação Vanzolini, em especial o Prof. Manuel Carlos Reis Martins, Felipe Queiroz Coelho, Gabriel Novaes e Bianca Bonachela de Oliveira, pelo apoio e colaboração direta com dados fundamentais para a conclusão da pesquisa.

RESUMO

PINHEIRO, P. J. R. **Sustentabilidade e materiais**: avaliação das certificações ambientais de edificações brasileiras em empreendimentos residenciais**.** 2022. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

A crescente exploração dos recursos naturais e suas consequências ambientais despertou olhares, a partir da década de 1960, para as consequências do desenvolvimento baseado em critérios econômicos, sendo introduzida uma nova perspectiva a partir do equilíbrio entre fatores econômicos, sociais e ambientais. Os reflexos na construção civil foram diretos, afinal trata-se de uma indústria que possui uma grande relevância, não tardando para serem desenvolvidas métricas para avaliar os impactos ambientais e o desempenho de edificações. No ano de 2010 foi elaborada a primeira certificação ambiental de edifícios habitacionais do Brasil, conhecida como AQUA com o passar dos anos, outras certificações foram desenvolvidas, buscando orientar as novas construções com parâmetros assertivos de sustentabilidade. Considerando que as CAE para edifícios habitacionais estão operando há mais de dez anos no Brasil, o estudo questionou como elas estão promovendo o incentivo a sustentabilidade dos materiais e identificou necessidades de melhoria para adequá-las aos novos panoramas e desafios da construção civil. A dissertação avaliou as métricas relacionadas à sustentabilidade nos materiais das certificações AQUA-HQE, GBC Casa e Condomínio e Selo Casa Azul, realizou um aprofundamento no estudo da certificação AQUA-HQE e concluiu o estudo com um conjunto de ações e propostas para a melhoria contínua das certificações em futuras versões.

Palavras-chave: Certificação Ambiental de Edificação (CAE), sustentabilidade, materiais, Processo AQUA-HQE, GBC Brasil Condomínio, Selo Casa Azul, edifícios residenciais.

ABSTRACT

PINHEIRO, P. J. R. ***Sustainability and materials**: evaluation of environmental certifications of Brazilian buildings in residential developments. 2022. Dissertation (Master in Architecture, Urbanism and Technology) – Institute of Architecture and Urbanism of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos.*

The increasing exploitation of natural resources and their environmental consequences, from the 1960s onwards, looked at the consequences of development based on economic criteria, introducing a new perspective based on the balance between economic, social and environmental factors. The effects on civil construction were direct, after all, it is an industry that has great relevance, and metrics are soon developed to assess environmental impacts and building performance. In 2010, the first environmental certification of residential buildings in Brazil was prepared, known as AQUA. Over the years, other certifications were developed, seeking to guide new constructions with assertive sustainability parameters. Considering that CAE for residential buildings have been operating for more than ten years in Brazil, the study questioned how they are promoting the sustainability of materials and identified improvement needs to adapt them to the new panoramas and challenges of civil construction. The dissertation evaluated the metrics related to sustainability in the materials of the AQUA-HQE, GBC Casa e Condomínio and Selo Casa Azul certifications, carried out a deepening in the study of the AQUA-HQE certification and concluded the study with a set of actions and proposals for continuous improvement of certifications in future versions.

Keywords: Environmental Building Certification (CAE), sustainability, materials, AQUA-HQE Process, GBC Brasil Casa e Condomínio, Casa Azul Seal, residential buildings.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linha do tempo dos marcos do movimento ambientalista 19
Figura 2 - Linha do tempo dos marcos do desenvolvimento sustentável e a construção civil 22
Figura 3 - Linha do tempo dos marcos das principais certificações ambientais de edificações 24
Figura 4 - Referenciais técnicos do AQUA-HQE e seus anos de atualização. 31
Figura 5 - Distribuição da certificação AQUA-HQE residencial no Brasil. 33
Figura 6 - Funcionamento das três etapas da certificação AQUA-HQE. 34
Figura 7 - Distribuição da certificação GBC Casa e Condomínio no Brasil. 36
Figura 8 - Distribuição de pontos para cada uma das categorias da certificação GBC Casa e Condomínio. 37
Figura 9 - Distribuição da certificação Selo Casa Azul no Brasil. 38
Figura 10 - Nível de gradação e respectivos atendimentos na certificação Selo Casa Azul. 39
Figura 11 – Distribuição por estado dos empreendimentos certificados por cada uma das três certificações abordadas no estudo. 40
Figura 12 - Distribuição dos empreendimentos habitacionais certificados no Brasil. ... 41
Figura 13 - Versão vigente em cada uma das três certificações utilizadas no estudo... 43
Figura 14 - Exigências selecionadas em cada uma das três certificações abordadas no estudo. 45
Figura 15 - Fichas de análise para a avaliação das exigências AQUA-HQE ao longo das quatro versões da certificação. 64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução do número de artigos internacionais contendo as palavras "construção sustentável" no título, no resumo e nas palavras-chave. 21
Gráfico 2 - Informalidade na cadeia produtiva da construção brasileira no ano de 2006. 28
Gráfico 3 - Quantidade de empreendimentos AQUA-HQE por ano. 32
Gráfico 4 - Contribuição por tipologia para o total de empreendimentos certificados AQUA-HQE. 32
Gráfico 5 - Exigências selecionadas em relação ao total disponibilizado por cada certificação. 45
Gráfico 6 - Abordagem da sustentabilidade dos materiais na certificação AQUA-HQE. 46
Gráfico 7 - Abordagem da sustentabilidade dos materiais na certificação GBC Casa e Condomínio. 47
Gráfico 8 - Abordagem da sustentabilidade dos materiais na certificação Selo Casa Azul. 47
Gráfico 9 - Comparativo da abordagem da sustentabilidade dos materiais nas três certificações. 49
Gráfico 10 - Redução do impacto ambiental - AQUA-HQE. 68
Gráfico 11 - Reuso e reciclagem - AQUA-HQE. 69
Gráfico 12 - Rotulagem ambiental - AQUA-HQE 71
Gráfico 13 - Manutenção e conservação - AQUA-HQE 74
Gráfico 14 - Impacto social e saúde - AQUA-HQE 78
Gráfico 15 - Qualidade dos materiais - AQUA-HQE. 81
Gráfico 16 - Madeira e produtos de origem vegetal - AQUA-HQE. 84
Gráfico 17 - Eficiência energética - AQUA-HQE. 85
Gráfico 18 - Variação da quantidade de exigências relacionadas a sustentabilidade dos materiais na certificação AQUA-HQE. 87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo de matérias-primas não renováveis na construção civil 26
Tabela 2 - Atendimento amostragem GT1 Versão 1 90
Tabela 3 - Atendimento amostragem GT1 Versão 2 91
Tabela 4 – Atendimento amostragem GT1 Versão 3 92
Tabela 5 - Atendimento amostragem GT1 Versão 4 93
Tabela 6 – Atendimento amostragem GT2 Versão 1 94
Tabela 7 - Atendimento amostragem GT2 Versão 2 95
Tabela 8 - Atendimento amostragem GT3 Versão 1 96
Tabela 9 - Atendimento amostragem GT3 Versão 2 96
Tabela 10 - Atendimento amostragem GT3 Versão 3 97
Tabela 11 - Atendimento amostragem GT3 Versão 4 97
Tabela 12 - Atendimento amostragem GT4 Versão 1 99
Tabela 13 - Atendimento amostragem GT4 Versão 2 101
Tabela 14 - Atendimento amostragem GT4 Versão 3 101
Tabela 15 - Atendimento amostragem GT4 Versão 4 102
Tabela 16 - Atendimento amostragem GT5 Versão 1 104
Tabela 17 - Atendimento amostragem GT5 Versão 2 106
Tabela 18 - Atendimento amostragem GT5 Versão 3 107
Tabela 19 - Atendimento amostragem GT5 Versão 4 108
Tabela 20 - Atendimento amostragem GT6 Versão 1 110
Tabela 21 - Atendimento amostragem GT6 Versão 2 111
Tabela 22 - Atendimento amostragem GT6 Versão 3 112
Tabela 23 - Atendimento amostragem GT6 Versão 4 112
Tabela 24 - Atendimentos amostragem GT7 Versão 1 113
Tabela 25 - Atendimento amostragem GT7 Versão 2 114
Tabela 26 - Atendimento amostragem GT7 Versão 3 115
Tabela 27 - Atendimento amostragem GT7 Versão 4 116
Tabela 28 - Atendimento amostragem GT8 Versão 1 117
Tabela 29 - Atendimento amostragem GT8 Versão 2 117
Tabela 30 - Atendimento amostragem GT8 Versão 3 117

Tabela 31 - Atendimento amostragem GT8 Versão 4 117

LISTA DE SIGLAS

CIB – *Conseil International du Bâtiment* – Concelho Internacional da Construção.

BREEAM – *Building Research Establishment Environmental Assessment Method.*

BRE – *Building Research Establishment.*

LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design.*

HQE – *Haute Qualité Environnementale.*

DGBN – *Deutsche Gesellschaft fur Nachhaltiges Bauen.*

CASBEE – *Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*.

AQUA-HQE – Alta Qualidade Ambiental.

FCAV – Fundação Carlos Alberto Vanzolini.

GBC – *Green Building Council.*

GBCB – *Green Building Council Brasil.*

CAE – Certificação ambiental de edificação.

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

ONU – Organização das Nações Unidas.

ECO 92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento.

COP21 – *Conference of Parties at 21*.

MMA – Ministério do Meio Ambiente.

ACV – Avaliação do Ciclo de Vida.

USGBC – *United States Green Building Council.*

JSBC – *Japan Sustainable Building Consortium*.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

PAIC – Pesquisa Anual da Industria da Construção.

LEED BD+C NC – *Leadership in Energy and Environmental Design for Building Design and Construction in New Construction.*

CSTB – *Centre Sientifique et Technique du Bâtiment.*

CEF – Caixa Econômica Federal.

CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável.

SGE – Sistema de Gestão do Empreendimento.

QAE – Qualidade Ambiental do Edifício.

SINAT – Sistema Nacional de Avaliações Técnicas.

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

DAP - Declaração Ambiental de Produtos.

DOF – Documento de Origem Florestal.

COV – Composto Orgânico Volátil.

PSQ – Programa Setorial da Qualidade.

PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem.

SUMÁRIO

RESUMO 6
ABSTRACT 7
LISTA DE FIGURAS 8
LISTA DE GRÁFICOS 9
LISTA DE TABELAS 10
LISTA DE SIGLAS 12
1. INTRODUÇÃO 13
1.1 Objetivos 15
1.1.1 Objetivo geral 15
1.1.2 Objetivos específicos 15
1.2 Metodologia 15
CAPÍTULO 2. A EVOLUÇÃO DOS MOVIMENTOS AMBIENTALISTAS E A INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL 17
2.1 Os marcos do movimento ambientalista 17
2.2 Desenvolvimento sustentável e a indústria da construção civil 20
2.3 Ferramentas para a construção sustentável 22
2.4 Certificação ambiental de edificações no Brasil 24
2.5 A cadeia de materiais na construção civil 26
CAPÍTULO 3 – AS CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS DE EDIFICAÇÕES BRASILEIRAS PARA EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS 30
3.1 A certificação AQUA-HQE para edifícios habitacionais 30
3.2 A certificação GBC Brasil Casa e Condomínio 35
3.3 A certificação Selo Casa Azul 37
3.4 A presença das certificações habitacionais no Brasil 39
CAPÍTULO 4 – AVALIAÇÃO COMPARATIVA DAS EXIGÊNCIAS RELACIONADOS A SUSTENTABILIDADE DOS MATERIAIS NAS CAE HABITACIONAIS 42
4.1 Procedimentos para a avaliação comparativa 42
4.2 As exigências selecionadas para a avaliação comparativa 44
4.3 A avaliação comparativa nos grupos temáticos 49
4.3.1 Grupo temático I – Redução do impacto ambiental 50
4.3.2 Grupo temático II – Reuso e reciclagem 51
4.3.3 Grupo temático III – Rotulagem ambiental 52
4.3.4 Grupo temático IV – Manutenção e conservação 53

4.3.5 Grupo temático V – Impacto social e saúde 54
4.3.6 Grupo temático VI – Qualidade dos materiais 56
4.3.7 Grupo temático VII – Madeira e produtos vegetais 57
4.3.8 Grupo temático VIII – Eficiência energética 58
4.4 Potencial de melhoria e desenvolvimento das certificações 59
CAPÍTULO 5 – A EVOLUÇÃO DAS MÉTRICAS DE AVALIAÇÃO DO AQUA-HQE PARA A SUSTENTABILIDADE DOS MATERIAIS 62
5.1 Redução do impacto ambiental 64
5.2 Reuso e reciclagem 68
5.3 Rotulagem ambiental 69
5.4 Manutenção e conservação 71
5.5 Impacto social e saúde 74
5.6 Qualidade dos materiais 78
5.7 Madeira e produtos de origem vegetal 81
5.8 Eficiência energética 84
5.9 Resultado das atualizações 85
CAPÍTULO 6 – AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS MEDIDAS AQUA-HQE PARA MATERIAIS SUSTENTÁVEIS 88
6.1 Redução do impacto ambiental 89
6.2 Reuso e reciclagem 94
6.3 Rotulagem ambiental 95
6.4 Manutenção e conservação 98
6.5 Impacto social e saúde 103
6.6 Qualidade dos materiais 109
6.7 Madeira e produtos de origem vegetal 113
6.8 Eficiência energética 116
8. CONCLUSÃO 118
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 123
ANEXO I – FICHAS DE ANÁLISE PARA AVALIAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS AQUA-HQE 128

1. INTRODUÇÃO

A crescente exploração dos recursos naturais e suas consequências ambientais despertou olhares, a partir da década de 1960, para as consequências do desenvolvimento baseado em critérios econômicos, com diversos eventos, ações e movimentos questionando essa relação, sendo introduzida uma nova perspectiva a partir do equilíbrio entre fatores econômicos, sociais e ambientais. O conceito de desenvolvimento sustentável foi criado em 1987 como parte do documento "Nosso futuro comum" e o conceito de construção sustentável foi desenvolvido em 1994 pelo Concelho Internacional da Construção (CIB), aumentando a responsabilidade sobre o tema da sustentabilidade numa indústria que possui um consumo elevado de recursos naturais com grandes impactos sociais, econômicos e ambientais. Não tardou para serem desenvolvidas ferramentas para o desenvolvimento de construções sustentáveis, buscando avaliar os impactos ambientais e o desempenho da edificação, o primeiro deles, denominado BREEAM, foi lançado em 1992 no Reino Unido pelo *Building Research Establishment* (BRE), seguido pelo desenvolvimento de outras certificações como o americano LEED, o francês HQE, o alemão DGBN, o japonês CASBEE entre outros.

Considerando este contexto, em 2007 foi realizada a primeira avaliação ambiental de edificação no Brasil em uma agencia bancária na região de Cotia/SP, tendo como referencial a certificação americana para novas construções LEED, em 2008 foi lançada a versão 0 do primeiro sistema de avaliação ambiental de edifícios comerciais criado no Brasil, o Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental), desenvolvida pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV), seguido pelo lançamento em 2010 da versão habitacional da mesma certificação, com o passar dos anos outras certificações foram desenvolvidas, como o Selo Casa Azul em 2010, voltada para empreendimentos habitacionais financiados pela Caixa Econômica Federal, e o GBC Casa em 2012, que passou a ser GBC Casa e Condomínio em 2017, promovido pelo *Green Building Council* Brasil (GBCB) para empreendimentos residenciais unifamiliares e multifamiliares, buscando orientar as novas construções com parâmetros assertivos de sustentabilidade. A receptividade das cerificações ambientais de edificações foi considerável no Brasil, inclusive no setor habitacional, no qual a certificação AQUA-HQE acumulou 157

empreendimentos certificados, o GBC Casa e Condomínio 17 empreendimentos certificados e 69 em processo de certificação e o Selo Casa Azul com 48 empreendimentos certificados.

As certificações ambientais de edificações (CAE) compreendem um conjunto de medidas buscando promover a sustentabilidade nas diversas facetas que envolvem uma edificação, como a eficiência energética, o consumo de água, a implantação e relação com a vizinhança, aproveitamento da infraestrutura urbana, qualidade sanitária dos ambientes internos, insumos e materiais e entre outros, com exigências obrigatórias e facultativas, que permite ao empreendedor selecionar aquelas que tenham maior relação com as demandas locais da obra. Considerando que a indústria da construção civil é responsável pelo consumo de metade dos recursos naturais extraídos anualmente, o que equivale a aproximadamente quatro a sete toneladas de material por habitante/ano, emerge uma preocupação com o uso eficiente destes recursos, não somente por se tratarem na sua maioria de recursos não renováveis, mas principalmente pelo impacto ambiental decorrente da sua extração, manufatura e transporte.

Analisando as três principais CAE para empreendimentos habitacionais brasileiras é possível perceber que a adoção de práticas de sustentabilidade na seleção de materiais é condição fundamental, representando uma excelente ferramenta para difundir boas práticas para um consumo eficiente de materiais em edificações brasileiras. Considerando que as CAE para edifícios habitacionais estão operando no mercado imobiliário brasileiro desde 2010, pode-se questionar como elas estão promovendo este incentivo e quais as necessidades de melhoria para adequá-las aos novos panoramas e desafios da construção civil. Deste modo, o desenvolvimento da dissertação buscará avaliar as métricas relacionadas a sustentabilidade nos materiais das certificações AQUA-HQE, GBC Casa e Condomínio e Selo Casa Azul, buscando identificar a contribuição da certificação para a adoção de práticas de sustentabilidade na escolha de materiais e promovendo propostas de melhorias para futuras versões.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Verificar como as CAE estão promovendo a sustentabilidade no uso de materiais da construção civil e identificar possibilidades de melhoria em versões futuras.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar as exigências relacionadas a sustentabilidade de materiais presente nas CAE brasileiras voltadas para empreendimentos habitacionais: AQUA-HQE, GBC Casa e Condomínio e Selo Casa Azul.

- Avaliar comparativamente as certificações abordadas no estudo de forma a identificar possibilidades de melhoria em versões futuras.

- Aprofundar o estudo na certificação AQUA-HQE e compreender quais as medidas oferecidas pelas CAE são mais adotadas e menos adotadas pelos empreendedores residenciais.

- Propor sugestões de melhoria para a certificação baseado nas análises desenvolvidas no estudo.

1.2 Metodologia

Para atender os objetivos propostos para a pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica buscando compreender a temática da pesquisa de forma global, partindo da origem dos movimentos ambientais, os reflexos na construção civil, as ferramentas utilizadas por esta indústria para se chegar a uma construção sustentável, o surgimento das primeiras CAE e seus reflexos na realidade brasileira. A pesquisa bibliográfica também contou com o aprofundamento do estudo no conjunto de materiais referente às certificações AQUA-HQE, GBC Casa e Condomínio e Selo Casa Azul para empreendimentos habitacionais, buscando compreender o funcionamento das certificações, sua aplicação e as medidas voltadas para a sustentabilidade dos materiais. Concluída esta etapa as medidas selecionadas nas três certificações foram confrontadas entre si numa avaliação comparativa, buscando identificar tendências e potenciais ausências dentro do tema nas certificações.

Realizada a identificação de possibilidades de melhoria em cada uma das três certificações foi escolhida uma, o AQUA-HQE, para um estudo mais aprofundado, apontando para uma análise que permitisse a aproximação com a realidade do mercado. Foi realizada uma avaliação comparativa, com metodologia semelhante a realizada na etapa anterior, buscando identificar a evolução das medidas relacionadas a sustentabilidade dos materiais ao longo das cinco versões da certificação AQUA-HQE, contribuindo para a identificação de novas potencialidades inerentes a certificação que podem ser desenvolvidas em versões futuras da certificação. O estudo das cinco versões da certificação AQUA-HQE habilitou o desenvolvimento de uma avaliação junto ao órgão certificador, a Fundação Vanzolini, referente a quais itens foram mais e menos atendidos por uma amostra dos empreendimentos que pleitearam a certificação, permitindo ao final concluir qual sua contribuição para a temática da sustentabilidade dos materiais em empreendimentos habitacionais e elaborar sugestões para a melhoria das novas versões da certificação.

CAPÍTULO 2. A EVOLUÇÃO DOS MOVIMENTOS AMBIENTALISTAS E A INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Equacionar o crescimento econômico com a disponibilidade de recursos naturais começou a ser discutida com mais força a partir da década de 1960, quando iniciaram diversos eventos, ações e movimentos questionando esta relação, buscando criar bases para que o crescimento econômico continue, porém com responsabilidade ambiental e equidade social. Não tardou para que este movimento chegasse a indústria da construção civil permitindo que novas abordagens fossem realizadas, principalmente quando verificado o impacto ambiental, social e econômico desta indústria. A certificações ambientais de edificações emergiram como uma importante ferramenta para viabilidade de construções mais sustentáveis, chegando ao Brasil no início da década de 2000, com adesão considerável em pouco mais de vinte anos de atuação. Neste capítulo serão abordados os marcos do movimento ambientalista, a influência deste movimento para a indústria da construção civil, as ferramentas desenvolvidas por esta indústria buscando adequação a nova agenda econômica em construção, a chegada e o desenvolvimento das certificações ambientais de edificações no Brasil e o impacto da cadeia de materiais para o desenvolvimento sustentável.

2.1 Os marcos do movimento ambientalista

A preocupação da relação entre desenvolvimento econômico e o meio ambiente vem crescendo desde a década de 1960, tendo como primeiro marco o lançamento do livro “A Primavera Silenciosa”, da bióloga Rachel Carson, publicado em 1962, que fez um alerta para os efeitos negativos da utilização de pesticidas na agricultura, contribuindo para o estopim do movimento ambientalista (TORGAL e JALALI, 2010). Ainda na década de 1960, houve o início das discussões sobre o uso racional dos recursos naturais, com a incorporação de questões sociais e ambientais aos aspectos do desenvolvimento econômico (SANTOS, 2004 apud BUENO, 2010). No ano de 1968 um grupo de notáveis de diversas comunidades, como a científica, acadêmica, política, empresarial, financeira,

religiosa e cultural, denominado Clube de Roma, introduz a exploração dos recursos naturais como fator de limitação ao crescimento econômico, contestando o modelo amplamente adotado por países industrializados, identificando a impossibilidade de sustentação deste padrão no futuro, culminando com a publicação, em 1972, do relatório “Os limites do crescimento” (FIGUEIREDO, 2018).

MATEUS, 2009 (apud TORGAL e JALALI, 2010) identificou diversos eventos significativos na década de 1970 e 1980 relacionado ao entendimento da relação entre desenvolvimento econômico e meio ambiente, destacando, além da publicação do relatório “Os limites do crescimento” pelo Clube de Roma, a realização em 1972 da Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano em Estocolmo, que deu origem ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Diversos marcos ambientais foram realizados neste período, com destaque a Convenção de Berna (1979) sobre a proteção dos habitats, a Convenção de Genebra (1979) sobre a poluição do ar, o Protocolo da ONU em Helsinque (1983) sobre a qualidade do ar, a Comissão das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento (1983) e o Protocolo de Montreal (1987) sobre substâncias que contribuem para a redução da camada de ozônio.

No ano de 1987 a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, buscando avaliar as relações entre desenvolvimento e meio ambiente, publicou o Relatório Brundtland, denominado “Nosso Futuro Comum”, no qual o termo desenvolvimento sustentável é formalizado pela primeira vez: “O desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.” (TAYRA, 2002). No ano de 1992 foi desenvolvida a Agenda 21, no contexto da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), cujo principal objetivo era fomentar a aceleração do desenvolvimento sustentável em países pobres, criando bases para que a pauta ambientalista fosse englobada por outros setores da economia, como a construção civil (SENA NETO e ALCANTARA, 2015), trazendo o meio ambiente para o centro das políticas econômicas (STEELE, 1997 apud ACCIOLY, 2017)

Um dos grandes marcos na década de 1990 foi a assinatura do Protocolo de Kyoto em 1997, o primeiro e mais conhecido instrumento de controle das emissões de

gases do efeito estuda na atmosfera, cuja meta buscava a redução de 5,2% das emissões em relação ao ano de 1990 até o ano de 2012, tendo sido assinado por 84 países (UNFCCC, 1998). No ano de 2002 a cidade de Johannesburgo sediou a Conferência Rio+10, cuja proposta buscava a revisão das metas de sustentabilidade definidas na ECO 92 realizada no Rio de Janeiro em 1992 (GONÇALVES E DUARTE, 2006), e em 2012 a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável volta a cidade do Rio de Janeiro com o objetivo de renovação dos compromissos de implementação das práticas para o desenvolvimento sustentável dos países participantes, permeados por temas como economia verde e erradicação da pobreza. (RIO+20, 2021)

Outro grande marco nos acordos internacionais relacionados ao meio ambiente e ao clima foi o Acordo de Paris, assinado por 195 países durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP21), realizada em Paris no ano de 2015, cujo acordo foi ratificado pelas potências mundiais com maior índice de emissão de gases do efeito estufa, como China e Estados Unidos, tendo como principal compromisso o corte de emissões de gases relacionados ao efeito estufa para conter o aquecimento global a um crescimento que não ultrapasse 1,5°C (MMA, 2021). Por fim, no ano de 2016 a cidade de Quito sediou a terceira Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável (HABITAT III), estabelecendo uma nova agenda urbana criando diretrizes para o desenvolvimento sustentável das cidades no horizonte das duas décadas seguintes (ONU 2021).

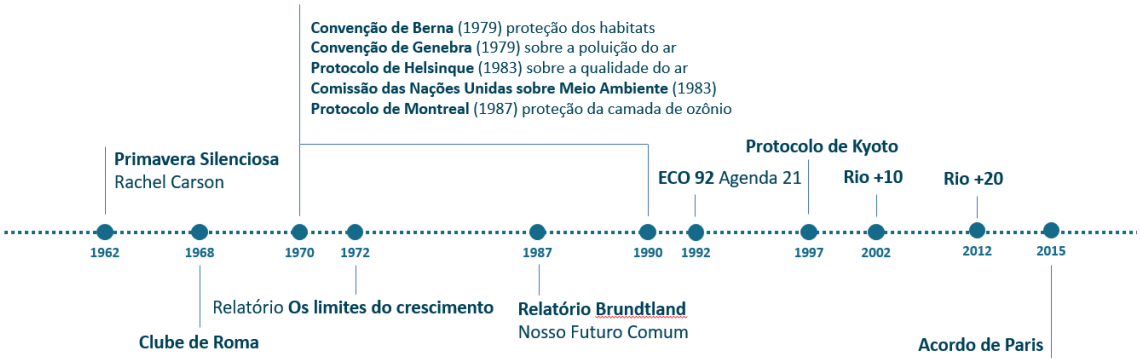


Figura 1 - Linha do tempo dos marcos do movimento ambientalista

2.2 Desenvolvimento sustentável e a indústria da construção civil

A percepção a respeito dos limites impostos ao desenvolvimento econômico dado pela capacidade do meio ambiente de fornecer recursos teve seu ponto de inflexão na década de 1960, conforme apresentado anteriormente, tendo no uso de pesticidas na agricultura a primeira notável denúncia, com o passar dos anos outras frentes foram questionadas e ações adotadas. A indústria da construção civil é uma das que mais consome recursos naturais, com elevada geração de resíduos, poeira e poluição sonora nos centros urbanos, com grande impacto ao meio ambiente e elevada emissão de gases do efeito estufa. Segundo Edwards (2013) 60% de todos os recursos naturais extraídos anualmente são destinados à construção, 50% da energia gerada é consumida em edificações, 50% do consumo de água é realizado em instalações prediais e 60% da madeira extraída é destinada a indústria da construção, porém somente a partir da década de 1990 que seus impactos foram questionados sob a óptica do desenvolvimento sustentável. (AGOPYAN e JOHN, 2011).

Segundo SUSTENTARE (2009) e LUCUIK et al. (2005), na década de 1970, em consequência da crise do petróleo, houve uma maior percepção da relação entre as edificações e o impacto ambiental, principalmente pelo viés da eficiência energética, evidenciando um olhar para o consumo de recursos naturais durante vida útil de uma edificação. Na década de 1980, os Estados Unidos criaram uma preocupação em relação a saúde, conforto e produtividade dos trabalhadores e ocupantes de edifícios, motivados pelo surgimento da "Síndrome do Edifício Doente", tendo como consequência a busca pela redução das emissões tóxicas dos materiais de construção e acabamentos utilizados nas áreas internas das edificações (apud BARROS, 2012).

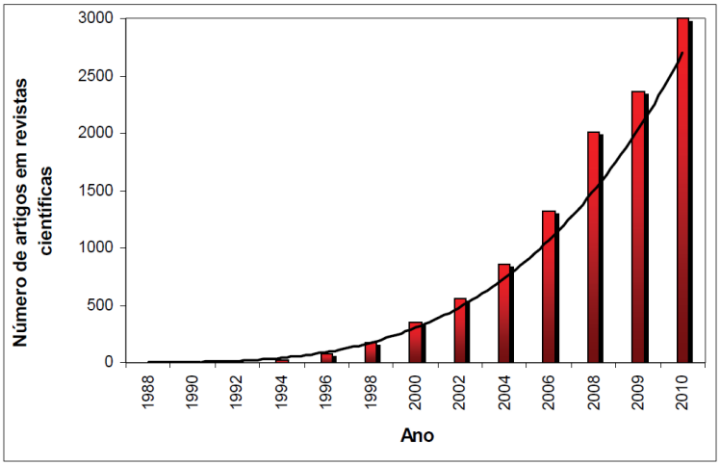
MOTTA (2009) destacou três importantes publicações realizadas no começo da década de 1990 que aproximou a discussão do desenvolvimento sustentável com a indústria da construção civil, são eles: o artigo "*Architecture ans sustainability*" de 1990 do arquiteto Norman Foster que realiza uma análise crítica do impacto ambiental das construções, questionando o papel da arquitetura e da engenharia neste processo; o livro "*The Gaia Atlas of the Cities: New Direction for Sustainable Urban Living*" de 1991 do autor Hernert Girardet, que retrata o tema do saneamento urbano e a relação com a sustentabilidade; e o livro "*Regenerative Design for a sustainable Development*" de

1994 do autor John Tillman Lyle que discute novas abordagens para o uso do solo, da água e da energia em edificações.

O conceito de construção sustentável foi cunhado apenas em 1994, pelo CIB como a “criação e manutenção responsável de um ambiente construído saudável, baseado na utilização eficiente de recursos e no projeto com princípios ecológicos”, na ocasião o CIB definiu os sete princípios para a construção sustentável, são eles: redução do consumo de recursos; reutilização de recursos; utilização de recursos recicláveis; proteção da natureza; eliminação de tóxicos; aplicação da análise do ciclo de vida; e ênfase na qualidade (KILBERT, 2008 apud TORGAL e JALALI, 2010).

No ano de 1999 o CIB publica a Agenda Setorial para a Construção Sustentável, buscando incorporar a construção civil as metas definidas pelo Relatório Brundtland (1987), Agenda 21 (1992), Habitat II (1996) e Protocolo de Kyoto (1997), e no ano 2000 publica a Agenda Setorial para a Construção Sustentável para países em desenvolvimento, buscando reduzir, no que tange a melhora do desempenho do ambiente construído, a diferença entre países desenvolvidos e em desenvolvimento (MOTTA, 2009). TORGAL e JALALI (2010) identificaram que após a definição do termo “Construção sustentável”, realizada pelo CIB em 1994, houve um crescimento expressivo da terminologia em artigos publicados em revistas científicas internacionais, conforme a base de dados Scopus-Elsevier, reforçando a atenção que foi dada a temática da sustentabilidade na construção civil a partir do começo da década de 1990.

Gráfico 1 - Evolução do número de artigos internacionais contendo as palavras "construção sustentável" no título, no resumo e nas palavras-chave.



Fonte: TORGAL e JALALI (2010).

Segundo SILVA (2007) com o avanço da consciência e adoção de práticas ambientais em edificações por países que acreditavam dominar os conceitos de projeto ecológico, surgiu a necessidade de avaliar o desempenho ambiental das construções, buscando verificar o quão benéfico eram as medidas aplicadas. Neste contexto houve a aproximação de pesquisadores e agências governamentais, que identificaram o potencial de elevação do nível das construções existentes e das novas edificações a partir da elaboração de sistemas de certificação com métodos eficientes de classificação do desempenho ambiental das edificações.

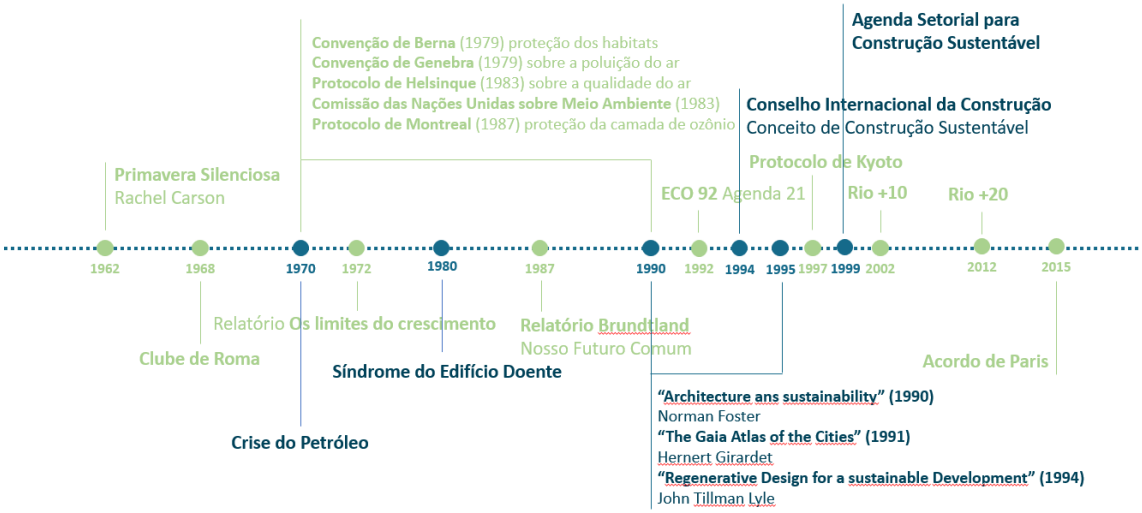


Figura 2 - Linha do tempo dos marcos do desenvolvimento sustentável e a construção civil

2.3 Ferramentas para a construção sustentável

O crescimento da consciência dos agentes envolvidos na indústria da construção civil a respeito do desenvolvimento sustentável serviu de motor para o desenvolvimento de diversas ferramentas para a avaliação da sustentabilidade em edificações, porém segundo TORGAL e JALALI (2010) enquanto sobra ferramenta de avaliação, falta aceitação dos atores envolvidos neste mercado. Cabe destacar os dois principais tipos de ferramenta: a avaliação do ciclo de vida (ACV) de uma edificação e as certificações ambientais de edificação (CAE).

A primeira CAE foi desenvolvida no Reino Unido, em 1992, pelo centro de ciência da construção BRE (*Building Research Establishment)* denominado BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), cujo método de avaliação

utiliza nove categorias temáticas, são elas: gerenciamento; energia; água; transportes; materiais; poluição; saúde e bem-estar; uso da terra e ecologia; e resíduos. Cada categoria temática possui um conjunto de medidas com pontos a ser acumulado conforme o atendimento, totalizando 100 pontos, cujo atendimento permite classificar o empreendimento em cinco classificações, nível *Pass* (30 pontos), nível *Good* (45 pontos), nível *Very Good* (55 pontos), nível *Excellent* (70 pontos) e nível *Outstanding* (85 pontos). Os requisitos da certificação possuem alto grau de detalhamento nas diversas fases do ciclo de vida da edificação. No ano de 1996 foi desenvolvido na França outro sistema pioneiro de certificação ambiental de edificações, o *Haute Qualité Environnementale* (HQE), cujas medidas foram separadas em quatro grupos temáticos: meio ambiente; energia e economia; conforto; e saúde e segurança (Nappi-Choulet e Decamps, 2011 apud FIGUEIREDO, 2018). A certificação HQE trouxe para a construção civil francesa os preceitos de sustentabilidade a partir da análise do ciclo de vida da edificação, com grande relação na gestão dos empreendimentos (Teixeira, 2010).

A certificação ambiental de edificações britânica BREEAM serviu de inspiração para a criação de outros sistemas posteriores, como o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) desenvolvido em 1993 nos Estados Unidos pela USBGC (*United States Green Building Council*), o CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*) desenvolvido em 2001 pelo JSBC (*Japan Sustainable Building Consortium*) no Japão, entre outros (SILVA, 2007). Segundo SILVA e AGOPYAN (2004), o maior equilíbrio social em países desenvolvidos, com a eliminação dos extremos de desigualdade, torna o impacto ambiental e a redução do consumo de recursos naturais a prioridade dos sistemas de avaliação ambiental de edifícios destas localidades, evidenciando o que PARDINI (2009) define como a principal preocupação para a sustentabilidade em edifícios, a busca pela dimensão ambiental, social e econômica conforme a realidade local do país avaliado. SENA NETO e ALCÂNTARA (2015) classificam os selos verdes como a comunicação, da indústria da construção para a sociedade civil, das preocupações deste setor em relação as questões socioambientais e de sustentabilidade.

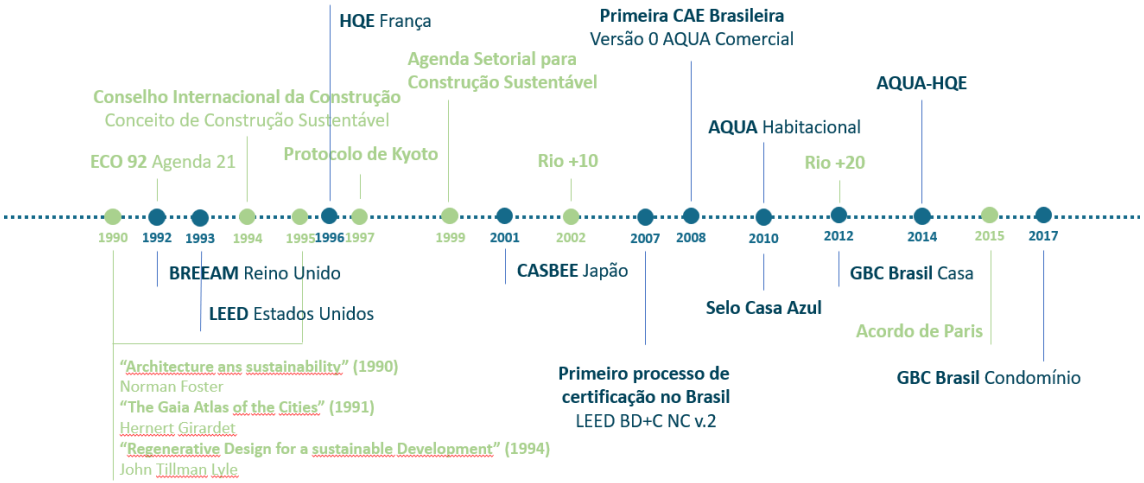


Figura 3 - Linha do tempo dos marcos das principais certificações ambientais de edificações

2.4 Certificação ambiental de edificações no Brasil

A indústria da construção civil possui relevância no cenário social e econômico do Brasil, como pode ser verificado no estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) denominado Pesquisa Anual da Industria da Construção (PAIC), cujo objetivo é identificar características estruturais básicas do segmento, tendo no seu último estudo publicado os dados referente ao ano de 2020, que identificou uma receita bruta total para o setor de aproximadamente 344 bilhões de reais, que equivale a 3,95% do PIB nacional daquele ano, empregando aproximadamente 1,9 milhões de trabalhadores em mais de 131 mil empresas ativas (IBGE, 2022). Esta relevância é diretamente proporcional ao seu impacto ambiental, segundo CTE e CRIACTIVE (2015), em 2014, a operação de edifícios no Brasil consumiu 50% da energia elétrica, gerou 25% dos resíduos da indústria e consumiu 75% dos recursos naturais extraídos, além de uma contribuição significativa na emissão de gás carbônico na atmosfera.

Considerando este contexto, em 2007 foi realizado o primeiro processo de certificação ambiental de uma edificação brasileira, uma agência do extinto Banco Real na região de Cotia/SP, a partir da certificação americana LEED BD+C NC v.2, tendo atingido na ocasião o nível Silver, segunda classificação numa escala de quatro, contemplando de 33 dos 69 créditos disponíveis para atendimento (USGBC, 2021). Cabe destacar que a primeira experiência com CAE de edificações no Brasil ocorreu com a utilização de uma certificação oriunda dos Estados Unidos, aplicada a realidade

brasileira sem adaptação as demandas locais. No ano de 2008 foi lançada a versão 0 da primeira certificação ambiental de edificações desenvolvida no Brasil, o Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental), desenvolvida pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini numa parceria com o Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e o *Centre Sientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB) da França (BUENO, 2010), um marco para a construção sustentável brasileira, uma vez que a realidade social, econômica e ambiental do país estava sendo utilizada para a definição das métricas de avaliação.

No ano de 2010 a Caixa Econômica Federal, em parceria com um grupo multidisciplinar de professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade Estadual de Campinas, desenvolve o Selo Casa Azul, um sistema de classificação de sustentabilidade voltado exclusivamente para empreendimentos habitacionais brasileiros financiados pelo banco (CEF, 2010). O *Green Building Council Brasil*, organização não-governamental que promove a certificação LEED no Brasil, lançou, em 2012, a certificação GBC Brasil Casa, voltado para a avaliação de empreendimento residenciais unifamiliares e em 2017 a certificação GBC Brasil Condomínio, voltado para empreendimentos residenciais multifamiliares, tendo como referencial a certificação americana LEED (GBC, 2017).

O mercado da construção civil no Brasil vem optando pela adoção das certificações ambientais de edificações, segundo FARIA (2017) até o ano de 2017 cerca de 10% dos empreendimentos comercializados possuíam algum tipo de certificação, o Processo AQUA, por exemplo, certificou 350 empreendimentos até 2019 (FCAV, 2021), o Selo Casa Azul certificou 48 empreendimentos até 2020 (CEF, 2021) e o LEED certificou 675 empreendimentos no mesmo período (GBCB, 2021). Segundo BARROS (2012) as principais motivações para a adoção das CAE em empreendimentos no Brasil estão relacionadas a melhoria da imagem do empreendimento, tendo como principais benefícios a redução dos custos operacionais e a adoção de novas estratégias de *marketing*. Segundo JONHSON (2005) a introdução das CAE no processo de projeto e construção representou uma mudança na metodologia de execução, afetando não somente os materiais especificados, como também o processo de construção dos edifícios, das etapas de planejamento a conclusão (apud BARROS, 2012).

2.5 A cadeia de materiais na construção civil

A compressão da sustentabilidade na construção civil passa por diversas frentes de atuação, buscando equilibrar os aspectos sociais, econômicos e ambientais no projeto, na execução e operação de uma edificação. Uma dessas frentes de atuação possui grande relevância quando analisado o contexto global de uma construção, a especificação de materiais, uma vez que mais da metade dos recursos extraídos na natureza são consumidos pela indústria da construção civil (EDWARDS 2013), que demanda anualmente de 4 a 7 toneladas de material por habitante (AGOPYAN; JOHN, 2011). TORGAL e JALALI (2010) reforçam que nas últimas décadas diversos cientistas e entidades ao redor do mundo veem alertando sobre os limites impostos ao crescimento por conta das reservas de recursos naturais não renováveis, um dos mais célebres alertas veio do Clube de Roma em 1972 com o relatório "Os limites dos crescimento", porém os autores indicam que a argumentação da escassez de recursos não é consenso quando o assunto é o impacto ambiental associado aos materiais de construção, uma vez que as reservas dos principais materiais não renováveis envolvidos nesta indústria são muito elevadas, conforme a tabela abaixo:

Tabela 1 - Consumo de matérias-primas não renováveis na construção civil

Matéria-prima	Reservas (anos)	Taxa de crescimento anual entre 1999-2006 (%)
Agregados	Muito elevadas	-
Argila	Muito elevadas	-
Arsénio	20	6
Bauxite	141	6
Bentonite	Elevadas	-
Boro	35	1
Bromo	Elevadas	-
Cádmio	26	1
Cal	Muito elevadas	-
Carbonato de sódio	Elevadas	-
Caulino	Elevadas	-
Cloreto de sódio	Muito elevadas	-
Chumbo	20	1,5
Crómio	25	8
Cobalto	121	15
Cobre	31	3
Diatomito	Elevadas	-
Estanho	22	4
Feldspatos	Elevadas	-
Ferro	95	10
Fosfatos	124	-
Magnésio	Elevadas	-
Manganês	40	9
Níquel	41	5
Ouro	17	1
Perlite	Elevadas	-
Pedra pomes	Elevadas	-
Potassa	Elevadas	-
Prata	14	3
Quartzo	Elevadas	-
Sílica	Elevadas	-
Sulfuretos	21	1
Terra (para construção)	Muito elevadas	-
Titânio	122	5
Vermiculite	Elevadas	-
Zinco	22	4,5
Carvão	150	4,5
Gás natural	63	3
Crude	41	1,4

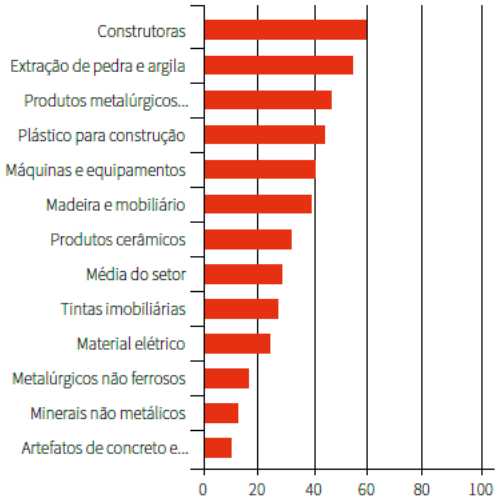
Fonte: BERGE, 2009 apud. TORGAL e JALALI (2010)

MEADOWS e RANDERS (2004) indicam que o impacto ambiental associado aos materiais de construção está mais relacionado a sua extração do que ao esgotamento das reservas de matéria-prima. TORGAL e JALALI (2010) exemplificam impactos relacionados a extração de recursos naturais para indústria de materiais da construção civil, o primeiro deles está relacionado a destruição da biodiversidade nos locais de extração, o segundo à geração de resíduos no processo de mineração e pôr fim ao potencial de acidentes ambientais envolvidos nestes processos.

Em relação ao desperdício e a geração de resíduos, WHITMORE (2006) identificou que a atividade de extração mineral a nível mundial, no ano de 2000, gerou aproximadamente 6 bilhões de toneladas de resíduos no processo de beneficiamento de 900 milhões de toneladas de matéria-prima, constituindo assim um risco ambiental para a biodiversidade e potencial fonte de poluição para recursos hídricos. Outra faceta do impacto ambiental da extração de recursos naturais são os acidentes ambientes, e na história recente do Brasil houve dois casos emblemáticos, o acidente de Mariana e o acidente de Brumadinho. O primeiro acidente ocorreu em 2015, envolvendo a barragem do Fundão, parte do complexo da Mina Germano, localizado no distrito de Bento Gonçalves na cidade mineira de Mariana. O acidente ocorreu com o rompimento da barragem, que acomodava rejeitos oriundos da extração do minério de ferro, originando uma enxurrada de lama, com 50 milhões de metros cúbicos, que deslizou através do Rio Doce, importante recurso hídrico da região, contaminando a água e o solo por onde passou, ocasionando a morte de dezenove pessoas. No ano de 2019 um segundo acidente ocorreu a aproximadamente 150 km do primeiro, na ocasião houve o rompimento da barragem de Brumadinho, região metropolitana de Belo Horizonte, ocasionando um dos maiores desastres com rejeitos de mineração do Brasil. Apesar do volume de rejeito ter sido menor, quando comparado com o caso de Mariana, o acidente de Brumadinho ocorreu numa região com maior densidade populacional, ocasionando a morte de duzentos e doze pessoas, além da contaminação do solo e do Córrego do Feijão (LIMA, RODRIGUES e SANTOS, 2019). Segundo TORGAL e JALALI (2010) os acidentes ambientais decorrentes de processos de mineração são, no curto prazo, tão danosos, ou mais, quando comparado com os efeitos do processo de alteração climática.

CBCS et. al. (2014) indicam que os problemas ambientais relacionados aos materiais da construção civil vão além dos relacionados à etapa de extração, se estendendo ao longo de todo o ciclo de vida das edificações: como a etapa de processamento industrial da matéria-prima que demanda energia e possui como resíduo gases do efeito estufa; o transporte dos materiais com seu consumo energético; emissão de gases poluentes e perdas significativas no deslocamento; assim como os impactos ambientais não desprezíveis das etapas de manutenção e demolição com resíduos potencialmente depostos em aterros ilegais e na malha urbana, ocasionando problemas sociais e agravando o impacto ambiental. CBCS et. al. (2014) elenca outras questões relacionadas direta ou indiretamente aos potenciais impactos ambientais relacionados aos materiais da construção civil no Brasil, são eles: informalidade na cadeia; projeto deficitário; e complexidade na seleção de materiais. A informalidade atinge a cadeia produtiva de diversos materiais da construção civil, cujo distanciamento normativo, fiscal e trabalhista ocasiona em produtos de baixa qualidade, resíduos destinados de forma incorreta, desrespeito aos direitos dos trabalhadores e sonegação fiscal, com menor possibilidade de adesão a políticas públicas que incentivem a otimização do setor e a redução dos impactos ambientais da produção.

Gráfico 2 - Informalidade na cadeia produtiva da construção brasileira no ano de 2006.



Fonte: FGV PROJETOS (2010) apud. CBCS et. al. (2014)

Um projeto deficitário, carente de detalhamento e coordenação modular, possui diversos impactos ambientais quando analisado pela ótica dos materiais: o primeiro deles relacionado ao aumento desnecessário do consumo de materiais na etapa de

construção e manutenção; outro problema está relacionado ao potencial aumento do consumo energético da edificação devido ao emprego incorreto de materiais para os fechamentos externos e interno; assim como potencial diminuição do ciclo de substituição e reposição de peças devido ao emprego incorreto de materiais. Em relação a seleção e especificação de materiais, CBCS et.al. (2014) reforça que esta é uma atividade com alta complexidade, uma vez que demanda a compressão de aspectos relacionados ao mercado, a questões técnicas, mecânicas, químicas e físicas dos materiais, além do aspecto ambiental relacionado a toda cadeia de custódia. Considerando a complexidade relacionada a uma boa seleção de materiais, esta etapa acaba sendo muitas vezes negligenciada com a replicação de soluções padrões sem qualquer relação com o ambiente e o público-alvo, tendo como principal critério para a seleção de fornecedores o preço.

Os apontamentos apresentados anteriormente indicam a importância de uma abordagem atenta aos materiais para uma boa contribuição rumo à construção sustentável, questão reforçada pela presença considerável da temática dentro das principais certificações ambientais de edificações do planeta, inclusive nas brasileiras voltadas a empreendimentos residenciais como a AQUA-HQE, GBC Casa e Condomínio e Selo Casa Azul, alvo da pesquisa. No próximo capítulo será apresentado uma análise dos itens relacionados à temática dos materiais nas certificações indicadas, com uma avaliação comparativa entre estes itens buscando compreender abordagens, lacunas e potenciais sobre o tema em cada uma das certificações.

CAPÍTULO 3 – AS CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS DE EDIFICAÇÕES BRASILEIRAS PARA EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS

O primeiro processo de certificação ambiental de uma edificação no Brasil ocorreu em uma agência bancária do antigo Banco Real, tendo como referencial a certificação americana LEED, desenvolvida a partir da certificação inglesa BREEAM. Não tardou para que as primeiras certificações desenvolvidas no Brasil surgissem, ainda que voltadas inicialmente para empreendimentos comerciais, setor ávido por diferenciações num mercado extremamente competitivo. A primeira certificação brasileira voltada para empreendimentos habitacionais foi desenvolvida no mês de fevereiro de 2010 pela Fundação Vanzolini, tendo como referencial a certificação francesa HQE. Ainda no ano de 2010 o banco Caixa Econômica Federal lançou a certificação Selo Casa Azul para o fomento a construção sustentável dos produtos imobiliários financiados pelo banco. Em 2012 o *Green Building Council* Brasil lançou a certificação GBC Brasil Casa voltada para projetos residenciais unifamiliares, tendo como referencial a certificação americana LEED, e em 2017 a certificação GBC Brasil Condomínio voltado para projetos residenciais multifamiliares, consolidando a certificação GBC Brasil Casa e Condomínio. Estas três certificações ambientais de edificações representam importantes ferramentas para a sustentabilidade na indústria da construção civil habitacional e serão abordadas com mais profundidade neste capítulo, que buscará compreender o seu funcionamento e o seu impacto no mercado brasileiro.

3.1 A certificação AQUA-HQE para edifícios habitacionais

A certificação AQUA-HQE se configura como um processo de gestão de projetos e empreendimentos que buscam obter alta qualidade ambiental em uma edificação. Desenvolvido a partir da certificação francesa Démarche HQE, numa parceria entre a Fundação Vanzolini, Qualitel e Certivea, a certificação AQUA-HQE hoje faz parte de uma rede internacional de certificações devido à unificação dos critérios para todo o mundo, dando uma identidade global aos empreendimentos que pleiteiam esta certificação,

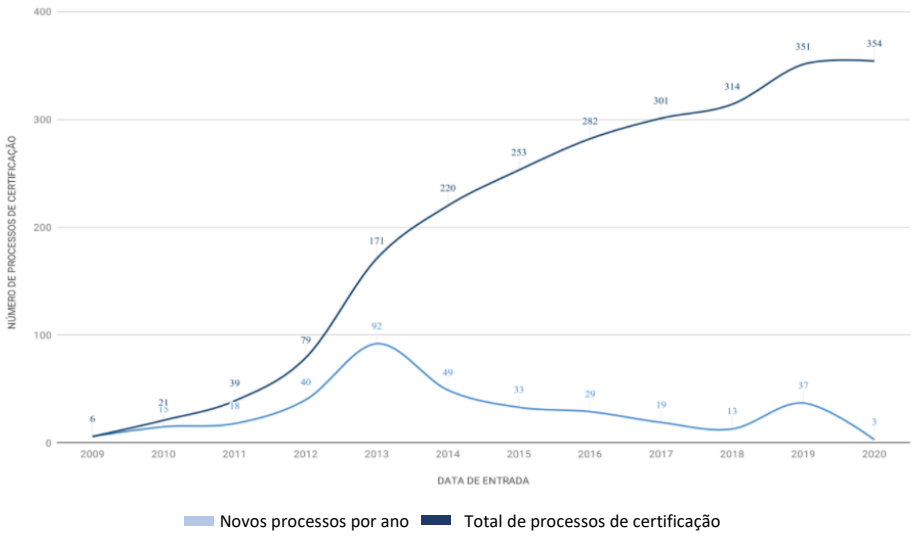
cujo órgão certificador é a CERWAY na França, em parceria com a Fundação Vanzolini no Brasil. A primeira versão da certificação AQUA-HQE para edifícios residenciais foi lançada no ano de 2010, dois anos após o lançamento da versão zero da certificação voltada para empreendimentos não-residenciais. Desde então a certificação sofreu três atualizações, a primeira no ano de 2013, buscando atualizar a certificação ao desenvolvimento do mercado em relação as medidas exigidas na primeira versão. A atualização mais significativa ocorreu em 2014, quando ocorreu a internacionalização da certificação, movimento liderado pelo órgão francês Cerway, buscando aproximar todas as certificações globais que foram criadas a partir do modelo francês HQE, entre eles o AQUA, que passou a receber o sufixo HQE, passando a ser denominado AQUA-HQE. No ano de 2016 a certificação recebeu sua quarta atualização, motivado principalmente pelas novas diretrizes impostas pela norma de desempenho e em dezembro de 2021 foi realizada a quinta atualização, que incluiu adendos da versão anterior ao texto principal da certificação. (FCAV, 2021)

Figura 4 - Referenciais técnicos do AQUA-HQE e seus anos de atualização.

Fonte: Autor com informações de FCAV, 2021

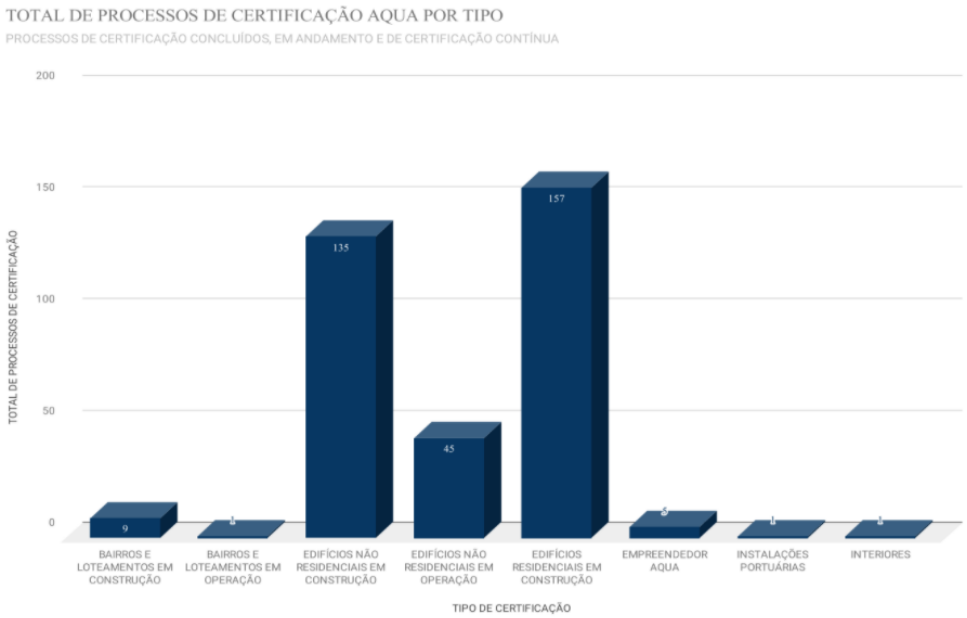
Atualmente a certificação AQUA-HQE coleciona números significativos de sua participação no mercado da construção civil brasileiro, acumulando até 2021 o total de 354 empreendimentos certificados em uma das três etapas, o que representa 600 edifícios certificados, deste total 157 habitacionais, 135 não-habitacionais e 62 a outras tipologias e a certificação na etapa de operação.

Gráfico 3 - Quantidade de empreendimentos AQUA-HQE por ano.



Fonte: FCAV, 2021

Gráfico 4 - Contribuição por tipologia para o total de empreendimentos certificados AQUA-HQE.



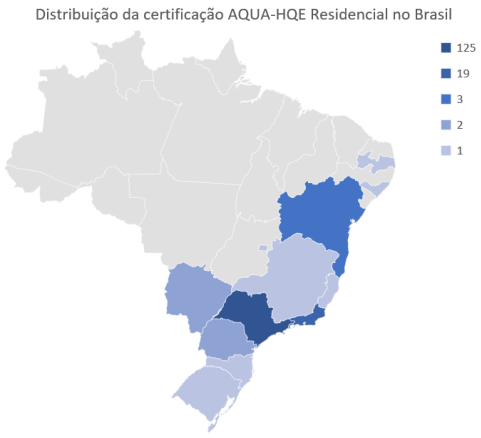
Fonte: FCAV, 2021

A certificação AQUA-HQE foi aplicada em empreendimentos em diversos estados do Brasil, com maior concentração na região sudeste, principalmente no estado de São Paulo, que representa o total de 78% dos empreendimentos residenciais certificados pelo AQUA-HQE, enquanto que a região centro oeste representa 1% do total de empreendimentos residenciais certificados, a região nordeste 3%, a região sul com 3%

e a região sudeste com 93%, cabe destacar que a região norte não possui empreendimentos residenciais certificados pelo AQUA-HQE.

Figura 5 - Distribuição da certificação AQUA-HQE residencial no Brasil.

ESTADO	EMPREENDIMENTOS	%
São Paulo	125	85%
Rio de Janeiro	19	13%
Bahia	3	2%
Mato Grosso do Sul	2	1%
Paraná	2	1%
Alagoas	1	1%
Distrito Federal	1	1%
Espírito Santo	1	1%
Minas Gerais	1	1%
Rio Grande do Sul	1	1%
Paraiba	1	1%
Santa Catarina	1	1%



Fonte: Autor a partir de dados de FCAV, 2021.

A certificação AQUA-HQE é estruturada em dois conjuntos de documentos que regem o processo de certificação, o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). Este conjunto de documentos engloba toda a informação referente à certificação do empreendimento, sendo o SGE responsável por todas as diretrizes de gestão que serão adotados durante todo o processo de certificação, indicando os responsáveis, os processos de autoavaliação, as informações dos agentes envolvidos e informações detalhadas do empreendimento. O QAE engloba todas as informações de como o empreendimento irá atender as medidas das quatorze categorias da certificação, detalhando quais serão os caminhos para atendimento de cada um dos itens. A certificação se estrutura em três fases, a primeira, denominada "Pré-Projeto", compreende a definição das necessidades e metas de sustentabilidade do empreendimento, a segunda fase, denominada "Projeto", compreende a elaboração dos projetos executivos respeitando todas as definições da primeira fase, a terceira e última fase, denominada "Execução", compreende a construção do empreendimento, conforme o projeto executivo, garantindo assim a alta qualidade ambiental. Todas as etapas sofrem auditoria presencial para verificação do atendimento dos itens. (FCAV, 2021)

Figura 6 - Funcionamento das três etapas da certificação AQUA-HQE.

Fonte: Autor com informações de FCAV, 2021

As ações para a o atendimento da certificação AQUA-HQE foram divididas em quatorze categorias, conforme a temática de cada um dos itens, são elas: 1) edifício e seu entorno; 2) produtos, sistemas e processos construtivos; 3) canteiro de obra; 4) energia; 5) água; 6) resíduos; 7) manutenção; 8) conforto higrotérmico; 9) conforto acústico; 10) conforto visual; 11) conforto olfativo; 12) qualidade dos espaços; 13) qualidade do ar; 14) qualidade da água. Cada uma das categorias possuem diversos itens de atendimento, alguns deles obrigatórios para qualquer empreendimento, outros facultativos, que possuem uma pontuação, conforme o atendimento dos itens o empreendimento acumula pontos naquela categoria e dependendo da pontuação a classificação naquela categoria pode ser nível base, nível boas práticas e nível melhores práticas, sendo que um empreendimento é considerado apto para ser certificado AQUA-HQE quando ele se compromete a atender pelo menos três categorias no nível melhores práticas e no máximo sete categorias no nível base, podendo optar por mais categorias no nível melhores práticas e menos categorias no nível base. No ano de 2018 a Fundação Vanzolini abriu uma possibilidade para atendimento da certificação AQUA-HQE em empreendimentos de interesse social a partir do atendimento das 14 categorias no nível base, o que pode abrir uma possibilidade para que a certificação seja a aplicada a empreendimentos de interesse social, porém não com o mesmo rigor e qualidade de

outros empreendimentos, demonstrando uma diferencia entre o modo de atuar da certificação em relação ao padrão econômico e social do empreendimento.

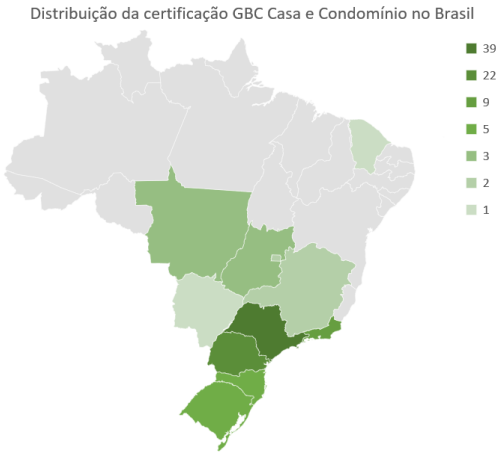
3.2 A certificação GBC Brasil Casa e Condomínio

O GBC Brasil, organização não-governamental que promove a certificação LEED no Brasil, buscando atender a uma demanda do mercado nacional da construção civil para empreendimentos residenciais, lançou em 2012 a certificação GBC Brasil Casa, voltado para a avaliação de empreendimento residenciais unifamiliares. A certificação GBC Casa teve como base metodológica a certificação americana LEED, aplicada inicialmente em nove residências piloto para a verificação do funcionamento. No ano de 2017 o GBC Brasil lança a certificação GBC Brasil Condomínio, voltado para empreendimentos residenciais multifamiliares, seguindo os mesmos preceitos da certificação GBC Brasil Casa (GBCB, 2021).

A certificação GBC Brasil Casa e Condomínio vem crescendo no número de empreendimentos certificados desde o seu lançamento, contando atualmente com 17 certificados emitidos, deste total 3 empreendimentos multifamiliares e 14 residências unifamiliares, além de 5 empreendimentos certificados na etapa de projeto e um total de 69 processos habitacionais de certificação em andamento, 30 multifamiliares e 39 unifamiliares. A certificação GBC Casa e Condomínio, apesar de estar presente na maior parte das regiões do Brasil, apresenta uma grande concentração no eixo sul-sudeste, com 89% dos empreendimentos nestas regiões, 10% dos empreendimentos na região centro-oeste e 1% na região nordeste, sem qualquer empreendimento na região norte. Cabe destacar que a maior parte dos empreendimentos está localizado no estado de São Paulo, com 42% do total, seguido pelo Paraná com 24% do total e Rio de Janeiro com 10% do total de empreendimentos. Abaixo é possível conferir a distribuição dos empreendimentos por estado:

Figura 7 - Distribuição da certificação GBC Casa e Condomínio no Brasil.

ESTADO	EMPREENDIMENTOS	%
São Paulo	39	42%
Paraná	22	24%
Rio de Janeiro	9	10%
Santa Catarina	5	5%
Rio Grande do Sul	5	5%
Goias	3	3%
Mato Grosso	3	3%
Distrito Federal	2	2%
Minas Gerais	2	2%
Mato Grosso do Sul	1	1%
Ceará	1	1%



Fonte: Autor a partir de dados do GBC Brasil, 2021.

A certificação GBC Casa e Condomínio foi desenvolvida buscando promover melhorias no mercado da construção civil residencial tendo como objetivo o atendimento de seis estratégias, que são usadas para dar embasamento as ações propostas pela certificação, são elas: minimização das mudanças climáticas; melhoria da saúde e bem-estar dos ocupantes; promoção de benefícios econômicos; otimização dos recursos hídricos; preservação da biodiversidade; e promoção da educação e comunicação. Concebido a partir da certificação LEED, a certificação GBC Casa e Condomínio divide suas ações em pré-requisitos, de atendimento obrigatório, e créditos, de atendimento facultativo e que permite o ganho de pontos, de um total de 110 pontos, que ao final habilita o empreendimento a ser classificado em quatro níveis da certificação, o nível certificado para o empreendimento que alcançar de 40 a 49 pontos, o nível prata para 50 a 59 pontos, o nível ouro para 60 a 79 pontos e o nível platina para 80 ou mais pontos.

Os créditos e pré-requisitos da certificação GBC Casa e Condomínio estão divididos em oito categorias diferentes, conforme a temática. São eles: 1) implantação; 2) uso racional da água; 3) energia e atmosfera; 4) materiais e recursos; 5) qualidade ambiental interna; 6) requisitos sociais; 7) inovação e projeto; 8) créditos regionais. O GBC Brasil indica que os créditos e pré-requisitos foram desenvolvidos em relação aos objetivos da certificação, com ponderações diferentes em relação a atuação do objetivo no total de medidas propostas, cuja ponderação possui 28% das ações voltadas para minimização das mudanças climáticas; 22% voltadas para melhoria da saúde e bem-

estar dos ocupantes; 20% voltadas para promoção de benefícios econômicos; 12% voltadas para a otimização dos recursos hídricos; 10% voltada para a preservação da biodiversidade; e 8% voltadas para a promoção da educação e comunicação.

Figura 8 - Distribuição de pontos para cada uma das categorias da certificação GBC Casa e Condomínio.

Fonte: GBCB, 2021.

O processo de auditoria da certificação GBC Casa e Condomínio ocorre por vias documentais, o empreendedor prepara um memorial com todos as evidências de atendimento dos créditos pleiteados e submete a comissão de avaliação, que verifica o atendimento as medidas propostas, emitindo ao final do processo a certificação conforme a pontuação atingida pelo empreendimento. O GBC Brasil também promove a certificação de profissionais para o acompanhamento e suporte das etapas da certificação, questão não obrigatória, porém incentivada pelo GBC Brasil, cujo processo de credenciamento passa por uma prova de conhecimentos específicos da certificação, que já certificou 126 profissionais.

3.3 A certificação Selo Casa Azul

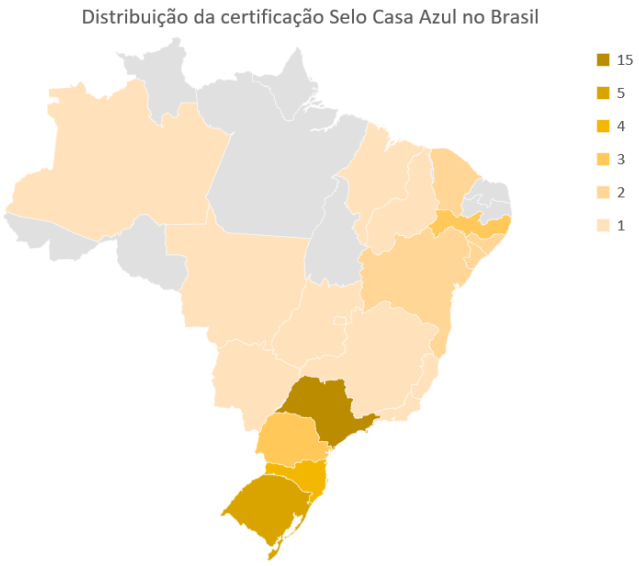
A certificação Selo Casa Azul foi desenvolvida pelo banco Caixa Econômica Federal no ano de 2010, em parceria com um grupo multidisciplinar de professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade Estadual de Campinas, cujo objetivo era desenvolver um sistema de classificação de sustentabilidade voltado aos empreendimentos habitacionais brasileiros financiados pelo banco, incluindo empreendimentos de interesse social. No ano de 2020 a certificação foi atualizada e passou a se chamar Selo Casa Azul + Caixa,

cujo objetivo foi adequar a certificação às normas vigentes, incorporando inovações da construção civil e ajustando aos novos cenários urbanos, econômicos e sociais. Os empreendimentos que buscam pleitear a certificação devem atender a alguns pré-requisitos, como seguir a norma de desempenho, as diretrizes SINAT, as políticas socioambientais do FGTS, o código de práticas e as regras do financiamento da Caixa. (CEF, 2021)

Por ser uma certificação atrelada a apenas os produtos imobiliários financiados pela CEF, o Selo Casa Azul não possui número tão expressivos quando comparados a outras certificações, contato com um total de 48 empreendimentos certificados nas duas versões da certificação, porém um dos grandes destaques é a sua pulverização por todo o território nacional, com ao menos um empreendimento certificado todas as regiões e com presença na maior parte dos estados do país. A região sudeste contempla 38% dos empreendimentos certificados, enquanto o nordeste aparece em segundo lugar com 27% dos empreendimentos certificados, a região sul contempla 25%, a região centro-oeste 8% e a região norte 2%. Abaixo é possível conferir a distribuição dos empreendimentos em cada um dos estados do Brasil:

Figura 9 - Distribuição da certificação Selo Casa Azul no Brasil.

ESTADO	EMPREENDIMENTOS	%
São Paulo	15	31%
Rio Grande do Sul	5	10%
Santa Catarina	4	8%
Paraná	3	6%
Pernambuco	3	6%
Bahia	2	4%
Sergipe	2	4%
Ceará	2	4%
Alagoas	2	4%
Goias	1	2%
Amazonas	1	2%
Maranhão	1	2%
Piaui	1	2%
Rio de Janeiro	1	2%
Distrito Federal	1	2%
Espírito Santo	1	2%
Minas Gerais	1	2%
Mato Grosso do Sul	1	2%
Mato Grosso	1	2%



Fonte: Autor a partir de dados da CEF, 2021.

O Selo Casa Azul disponibiliza 49 critérios de avaliação, cujo atendimento, facultativo, reverte em pontuação conforme desempenho, somados a 15 critérios obrigatórios para o nível bronze, prata e ouro e mais 7 critérios obrigatórios para o nível diamante. Os níveis de gradação podem ser obtidos conforme a pontuação somada pelo atendimento aos critérios de avaliação e pelo atendimento dos indicares #mais, que consiste no atendimento mais profundo em categorias selecionadas da certificação.

Figura 10 - Nível de gradação e respectivos atendimentos na certificação Selo Casa Azul.

Fontes: CEF, 2020.

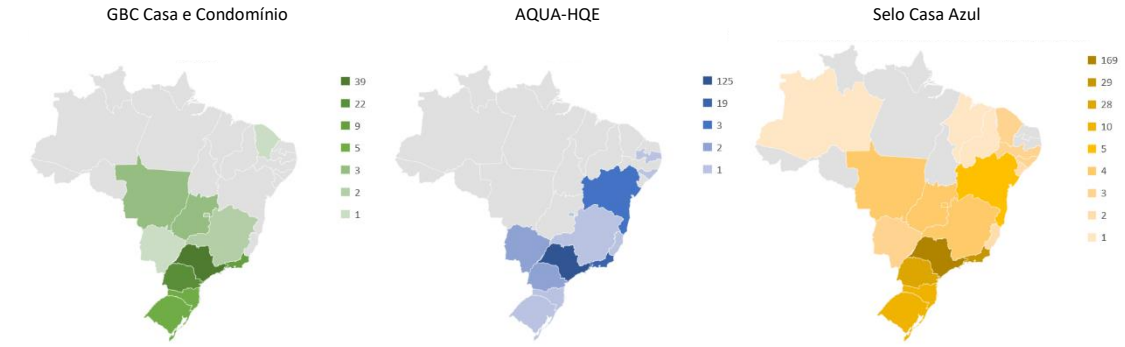
A certificação distribui todos os critérios de avaliação em seis categorias temáticas. São elas: 1) qualidade urbana e bem-estar; 2) eficiência energética e conforto ambiental; 3) gestão eficiente da água; 4) produção sustentável; 5) desenvolvimento social; e 6) inovação. Cabe destacar que a categoria que possui maior número de critérios de avaliação é a relacionada ao desenvolvimento social, evidenciando uma preocupação maior na temática. O atendimento aos critérios da certificação é verificado a partir de análise documental e vistoria ao local do empreendimento durante a etapa da obra, com a concessão da certificação pelo banco ao final do processo.

3.4 A presença das certificações habitacionais no Brasil

As três certificações abordadas no estudo possuem diretrizes de funcionamento distintas, porém o mesmo objetivo, promover a construção sustentável em empreendimentos habitacionais unifamiliares e multifamiliares. A certificação AQUA-HQE emerge com o maior número de empreendimentos certificados, totalizando 354

em ao menos uma das três fases da certificação, o GBC Casa e Condomínio apresenta 22 empreendimentos certificados em ao menos um das duas etapas da certificação, além de outro 69 empreendimentos em processo de certificação e o Selo Casa Azul apresenta um total de 48 empreendimentos certificados. A certificação AQUA-HQE possui grande presença nos estados da região sul e sudeste, além de uma presença no nordeste e uma presença pequena no centro-oeste, a certificação GBC Casa e Condomínio, também possui uma presença considerável nas regiões sul e sudeste, além de uma presença considerável na região centro-oeste e uma pequena presença na região nordeste, porém ambas as certificações não possuem empreendimentos na região norte do país, enquanto que a certificação Selo Casa Azul possui uma grande distribuição dos empreendimentos pelo território nacional, com grande presença nos estados da região sul e sudeste, além dos estados do nordeste e centro-oeste, com uma pequena presença nos estados do norte, principalmente o Amazonas.

Figura 11 – Distribuição por estado dos empreendimentos certificados por cada uma das três certificações abordadas no estudo.

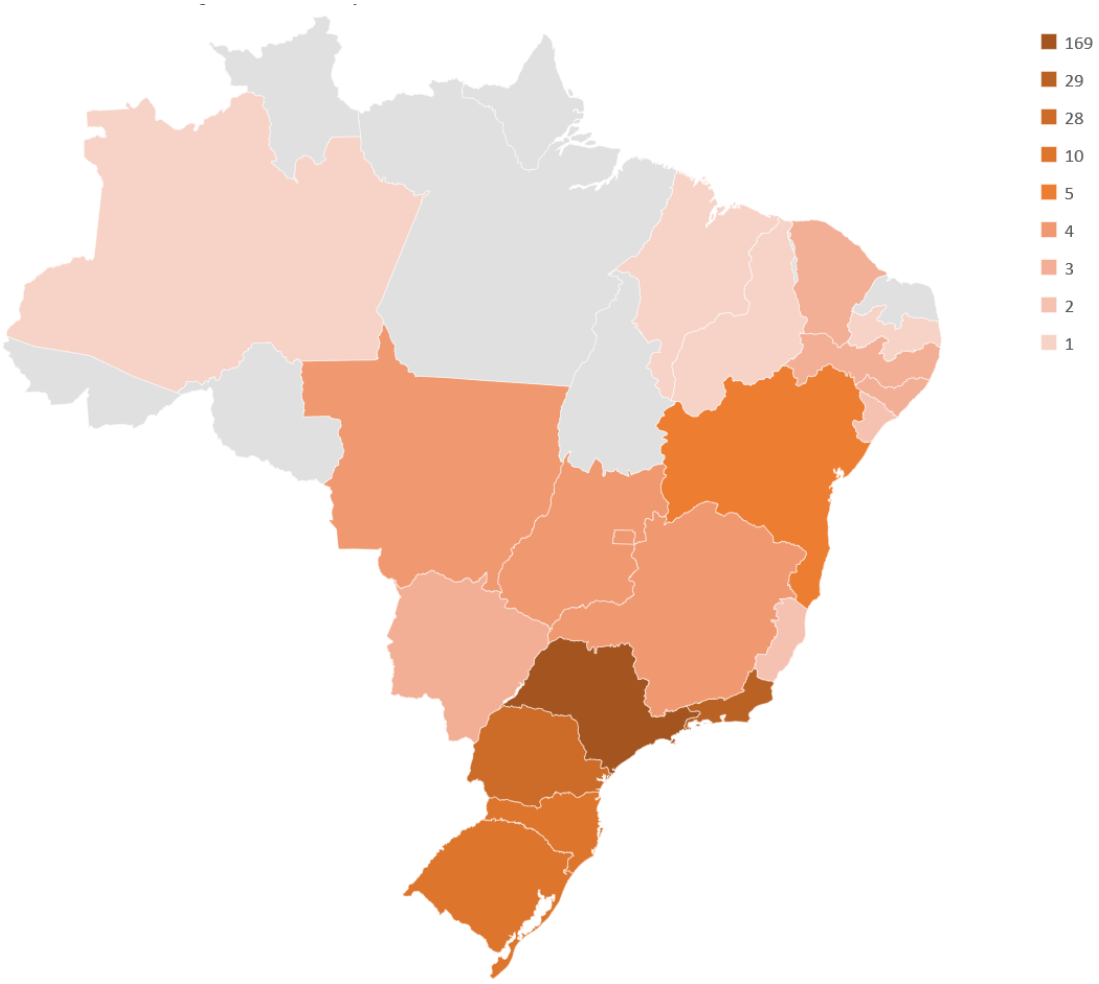


Fonte: Autor com informações de FCAV, 2021; GBCB, 2021; e CEF, 2021.

Quando a análise dos dados é realizada considerando a incidência das certificações ambientais de edificações para empreendimentos habitacionais em todo o território nacional é possível compreender como este tipo de ferramenta é adotada em cada uma das realidades nacionais, com destaque para o estado de São Paulo que contempla a maior parte dos empreendimentos residenciais certificados, 59% do total. Este fenômeno pode ser compreendido primeiramente pelo fato dos órgãos responsáveis por duas das três certificações possuírem sede na capital paulista e pela dinâmica da construção civil local. Apesar do estado de São Paulo possuir um número significativamente maior de empreendimentos certificados quando comparados aos

demais estados, cabe destacar que o eixo sul sudeste apresenta uma grande presença de empreendimentos residenciais certificados, com destaque para o Paraná e para o Rio de Janeiro, cada um com 10% do total de empreendimentos certificados no Brasil. Apesar de numericamente não ser tão significativo quanto a região sudeste ou sul, cabe destacar que a região nordeste compreende 7% do total de empreendimentos residenciais certificados, a região centro-oeste 5% e a região norte 1%, regiões historicamente marcadas pela informalidade na cadeia da construção civil, evidenciando que as boas práticas para a construção residencial sustentável não se restringe apenas a cenários econômicos pujantes e mercados consumidor de alto padrão.

Figura 12 - Distribuição dos empreendimentos habitacionais certificados no Brasil.



Fonte: Autor com informações de FCAV, 2021; GBCB, 2021; e CEF, 2021.

CAPÍTULO 4 – AVALIAÇÃO COMPARATIVA DAS EXIGÊNCIAS RELACIONADOS A SUSTENTABILIDADE DOS MATERIAIS NAS CAE HABITACIONAIS

As CAE destacam-se como importantes ferramentas para o desenvolvimento da construção sustentável em diversos setores da indústria da construção civil, inclusive o setor habitacional, que no Brasil atualmente conta com três principais representantes, o AQUA-HQE, GBC Casa e Condomínio e Selo Casa Azul. No que tange a sustentabilidade dos materiais, cada certificações apresenta exigências permitindo aos empreendimentos certificados um desempenho adequado na temática, com abordagens comuns as três certificações e outras não, questão que será investigada neste capítulo, buscando compreender como cada certificação trata a temática da sustentabilidade dos materiais e, a partir da avaliação comparativa entre as três diferentes abordagens, identificar possibilidades de melhoria em cada uma das certificações, colaborando para o processo de melhoria contínua das mesmas.

4.1 Procedimentos para a avaliação comparativa

A avaliação comparativa desenvolvida teve como base as versões vigentes das três certificações ambientais de edificações residenciais abordadas neste estudo: AQUA-HQE, GBC Casa e Condomínio e Selo Casa Azul, com foco específico na identificação e comparação das exigências relacionadas direta ou indiretamente à sustentabilidade e especificação dos materiais de construção. Cabe destacar que o estudo aqui apresentado foi iniciado em 2019 e concluído para a qualificação do mestrado, realizado no primeiro semestre de 2021, a certificação AQUA-HQE foi atualizada no segundo semestre de 2021 para a quinta versão, o que demandou uma análise extra para verificar as mudanças implementadas, porém verificou-se que a quinta versão não apresentou nenhuma mudança em relação aos itens analisados por este estudo, o que manteve vigente as análises e conclusões realizadas, sendo mantido conforme apresentado na qualificação do mestrado. Não foram considerados itens como metais sanitários, louças sanitárias e equipamentos mecânicos e elétricos. Uma vez identificada a presença de

itens de interesse em diversas categorias de cada uma das certificações, foi realizada a separação dos mesmos em grupos temáticos para o estudo: 1) redução do impacto ambiental; 2) reuso e reciclagem; 3) rotulagem ambiental; 4) manutenção e conservação; 5) impacto social e saúde; 6) qualidade dos materiais; 7) madeira e materiais vegetais; e 8) eficiência energética.

Figura 13 - Versão vigente em cada uma das três certificações utilizadas no estudo.

Certificação AQUA-HQE

Edifícios residenciais em construção

Versão 5 - 2021

Certificação GBC Casa e Condomínio

Edifícios residenciais em construção

Versão 2 – 2017

Certificação Casa Azul

Edifícios residenciais em construção

Versão 2 – 2020

Fonte: Autor

O primeiro grupo temático, relacionado a redução do impacto ambiental, abordará exigências relacionadas a redução da emissão de gases poluentes na atmosfera, procedência dos recursos naturais e otimização de projeto buscando a redução do consumo de recursos naturais. O segundo grupo temático, relacionado ao reuso e reciclagem, abordará exigências relacionadas ao emprego de materiais reciclados, de reuso e recicláveis, adoção de ações para a industrialização do sistema construtivo e etapas não-estruturais. O terceiro grupo temático, relacionado a rotulagem ambiental, abordará exigências relacionadas ao uso de materiais com declaração ambiental de produtos (DAP) e ao incentivo para adoção de materiais com certificação ambiental. O quarto grupo temático, relacionado a manutenção e conservação, abordará exigências relacionadas ao correto uso de revestimentos, ao controle dos danos causados pela água e a elaboração de um plano de manutenção.

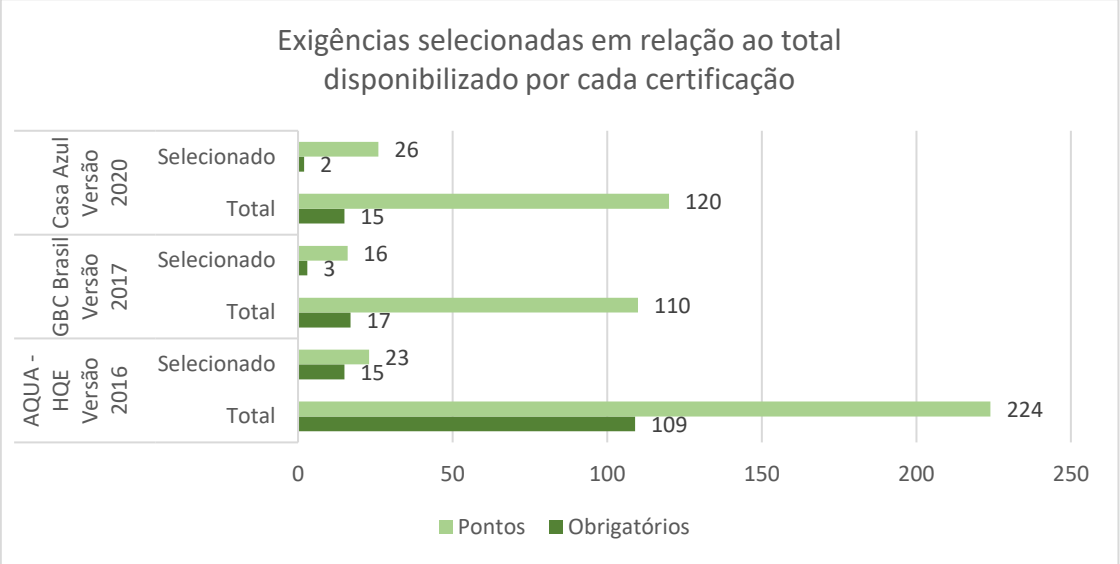
O quinto grupo temático, relacionado ao impacto social e saúde, abordará exigências relacionadas ao uso de materiais com menor impacto a saúde, incentivo à formalidade fiscal e trabalhista, adaptação da unidade ao uso na etapa de operação e

ao desenvolvimento de programas ambientais no empreendimento. O sexto grupo temático, relacionado a qualidade dos materiais, abordará exigências relacionadas ao uso de produtos apropriados ao uso e ao ambiente, comprovação da qualidade dos materiais empregados e métricas de comprovação da resistência de revestimentos empregados. O sétimo grupo temático, relacionado a madeira e materiais vegetais, abordará exigências relacionadas ao emprego do DOF, ao incentivo ao uso de madeira de reflorestamento, ao incentivo ao uso de madeira certificada e ao uso de produtos de tratamento de madeira adequado. O oitavo grupo temático abordará exigências relacionadas a eficiência energética.

4.2 As exigências selecionadas para a avaliação comparativa

A certificação AQUA-HQE, na versão de 2016, possui um total de 109 exigências obrigatórias e 224 pontos distribuídos em quatorze categorias diferentes, deste total foram selecionadas 15 exigências obrigatórios e 23 pontos relacionados a sustentabilidade dos materiais, que representa um total de 11,41% do total de exigências da certificação. A certificação GBC Casa e Condomínio, na versão de 2017, possui um total de 17 exigências obrigatórias e 110 pontos distribuídos em oito categorias, deste total foram selecionadas 3 exigências obrigatórias e 16 pontos relacionados a sustentabilidade dos materiais, que representa um total de 14,96% do total de exigências da certificação. A certificação Selo Casa Azul, na versão de 2020, possui um total de 15 exigências obrigatórias e 120 pontos distribuídos em sete categorias, deste total foram selecionadas 2 exigências obrigatórias e 26 pontos relacionados a sustentabilidade dos materiais, que representa um total de 20,74% do total de exigências da certificação.

Gráfico 5 - Exigências selecionadas em relação ao total disponibilizado por cada certificação.



Fonte: Autor com informações de FCAV, 2016; GBCB, 2017; e CEF, 2020.

Os itens selecionados em cada uma das certificações foram separados nos grupos temáticos conforme a proximidade da abordagem, conforme imagem abaixo:

Figura 14 - Exigências selecionadas em cada uma das três certificações abordadas no estudo.

Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Grupo 1 – Redução do impacto ambiental: 2.2.4 / 2.2.5 / 2.2.6 / 3.2.3
Grupo 2 – Reuso e reciclagem: NÃO POSSUI
Grupo 3 – Rotulagem ambiental: 2.2.1 / 2.2.2 / 2.2.3
Grupo 4 – Manutenção e conservação: 7.3.2 / 7.3.3 / 12.1.1 / 12.1.2
Grupo 5 – Impacto social e saúde: 2.3.1 / 2.3.2 / 2.3.3 / 2.6.1 / 12.4.5 / 12.4.6 / 13.2.2 / 13.2.3
Grupo 6 – Qualidade dos materiais: 2.1.1 / 2.1.2 / 2.4.1 / 2.5.1
Grupo 7 – Madeira e produtos vegetais: 2.2.7 / 2.2.8 / 2.2.9 / 2.2.10 / 2.2.11 / 2.3.4
Grupo 8 – Eficiência energética: 4.1.1

GBC CONDOMÍNIO

Grupo 1 – Redução do impacto ambiental: MR CR 4
Grupo 2 – Reuso e reciclagem: MR CR 4 / MR CR 6.1 / MR CR 6.2
Grupo 3 – Rotulagem ambiental: MR CR 3 / MR CR 5
Grupo 4 – Manutenção e conservação: QAI CR 4
Grupo 5 – Impacto social e saúde: IMP CR 9 / QAI CR 7 / RS PR 1
Grupo 6 – Qualidade dos materiais: NÃO POSSUI
Grupo 7 – Madeira e produtos vegetais: MR PR 1 / MR CR 2
Grupo 8 – Eficiência energética: IMP CR 9 / EA PR 1

casa + AZUL
CAIXA

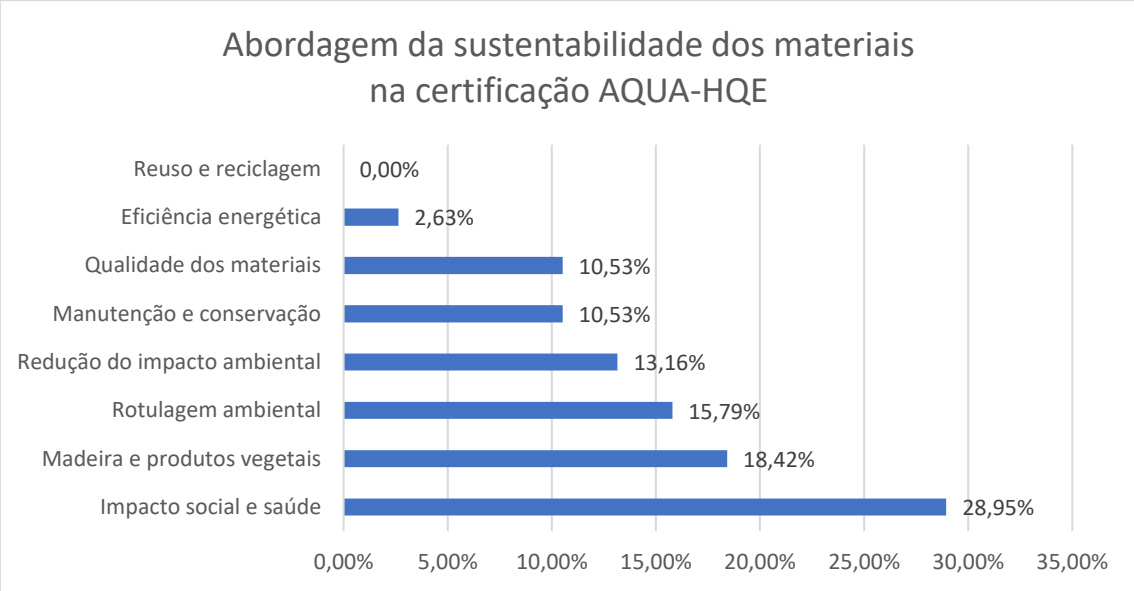
Grupo 1 – Redução do impacto ambiental: 4.4 / 5.3 / 6.2
Grupo 2 – Reuso e reciclagem: 4.2 / 4.5 / 4.6
Grupo 3 – Rotulagem ambiental: NÃO POSSUI
Grupo 4 – Manutenção e conservação: 5.10
Grupo 5 – Impacto social e saúde: 5.7 / 6.6
Grupo 6 – Qualidade dos materiais: NÃO POSSUI
Grupo 7 – Madeira e produtos vegetais: 4.3
Grupo 8 – Eficiência energética: 2.2

Fonte: Autor

As exigências selecionadas nas três certificações foram agrupadas em relação aos oito grupos temáticos, permitindo identificar tendências de abordagem de cada uma

das certificações em relação a sustentabilidade dos materiais. Na certificação AQUA-HQE os principais grupos temáticos foram: impacto social e saúde com 28,9% das exigências relacionadas a sustentabilidade dos materiais; madeira e materiais vegetais com 18,4% das exigências; e rotulagem ambiental com 15,8% das exigências. Os dados indicam que os temas menos abordados pela certificação AQUA-HQE em relação a sustentabilidade dos materiais foi: o reuso e reciclagem, que não apresentou nenhuma exigência; eficiência energética, com 3% das exigências; e qualidade dos materiais com 11% das exigências.

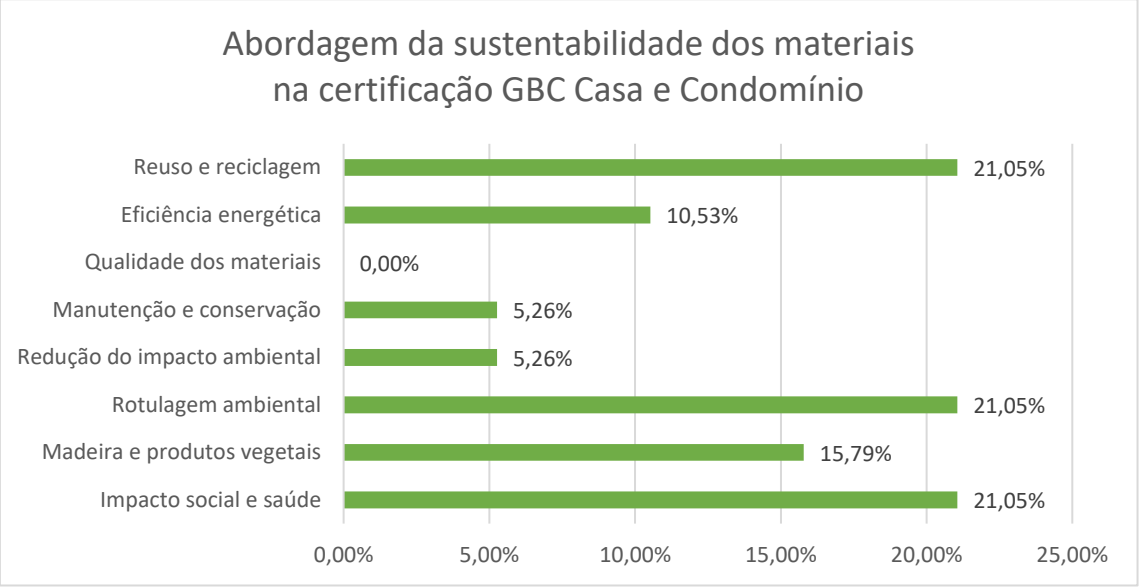
Gráfico 6 - Abordagem da sustentabilidade dos materiais na certificação AQUA-HQE.



Fonte: Autor

Na certificação GBC Casa e Condomínio os três principais grupos temáticos apresentaram a mesma porcentagem de exigências em relação ao total relacionados a materiais sustentáveis, com 21,1% cada um dos grupos: reuso e reciclagem; rotulagem ambiental; e impacto social e saúde. Os temas que a certificação menos abordou em relação a sustentabilidade dos materiais foram: qualidade dos materiais, sem nenhuma exigência; manutenção e conservação com 5,3% das exigências; e redução do impacto ambiental com 5,3% das exigências presentes na certificação.

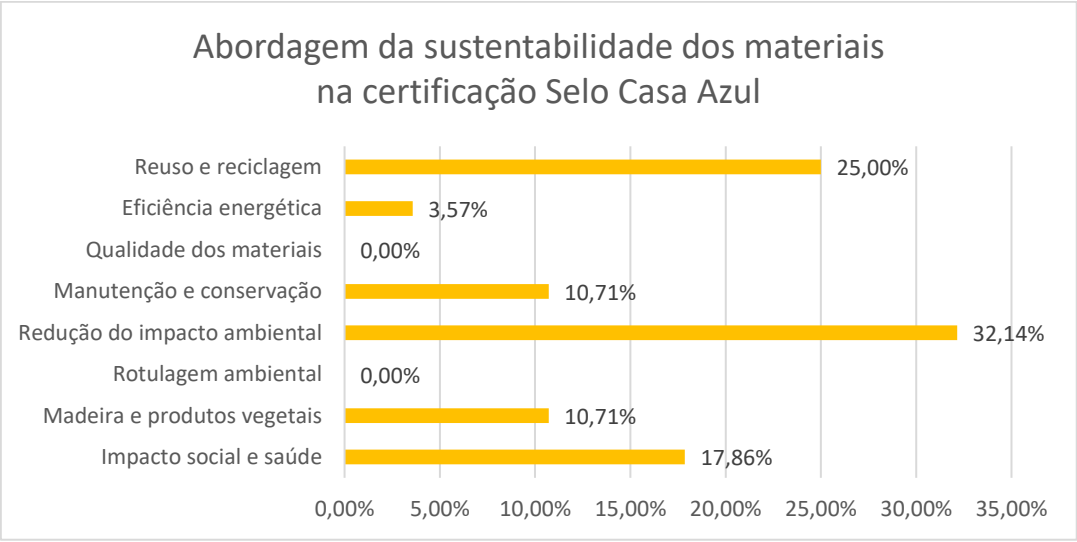
Gráfico 7 - Abordagem da sustentabilidade dos materiais na certificação GBC Casa e Condomínio.



Fonte: Autor

Na certificação Selo Casa Azul os principais grupos temáticos foram: redução do impacto ambiental com 33,3% das exigências relacionadas a sustentabilidade dos materiais; reuso e reciclagem com 25,9%; e impacto social e saúde com 18,5% das exigências. Os temas menos abordados pela certificação Selo Casa Azul em relação a temática da sustentabilidade dos materiais foram: qualidade dos materiais, sem nenhuma exigência; rotulagem ambiental, também sem nenhuma exigência; e eficiência energética, com 3,57% das exigências selecionadas para a certificação.

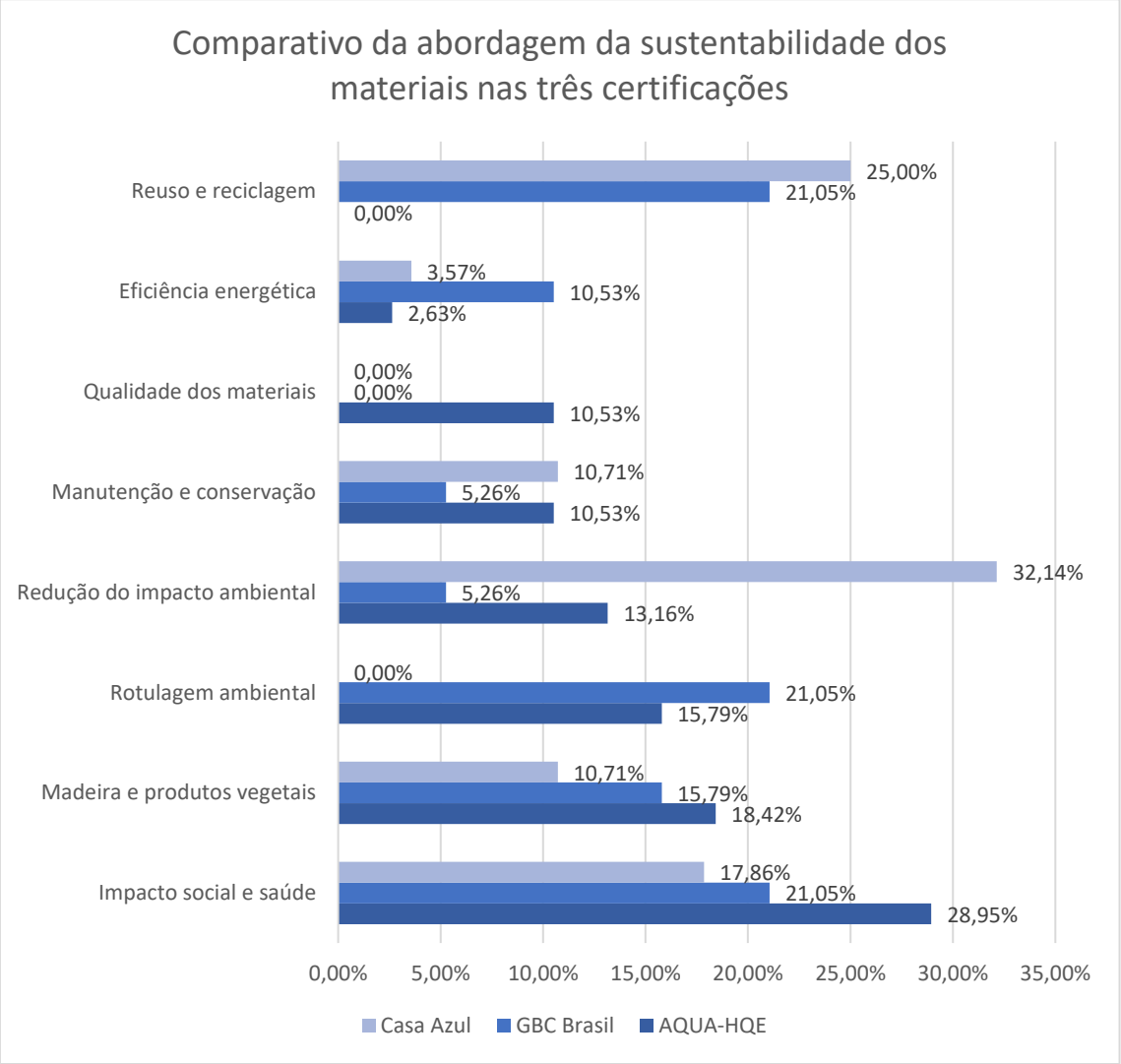
Gráfico 8 - Abordagem da sustentabilidade dos materiais na certificação Selo Casa Azul.



Fonte: Autor

Cada uma das três certificações possui uma abordagem diferente em relação a sustentabilidade dos materiais, como foi possível observar nos gráficos anteriores, porém a aproximação das exigências permite identificar defasagens e potenciais de melhoria, como é possível observar em relação ao tema do reuso e reciclagem, abordado nas certificações GBC Casa e Condomínio e não abordado na certificação AQUA-HQE, assim como o tema da qualidade dos materiais, que somente o AQUA-HQE possui exigência, abrindo espaço para futura ampliação do escopo temático abordado pela certificação GBC Casa e Condomínio e Selo Casa Azul em versões futuras da certificação. A aproximação das exigências relacionadas a sustentabilidade dos materiais nas três certificações permitiu perceber que algumas temáticas se consolidam com abordagem em todos os casos, como o impacto social e saúde, cuja adesão ocorreu para 20% a 30% das exigências nas certificações, assim como madeira e produtos vegetais com uma porcentagem de exigências que varia entre 10% e 18% e manutenção e conservação, que varia entre 5% e 10%. O tema da redução do impacto ambiental também aparece nas três certificações, porém no Selo Casa Azul há uma incidência de 31,14% das exigências, enquanto a certificação GBC Casa e Condomínio apresentou 5,25% e o AQUA-HQE 13,16%, evidenciando um potencial de melhoria e incorporação de novas exigências e ações em relação a temática. Abaixo é possível conferir um gráfico resumo com a porcentagem de exigências relacionada a cada um dos oito grupos temáticos relacionados a sustentabilidade dos materiais, permitindo compreender as variações, tendências e defasagens em cada uma das certificações:

Gráfico 9 - Comparativo da abordagem da sustentabilidade dos materiais nas três certificações.



Fonte: Autor

4.3 A avaliação comparativa nos grupos temáticos

O desenvolvimento da avaliação comparativa foi realizado a partir dos grupos temáticos (GT) criados para o estudo, de forma a obter parâmetros de comparação que estivessem dentro do mesmo tema abordado. Para cada um dos grupos temáticos foi realizada uma aproximação dos itens, de cada uma das certificações por subtemas em comum, permitindo assim verificar quais as abordagens presentes e ausentes em cada uma delas, sendo possível assim identificar possibilidades de incremento em futuras versões. Esta análise comparativa foi realizada para cada um dos oito GTs.

4.3.1 Grupo temático I – Redução do impacto ambiental

O primeiro grupo temático (GT-1) buscou convergir todos os itens relacionados à redução do impacto ambiental, tendo sido identificado quatro itens na certificação AQUA-HQE: 1) item 2.2.4 definir estratégias de transporte menos poluente para materiais de obra bruta e limpa; 2) item 2.2.5 uso de cimento CPIII e CPIV para concreto moldado *in-loco*; 3) item 2.2.6 comprovar procedência legalizada dos recursos naturais empregados; e 4) 3.2.3 utilizar produtos com menor impacto ambiental, um item na certificação GBC Casa e Condomínio, que se subdivide em outros itens: MR CR 4 utilização de materiais que possuem autodeclaração do fabricante para atendimentos dos seguintes requisitos: 20% de materiais regionais e 10% de materiais de rápida renovação, e três itens na certificação Casa Azul: 1) item 4.4 elaborar um projeto com coordenação modular; 2) item 5.3 utilização de 20% da mão de obra local assim como 20% dos materiais e serviços empregados no empreendimento; e 3) item 6.2 elaboração de um relatório de emissão de GEE das atividades envolvidas no empreendimento, que foram aproximados uns dos outros buscando identificar as abordagens dentro do GT.

Dentro do GT-1, o primeiro subtema identificado diz respeito à redução da emissão de gases poluentes na atmosfera, cuja certificação AQUA-HQE apresenta duas exigências: 1) definir estratégias de transporte menos poluente para materiais de obra bruta e limpa; e 2) uso de cimento CPIII e CPIV para concreto moldado *in-loco*. A certificação GBC Casa e Condomínio apresentou uma exigência: a utilização de materiais que possuem autodeclaração do fabricante para atendimentos de 20% de materiais regionais. A certificação Casa Azul apresentou dois itens: 1) utilização de 20% da mão de obra local assim como 20% dos materiais e serviços empregados no empreendimento; e 2) elaboração de um relatório de emissão de GEE das atividades envolvidas no empreendimento.

O segundo subtema identificado diz respeito à utilização de produtos de origem vegetal, tendo sido apresentado pelo AQUA-HQE o item relacionado a utilização de produtos com menor impacto ambiental (ex: desmoldante de origem vegetal), e pela certificação GBC Casa e Condomínio a utilização de materiais que possuem autodeclaração do fabricante comprovando que ao menos 10% dos de materiais empregados na obra são de rápida renovação. O terceiro subtema identificado

relaciona-se à procedência dos recursos naturais, na qual apenas a certificação AQUA-HQE apresentou uma exigência: a comprovação da procedência legalizada dos recursos naturais empregados na obra.

O quarto subtema identificado está relacionada ao projeto otimizado como meio de redução do consumo de recursos naturais, sendo que apenas a certificação Casa Azul apresentou um item relacionado: a exigência de elaboração de um projeto com coordenação modular. O GT-1 (redução do impacto ambiental) apresentou, portanto, quatro subtemas entre os itens selecionados, sendo a redução da emissão de gases poluentes na atmosfera presente nas três certificações, a utilização de produtos de origem vegetal ausente somente na certificação Casa Azul, a procedência de recursos naturais presente somente na certificação AQUA-HQE e a otimização do projeto visando a redução do consumo de recursos naturais presente somente na certificação Casa Azul.

4.3.2 Grupo temático II – Reuso e reciclagem

O segundo grupo temático (GT-2) buscou convergir todos os itens relacionados ao reuso e reciclagem de materiais, não tendo sido identificado itens na certificação AQUA-HQE com essa temática na versão vigente, porém foram identificados três itens na certificação GBC Casa e Condomínio: 1) MR CR 4 utilização de materiais que possuem autodeclaração do fabricante para atendimentos dos seguintes requisitos: 2,5% de materiais de reuso, 10% de materiais com conteúdo reciclável, 20% de materiais recicláveis; 2) MR CR 6.1 adotar medidas para a redução da geração de resíduos do sistema estrutural ao final da vida útil da edificação; e 3) MR CR 6.2 adotar medidas para a redução da geração de resíduos dos sistemas não estruturais ao final da vida útil da edificação, e três itens na certificação Casa Azul: 1) item 4.2 empregar formas e escoras reutilizáveis; 2) item 4.5 adoção de sistema construtivo de componentes industrializados e montados no canteiro de obra; e 3) item 4.6 emprego de agregado reciclável na pavimentação de caminhos e calçadas.

O primeiro subtema identificado diz respeito ao emprego de materiais reciclados, de reuso e conteúdo reciclável, cuja certificação GBC Casa e Condomínio apresentou um item, com a exigência de utilização de materiais que possuem

autodeclaração do fabricante para atendimento a 2,5% de materiais de reuso, 10% de materiais com conteúdo reciclável e 20% de materiais recicláveis. A certificação Casa Azul apresentou a exigência de emprego de agregado reciclável na pavimentação de caminhos e calçadas. O segundo subtema está relacionado a adoção de medidas para a industrialização do sistema construtivo, com uma exigência na certificação GBC Casa e Condomínio relaciona a adoção de medidas para a redução da geração de resíduos do sistema estrutural ao final da vida útil da edificação, e duas exigência da certificação Casa Azul, são elas: o emprego de formas e escoras reutilizáveis e a adoção de sistema construtivo de componentes industrializados e montados no canteiro de obra.

O terceiro subitem está relacionado a adoção de medidas para a industrialização dos sistemas não estruturais, com a presença de apenas um item na certificação GBC Casa e Condomínio, sendo ela a adoção de medidas para a redução da geração de resíduos dos sistemas não estruturais ao final da vida útil da edificação. O GT-2 (reuso e reciclagem) apresentou, portanto, três subtemas entre os itens selecionados, sendo o emprego de materiais reciclados, de reuso e conteúdo reciclável presente na certificação GBC Casa e Condomínio e Casa Azul, a adoção de medidas para industrialização do sistema construtivo está ausente somente na certificação AQUA-HQE e a adoção de medidas para a industrialização dos sistemas não estruturais está presente somente na certificação GBC Casa e Condomínio.

4.3.3 Grupo temático III – Rotulagem ambiental

O terceiro grupo temático (GT-3) buscou convergir todos os itens relacionados rotulagem ambiental de materiais, não tendo sido identificado itens na certificação Casa Azul com essa temática na versão vigente, porém com três itens na certificação AQUA-HQE: 1) item2.2.1 acrescentar no contrato com fornecedores que eles devem apresentar informações referentes a seus impactos ambientais, quando existirem, em formato EDP; 2) item 2.2.2 estudar e aplicar, quando possível, produtos que possuam DAP/EDP para obra bruta OU obra limpa; e 3) item 2.2.3 estudar e aplicar, quando possível, produtos que possuam DAP/EDP para obra bruta OU obra limpa, e dois itens na certificação GBC Casa e Condomínio: 1) MR CR 3 utilização de ao menos 5 materiais que possuam certificação ambiental do tipo 1 (voluntária e baseada em critérios

múltiplos indicando uma preferência ambiental do produto); e 2) MR CR 3 utilização de 3 a 5 materiais que possuam DAP/EDP, que foram aproximados uns dos outros buscando identificar as abordagens dentro do GT.

O primeiro subtema identificado diz respeito ao uso de materiais com declaração ambiental de produto (DAP), cuja certificação AQUA-HQE apresenta três itens: o primeiro solicita o acréscimo no contrato com fornecedores que estes devem apresentar informações referentes a seus impactos ambientais, no modelo DAP; o segundo e o terceiro itens pedem que seja realizado um estudo e aplicação de produtos que possuam DAP para obra bruta e/ou obra limpa. A certificação GBC Condomínio possui um item que pede a utilização de três a cinco materiais que possuem DAP. O segundo subtema está relacionado ao incentivo para adoção de materiais com certificação ambiental. Somente a certificação GBC Condomínio possui item relacionado ao tema, com exigência para a utilização de, ao menos, cinco materiais que possuam certificação ambiental do tipo I, que consiste na certificação voluntária e baseada em critérios múltiplos para produtos com menor impacto ambiental.

O GT-3 (rotulagem ambiental) apresentou, portanto, dois subtemas entre os itens selecionados, sendo o incentivo ao emprego de materiais com declaração ambiental de produto abordado pela certificação AQUA-HQE e GBC Casa e Condomínio, e o incentivo ao emprego de materiais com certificação ambiental presente somente na certificação GBC Casa e Condomínio, com destaque para a certificação Casa Azul que não possui nenhuma exigência dentro deste GT.

4.3.4 Grupo temático IV – Manutenção e conservação

O quarto grupo temático (GT-4) buscou identificar todos os itens relacionados à manutenção e conservação, com a presença de quatro itens na certificação AQUA-HQE: 1) item 7.3.2 usar revestimento adequado em todo o piso; 2) item 7.3.3 usar revestimento que facilitem a limpeza em local de armazenamento de resíduos; 3) item 12.1.1 utilizar revestimentos adequados às áreas molhadas; e item 12.1.2 ambientes que possuem ponto de água devem ter vedações verticais que não degradem com a água, um item na certificação GBC Casa e Condomínio: QAI CR 4 adotar medidas para

minimizar os impactos causados pela infiltração de água com ações para impermeabilização de áreas críticas, e um item na certificação Casa Azul: item 5.10 entregar um plano de manutenção e conservação do empreendimento após sua entrega e ocupação.

O primeiro subtema identificado está relacionado à adoção de revestimentos adequados ao uso, com três itens presentes na certificação AQUA-HQE, que exigem 1) o uso de revestimentos adequado ao uso em todo o piso, 2) o uso de revestimentos que facilitem a limpeza em local de armazenamento de resíduos e 3) a utilização de revestimentos adequados às áreas molhadas. As certificações GBC Casa e Condomínio e Casa Azul não apresentam itens dentro da temática desta primeira aproximação. O segundo subtema identificado está relacionado à adoção de medidas de controle contra a degradação causada pela água, com um item presente na certificação AQUA-HQE, que indica que ambientes que possuem ponto de água devem ter vedações verticais que não degradem com a água, e um item presente na certificação GBC Casa e Condomínio, que indica a adoção de medidas para minimizar os impactos causados pela infiltração de água com ações para impermeabilização de áreas críticas.

O terceiro subtema incentiva a elaboração de um plano de manutenção, item presente apenas na certificação Casa Azul, que exige a elaboração de um plano de manutenção e conservação do empreendimento para a etapa de operação. O GT-4 (manutenção e conservação) apresentou, portanto, três subtemas entre os itens selecionados, sendo a adoção de revestimentos adequados ao uso presente somente na certificação AQUA-HQE; a adoção de medidas de controle à degradação pela água ausente somente na certificação Casa Azul; e o incentivo à elaboração de um plano de manutenção e operação presente somente na certificação Casa Azul.

4.3.5 Grupo temático V – Impacto social e saúde

O quinto grupo temático (GT-5) buscou convergir todos os itens relacionados ao impacto social e saúde. Constatou-se a presença de seis itens na certificação AQUA-HQE: 1) item 2.3.1 incluir no contrato com fornecedores a proibição de produtos cancerígenos; 2) item 2.3.2 adotar materiais com menor emissão de poluentes; 3) item

2.2.6 empregar materiais com limites estabelecidos de emissão de formaldeídos e COV; 4) item 2.6.1 utilizar produtos de fornecedores que não pratiquem informalidade fiscal e trabalhista; 5) item 12.4.5 adotar ações que permitam a posterior adaptação do mobiliário e bancadas entregues nas áreas privativas; e 6) item 12.4.6 adotar ações que permitam a posterior adaptação do mobiliário e bancadas entregues nas áreas comuns, três itens na certificação GBC Casa e Condomínio: 1) IMP CR 9 adotar pisos e cobertura com SRI adequado para a redução de ilha de calor; 2) QAI CR 9 seguir métricas de emissão de COV e formaldeído para produtos empregados nas áreas internas da edificação; e 3) RS PR 1 empregar empresas e fornecedores que atendam as regulações fiscais, trabalhistas e ambientais, e dois itens na certificação Casa Azul: 1) item 5.7 desenvolver um programa de educação ambiental para os trabalhadores do empreendimento e para os futuros moradores; e 2) item 6.6 criar possibilidade de adequação das futuras unidade habitacionais às necessidade dos moradores, que foram aproximados na busca de identificar as abordagens dentro do GT.

O primeiro subtema identificado está relacionado ao incentivo ao uso de materiais com menor impacto à saúde. A certificação AQUA-HQE apresenta três itens relacionados ao tema: 1) a necessidade de incluir, no contrato com os fornecedores de materiais, uma cláusula com a proibição da adoção de produtos e insumos cancerígenos; 2) a adoção de materiais com menor emissão de poluentes; e 3) o emprego de materiais com limites estabelecidos de emissão de formaldeídos e compostos orgânicos voláteis (COV). A certificação GBC Casa e Condomínio apresenta duas exigências relacionadas ao tema: 1) a adoção de pisos e cobertura com o índice de refletância solar adequado para a redução de ilha de calor; e 2) a necessidade de seguir métricas de emissão de COV e formaldeídos para produtos empregados nas áreas internas da edificação. A certificação Casa Azul não possui itens relacionados a este tema.

O segundo subtema está relacionado ao incentivo à formalidade fiscal, trabalhista e ambiental. Neste sentido, a certificação AQUA-HQE apresenta uma exigência para a utilização de produtos de fornecedores que não pratique informalidade fiscal e trabalhista, assim como a certificação GBC Casa e Condomínio pede o emprego de empresas e fornecedores que atendam as regulações fiscais, trabalhistas e ambientais. O terceiro subtema está relacionado a criação de possibilidades de

adaptação das unidades ao uso na etapa de operação da edificação. A certificação AQUA-HQE apresenta dois itens relacionados: 1) a adoção de ações que permitam a posterior adaptação do mobiliário e bancadas entregues nas áreas privativas; e 2) a adoção de ações que permitam a posterior adaptação do mobiliário e bancadas entregues nas áreas comuns. A certificação Casa Azul possui uma exigência dentro deste tema, que indica a criação de possibilidades de adaptação das futuras unidades habitacionais às necessidades futuras dos moradores.

O quarto subtema está relacionado ao desenvolvimento de programas ambientais no empreendimento. Apenas a certificação Casa Azul apresenta uma exigência dentro da temática, indicando a criação de um programa de educação ambiental para os trabalhadores do empreendimento e para os futuros moradores. O GT-5 (impacto social e saúde) apresentou, portanto, quatro subtemas entre os itens selecionados, sendo o incentivo ao uso de materiais com menor impacto à saúde e o incentivo a formalidade fiscal, trabalhista e ambiental presente nas certificações AQUA-HQE e GBC Casa e Condomínio; a criação de medidas para adaptação das unidades ao uso não consta apenas nana certificação GBC Casa e Condomínio; e o desenvolvimento de programas ambientais para o empreendimento presente somente na certificação Casa Azul.

4.3.6 Grupo temático VI – Qualidade dos materiais

O sexto grupo temático (GT-6) buscou analisar todos os itens relacionados à qualidade dos materiais. Foi identificada a presença de três itens na certificação AQUA-HQE: 1) item 2.1.1 escolha de produtos apropriados ao uso, ao ambiente e que disponha de reconhecimento de sua qualidade; 2) item 2.1.2 escolha de produtos, sistemas e processos construtivos que estejam em conformidade com o PSQ, SINAC-PBQP-H e Inmetro; e itens 2.4.1 e 2.5.1 escolha de revestimentos considerando a resistência ao desgaste, cargas verticais, umidade, ataque químico, manchamento para áreas comuns e privativas, e nenhum item na certificação GBC Casa e Condomínio e Casa Azul. O primeiro subtema identificado está relacionado ao incentivo ao uso de produtos apropriados ao uso e ao ambiente, com a exigência da certificação AQUA-HQE que

incentiva o uso de produtos apropriados ao uso, ao ambiente e que disponha de reconhecimento de sua qualidade.

O segundo subtema está relacionado a comprovação da qualidade dos materiais empregados. Na certificação AQUA-HQE, a escolha de produtos, sistemas e processos construtivos deve estar em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade do SINAC-PBQP-H e Inmetro. O terceiro subtema está relacionado as métricas de comprovação da resistência de revestimentos empregados no empreendimento, com a exigência da certificação AQUA-HQE para que a escolha dos revestimentos seja realizada considerando a resistência ao desgaste, cargas verticais, umidade, ataque químico, manchamento para áreas comuns e privativas. O GT-6 (qualidade dos materiais) apresentou, portanto, três subtemas entre os itens selecionados, sendo os três presentes apenas na certificação AQUA-HQE, havendo uma lacuna significativa nas certificações GBC Casa e Condomínio e Casa Azul.

4.3.7 Grupo temático VII – Madeira e produtos vegetais

O sétimo grupo temático (GT-7) buscou levantar todos os itens relacionados a madeira e produtos vegetais, com a presença de seis itens na certificação AQUA-HQE: 1) item 2.2.7 apresentação do DOF para madeira nativa; 2) item 2.2.8 uso parcial de madeira de reflorestamento; 3) item 2.2.9 uso parcial de madeira certificada FSC ou CERFLOR; 4) item 2.2.10 uso total de madeira de reflorestamento; 5) item 2.2.11 uso total de madeira certificada FSC ou CERFLOR; 6) item 2.3.4 empregar madeira que tenham sido submetida a tratamento preservativo com produtos autorizado pelo MMA, dois itens na certificação GBC Casa e Condomínio: 1) MR PR 1 utilização de 100% da madeira legalizada com apresentação do DOF; 2) MR CR 2 utilização de 50% a 100% de madeira certificada, e um item na certificação Casa Azul: item 4.3 emprego de madeira certificada para usos temporários e definitivos da edificação.

O primeiro subtema está relacionado a garantia do Documento de Origem Florestal (DOF), cuja obrigatoriedade está presente na certificação AQUA-HQE e GBC Casa e Condomínio, porém sem nenhuma indicação na certificação Casa Azul. O segundo subtema está relacionado ao incentivo do uso de madeira de reflorestamento, cujo

incentivo está presente somente na certificação AQUA-HQE. O terceiro subtema está relacionado ao incentivo ao uso de madeira certificada, com exigência presentes nas três certificações, seja para uso parcial ou total, temporário ou definitivo. O quarto subtema está relacionado a orientação do uso de produtos de tratamento da madeira aprovados pelo Ministério do Meio Ambiente, presente somente na certificação AQUA-HQE.

O GT-7 (madeira e produtos vegetais) apresentou, portanto, quatro subtemas entre os itens selecionados. O primeiro deles, relacionado à garantia do emprego do DOF só não está presente na certificação Casa Azul; o segundo – incentivo ao uso de madeira de reflorestamento – está presente somente na certificação AQUA-HQE. O terceiro, relacionado ao uso de madeira certificada, está presente nas três certificações. O quarto, relacionado a orientação para produtos de tratamento da madeira, está presente somente na certificação AQUA-HQE.

4.3.8 Grupo temático VIII – Eficiência energética

O oitavo grupo temático (GT-8) buscou convergir todos os itens relacionados a eficiência energética, com a presença de um item na certificação AQUA-HQE: item 4.1.1 adequação da envoltória para limitar o desperdício de energia, comprovado através do cálculo de transmitância térmica ou atendimento do nível C no RTQ-R para envoltória, dois itens na certificação GBC Casa e Condomínio: 1) IMP CR 9 adotar pisos e cobertura com SRI adequado para a redução de ilha de calor; 2) EA PR 1 adoção do pré-requisitos do PBE Edifica, que envolve estudo de transmitância, capacidade térmica, absortância solar, ventilação natural e iluminação natural, e um item na certificação Casa Azul: item 2.2, atendimento as especificações da zona bioclimática visando a salubridade e a redução do consumo de energia.

O primeiro subtema está relacionado à escolha de materiais adequados para vedações externas. Neste quesito, a certificação AQUA-HQE apesenta a exigência para a adequação da envoltória buscando limitar o desperdício de energia, comprovando através do cálculo de transmitância térmica ou atendimento do nível C do RTQ-R para a envoltória. A certificação GBC Casa e Condomínio pede a adoção do pré-requisito do

PBE Edifica, que envolve o estudo de transmitância, capacidade térmica, absortância solar, ventilação natural e iluminação natural. A certificação Casa Azul apresentou como exigência a consideração das demandas impostas pela da zona bioclimática do empreendimento visando a salubridade e a redução do consumo de energia.

O segundo subtema, presente somente na certificação GBC Casa e Condomínio, indica a necessidade de escolha adequada dos materiais visando a redução do efeito ilha de calor. O GT-8 (eficiência energética) apresentou, portanto, dois subtemas: a primeira, presente em todas as certificações, indica a escolha de materiais adequados para a envoltória externa da edificação; o segundo, presente somente na certificação GBC Casa e Condomínio, indica a necessidade de escolha adequada de materiais na cobertura para reduzir o efeito ilha de calor.

4.4 Potencial de melhoria e desenvolvimento das certificações

A avaliação comparativa realizada no estudo buscou identificar tendência e potenciais de incremento de ações e exigência para cada uma das três certificações, sendo possível identificar uma tendência da certificação AQUA-HQE de abordar, nos itens relacionados a seleção de materiais, premissas relacionadas ao impacto social e a saúde dos trabalhadores e usuários, assim como uma abordagem presente em relação ao uso sustentável de madeira e a rotulagem ambiental dos materiais empregados. A certificação GBC Casa e Condomínio apresentou uma abordagem mais próxima a temática do reuso e reciclagem dos materiais, rotulagem ambiental dos materiais empregados e impacto social e de saúde na especificação de materiais. Já a certificação Casa Azul apresentou sua maior tendência na temática de redução do impacto ambiental, assim como reuso, reciclagem e impacto social e na saúde humana dos materiais especificados. Ao mesmo tempo que as certificações apresentaram tendências maiores de abordagens temáticas relacionadas a especificação de materiais, foi possível verificar a ausência de temáticas importantes nas três certificações. A certificação AQUA-HQE, por exemplo, não possui nenhuma exigência relacionada ao reuso e reciclagem de materiais; a certificação GBC Condomínio não apresenta exigências relacionadas à comprovação da qualidade dos materiais; e a certificação Casa

Azul não apresenta nenhuma exigência relacionada a rotulagem ambiental e à comprovação da qualidade dos materiais empregados no empreendimento.

Partindo das observações acima, constata-se possibilidade de acréscimo de itens importantes em cada uma das três certificações, os quais poderiam ser melhorias para futuras atualizações. Para a certificação AQUA-HQE, a recomendação seria acrescentar exigências relacionadas aos temas: desenvolvimento de projetos visando a redução do consumo de recursos naturais; emprego de materiais reciclados, de reuso e conteúdo reciclável; medidas para a industrialização do sistema construtivo; medidas para a industrialização dos sistemas não estruturais; incentivo ao emprego de materiais com certificação ambiental; desenvolvimento de programas ambientais no empreendimento; e escolha de materiais visando reduzir o efeito ilha de calor.

Para a certificação GBC Casa e Condomínio, a recomendação seria acrescentar exigências relacionadas aos temas: identificar a procedência legalizada dos recursos naturais empregados; criação de projetos otimizados para a redução do consumo de recursos naturais; adoção de revestimentos adequados a cada um dos usos em uma edificação; criação de possibilidades de adaptação das unidades ao uso; desenvolvimento de programas ambientais para o empreendimento; incentivo ao uso de produtos apropriados ao uso e ambiente; comprovação da qualidade dos materiais empregados; adoção de métricas para a aplicação de revestimentos de piso; incentivo ao uso de madeira de reflorestamento; e orientações para produtos de tratamento da madeira aprovados pelo Ministério do Meio Ambiente.

Para a certificação Casa Azul, a recomendação seria acrescentar exigências relacionadas aos temas: utilização de produtos de origem vegetal; identificar a procedência regular dos recursos naturais empregados; medidas para a industrialização dos sistemas não estruturais; incentivo ao emprego de materiais com DAP; inventivo ao emprego de materiais com certificação ambiental; adoção de revestimentos adequados ao uso; medidas de controle a degradação pela água; incentivo ao uso de materiais com menor impacto à saúde humana; incentivo à formalidade fiscal, trabalhista e ambiental; incentivo ao uso de produtos apropriados ao uso e ambiente; comprovação da qualidade dos materiais empregados; métricas de resistência para aplicação de revestimentos de piso; garantia de emprego do DOF; incentivo ao uso de madeira de

reflorestamento; orientações para produtos de tratamento da madeira aprovados pelo Ministério do Meio Ambiente; e escolha de materiais para a redução do efeito ilha de calor.

A melhoria das certificações ambientais é um processo que deve ser executado de forma contínua ao longo do tempo, buscando adequá-las aos novos panoramas de mercado e desafios da construção civil. Esta evolução é, certamente, um dos postos-chave para a conquista futura de modelos de consumo mais sustentáveis dentro da cadeia da construção civil.

CAPÍTULO 5 – A EVOLUÇÃO DAS MÉTRICAS DE AVALIAÇÃO DO AQUA-HQE PARA A SUSTENTABILIDADE DOS MATERIAIS

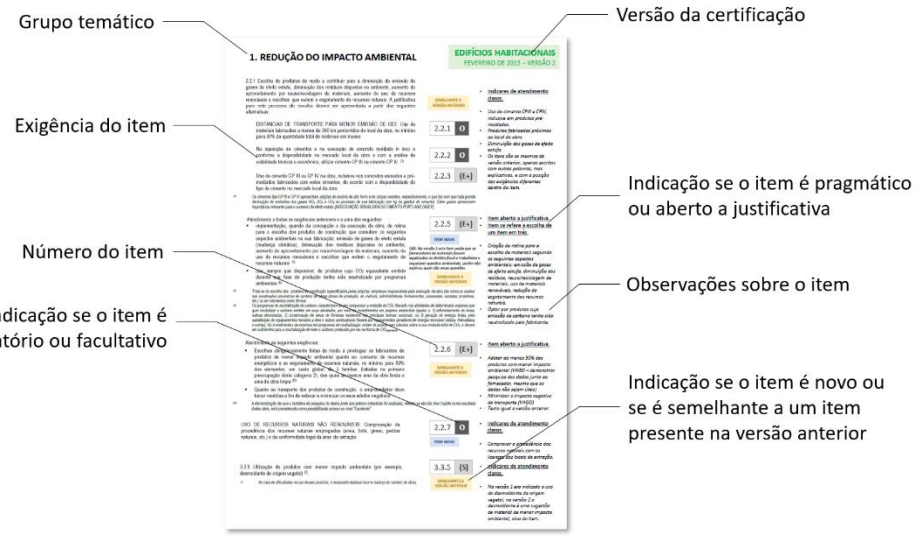
O estudo desenvolvido ao longo dos capítulos anteriores buscou identificar e caracterizar as principais das certificações ambientais de edificações residenciais no Brasil, apresentando o histórico e as métricas de avaliação relacionadas a sustentabilidade dos materiais, com uma avaliação comparativa entre elas buscando identificar tendências e potenciais de desenvolvimento para versões futuras. O aprofundamento do estudo na busca pela compressão da contribuição das CAE para a sustentabilidade dos materiais demanda um foco maior em uma das certificações, que será utilizada como estudo de caso para a busca dos objetivos da pesquisa, com destaque para a certificação AQUA-HQE, primeira CAE desenvolvida no Brasil, com número de empreendimentos residenciais certificados superior as outras certificações e com um número superior de versões lançadas, demonstrando que a mesma foi revisada diversas vezes pelo órgão certificados, o que qualifica a certificação AQUA-HQE para uma análise mais profunda das suas medidas voltadas para a sustentabilidade dos materiais.

Neste capítulo será realizada uma avaliação das métricas voltada para a sustentabilidade dos materiais da certificação AQUA-HQE residencial nas quatro versões lançadas, buscando identificar padrões de desenvolvimento da certificação em relação ao mercado e as novas demandas que surgiram desde a primeira versão lançada, em 2010. Cabe destacar que, assim como indicado no capítulo anterior, a certificação AQUA-HQE lançou uma quinta versão em período próximo à conclusão da dissertação, em análise realizada da nova versão foi possível constatar que os itens analisados não sofreram qualquer modificação da quarta para a quinta versão, o que mantem vigente todas as análises realizadas neste capítulo. Para a realização desta avaliação será utilizada a mesma metodologia do estudo comparativo entre as diferentes certificações, compreendendo e avaliando as exigências dentro dos oito grupos temáticos, permitindo assim criar conexões e análises entre itens com temas próximos. A avaliação das exigências da certificação AQUA-HQE permitiu uma análise mais precisa das métricas de

funcionamento da certificação, que conta com itens obrigatórios e itens facultativos, além de itens pragmáticos, cujo atendimento é facilmente identificado a partir de métricas claras de desempenho, e itens cujo atendimento está aberto a justificativa, apresentada durante as auditorias presenciais da certificação, situação em que o auditor avalia se o atendimento foi ou não contemplado. Estas características da certificação AQUA-HQE foram consideradas na avaliação contida neste capítulo, uma vez que influenciam na percepção de dificuldade e urgência de atendimento. Ao final de cada grupo temático será apresentado uma tabela resumo com as considerações sobre a variação quantitativa e qualitativa das exigências ao longo das quatro versões da certificação, este gráfico possuirá cinco conjunto de informações, o primeiro indicará a variação do total de itens daquele grupo em relação às versões, o segundo conjunto apresenta a variação de itens obrigatórios, o terceiro a variação de itens facultativos, o quarto a variação de itens com atendimento claro, e o quinto e último conjunto apresenta a variação dos itens de atendimento aberto a interpretação. Cabe destacar que até a segunda versão, os itens facultativos eram classificados como Bom, Superior e Excelente, como consta nas versões de 2010 e 2013, e como Base, Boas Práticas e Melhores Práticas, na versão de 2014, somente na versão de 2016 e 2021 que os itens facultativos receberam pontos.

Para a avaliação das exigências ao longo das quatro versões da certificação AQUA-HQE, foi desenvolvido um conjunto de fichas de análise com o objetivo de compilar todas as informações relevantes, permitindo a observação global das informações. Estas fichas foram desenvolvidas para cada grupo temático e para cada versão da certificação, compilando a exigência do item, o número do item, a condição do item em relação a ser obrigatório ou facultativo, condição do item em relação a ser pragmático ou aberto a justificativa e as observações em relação ao item. Estas fichas serviram de base para a avaliação realizada neste capítulo e podem ser acessadas no anexo deste material, abaixo é possível conferir o funcionamento das fichas:

Figura 15 - Fichas de análise para a avaliação das exigências AQUA-HQE ao longo das quatro versões da certificação.



Fonte: Autor

5.1 Redução do impacto ambiental

A primeira versão da certificação AQUA-HQE apresentou seis medidas relacionada a redução dos impactos ambientais nos materiais, duas obrigatórias e quatro facultativas, distribuídos em duas categorias da certificação. As três primeiras medidas apresentadas, contidas na segunda categoria da certificação, estão relacionadas entre si pela contribuição para a diminuição dos efeitos dos gases de efeito estufa, dos resíduos dispostos no meio ambiente e incremento no emprego de materiais recicláveis e reutilizados no canteiro de obra: 1) emprego do cimento CPIII e CPIV para o concreto moldado *in-loco* e/ou usinado; 2) utilização de cimento CPIII e CPIV em peças pré-fabricadas utilizadas no empreendimento; e 3) a adoção de produtos fabricados a menos de 300km do local da obra para ao menos 30% do total de materiais empregados em massa. Das três medidas, duas são obrigatórias, cabendo ao empreendedor a adoção, caso haja viabilidade, do item referente as peças pré-fabricadas. A segunda categoria da certificação apresenta mais dois itens relacionados a temática, facultativos: 1) o emprego, caso haja disponibilidade, de produtos cujo gás carbônico, emitido na etapa de produção, tenha sido neutralizado pelo fabricante através de algum programa ambiental; e 2) a escolha de produtos de modo a privilegiar fabricantes que possuam preocupação com a redução do consumo de recursos energéticos e outros recursos naturais, além de adotar medidas buscando a redução dos efeitos negativos do

transporte da fábrica até o destino final. Cabe destacar que ambos os itens estão abertos a justificativa por parte do empreendedor, que deverá apresentar na etapa de auditoria os dados que comprovam o atendimento, com destaque para o último item apresentado, cuja certificação destaca que apenas a pesquisa é suficiente para o atendimento, independente do resultado ser ou não favorável a redução dos impactos propostos. A terceira categoria da certificação também apresenta um item referente a redução do impacto ambiental, cuja exigência, facultativa, indica ao empreendedor o emprego de desmoldante de origem vegetal, abrindo uma possibilidade de atendimento caso seja comprovada a dificuldade de aquisição de tal produto, devendo ser comprovado documentalmente no balanço final do canteiro de obra.

A segunda versão da certificação apresentou sete medidas relacionada a redução dos impactos ambientais, duas novas em comparação com a primeira versão, três delas de atendimento obrigatório e quatro facultativo, distribuídas por duas categorias da certificação. As três primeiras medidas apresentadas, contidas na segunda categoria, se assemelham as três primeiras medidas da versão anterior, com exigências relacionadas ao emprego do cimento CPIII e CPIV, além de medidas de incentivo a adoção de produtos cujo fabricante esteja próximo ao local da obra, reduzindo os efeitos relacionados ao transporte, cujo atendimento nos três casos permanece com os mesmos níveis da versão anterior. Assim como nos itens anteriores, a segunda versão também manteve outros itens relacionados a redução do impacto ambiental, são eles: 1) o emprego de produtos cuja emissão de gás carbônico tenha sido neutralizada pelo fabricante; 2) adoção de ao menos 50% dos produtos com menos impacto ambiental; e 3) a minimização dos impactos negativos do transporte.

Um dos novos itens contido na segunda categoria da certificação indicado ao empreendedor, de modo facultativo, o desenvolvimento de uma rotina para a escolha de materiais respeitando aspectos ambientais como a emissão de gases de efeito estufa, diminuição dos resíduos, reuso/reciclagem de materiais, uso de materiais renováveis, redução do esgotamento dos recursos naturais. O outro item novo deste grupo temático diz respeito a necessidade do empreendedor de comprovar a procedência dos recursos naturais adotados no empreendimento com as respectivas licenças de extração, item de atendimento obrigatório. Na terceira categoria da certificação o item referente ao

emprego de desmoldante de origem vegetal teve pequena mudança, cuja exigência passou a solicitar o emprego de produtos com menor impacto ambiental na obra, tendo o desmoldante de origem vegetal como uma sugestão, não como uma obrigação como na versão anterior.

A terceira versão da certificação AQUA-HQE apresentou quatro medidas relacionada a redução dos impactos ambientais, uma queda significativa em relação a versão anterior, não apresentando nenhum novo item, apenas rearticulação dos itens anteriores, duas delas de atendimento obrigatório e duas de atendimento facultativo, distribuídas por duas categorias da certificação. O primeiro item, referente a adoção de produtos próximos ao canteiro de obra para a redução do impacto do transporte, manteve-se igual a versão anterior, o item referente a adoção de cimento CPIII e CPIV houve uma mudança significativa, com a retirada da exigência de adoção destes tipos de cimento em peças pré-fabricas e a mudança do atendimento referente a adoção em concreto moldado *in-loco* e usinado de obrigatório para facultativo. O item referente a comprovação da procedência dos recursos naturais através da apresentação das licenças de extração foi mantido conforme versão anterior, assim como o item, presente na terceira categoria, cuja exigência, facultativa, sugere o uso de produtos com menor impacto ambiental, tendo como exemplo o desmoldante de origem vegetal.

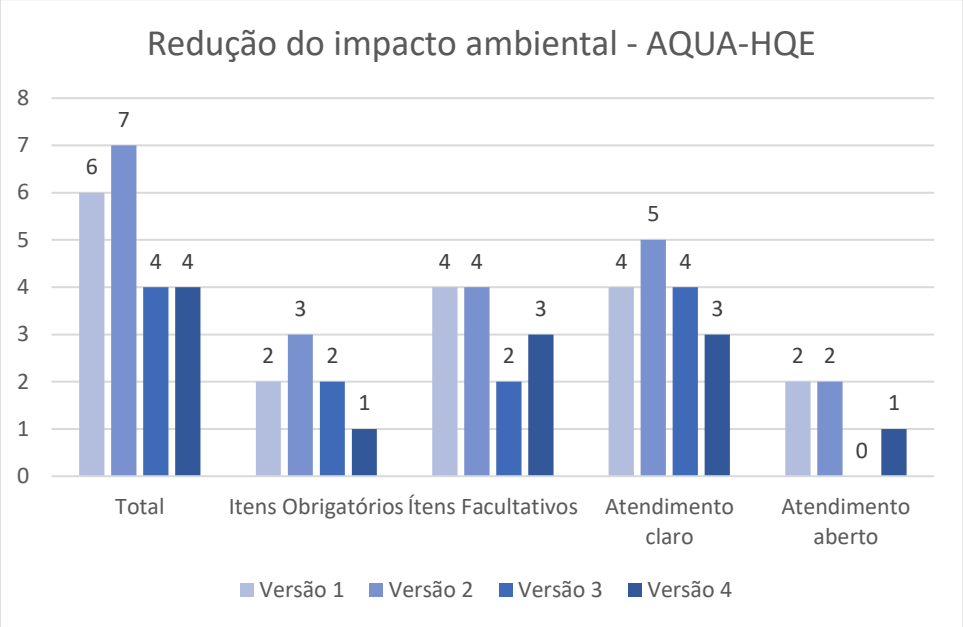
O item referente a adoção do cimento CPIII e CPIV em peças pré-fabricadas de concreto não foi a única exigência retirada para a terceira versão, outros item também deixam de fazer parte, como a implementação de uma rotina para a escolha de produtos a partir de quesitos ambientais, a escolha de produtos cujo fabricante tenha aderido a um programa de neutralização do gás carbônico emitido na produção, a exigência da escolha de produtos cujo fabricante adote medidas para a otimização do consumo de energia e recursos naturais, assim como ações para reduzir o impacto no transporte, este item figura como uma complementação ao referente a distância do fabricante em relação ao canteiro de obra.

A quarta versão da certificação AQUA apresentou quatro medidas relacionada a redução dos impactos ambientais, mantendo as exigências da versão anterior, não apresentando nenhum novo item, apenas rearticulação dos itens anteriores, uma delas de atendimento obrigatório as demais com atendimento facultativo, distribuídas por

duas categorias da certificação. O primeiro item, referente a redução dos impactos do transporte, continua com a mesma temática das versões anteriores, cuja exigência busca a redução da poluição no transporte de materiais e produtos, porém na versão anterior o item era pragmático, definindo métricas de distância para uma porcentagem de fabricantes a partir do canteiro de obra, porém na quarta versão a exigência está aberta a qualquer medida para redução da poluição, cabendo ao empreendedor definir qual é esta medida, cuja nota de rodapé detalha possibilidades de atendimento, cabe destacar que o item era obrigatório nas versões anteriores e na versão vigente é facultativo. Os três itens seguintes seguem com a mesma exigência da versão anterior, inclusive a métrica de atendimento: adoção de cimento CPIII e CPIV; comprovação da procedência de recursos naturais; e a utilização de produtos com menor impacto ambiental, como por exemplo o desmoldante de origem vegetal.

No grupo temático dos itens referentes à redução do impacto ambiental, a certificação apresentou na sua primeira versão seis diferentes exigências, aumentando para sete exigências na versão seguinte e reduzindo para quatro na terceira e na quarta versão, demonstrando uma redução da relevância desta temática na certificação. Houve uma variação também na quantidade de itens classificados como obrigatórios, na primeira versão 33% dos itens eram obrigatórios, com um aumento paulatino até a terceira versão, onde metade das exigências eram obrigatórias, porém na quarta versão este porcentual caiu à metade, representando 25% das exigências, evidenciando a queda da relevância da temática no contexto da certificação. Por fim houve um incremente na porcentagem de itens considerados de atendimento claro, ou seja, itens cuja métrica de atendimento é indicada de forma pragmática, na primeira versão 67% dos itens tinham atendimento claro, enquanto na terceira versão chegou a 100%, com uma redução para a quarta versão, que registra 75% dos itens de atendimento claro. Estes dados demonstram que para este grupo temático a certificação caminhou para um aumento do pragmatismo dos seus itens, dando menos abertura para o empreendedor apresentar propostas alternativas de atendimento.

Gráfico 10 - Redução do impacto ambiental - AQUA-HQE.



Fonte: Autor

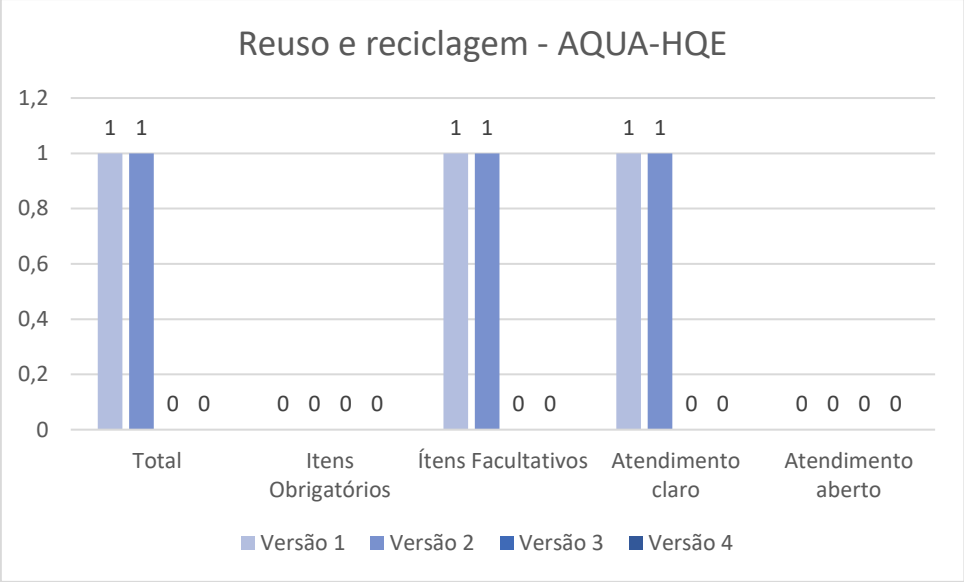
5.2 Reuso e reciclagem

A primeira versão da certificação AQUA-HQE apresentou três medidas relacionada ao reuso e reciclagem de materiais, estas três medidas foram concentradas em apenas um item de atendimento, facultativo, pertencente a segunda categoria da certificação: 1) a implementação de produtos, sistemas e processos construtivos que, quando comparado a outros, facilitem a desmontagem ao final da vida útil do empreendimento; 2) o uso de ao menos 20% de agregado reciclado, sem a indicação se em uso estrutural ou não estrutural; 3) o uso de produtos que, quando comparados a outros, possuam maior possibilidade de ser reutilizado e/ou reciclado ao final da vida útil do empreendimento. O atendimento deste item consiste na escolha de duas das três ações indicadas. A segunda versão da certificação manteve este item sem realizar nenhum acréscimo referente a temática de reuso e reciclagem nos materiais, com pequenas modificações em relação a versão anterior: 1) nos itens referente ao emprego de materiais que facilitam a desmontagem e a reciclagem ao final da vida útil foi acrescentada mais duas famílias de materiais, elementos de fachada e revestimento de pisos; 2) no item referente a adoção de agregado reciclado, foi mantida a exigência, com

uma indicação sobre o uso em elementos não estruturais, com o acréscimo de uma segunda possibilidade de atendimento da mesma medida, através do uso de materiais com insumos reciclados para ao menos 5% dos materiais da obra em custo global.

Na terceira e na quarta versão da certificação estes itens foram suprimidos, não sendo acrescentado nenhuma outra medida de atendimento dentro desta temática, evidenciando uma mudança de alinhamento da certificação em relação a aquisições de materiais e insumos a partir da terceira versão da certificação. Das exigências colocadas à disposição dos empreendedores na primeira e na segunda versão, todas eram facultativas, evidenciando que desde a concepção inicial, esta temática possui pouca prioridade no contexto da sustentabilidade dos materiais na certificação.

Gráfico 11 - Reuso e reciclagem - AQUA-HQE.



Fonte: Autor

5.3 Rotulagem ambiental

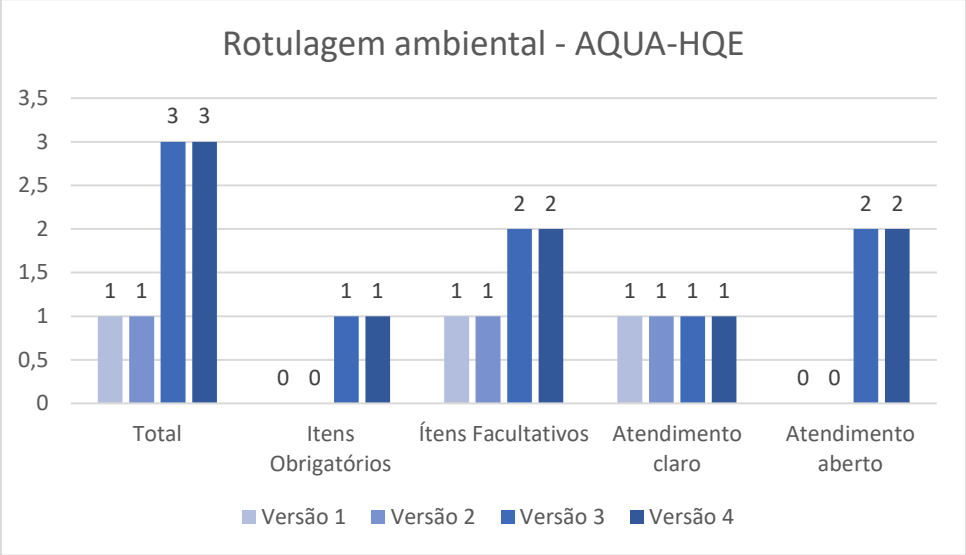
A primeira versão da certificação AQUA-HQE apresentou uma medida relacionada a rotulagem ambiental de materiais, de atendimento facultativo, pertencente a segunda categoria, esta medida indicava o uso de produtos com rotulagem ambiental do tipo I (materiais certificados – NBR ISO 14024), com rotulagem ambiental do tipo II (materiais ambientalmente preferíveis – NBR ISO 14021) ou com rotulagem ambiental do tipo III (declaração ambiental de produto – NBR ISO 14025) para ao menos 50% dos elementos em custo global, para as famílias de materiais indicados

pela certificação. A segunda versão da certificação manteve este item, inclusive com o mesmo texto e atendimento.

A terceira versão da certificação propôs uma nova abordagem da temática relacionada a rotulagem ambiental, abandonando a proposta aplicada nas duas primeiras versões e apresentando três novas exigências, com a inclusão de uma obrigatória e duas facultativas. A primeira exigência sugere ao empreendedor a colocação de uma cláusula no contrário com seus fornecedores para o fornecimento de materiais que possuam informações ambientais em conformidade com as Fichas de Informação do Produto e/ou Declaração Ambiental de Produto (DAP), quando o fornecedor dispuser destas informações. Os dois itens seguintes, ambos facultativos, exigem do empreendedor uma análise da contribuição dos produtos à qualidade ambiental a partir do emprego de materiais com DAPs e Fichas de Informação do Produto, o primeiro item para obra bruta ou obra limpa e o segundo para obra bruta e obra limpa. A quarta versão da certificação manteve as exigências da terceira versão, inclusive com mesmo texto, sem qualquer modificação nos níveis de atendimento.

Em relação a primeira e a segunda versão, as exigências introduzidas na terceira versão, e mantidas na quarta, demonstra uma mudança de postura da certificação neste temática, a introdução de um item obrigatório que induz o empreendedor a colocar uma cláusula no contrato com fornecedores de materiais exigindo informações ambientais, caso ela exista, serve de incentivo para que estes agentes desenvolvam uma preocupação relacionada a necessidade de desenvolver indicadores ambientais da sua produção, o que emerge como boa prática, além de indicar uma tendência de exigência para as versões futuras da certificação.

Gráfico 12 - Rotulagem ambiental - AQUA-HQE



Fonte: Autor

5.4 Manutenção e conservação

A primeira versão da certificação apresentou sete medidas relacionada a temática da manutenção e conservação dos materiais, quatro obrigatórios e três facultativos, distribuídos em três categorias. As duas primeiras medidas relacionadas a temática indicam ao empreendedor atenção à escolha de produtos de fácil conservação, sem detalhar quais parâmetros deveriam ser adotados, além de assegurar um acesso facilitado para os elementos construtivos de um conjunto de famílias indicado, ambos os itens classificados como obrigatórios. Ainda na segunda categoria da certificação, dois itens, facultativos, apresentam ao empreendedor a preocupação com a escolha dos produtos, sistemas e processos construtivos considerando a vida útil, um item considerando os materiais envolvidos na estrutura e outro item considerando os materiais de vedação e acabamentos, porém sem a apresentação de indicadores para a definição do que pode ser considerado positivo ou negativo para a escolha.

A sétima categoria da certificação, relacionada à temática de manutenção, contribuiu na primeira versão com um item, apresentando a preocupação com a adoção de materiais de revestimento adequado para a fácil manutenção de espaços de armazenamento de resíduos, indicando as métricas de atendimento para um item

facultativo. A décima segunda categoria, com temática relacionada a qualidade sanitária dos ambientes, apresenta dois itens de atendimento, semelhantes ao presente na sétima categoria, que contemplam: 1) a instalação de revestimentos adequados nas áreas próximas aos aparelhos sanitários, conforme métrica estabelecida pelo código de obras local, na ausência as métricas da certificação; e 2) a adoção de vedações verticais dotadas de materiais hidrofugantes para todos os pontos de água dentro das unidades habitacionais, ambas as exigências classificadas como obrigatórias.

A temática de manutenção e conservação teve um aumento significativo na sua abordagem na segunda versão da certificação, passando de sete para doze itens, distribuídos ao longo de três categorias diferentes, com cinco itens de atendimento obrigatório e sete itens de atendimento facultativo. Os itens contidos na segunda categoria, em relação a primeira versão, foram detalhados e ampliados em um número maior de exigências, com classificações de atendimento diferentes, apesar de alguns itens semelhantes à versão anterior, como os dois primeiros que indicam ao empreendedor a adoção de medidas para a escolha de produtos, sistemas e processos construtivos de obra bruta e/ou obra limpa tendo em vista a vida útil. Na exigência seguinte, porém, foi acrescentada, em relação à versão anterior, uma explicação mais detalhada para o atendimento, para que o empreendedor possa compreender sobre a escolha de produtos de construção de fácil conservação, ainda que não seja suficiente para tornar o item pragmático, deixando-o aberto a interpretações e justificativas.

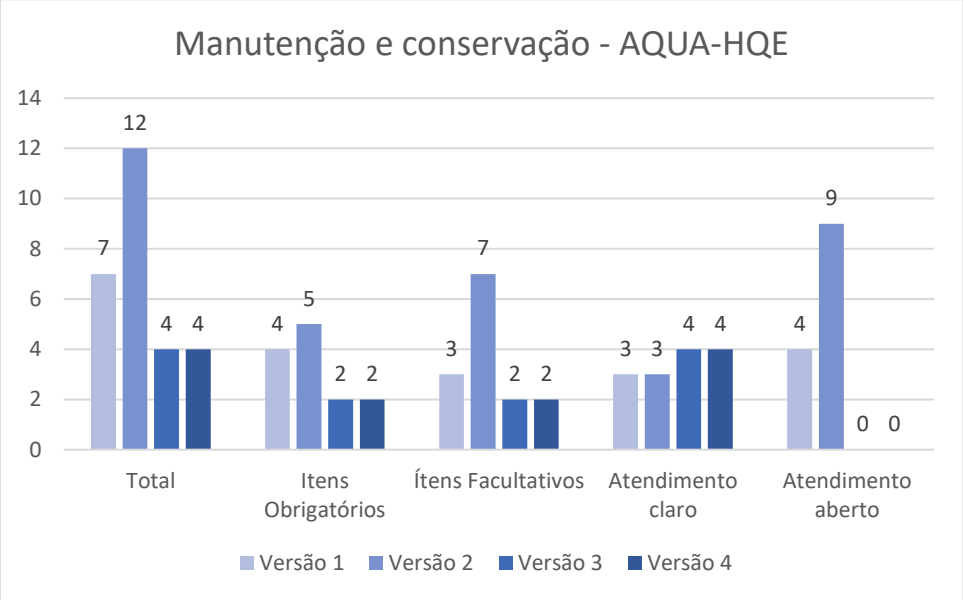
Três novos itens foram acrescentados à segunda categoria, todos eles facultativos, cujas exigências estão relacionadas ao impacto ambiental do processo de conservação: 1) adoção de materiais de construção cuja manutenção tenha impacto ambiental limitado; 2) adoção de materiais de construção que demandem pouca conservação de manutenção com baixo impacto ambiental; 3) adoção de materiais de revestimento externo com tecnologia anti-grafite. O item relacionado a facilidade de acesso para conservação dos elementos construtivos do empreendimento, presente na primeira versão, se manteve na segunda versão, sem nenhuma alteração. Outros dois itens foram acrescentados dentro da preocupação de acesso aos elementos construtivos para correta manutenção, o primeiro deles, de atendimento obrigatório, indica a realização de um estudo de acessibilidade aos diferentes elementos do

envelope da edificação, indicando a frequência de acesso a estas áreas, as condições de acesso e eventuais incômodos aos usuários. O segundo item, facultativo, indica a adoção de medidas para facilitar o acesso aos locais identificados no estudo realizados no item anterior.

A sétima categoria apresentou a mesma exigência da versão anterior, sem qualquer modificação, identificando a necessidade da adoção de materiais de fácil manutenção para o revestimento de áreas de armazenamento de resíduos. A décima segunda categoria, que na primeira versão apresentou dois itens, obrigatórios, relacionados à importância da correta especificação de materiais de fácil manutenção de áreas molhadas, manteve os itens com a mesma classificação na segunda versão, sem qualquer modificação.

A terceira versão da certificação sofreu uma grande mudança em relação à versão anterior, que havia demonstrado um grande desenvolvimento em relação a primeira versão, com o incremento de novos itens e o detalhamento de itens anteriores. As exigências presentes na segunda categoria, da segunda versão da certificação, foram retiradas, sem ser deslocados para outras categorias, apenas os itens da sétima e décima segunda categoria foram mantidos, com uma pequena mudança no item da sétima categoria, cuja exigência foi desmembrada em duas, ainda assim sem nenhum acréscimo ou modificação, com o mesmo texto apresentado na versão anterior assim como as mesmas classificações de atendimento. Cabe destacar que esta mudança reduziu de doze medidas, presentes na segunda versão, para quatro medidas. A quarta versão da certificação seguiu a mesma tendência, de esvaziamento da importância da temática de manutenção e conservação dos materiais, com os itens presentes na terceira versão mantidos na quarta versão, sem alterações no texto e na classificação de atendimento.

Gráfico 13 - Manutenção e conservação - AQUA-HQE



Fonte: Autor

5.5 Impacto social e saúde

A primeira versão da certificação apresentou dez medidas relacionada à temática do impacto social e saúde dos materiais, dos quais cinco eram obrigatórios e cinco facultativos, distribuídos em duas categorias da certificação. O primeiro grupo de itens, pertencente à segunda categoria da certificação, apontam para a necessidade de contratação de fornecedores que não pratiquem informalidade fiscal e trabalhista, o primeiro item, facultativo, pede que seja criado, no canteiro de obra, uma rotina para a escolha de produtos que considere as características ambientais e a ausência de informalidade fiscal e trabalhista dos fornecedores, cabe destacar que a parte do item que pede a observação de quesitos ambientais dos produtos se assemelha a exigência realizada no grupo temático “redução do impacto ambiental”. Os dois itens seguintes seguem a mesma linha, porém com uma abordagem diferente, cuja introdução indica um conjunto de famílias de produtos e sistemas que deverão estão em consonância com a exigência, dividindo em dois itens o percentual de atendimento, obrigatório para 50% dos produtos e facultativo para 80% ou mais, evidenciando uma brecha na certificação para a contratação de fornecedores que praticam informalidade na cadeira produtiva.

O conjunto posterior de exigências traz a atenção para o impacto da concepção de projeto com o consumo de insumos e materiais, cujo primeiro item, facultativo, exige

a concepção das unidades habitacionais de modo a permitir futuras adaptações pelo morador, como por exemplo a união de ambientes. Ainda em relação ao impacto do projeto, a certificação apresenta um conjunto de exigências relacionadas à norma brasileira de acessibilidade, com três itens obrigatórios que devem ser implementados, evitando, assim, que a unidade e/ou condomínio necessite realizar futuras adaptações na ocorrência de moradores portadores de necessidades especiais, as exigência são: 1) a acessibilidade dos edifícios deve atender à norma NBR 9050; 2) um conjunto de exigências em relação ao mobiliário entregue nas unidades e/ou áreas comuns, como por exemplo a preferência por gaveteiros, prateleiras e portas de correr; 3) um conjunto de dimensões mínimas que deve ser previsto em projeto, permitindo eventuais adaptações futuras, como por exemplo a tamanho da pia da cozinha, que para unidades com um a três dormitórios deveria ter no mínimo 1,20m de comprimento e em unidade com quatro ou mais dormitórios no mínimo 1,50m de comprimento. A décima terceira categoria da certificação, cujo tema aborda a qualidade sanitária do ar, apresenta três medidas, uma obrigatória e duas facultativas, relacionadas ao emprego de materiais com menor impacto na qualidade do ar interno, são eles: 1) a proibição do emprego de produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição; 2) adoção de tintas e adesivos à base de água; 3) conhecer a emissão dos compostos orgânicos voláteis (COV), formaldeídos, elementos cancerígenos ou causadores de efeitos genéticos dos produtos utilizados no revestimento das superfícies internas das unidades habitacionais.

A segunda versão da certificação colocou à disposição do empreendedor dezessete exigências dentro do grupo temático do impacto social e saúde, sete dele obrigatórios e dez facultativos, com a presença de alguns itens novos e outros derivados da versão anterior. O primeiro conjunto de medidas convida o empreendedor a selecionar fornecedores que não pratiquem informalidade fiscal e trabalhista, nesta versão a exigência de qualidade ambiental foi retirado com o acréscimo da exigência aplicada também a fornecedores de serviços, não somente de insumos, com o incremento das porcentagens de atendimento, obrigatório para 70% dos fornecedores e facultativo para 90% ou mais dos fornecedores, um caminho natural de aumento da exigência em novas versões. Em relação à acessibilidade universal, a certificação

manteve a maior parte das exigências da versão anterior, como: 1) o emprego da norma NBR 9050 nas áreas comuns da edificação; 2) dimensionamento e disposição que permitam posterior adequação das unidades habitacionais a norma; 3) acesso as unidades a partir das vias públicas atendendo à norma; 4) possibilidade de adaptação futura das unidades à norma. Foi acrescentada na segunda versão a exigência, facultativa, de adoção do desenho universal em todas as unidades habitacionais, assim como a aplicação das especificações de dimensionamento dos espaços para mobiliário nas áreas comuns e privativas, com a manutenção das dimensões conforme a versão anterior.

A décima terceira categoria da certificação manteve as exigências da versão anterior, porém foi retirado a parte que indicada preferência por tintas à base de água com o acréscimo de um subitem de atendimento para a necessidade de conhecimento dos COVs, sendo 25% para atendimento obrigatório, enquanto na versão anterior era 100% facultativo. Por fim, a certificação manteve o item referente a proibição do uso de amianto, com o acréscimo de um novo item cuja exigência pede a garantia de adoção de materiais para as áreas internas que não liberem particular no ar em quantidade nociva a saúde humana, apesar de não especificar quais são estes limites.

A terceira versão da certificação apresentou uma nova abordagem para a temática do impacto social e saúde, com oito diferentes exigências, quatro delas obrigatórias e quatro facultativas e três novas exigências. A primeira exigência, obrigatória, da terceira versão pede que o empreendedor especifique no contrato com os fornecedores que estes não devem utilizar produtos classificados no grupo 1 (agentes que provocam câncer em seres humanos) de substâncias cancerígenas, definidos pelo Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), ligado a ONU, ainda que não criem mecanismos para confirmação desta exigência. A exigência seguinte, nova e facultativa, pede que o empreendedor compare as emissões de poluentes de ar para ao menos um produto de acabamento de piso, parede ou forro, selecionando aquele que tiver melhor desempenho neste quesito para a adoção no empreendimento. Cabe destacar que nas versões anteriores havia itens para conhecer a emissão de poluentes do ar interno de forma mais abrangente. A terceira exigência, nova dentro deste grupo temático, classificada como facultativa, coloca a necessidade de especificar no contrato

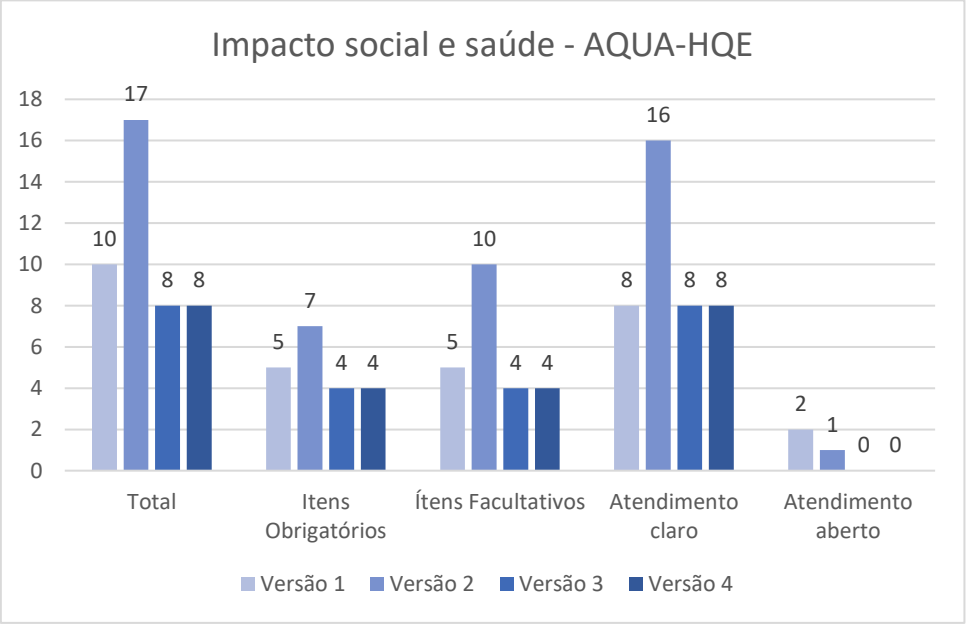
com os fornecedores de materiais de revestimento, de piso e parede, que devem atender a limites de emissão de formaldeído e compostos orgânicos voláteis, conforme especificado pela certificação.

Em relação à formalidade dos fornecedores, a exigência, obrigatória, apresentada na terceira versão é semelhante a versão anterior, porém com a abrangência a todos os fornecedores envolvidos no empreendimento. A exigência referente as recomendações para o mobiliário, presente na versão anterior na segunda categoria da certificação, com o tema “Produtos, Sistemas e Processos Construtivos”, passou a fazer parte da décima segunda categoria, com o tema “Qualidade dos Espaços”, porém o item sofreu poucas alterações em relação a versão anterior, contando apenas com a retirada da exigência de altura máxima para a mobília entrega sob a pia. Uma segunda exigência transferida da segunda para a décima segunda categoria versa sobre o respeito às recomendações para o mobiliário nas áreas comuns para edifícios multifamiliares, exigência semelhante à versão anterior, porém com a supressão, na terceira versão, da exigência para unidades unifamiliares. Por fim, a terceira versão manteve item da versão anterior referente ao não emprego de produtos à base de amianto e ao controle da emissão de particular e fibras dos materiais empregados nas áreas internas das unidades.

A quarta versão da certificação apresentou oito exigências, quatro obrigatória e quatro facultativas, todos presentes na terceira versão sem qualquer alteração, evidenciando que não houve incremento na dificuldade de atendimento dos itens da terceira versão para a quarta. As exigências mantidas na quarta versão foram: 1) necessidade de incluir no contrato com os fornecedores clausula referente a produtos cancerígenos; 2) o controle da emissão de poluentes de ar para ao menos um produtos de acabamento; 3) a inclusão no contrato com os fornecedores dos limites de emissão de formaldeídos e compostos orgânicos voláteis; 4) a escolha de fornecedores que não pratiquem informalidade fiscal e trabalhista; 5) atender as recomendações de mobiliário para as áreas comuns em empreendimentos multifamiliares; 6) a proibição do emprego de materiais a base de amianto; e 7) o controle da liberação de fibras e particular nas áreas internas das unidades.

O crescimento de exigências da primeira versão para a segunda foi expressivo, passando de dez para dezessete, crescimento não acompanhado pelas versões seguintes, que mantiveram oito medidas, número inferior a primeira versão. Ao longo das quatro versões houve a manutenção da porcentagem de itens obrigatórios, em torno de 50%, com um crescimento no número de itens de atendimento claro, passando de 80% da primeira versão para 100% na quarta versão. No que tange a abordagem dos temas propostos desde a primeira versão, apenas a acessibilidade universal deixou de fazer parte nas últimas versões, as outras temáticas tiverem manutenção de itens ao longo das quatro versões, apesar da diminuição da quantidade de itens, não sendo possível concluir que houve uma redução do peso da temática relacionada ao impacto social e saúde para a certificação nas versões mais recentes.

Gráfico 14 - Impacto social e saúde - AQUA-HQE



Fonte: Autor

5.6 Qualidade dos materiais

A primeira versão da certificação apresentou cinco medidas relacionada à temática da qualidade dos materiais, três obrigatórios e dois facultativos, distribuídos em duas categorias. O primeiro item apresentado indica ao empreendedor a necessidade de contratação de produtos, sistemas e processos construtivos que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade (PSQ), pertencente ao

Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), e na ausência de PSQ para determinados produtos deverá ser comprovada a qualidade através de uma das seguintes maneiras: 1) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H; 2) certificação de produtos definidos pelo Inmetro (modelo 1 a 8); 3) inspeção de qualidade no recebimento do produto garantido por um sistema de gestão implementada pela construtora. O atendimento obrigatório impõe ao empreendedor adotar estas ações para ao menos 50% dos produtos, em custo, e facultativo para ao menos 80% do total.

Um outro conjunto de medidas relacionadas a qualidade dos materiais é apresentado na segunda categoria da certificação, abordando a necessidade do empreendedor em escolher os revestimentos de pisos baseada em requisitos da norma NBR 15575: 1) resistência ao desgaste em uso; 2) resistência a cargas verticais concentradas; 3) resistência a umidade; e 4) resistência ao ataque químico. O atendimento, obrigatório, impõe uma classificação de 1 (desempenho baixo) a 3 (desempenho elevado) para diferentes ambientes e necessidades em relação as respectivas resistências, com uma tabela para empreendimentos multifamiliares e unifamiliares. A décima terceira categoria da certificação apresenta uma medida, facultativa, indicando a utilização de lâmpadas fluorescentes compactas com desempenho avaliado pelo programa de etiquetagem do Inmetro.

A segunda versão da certificação apresentou seis itens referente a este grupo temático, com dois itens novos em relação a primeira versão, com metade dos itens obrigatórios e metade facultativo, concentrados na segunda categoria. Os dois primeiros itens, referente a adoção de materiais com o PSQ, foi mantida na sua essência, com atendimento obrigatório para 50% dos materiais empregados e facultativo para 80%, porém houve algumas pequenas alterações em relação a versão anterior: 1) o acréscimo da necessidade de seguir a NBR ISO/IEC Guia 65:1997 para o item B referente ao atendimento a partir das certificações do Inmetro; 2) mudanças nas famílias de materiais, que passaram a incluir estrutura, fachadas e revestimentos externos, coberturas, esquadrias voltadas para o exterior, instalações prediais, revestimentos internos. A exigência seguinte, referente a qualidade dos revestimentos de piso, houve a manutenção da exigência sem nenhuma modificação, tanto para empreendimentos multifamiliares quanto para empreendimentos unifamiliares. Houve o acréscimo de dois

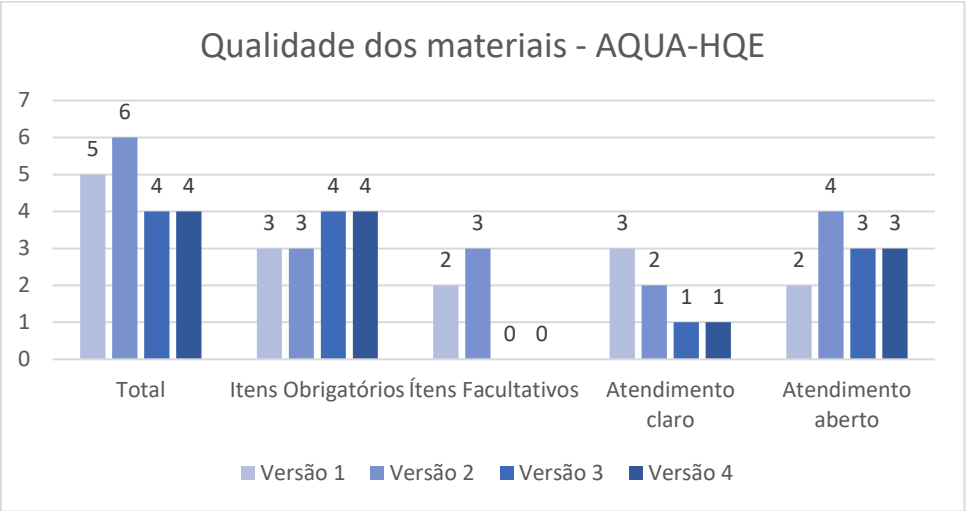
itens, facultativos, indicando métricas mais elevadas de resistência para pisos em relação as medidas indicadas nos itens obrigatórios, em empreendimentos multifamiliares a adoção do nível 3 para resistência a cargas verticais concentradas para circulação de locais coletivos em áreas comuns, em empreendimentos unifamiliares o aumento de um ponto para cada um dos desempenhos apresentados na tabela do item obrigatório.

A terceira versão da certificação apresentou uma rearticulação nas exigências presentes nas versões anteriores, com consequente redução no número de itens, porém sem modificar a abordagem, passando de seis exigências da segunda versão para quatro na terceira versão, todos eles obrigatórios, com o acréscimo de um item novo, que indica ao empreendedor a necessidade da escolha de produtos e equipamentos alinhados com o respectivo uso, adequados ao ambiente e localização do empreendimento e que possuam um reconhecimento de sua qualidade, seja por uma certificação, comprovação de conformidade com as normas vigentes, parecer técnico entre outras medidas. O item seguinte, relacionado a comprovação da qualidade dos materiais empregados a partir do PSQ, segue com a mesma abordagem das versões anteriores, com algumas modificações: 1) acréscimo de comprovação da qualidade a partir de ensaio em laboratórios acreditados pelo Inmetro; 2) acréscimo da possibilidade de comprovação da qualidade a partir de inspeção no recebimento somente caso não haja possibilidade de comprovação a partir das outras medidas indicadas; 3) necessidade de atendimento destas medidas para 100% dos produtos utilizados, para atendimento obrigatório. A inclusão da totalidade dos materiais nesta exigência mostra um crescimento gradual da exigência desde a primeira versão da certificação, para que o mercado possa acompanhar conforme novas tecnologias e práticas de gestão são implementadas. As duas exigências seguintes, relacionada a qualidade dos pisos em empreendimentos multifamiliares e unifamiliares, foram mantidas conforme a versão anterior, com o acréscimo da resistência ao manchamento dentro das métricas de avaliação da qualidade dos pisos contratados.

A quarta versão da certificação manteve os itens presentes na terceira versão, inclusive com os mesmos níveis de atendimento, a única modificação foi a retirada da família de materiais de instalações prediais da exigência relacionada a comprovação da

qualidade através do PSQ. Desde a primeira versão da certificação, o grupo temático referente a qualidade dos materiais não sofreu muitos acréscimos de novos itens, com uma variação pequena em relação a quantidade de itens, cinco na primeira versão, seis na segunda versão e a manutenção de quatro itens na terceira e quarta versão, porém é necessário destacar a coerência nas modificações ao longo das quatro versões, principalmente da primeira à terceira versão, com incrementos paulatinos nas medidas apresentadas, permitindo ao empreendedor adaptar-se as modificações num caminho crescente de consciência e adoção de medidas, visando a sustentabilidade na especificação de materiais e produtos, isso fica claro com o crescimento dos itens obrigatórios, passando de 60% na primeira versão para 100% na quarta versão. Cabe destacar que, assim como em outros grupos temáticos, houve o congelamento no desenvolvimento das exigências da terceira para a quarta versão, indicando que as medidas não foram atualizadas desde o ano de 2014.

Gráfico 15 - Qualidade dos materiais - AQUA-HQE.



Fonte: Autor

5.7 Madeira e produtos de origem vegetal

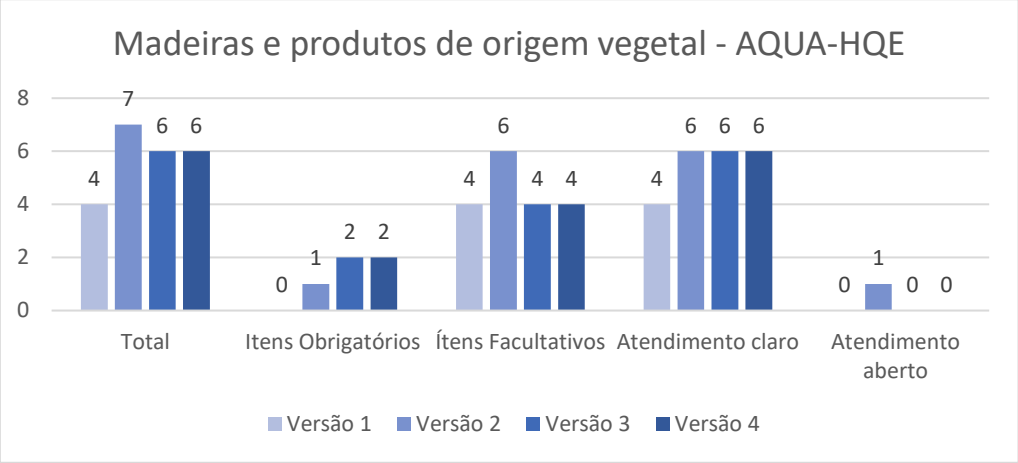
A primeira versão da certificação apresentou quatro medidas relacionada a temática a madeira e produtos de origem vegetal, todos eles facultativos, distribuídos em duas categorias. O primeiro item nesta temática pertencente a segunda categoria da certificação, indica ao empreendedor o uso de madeira e produtos de madeira

certificado ou de reflorestamento para os usos envolvidos em estrutura, esquadrias e revestimentos, independentemente da quantidade, e caso seja atendido o item para a totalidade de usos de madeira dentro das famílias indicadas, o empreendedor é bonificado positivamente. O segundo item, ainda dentro da segunda categoria, indica o uso de madeiras que não tenham sido submetidas a tratamentos que contenham substâncias químicas ativas, com baixa emissão de COVs e para chapas compensadas e de aglomerados, baixa taxa de emissão de formaldeídos. A décima terceira categoria da certificação apresentou um item, facultativo, indicando que o empreendedor deve conhecer a emissão dos revestimentos de madeira em contato com o ar interno das unidades habitacionais, item semelhante ao presente na segunda categoria.

A segunda versão da certificação aumentou o número de exigências em relação a versão anterior, com a rearticulação dos itens, apresentando um total de sete exigências, uma delas obrigatória e as demais facultativas, distribuídas ao longo de duas categorias diferentes. Os itens pertencentes a segunda categoria tiveram o acréscimo de uma nova exigência, obrigatória, indicando do empreendedor a apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF) para todos os usos de madeira nativa. Os itens seguintes apresentam ramificações em relação à madeira certificada e de reflorestamento, presentes na primeira versão, são eles: 1) uso de madeira de reflorestamento para os usos em estrutura, esquadria e revestimento; 2) uso de madeira certificada para os usos em estrutura, esquadria e revestimento; 3) uso de madeira de reflorestamento para 100% dos usos em estrutura, esquadria e revestimento; 4) uso de madeira certificada para 100% dos usos em estrutura, esquadria e revestimento. O item seguinte, referente a adoção de madeira com menores impactos a saúde humana, foi mantido conforme a versão anterior, sem nenhuma alteração. A décima terceira categoria apresentou um novo item, quando comparado a versão anterior, com as mesmas exigências do item apresentado na temática de redução do impacto a saúde humana, exigindo: 1) madeira que não tenha sido submetida a tratamentos que contenham substâncias químicas ativa; 2) madeira cujo acabamento emita baixa taxa de COV; e 3) chapas compensadas e chapas de aglomerados com baixa taxa de emissão de formaldeídos.

A terceira versão da certificação manteve a mesma estrutura apresentada na segunda versão da certificação, com pequenas alterações, apresentando seis itens, dois obrigatórios e quatro facultativos, todos presentes na segunda categoria da certificação. O item referente ao emprego de madeira nativa com o DOF foi mantido conforme a versão anterior, assim como os itens referentes ao emprego de madeira de reflorestamento e certificada, sem alterações na terceira versão. O item referente ao impacto do uso da madeira na saúde humana, presente na segunda categoria, foi modificado para um novo item, obrigatório, exigindo que o empreendedor utilize apenas madeira que tenha sido submetida a tratamento preservativo cujo produto seja devidamente registrado e autorizado pelo Ministério do Meio Ambiente. O item presente na décima terceira categoria, foi retirado. A quarta versão da certificação manteve os itens e exigências da terceira versão, sem alteração nos níveis de atendimento e distribuição ao longo das categorias da certificação. Apesar das alterações ao longo das quatro versões da certificação, a temática do emprego da madeira não apresentou grande desenvolvimento em relação as exigências, com destaque apenas para o acréscimo da exigência em relação ao emprego de madeira nativa com DOF, na segunda versão, com atendimento obrigatório, os outros itens representam, com pequenas alterações, as mesmas exigências apresentas na primeira versão da certificação. O grupo temático apresentou uma pequena variação no número de itens, passando de quatro na primeira versão para sete itens na segunda versão, com a manutenção de seis itens na terceira e na quarta versão, com o aumento paulatino no número de itens obrigatórios, passando de zero para 33% do total na quarta versão, além de uma prevalência de itens de atendimento claro, que na primeira versão era 100% os itens, passando a 86% na segunda versão e voltando aos 100% na terceira e quarta versão.

Gráfico 16 - Madeira e produtos de origem vegetal - AQUA-HQE.



Fonte: Autor

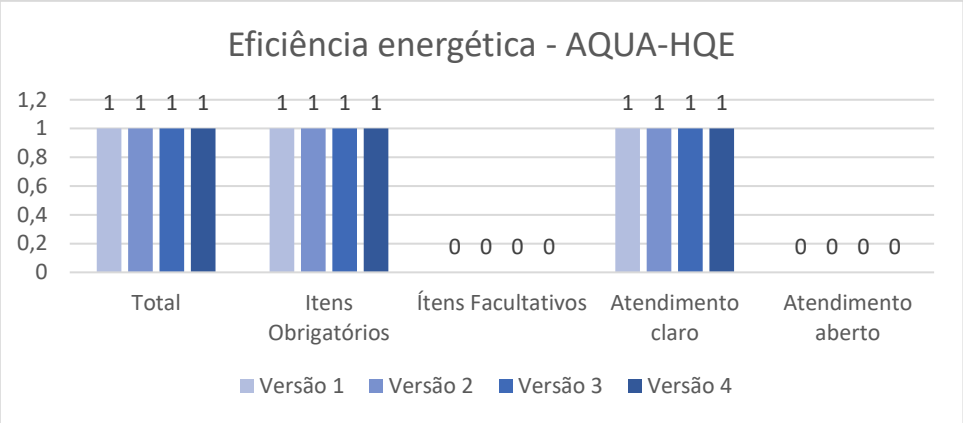
5.8 Eficiência energética

A primeira versão da certificação apresentou uma medida, obrigatória, relacionada a temática do impacto dos materiais na eficiência energética, presente na quarta categoria da certificação. O item pede ao empreendedor a melhoria da aptidão dos fechamentos externos da edificação de forma a limitar o desperdício de energia, comprovado através do cálculo da transmitância térmica ponderada, tendo como referência de comparação a norma NBR 15220, cuja transmitância do edifício deve ser menos que a referência. A segunda versão da certificação apresentou a mesma exigência e nível de atendimento, porém duas novas possibilidades de atendimento, através do cálculo da transmitância térmica (U) e da capacidade térmica (CT) das paredes externas e cobertura e uma terceira opção cujo atendimento ocorre através do nível C para envoltória no RTQ-R.

Na terceira versão da certificação o item é o mesmo da versão anterior, porém uma das alternativas de atendimento, que estava relacionada ao cálculo da transmitância térmica e da capacidade térmica, em relação ao referencial indicado na categoria 8, foi retirado. A quarta versão apresentou o mesmo item da terceira versão, sem alteração. O impacto da especificação de materiais na eficiência energética do empreendimento é significativo e a certificação apresentou, desde a primeira versão, uma exigência relacionada ao tema, este item sofreu pequenas alterações ao longo das

quatro versões, havendo, portanto, possibilidade para um incremento em versões futuras.

Gráfico 17 - Eficiência energética - AQUA-HQE.



Fonte: Autor

5.9 Resultado das atualizações

A primeira versão da certificação AQUA-HQE habitacional foi lançada no ano de 2010, sua primeira atualização ocorreu em 2013, até então a certificação era conhecida apenas como AQUA, no ano de 2014 houve um movimento encabeçado pelo HQE francês de criar uma aproximação entre as certificações de países que utilizam o HQE como referência, o que trouxe a atualização de 2014, apenas um ano após a segunda versão. Na ocasião a certificação recebeu o sufixo HQE e passou a ser chamada de AQUA-HQE. No ano de 2016 houve uma quarta atualização da certificação, na ocasião houve uma mudança no funcionamento da certificação, que até a terceira versão funcionava com a classificação dos itens por conceito, passando a ocorrer por pontuação. A versão de 2016 continua vigente, com pequenas atualizações que foram acrescentadas como adendos, cuja última alteração data de agostos de 2018.

A análise do desenvolvimento das exigências referentes a sustentabilidade dos materiais, ao longo das quatro versões da certificação, permitiu mapear o caminho pelo qual a certificação foi atualizada desde a primeira versão, identificando aumento e perda de relevância de certas temáticas, a incorporação de novas medidas e a manutenção de outras e a variações na abordagem de assuntos específicos ao longo do período, criando

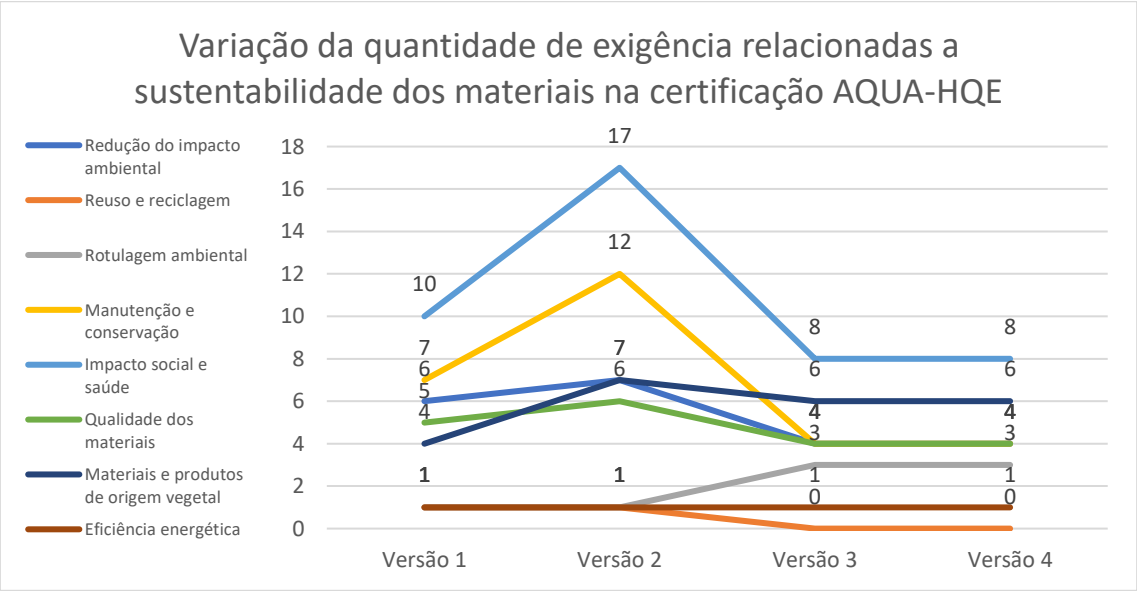
condições para identificar potenciais desenvolvimentos para futuras versões e incremento da metodologia de atualização.

Um dos destaques identificados no processo de análise das versões da cerificação AQUA-HQE ocorreu na temática da qualidade dos materiais, que desde a primeira versão não sofreu grande acréscimo na quantidade de novos itens, porém houve coerência nas atualizações ao longo das quatro versões, com incremento paulatino das medidas apresentadas, permitindo ao empreendedor adaptar-se as medidas conforme as versões sofreram atualização, numa crescente de consciência e mudança de ações, questão que incluiu o incremento das porcentagens para atendimento das exigências e a troca de itens facultativos para obrigatórios, o que aumenta os benefícios de adoção da certificação para o contexto da sustentabilidade dos materiais. Esta metodologia de atualização, pautada no paulatino aumento da dificuldade de atendimento, emerge como uma excelente resposta para manter a motivação dos empreendedores em buscar da melhoria contínua, evitando aumentos exagerados nas exigências, de modo a causar rupturas na viabilidade de atendimento, ao mesmo tempo que mantem o empreendedor sempre atento a necessidade de buscar novas respostas para o atendimento de exigências mais complexas.

A maneira como ocorreu a atualização da temática da qualidade dos materiais não foi replicada a todos os conjuntos temáticos abordados no estudo, alguns deles não sofreram mudanças significativas ao longo das quatro versões, principalmente quando analisada a relevância do tema dentro do contexto geral, como por exemplo em relação ao impacto social e saúde, que apesar da grande variação do número de exigências, dez na primeira versão, passando para dezessete na segunda versão e oito na terceira e quarta versão, não apresentou variações significativas na abordagem dos itens propostas, mesma situação identificada na temática da madeira e produtos de origem vegetal, que apesar das alterações ao longo das quatro versões, a temática não apresentou grande desenvolvimento em relação as exigências, com destaque apenas para o incremento da obrigatoriedade do DOF para madeira nativa. A temática da eficiência energética seguiu a mesma lógica, com pequenas modificações ao longo das quatro versões, evidenciando possibilidades de mudanças nas versões futuras.

A análise realizada permitiu compreender que algumas temáticas tiveram a sua relevância reduzida ao longo das quatro versões, ou até mesmo eliminadas das temáticas abordadas no contexto da sustentabilidade dos materiais, como ocorreu com a temática do reuso e reciclagem, presente nas duas primeiras versões da certificação e retirados a partir da terceira versão. A temática da redução do impacto ambiental também teve a sua relevância reduzida ao longo das quatro versões, com uma redução do número de exigências, que chegou a sete na segunda versão e manteve-se em quatro na terceira e quarta versão, porém a maior queda de relevância ocorreu na temática da manutenção e conservação, que na primeira versão apresentou sete itens, na segunda versão incorporou cinco novas medidas, totalizando doze exigências, porém na terceira versão houve uma queda significativa no número de exigências, que manteve-se quatro na terceira e quarta versão, sem nenhuma substituição em relação aos itens suprimidos. Das exigências analisadas em relação a sustentabilidade dos materiais, foi possível identificar que a maior parte das mudanças ocorreram nas atualizações até a terceira versão, a quarta atualização foi pouco significativa neste grupo de exigências, o que evidencia que as medidas vigentes não são atualizadas desde 2014, abrindo um potencial de incremento das medidas em futuras versões para manter o processo de melhoria contínua da certificação.

Gráfico 18 - Variação da quantidade de exigências relacionadas a sustentabilidade dos materiais na certificação AQUA-HQE.



Fonte: Autor

CAPÍTULO 6 – AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS MEDIDAS AQUA-HQE PARA MATERIAIS SUSTENTÁVEIS

Tendo como objetivo identificar como se deu o atendimento aos itens da certificação AQUA-HQE ao longo das quatro versões estudadas, este capítulo abordará a avaliação do atendimento das medidas relacionadas a sustentabilidade dos materiais na certificação AQUA-HQE. Este estudo foi realizado a partir de informações fornecidas pela Fundação Vanzolini, que não constam em nenhum diretório público da fundação, demandando, portanto, uma autorização especial de acesso, que implicou a necessidade de assinatura de dois termos de confidencialidade, uma vez que as informações são de uso interno da fundação. A solicitação de acesso foi realizada em agosto de 2019, demandando uma longa tratativa com diversas áreas e diretorias dentro da Fundação Vanzolini, com autorização de acesso liberado no mês de fevereiro de 2020, com a condição de que as informações fossem acessadas em um computador da própria fundação para que a equipe de tecnologia da informação (TI) pudesse monitorar todas os acessos.

Na época da autorização a Fundação Vanzolini estava em processo de implementação de novos procedimentos que inviabilizou a liberação de um computador para o uso da pesquisa naquele momento, no mês de março de 2020 o Governo do Estado de São Paulo decretou a quarentena por conta da pandemia do coronavírus e todos os funcionários foram orientados seguir com o teletrabalho. Na ocasião, a equipe de TI indicou que não haveria possibilidade de fazer o acesso remoto das informações sem comprometer a segurança, o que gerou uma devolutiva da diretoria da fundação para que fosse esperado o fim da quarentena para a retomada da etapa de acesso as informações. Na época a expectativa era que pudesse durar alguns meses.

No mês de fevereiro de 2022, dois anos após a liberação de acesso às informações, com o avançar da vacinação e a retomada das práticas presenciais de trabalho na Fundação Vanzolini, foi possível acessar os dados necessários com uma amostragem dos empreendimentos certificados em cada uma das quatro versões da certificação, permitindo realizar a análise contida neste capítulo, que encerra a avaliação

proposta para a dissertação com o objetivo de identificar como são realizadas as ações voltadas para a sustentabilidade dos materiais e a elaboração de propostas para a melhoria dessas ações em futuras versões da certificação.

O ponto de partida para o estudo desenvolvido foi a seleção de uma amostragem de empreendimentos para cada uma das quatro versões, buscando identificar primeiramente aqueles que haviam concluído com êxito o processo nas três etapas da certificação para empreendimentos residenciais e em segundo momento a escolha de empreendimentos que abordassem todas as regiões e padrões construtivos, de forma que os resultados pudessem retratar como se deu o atendimento a cada um dos itens da certificação. A pedido da Fundação Vanzolini os dados foram tratados no âmbito nacional, ou seja, não sendo possível realizar análises de eventuais incidências de atendimento por região ou estudo, esta medida colabora com a confidencialidade dos empreendimentos amostrados, que não foram identificados, não sendo possível saber o local, a construtora e a consultoria que atuou no processo de certificação.

Os grupos temáticos adotados nos capítulos anteriores serviram de base para a análise desenvolvida neste capítulo, que contempla o entendimento dos itens adotados pela certificação em cada uma das quatro versões, assim como o atendimento de cada empreendimento amostrado e a porcentagem geral de atendimento da exigência, com destaque para o atendimento pela totalidade da amostragem para os itens obrigatórios. Ao final da análise de cada um dos grupos temáticos foi realizado um conjunto de sugestões de melhoria para futuras versões da certificação, que se somam as sugestões realizadas no quarto capítulo da pesquisa, quando foi abordada a análise comparativas das três certificações brasileiras voltadas para empreendimentos residenciais. A seguir serão apresentadas as análises para cada um dos grupos temáticos.

6.1 Redução do impacto ambiental

Dentro do grupo temático da redução do impacto ambiental a primeira versão da certificação apresentou dois itens obrigatórios, cujo atendimento foi realizado por todas os empreendimentos da amostragem, cuja exigência discorre sobre a adoção de cimento CPIII e CPIV conforme a disponibilidade local e o emprego de produtos cuja

fabricação esteja dentro de um raio de até 300 km da obra. A análise dos itens facultativos mostra uma dificuldade dos empreendimentos de atendimentos destas exigências, uma vez que apenas um dos quatro itens apresentados foi adotado pelos empreendimento da amostragem, sendo este o item relacionado a implementação de produtos menos poluentes na obra, ação buscada por 100% dos empreendimentos, sendo os outros três itens não atendidos, indicando um alto grau de dificuldade do mesmo, sendo eles a adoção de cimento CPIII e CPIV em peças pré-moldadas de concreto, o emprego de produtos cujo CO2 tenha sido neutralizados por programas ambientais e a escolha de fabricantes com programas de redução do impacto ambiental na etapa de produção e transporte.

Tabela 2 - Atendimento amostragem GT1 Versão 1

VERSÃO 1 - 2010								
Item	Código	Class.	Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Atendimento (%)
• Escolha de produtos • De modo a contribuir para a diminuição da emissão de gases do efeito estufa (mudança climática), diminuição dos resíduos dispostos no ambiente, aumento do aproveitamento por reuso/reciclagem de materiais, aumento do uso de recursos renováveis e escolhas que evitem o esgotamento de recursos naturais, o empreendedor deve exigir o uso dos seguintes produtos: • cimento CP III ou CP IV, bem como concretos moldados *in loco* ou usinados fabricados com estes cimentos, de acordo com a disponibilidade do tipo de cimento no mercado local da obra [5] [6]	2.1.3	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
	2.1.4	E+	Não	Não	Não	Não	Não	0%
• pré-moldados fabricados com cimento CP III ou CP IV, de acordo com a disponibilidade do tipo de cimento no mercado local da obra [5] [6] • produtos fabricados a menos de 300 km do local da obra, no mínimo para 30% da quantidade total de materiais em massa	2.1.5	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
• uso, sempre que disponível, de produtos cujo CO_2 emitido durante sua fase de produção tenha sido neutralizado por programas ambientais [9]	2.1.7	E+	Não	Não	Não	Não	Não	0%
• Atendimento às seguintes exigências: • Escolhas obrigatoriamente feitas de modo a privilegiar os fabricantes de produtos de menor impacto ambiental quanto ao consumo de recursos energéticos e ao esgotamento de recursos naturais, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias (listadas no primeira preocupação desta categoria 2), das quais ao menos uma da obra bruta e uma da obra limpa [13] • Quanto ao transporte dos produtos de construção, o empreendedor deve tomar medidas a fim de estimar e minimizar os seus efeitos negativos	2.1.8	E+	Não	Não	Não	Não	Não	0%
• Produtos menos poluentes: empregar desmoldante de origem vegetal [2].	3.3.5	S	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

A segunda versão da certificação apresentou novas exigências em relação a primeira versão, além da manutenção de alguns itens, como o uso do cimento CPIII e CPIV, cujo atendimento quando aplicado ao concreto moldado *in-loco* se manteve obrigatório e facultativo para a aplicação em peças pré-moldadas, cujo atendimento, assim como na primeira versão, não foi realizado por nenhum dos empreendimentos da amostragem. A exigência relacionada ao emprego de materiais cuja distância de produção não ultrapasse os 300km da obra manteve-se o mesmo na segunda versão também com atendimento obrigatório. Outros itens mantidos da primeira versão são:

adoção de ao menos 50% dos produtos com menos impacto ambiental e minimização dos impactos negativos do transporte, não atendido por nenhum dos empreendimentos; e a utilização de produtos com menor impacto ambiental no canteiro de obra, cujo atendimento facultativo, assim como na primeira versão, foi realizado pela totalidade dos empreendimentos analisados. A segunda versão da certificação também apresentou novas exigências, uma delas obrigatória, que compreende a necessidade do empreendedor de comprovar a procedência dos recursos naturais adotados no empreendimento com as respectivas licenças de extração, atendido pela totalidade da amostra, e um item facultativo que exige o desenvolvimento de uma rotina para a escolha de materiais respeitando aspectos ambientais como a emissão de gases de efeito estufa, diminuição dos resíduos, reuso/reciclagem de materiais, uso de materiais renováveis e a redução do esgotamento dos recursos naturais, cujo atendimento não foi realizado por nenhum dos empreendimentos amostrados.

Tabela 3 - Atendimento amostragem GT1 Versão 2

VERSÃO 2 - 2013										
Item	Código	Class.	Emp. 6	Emp. 7	Emp. 8	Emp. 9	Emp. 10	Emp. 11	Emp. 12	Atendimento (%)
2.2.1 Escolha de produtos de modo a contribuir para a diminuição da emissão de gases do efeito estufa, diminuição dos resíduos dispostos no ambiente, aumento do aproveitamento por reuso/reciclagem de materiais, aumento do uso de recursos renováveis e escolhas que evitem o esgotamento de recursos naturais. A justificativa para este processo de escolha deverá ser apresentada a partir das seguintes alternativas:	2.2.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
DISTANCIAS DE TRANSPORTE PARA MENOR EMISSÃO DE GEE: Uso de materiais fabricados a menos de 300 km percorridos do local da obra, no mínimo para 30% da quantidade total de materiais em massa	2.2.2	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Na aquisição de cimentos e na execução de concreto moldado *in loco* e conforme a disponibilidade no mercado local da obra e com a análise de viabilidade técnica e econômica, utilizar cimento CP III ou cimento CP IV. (3) Uso do cimento CP III ou CP IV na obra, inclusive nos concretos usinados e pré-moldados fabricados com estes cimentos, de acordo com a disponibilidade do tipo de cimento no mercado local da obra.	2.2.3	E+	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
Atendimento a todas as exigências anteriores e a uma das seguintes: • implementação, quando da concepção e da execução da obra, de rotina para a escolha dos produtos de construção que considere os seguintes aspectos ambientais na sua fabricação: emissão de gases do efeito estufa (mudança climática), diminuição dos resíduos dispostos no ambiente, aumento do aproveitamento por reuso/reciclagem de materiais, aumento do uso de recursos renováveis e escolhas que evitem o esgotamento de recursos naturais (5) • uso, sempre que disponível, de produtos cujo CO_2 equivalente emitido durante sua fase de produção tenha sido neutralizado por programas ambientais (6)	2.2.5	E+	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
Atendimento às seguintes exigências: • Escolhas obrigatoriamente feitas de modo a privilegiar os fabricantes de produtos de menor impacto ambiental quanto ao consumo de recursos energéticos e ao esgotamento de recursos naturais, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias (listadas no primeira preocupação desta categoria 2), das quais ao menos uma da obra bruta e uma da obra limpa (10) • Quanto ao transporte dos produtos de construção, o empreendedor deve tomar medidas a fim de estimar e minimizar os seus efeitos negativos	2.2.6	E+	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
USO DE RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS: Comprovação da procedência dos recursos naturais empregados (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração	2.2.7	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
3.3.5 Utilização de produtos com menor impacto ambientais (por exemplo, desmoldante de origem vegetal) (2).	3.3.5	S	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

As exigências apresentadas para a terceira versão da certificação sofreram grandes modificações em relação a segunda versão, com a supressão de três itens facultativos cujo atendimento na versão anterior não foi realizado por nenhum dos

empreendimentos amostrados, são elas: a utilização de cimento CPIII e CPIV em peças pré-fabricadas; a implementação de uma rotina para a escolha de produtos a partir de quesitos ambientais; e a exigência da escolha de produtos cujo fabricante adote medidas para a otimização do consumo de energia e recursos naturais. O não atendimento destas exigências na versão anterior não justifica necessariamente a sua supressão, podendo haver ajustes na exigência, uma vez que são exigências relevantes em relação a temática da sustentabilidade em materiais da construção, servindo então de sugestão para a retomada em futuras versões buscando equilibrar as exigências a capacidade de implementação do mercado.

Outras exigências contidas na segunda versão da certificação foram mantidas na terceira versão, inclusive com a manutenção do nível de exigência, são eles: o uso de produtos cuja fabricação esteja próxima ao canteiro de obra; a comprovação da procedência de recursos naturais empregados na obra; e a utilização de produtos de baixo impacto ambiental, todas as três medidas com atendimento realizado pela totalidade da amostragem, ainda que o terceiro item citado seja facultativo. A exigência referente a adoção de cimento CPIII e CPIV para concreto moldado *in-loco* foi mantida na terceira versão, porém com atendimento facultativo, ao contrário da segunda versão quando o item era obrigatório, apesar da mudança o atendimento também foi realizado pela totalidade dos empreendimentos amostrados.

Tabela 4 – Atendimento amostragem GT1 Versão 3

VERSÃO 3 - 2014										
Item	Código	Class.	Emp. 13	Emp. 14	Emp. 15	Emp. 16	Emp. 17	Emp. 18	Emp. 19	Atendimento (%)
✓ Distancias de transporte para menor emissão de GEE: uso de materiais fabricados a menos de 300 km percorridos do local da obra, no mínimo para 30% da quantidade total de materiais em massa	2.2.4	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Na aquisição de cimentos e na execução de concreto moldado in loco e conforme a disponibilidade no mercado local da obra e com a análise de viabilidade técnica e econômica, utilizar cimento CP III ou cimento CP IV[4].	2.2.5	BP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ USO DE RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS: Comprovação da procedência dos recursos naturais empregados (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração.	2.2.6	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Utilizar produtos com menor impacto ambientais (por exemplo, desmoldante de origem vegetal)[5]	3.2.3	BP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

A quarta versão da certificação manteve um conjunto de exigências semelhante à terceira versão, com pequenas modificações, como a mudança do item referente a redução do impacto ambiental do transporte, que deixou de ser uma exigência pragmática e tornou-se facultativa, cuja mudança resultou na diminuição do

atendimento desta exigência, passando da totalidade na terceira versão para 66% dos empreendimentos amostrados na quarta versão, um prejuízo para a abordagem da temática na certificação, cuja proposta passa pela retomada da exigência nos moldes da terceira versão, inclusive com a sua obrigatoriedade consolidada desde as versões anteriores, e o acréscimo da proposta de exigência apresentada na quarta versão, inclusive com a sua métrica de atendimento. A exigência referente à adoção do cimento CPIII e CPIV no empreendimento, que passou a ser facultativa na terceira versão, manteve-se assim na quarta, porém o atendimento desta exigência diminuiu significativamente, caindo da totalidade na terceira versão para 33% dos empreendimentos na quarta versão, evidenciando que, uma vez que a exigência se manteve a mesma desde a primeira versão, a mudança do item para facultativo na terceira versão foi equivocada, sendo necessário que a certificação continue sendo um motor para sua adoção, recomendando-se então que nas versões futuras a certificação volte a adotar este item como obrigatório.

Tabela 5 - Atendimento amostragem GT1 Versão 4

VERSÃO 4 - 2016									
Item	Código	Class.	**Emp. 20**	**Emp. 21**	**Emp. 22**	**Emp. 23**	**Emp. 24**	**Emp. 25**	Atendimento (%)
✓ Definição de uma estratégia de transporte dos materiais e produtos do local de produção, transformação ou extração até o canteiro que privilegie as modalidades menos poluentes, de modo a minimizar as emissões de CO2 para obra bruta E a obra limpa (4).	2.2.4	**2 pontos**	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	66%
✓ Na aquisição de cimentos e na execução de concreto moldado in loco e conforme a disponibilidade no mercado local da obra e com a análise de viabilidade técnica e econômica, utilizar cimento CP III ou cimento CP IV(6).	2.2.5	**1 ponto**	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	33%
✓ USO DE RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS: Comprovação da procedência dos recursos naturais empregados (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração.	2.2.6	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Utilizar produtos com menor impacto ambientais (por exemplo, desmoldante de origem vegetal) (1)	3.2.3	**1 ponto**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

Considerando as análises realizadas em relação a mudança das exigências e os respectivos atendimentos ao longo das quatro versões da certificação, são realizadas as seguintes sugestões para as futuras versões da certificação:

1. A retomadas das seguintes temáticas com uma revisão das métricas da exigência, com a manutenção do atendimento facultativo, são eles: a utilização de cimento CPIII e CPIV em peças pré-fabricadas; a implementação de uma rotina para a escolha de produtos a partir de quesitos ambientais; e a exigência da escolha de produtos cujo fabricante adote medidas para a otimização do consumo de energia e recursos naturais.

2. Implementar novamente a exigência para uso de materiais fabricados a menos de 300km do canteiro de obra para 30% da quantidade total de materiais, com atendimento obrigatório.

3. Modificação da classificação de atendimento da exigência referente ao uso de cimento CPIII e CPIV em concreto moldado *in-loco* no canteiro de obra, passando de facultativo para obrigatório.

6.2 Reuso e reciclagem

A temática referente ao reuso e reciclagem teve na sua primeira versão apenas um item facultativo que continha três ações, cujo atendimento implicava na escolha de duas exigências, entre elas: a implementação de produtos, sistemas e processos construtivos que, quando comparado a outros, facilitem a desmontagem ao final da vida útil do empreendimento; o uso de ao menos 20% de agregados reciclados, sem a indicação se em uso estrutural ou não estrutural; o uso de produtos que, quando comparados a outros, possuam maior possibilidade de ser reutilizado e/ou reciclado ao final da vida útil do empreendimento. Verificou-se que a primeira exigência foi atendida por 40% dos empreendimentos, a segunda também por 40% e a terceira por 60% dos empreendimentos amostrados.

Tabela 6 – Atendimento amostragem GT2 Versão 1

VERSÃO 1 - 2010								
Item	Código	Class.	**Emp. 1**	**Emp. 2**	**Emp. 3**	**Emp. 4**	**Emp. 5**	Atendimento (%)
• Escolha de produtos (continuação) • Atendimento a duas das três exigências seguintes: • uso de produtos, sistemas e processos construtivos ligados a partidos arquitetônicos que apresentem, por comparação, maior facilidade para desconstrução seletiva ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias estrutura portante vertical", "estrutura portante horizontal" e "fachadas" • uso de 20% em massa de agregados reciclados (7) • uso de produtos que apresentem, por comparação, maior possibilidade de reuso ou reciclagem ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias "estrutura portante vertical", "estrutura portante horizontal", "fachadas" e "divisórias de separação/distribuição"	2.1.6	s	Sim (2/3)	Sim (1/2/3)	Sim (1/3)	Não	Não	Item 1 - 40% Item 2 - 40% Item 3 - 60%

Fonte: Autor

Na segunda versão da certificação esta exigência foi mantida com a mesma estrutura, com o acréscimo de uma segunda possibilidade de atendimento do item três através do uso de insumos reciclados para ao menos 5% dos materiais de obra em custo global. Na segunda versão 14% dos empreendimentos atenderam ao primeiro item,

representando uma diminuição em relação a primeira versão, em torno de 60% o segundo item, um aumento, e 60% no terceiro item, uma manutenção em relação a versão anterior, evidenciando que os itens estão exigindo dedicação para o atendimento.

Tabela 7 - Atendimento amostragem GT2 Versão 2

VERSÃO 2 - 2013										
Item	Código	Class.	**Emp. 6**	**Emp. 7**	**Emp. 8**	**Emp. 9**	**Emp. 10**	**Emp. 11**	**Emp. 12**	Atendimento (%)
Atendimento a duas das três exigências seguintes: ▪ uso de produtos, sistemas e processos construtivos ligados a partidos arquitetônicos que apresentem, por comparação, maior facilidade para desconstrução seletiva ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias "estrutura portante vertical", "estrutura portante horizontal", "fachadas", "elementos de fachada" e "estrutura de cobertura" ▪ uso de 20% em massa de agregados reciclados[6] (% mínima do total de agregados adquiridos a granel com uso não estrutural ou revestimento) OU uso de materiais com conteúdo reciclado para 5% do total de materiais, em custo global, incorporados à edificação ▪ uso de produtos que apresentem, por comparação, maior possibilidade de reuso ou reciclagem ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias "estrutura portante vertical", "estrutura portante horizontal", "fachadas", "elementos de fachada", "divisórias de separação/distribuição" e "revestimentos de piso"	2.1.6	s	Não	Sim (1/2/3)	Não	Não	Sim (2/3)	Sim (2/3)	Sim (2/3)	Item 1 - 14% Item 2 - 57% Item 3 - 57%

Fonte: Autor

Na terceira e na quarta versão da certificação as exigências referente a ao reuso e reciclagem de materiais foram retirados do conjunto de ações, evidenciando uma carência nesta temática cujo atendimento ainda não estava consolidado, como mostram os dados apresentados na pesquisa, o que torna a necessidade de retomada destas exigências para que se possa consolidar as práticas de reuso e reciclagem na construção civil brasileira, portanto será realizada a seguinte sugestão para as versões futuras da certificação:

1. Retomadas das exigências contidas no item 2.1.6 da segunda versão da certificação de com atendimento facultativo, preferencialmente em forma de itens separados para que o empreendedor fique encorajado ao atendimento das três exigências não somente de duas conforme o modelo apresentado na segunda versão, verificando o atendimento destes itens para futura avaliação da necessidade de transformar a exigência em obrigatória e/ou aumentar as métricas de atendimento.

6.3 Rotulagem ambiental

A primeira versão da certificação apresentou apenas um item referente a temática de rotulagem ambiental, sendo ela a exigência do uso de produtos com rotulagem ambiental do tipo I, II ou III para 50% dos produtos em custo global, uma

medida facultativa que na primeira versão não foi atendida por nenhum dos empreendimentos amostrados.

Tabela 8 - Atendimento amostragem GT3 Versão 1

VERSÃO 1 - 2010								
Item	Código	Class.	**Emp. 1**	**Emp. 2**	**Emp. 3**	**Emp. 4**	**Emp. 5**	Atendimento (%)
• **uso de produtos certificados tipo I (NBR ISO 14024), tipo II (NBR ISO 14021) [10] ou tipo III de acordo com a NBR ISO 14025 [11], no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias, sendo ao menos uma da obra bruta e outra da obra limpa [12]**	2.1.7	E+	Não	Não	Não	Não	Não	0%

Fonte: Autor

Na segunda versão da certificação houve a manutenção do item com a mesma exigência e mesma classificação de atendimento, facultativo, e o resultado foi o mesmo da primeira versão, com a ausência de atendimento entre os empreendimentos amostrados, evidenciando que a exigência possui uma alta dificuldade de atendimento, considerando principalmente a porcentagem de produtos que deve possuir a rotulagem para atendimento da exigência.

Tabela 9 - Atendimento amostragem GT3 Versão 2

VERSÃO 2 - 2013										
Item	Código	Class.	**Emp. 6**	**Emp. 7**	**Emp. 8**	**Emp. 9**	**Emp. 10**	**Emp. 11**	**Emp. 12**	Atendimento (%)
• uso de produtos certificados tipo I (NBR ISO 14024), tipo II (NBR ISO 14021) [7] ou tipo III de acordo com a ISO 14025 [8], no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias, sendo ao menos uma da obra bruta e outra da obra limpa [9]	2.2.5	E+	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%

Fonte: Autor

Foi verificada na terceira versão da certificação uma modificação da abordagem deste tema com a introdução de três novos itens e a supressão do item presente até a segunda versão, o primeiro item introduzido, obrigatório, exige que o empreendedor coloque uma cláusula no contrato com seus fornecedores para a apresentação, sempre que presente, de informações ambientais de seus produtos, assim como dois novos itens, facultativos, para uma análise por parte do empreendedor sobre o impacto da adoção de materiais que possuem Fichas de Informação de Produto e com isso balizar a compra de materiais. O atendimento destes novos itens na terceira versão ocorreu na totalidade dos empreendimentos para o item obrigatório e para nenhum empreendimento nos dois itens facultativos, evidenciando que a dificuldade relacionada ao tema verificada na primeira e segunda versão persistem na terceira versão.

Tabela 10 - Atendimento amostragem GT3 Versão 3

VERSÃO 3 - 2014										
Item	Código	Class.	Emp. 13	Emp. 14	Emp. 15	Emp. 16	Emp. 17	Emp. 18	Emp. 19	Atendimento (%)
✔ Especificar, no contrato com as empresas, que estas deverão estar em condição de propor ao empreendedor produtos que disponham de informações referentes à seus impactos ambientais, quando elas existirem. Estas informações deverão estar em conformidade comas Fichas de Informação de Produto e as EPDs (Declarações Ambientais de produto) (4): - estrutura - fachadas e revestimentos externos coberturas esquadrias voltadas para o exterior - instalações prediais - revestimentos internos (piso, parede e forros)	2.2.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✔ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental, considerando o disposto na norma internacional ISO 21931(EPDs e as Fichas de Informação de Produto) (4): - Para a obra bruta OU para a obra limpa. E Levarem conta estes cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos implementados.	2.2.2	**MP**	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
✔ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental considerando o disposto na norma internacional ISO 21931 (EPDs e Fichas de Informação de Produto) (4): - Para a obra bruta E para a obra limpa. E Levarem conta esses cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos escolhidos.	2.2.3	**MP+**	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%

Fonte: Autor

A quarta versão da certificação apresentou as mesmas exigências presentes na terceira versão, com um resultado semelhante em relação ao atendimento, com a totalidade dos empreendimentos amostrados atendendo ao item obrigatório e nenhum dos empreendimentos atendendo aos itens facultativos, evidenciando uma eventual necessidade modular a dificuldade de forma que o empreendedor possa atender à exigência ainda que parcialmente.

Tabela 11 - Atendimento amostragem GT3 Versão 4

VERSÃO 4 - 2016									
Item	Código	Class.	Emp. 20	Emp. 21	Emp. 22	Emp. 23	Emp. 24	Emp. 25	Atendimento (%)
✔ Especificar, no contrato com as empresas, que estas deverão estar em condição de propor ao empreendedor produtos que disponham de informações referentes à seus impactos ambientais, quando elas existirem. Estas informações deverão estar em conformidade comas Fichas de Informação de Produto e as EPDs (Declarações Ambientais de produto) (4): - estrutura - fachadas e revestimentos externos coberturas esquadrias voltadas para o exterior - instalações prediais - revestimentos internos (piso, parede e forros)	2.2.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✔ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental, considerando o disposto na norma internacional ISO 21931(EPDs e as Fichas de Informação de Produto) (4): - Para a obra bruta OU para a obra limpa. E Levarem conta estes cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos implementados.	2.2.2	**3**	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
✔ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental considerando o disposto na norma internacional ISO 21931 (EPDs e Fichas de Informação de Produto) (4): - Para a obra bruta E para a obra limpa. E Levarem conta esses cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos escolhidos.	2.2.3	**5**	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%

Fonte: Autor

Considerando os dados de atendimentos das exigências relacionadas a rotulagem ambiental de produtos desde a primeira versão da certificação foi verificada que a evolução dos itens propostos ao longo das quatro versões foi positiva, principalmente com o acréscimo de um item obrigatório, porém a ausência de atendimentos nas quatro versões de itens facultativos, que implicam diretamente a

aquisição de produtos certificados, indica a necessidade de revisão das métricas da exigência buscando criar possibilidades de atendimento conforme aumenta a oferta de produtos certificados, portão será realizada a seguinte proposta para as versões futuras:

1. Manutenção das exigências propostas até a versão corrente da certificação com a retomada da exigência suprimida na primeira e segunda versão, porém com uma mudança da métrica de avaliação, trocando a porcentagem de atendimento em relação ao total de materiais empregados por uma quantidade definida de materiais que possui a certificação, verificando a possibilidade de criar uma obrigatoriedade para uma quantidade baixa de materiais, como um ou dois materiais, e eventualmente em itens facultativos a possibilidade do emprego de mais materiais.

6.4 Manutenção e conservação

A primeira versão da certificação apresentou sete exigências relacionadas a manutenção e conservação, quatro delas obrigatórias, cuja exigência são as seguintes: a escolha de produtos de fácil conservação; assegurar um acesso facilitado para os elementos construtivos; a instalação de revestimentos adequados nas áreas próximas aos aparelhos sanitários e a adoção de vedações verticais dotadas de materiais hidrofugantes para todos os pontos de água dentro das unidades. Complementando as exigências obrigatórias a certificação apresentou três exigências facultativas, como a preocupação com a escolha dos produtos, sistemas e processos construtivos considerando a vida útil, para a família dos elementos estruturais a totalidade dos empreendimentos amostrados atendeu ao item, para os elementos de vedação e acabamento apenas 40% dos empreendimentos amostrados atendeu a exigência, a terceira exigência facultativa versa sobre a adoção de materiais de revestimento adequado para a fácil manutenção de espaços de armazenamento de resíduos, com o atendimento realizado também pela totalidade dos empreendimentos amostrados.

Tabela 12 - Atendimento amostragem GT4 Versão 1

VERSÃO 1 - 2010								
Item	Código	Class.	Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Atendimento (%)
• O empreendedor deve escolher produtos de construção de fácil conservação • O empreendedor deve assegurar a facilidade de acesso para a conservação dos elementos construtivos das seguintes famílias de produtos: fachadas; telhados; revestimentos internos (piso, parede, teto); janelas, esquadrias, vidraças; proteções solares; divisórias interiores; e forros	2.3.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
	2.3.2	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
• Durabilidade do edifício adaptada à vida útil da construção • O empreendedor deve fazer suas escolhas considerando as vidas úteis dos produtos, sistemas e processos da obra bruta[12] em função de seu uso no edifício, de forma a adequá-las à vida útil desejada	2.2.1	S	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
• O empreendedor deve fazer suas escolhas considerando as vidas úteis dos produtos, sistemas e processos da obra limpa[12] em função de seu uso no edifício, de forma a adequá-las à vida útil desejada	2.2.2	E	Não	Não	Não	Sim	Sim	40%
• Qualquer que seja o tipo de local de armazenamento de resíduos, o revestimento empregado deve permitir uma manutenção fácil (revestido com cerâmica ou produto equivalente) na totalidade do piso e no mínimo até 1,40m de altura de suas paredes	7.1.7	E	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
• Instalação de revestimentos em vedações verticais contíguas a aparelhos sanitários (em placa cerâmica ou similar em termos de estanqueidade à água) com uma altura "h" mínima de proteção dada por legislação estadual vigente. Em caso de ausência de regulamentação local, adotar [1]: • 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.	12.1.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
• Os cômodos das unidades habitacionais dotados de ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais dotadas de hidrofugantes ou que não degradem com a água.	12.1.2	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

A segunda versão da certificação incrementou o número de exigências relacionadas a temática, com a manutenção de algumas exigências e a criação de outras, os dois primeiros itens, facultativos, assemelham-se aos propostos na primeira versão em relação a escolha de materiais com vista a durabilidade em relação a vida útil do empreendimento, com uma melhora no atendimento em relação a primeira versão, atingindo a totalidade dos empreendimentos amostrados para a família dos elementos estruturais, como ocorreu na primeira versão, e o aumento para 71% dos empreendimentos amostrados atendendo a exigência para a família dos elementos de vedação e acabamento, um aumento em relação ao atendimento de 40% da primeira versão. Foi mantida na segunda versão os itens obrigatórios relacionados a escolha de materiais visando a fácil conservação dos mesmo e a facilidade de acesso aos locais do empreendimento visando a manutenção, com a totalidade dos empreendimentos atendendo a estas exigências. Foi realizado o acréscimo de três exigências facultativas relacionadas ao impacto ambiental do processo de conservação dos materiais, o primeiro deles, atendido por 57% dos empreendimentos amostrados, versa sobre a adoção de materiais de construção cuja manutenção tenha impacto ambiental limitado, o segundo item, atendido por 14% dos empreendimentos indica a adoção de materiais de construção que demandem pouca conservação de manutenção com baixo impacto ambiental, o terceiro item, atendido também por 14% dos empreendimentos, sugere a adoção de materiais de revestimento externo com tecnologia anti-grafite.

Outras exigências foram acrescentadas a segunda versão, relacionados a temática do acesso aos locais de manutenção, um destes itens, obrigatório e, portanto, atendido pela totalidade dos empreendimentos, indica a realização de um estudo de acessibilidade aos diferentes elementos do envelope da edificação, o segundo item, facultativo e atendido por 57% dos empreendimentos, sugere a adoção de medidas para facilitar o acesso aos locais identificados no estudo. Por fim os três itens finais deste conjunto foram mantidos conforme apresentados na primeira versão, dois deles obrigatórios e um facultativo, porém todos eles com atendimento realizado pela totalidade dos empreendimentos, são eles: a necessidade da adoção de materiais de fácil manutenção para o revestimento de áreas de armazenamento de resíduos; e a correta especificação de materiais de fácil manutenção de áreas molhadas.

A terceira versão da certificação apresentou um significativo esvaziamento das exigência apresentadas para a temática da manutenção e conservação dos materiais, com a manutenção apenas das exigência relacionadas à adoção de materiais de fácil manutenção para revestimentos em áreas de armazenamento de resíduos, com um pequeno desmembramento do item em duas exigências, porém mantendo a mesma necessidade de atendimento da versão anterior, com o atendimento realizado pela totalidade dos empreendimentos, apesar do item ser facultativo, e os itens, obrigatórios, relacionados a correta especificação de materiais de fácil manutenção de áreas molhadas.

Tabela 13 - Atendimento amostragem GT4 Versão 2

VERSÃO 2 - 2013										
Item	Código	Class.	Emp. 6	Emp. 7	Emp. 8	Emp. 9	Emp. 10	Emp. 11	Emp. 12	Atendimento (%)
2.3.1 Durabilidade do edifício adaptada à vida útil da construção • O empreendedor deve fazer suas escolhas considerando as vidas úteis dos produtos, sistemas e processos da obra bruta[5] em função de seu uso no edifício, de forma a adequá-las à vida útil desejada.	2.3.1	S	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
• O empreendedor deve fazer suas escolhas considerando as vidas úteis dos produtos, sistemas e processos da obra limpa[5] em função de seu uso no edifício, de forma a adequá-las à vida útil desejada.	2.3.2	E	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	71%
2.4.1 O empreendedor deve escolher produtos de construção de fácil conservação A modo de conservação para os elementos das famílias de revestimentos internos (piso, parede e teto), esquadrias, vidros, fachadas, coberturas, proteções solares e áreas externas deve ser definido e apresentado em função dos usos e das necessidades.	2.4.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Escolha de produtos de construção que tenham limitados os impactos ambientais de suas atividades de conservação, para os revestimentos internos (piso, paredes e teto), em função da freqüência de conservação prevista.	2.4.2	S	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	57%
Escolha de produtos, sistemas e processos que necessitem de pouca conservação e que tenham limitados os impactos ambientais destas atividades para pelo menos 50% das superfícies de três das seguintes famílias *(ou para 100% de duas das seguintes famílias)*: • janelas, esquadrias, vidraças, • fachadas, • telhados, • proteções solares.	2.4.3	E	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	14%
No caso do edifício possuir locais vulneráveis a pichações, medidas devem ser tomadas para proteger estas áreas permitindo limitar as freqüências de manutenção: escolha de produtos ou revestimentos anti-grafite, proteção das áreas expostas, etc.	2.4.4	E	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	14%
O empreendedor deve assegurar a facilidade de acesso para a conservação dos elementos construtivos das seguintes famílias de produtos: fachadas, telhados, revestimentos internos (piso, parede, teto), janelas, esquadrias, vidraças; proteções solares, divisórias interiores, e forros.	2.4.5	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
A freqüência de acesso para a conservação destas famílias de elementos deve ser definida em função dos locais, dos usos e das necessidades. Adicionalmente, deve ser realizado um estudo de acessibilidade aos diferentes elementos do envelope (fachadas, telhados e proteções solares). Este estudo deve tratar da freqüência de acessos, dos incômodos ocasionados aos usuários e das condições de acesso.	2.4.6	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Em função do estudo de acessibilidade realizado, são adotadas disposições justificadas e satisfatórias com a finalidade de permitir o acesso facilitado aos elementos destas famílias, em função das freqüências determinadas pelo empreendedor. Estas disposições podem valer-se do uso de elementos exteriores móveis pontuais (dispositivos para conexão de cabos de sustentação que permitam o uso de cadeirinhas, escadas de corda, etc.), ou de dispositivos arquitetônicos fixos (passarelas de segurança, escadas de acesso aos equipamentos nos telhados, etc.).	2.4.7	S	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	57%
▪ Qualquer que seja o tipo de local de armazenamento de resíduos (temporário nos pavimentos, depósito central ou depósito final), o revestimento empregado deve permitir uma manutenção fácil (revestido com cerâmica ou produto equivalente) na totalidade do piso e no mínimo até 1,40m de altura de suas paredes	7.1.10	S	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Instalação de revestimentos em vedações verticais contíguas a aparelhos sanitários (em placa cerâmica ou outro tipo de proteção similar em termos de estanqueidade à água) com uma altura "h" mínima de proteção dada por legislação vigente. Em caso de ausência de regulamentação local, adotar : ▪ Nas cozinhas e instalações sanitárias de habitações, exceto das coletivas, a altura da barra impermeável deverá ser de 1,50m, no mínimo[7]. ▪ Nas áreas de revestimento contíguas ao chuveiro, a altura da barra impermeável deverá ser de 2,00m no mínimo.	12.1.2	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
... Os cômodos das unidades habitacionais dotados de ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofugantes ou que não degradem com a água.	12.1.3	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

Tabela 14 - Atendimento amostragem GT4 Versão 3

VERSÃO 3 - 2014										
Item	Código	Class.	Emp. 13	Emp. 14	Emp. 15	Emp. 16	Emp. 17	Emp. 18	Emp. 19	Atendimento (%)
✓ Usar revestimentos adequados (ladrilhos, resina ou equivalente) em todo o piso.	7.3.2	BP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Usar revestimentos que facilitem a limpeza (ladrilhos, pintura à base de resina ou equivalente) até pelo menos 1.40 m de altura para o conjunto das paredes do local de armazenamento de resíduos.	7.3.3	MP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Utilizar revestimentos adaptados às normas referentes às instalações sanitárias (pia de cozinha, banheira, chuveiro, bacia sanitária, pia de banheiro), com uma altura "h" mínima de proteção dada por legislação vigente. Em caso de ausência de regulamentação local, adotar: ▪ nas cozinhas e instalações sanitárias de habitações, exceto das coletivas, a altura da barra impermeável deverá ser de 1,50m, no mínimo[7]; ▪ nas áreas de revestimento contíguas ao chuveiro, a altura da barra impermeável deverá ser de 2,00m no mínimo.	12.1.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Os cômodos das unidades habitacionais dotados de ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofugantes ou que não degradem com a água.	12.1.2	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

A quarta versão da certificação manteve os itens apresentados na terceira versão, sem nenhuma modificação, mantendo também a totalidade de atendimentos destes itens, tanto para os obrigatórios quanto para os facultativos, evidenciando que para estes itens o mercado apresenta uma maturidade de atendimento da exigência, podendo ser revista em versões futuras a mudança da exigência de facultativa para obrigatória. Alguns assuntos relevantes relacionados à temática da conservação e manutenção dos materiais foram retirados da pauta da certificação com a exclusão de

algumas exigências entre a segunda e a terceira versão, são eles: preocupação com a escolha de materiais visando a durabilidade do edifício; a escolha de materiais com fácil conservação; a preocupação com o impacto ambiental dos processos de manutenção e conservação da edificação; acessibilidade e acesso as áreas de manutenção. Analisando o atendimento dos itens que eram apresentados para estes temas é possível perceber que não se tratava de itens atendidos pela totalidade dos empreendimentos, principalmente para os itens facultativos, que em alguns casos apresentavam baixo nível de atendimento, o que coloca em pauta a possibilidade de retomada destes assuntos para que eles sejam retirados em momento mais oportuno.

Tabela 15 - Atendimento amostragem GT4 Versão 4

VERSÃO 4 - 2016									
Item	Código	Class.	**Emp. 20**	**Emp. 21**	**Emp. 22**	**Emp. 23**	**Emp. 24**	**Emp. 25**	Atendimento (%)
✓ Usar revestimentos adequados (ladrilhos, resina ou equivalente) em todo o piso.	7.3.2	**1**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Usar revestimentos que facilitem a limpeza (ladrilhos, pintura à base de resina ou equivalente) até pelo menos 1,40 m de altura para o conjunto das paredes do local de armazenamento de resíduos.	7.3.3	**1**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Utilizar revestimentos adaptados às normas referentes às instalações sanitárias (pia de cozinha, banheira, chuveiro, bacia sanitária, pia de banheiro), com uma altura "h" mínima de proteção dada por legislação vigente. Em caso de ausência de regulamentação local, adotar: • 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.	12.1.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Os cômodos das unidades habitacionais dotados de ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofugantes ou que não degradem com a água.	12.1.2	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

Considerando as observações realizadas acima, será realizada o seguinte conjunto de sugestões de melhoria para futuras versões em relação a temática da conservação e manutenção dos materiais:

1. Tornar obrigatória a exigência relacionada o uso de revestimentos visando a boa conservação de áreas de armazenamento de resíduos, ou analisar a possibilidade de aumento da métrica de atendimento.

2. Retomadas dos quatro assuntos relacionados a seguir, seja com a reabilitação das exigências presentes até a segunda versão, seja com a elaboração de novas exigências: a) preocupação com a escolha de materiais visando a durabilidade do edifício; b) a escolha de materiais com fácil conservação; c) a preocupação com o impacto ambiental dos processos de manutenção e conservação da edificação; d) acessibilidade e acesso as áreas de manutenção.

6.5 Impacto social e saúde

No grupo temático do impacto social e saúde a certificação apresentou dez exigências na primeira versão, cinco delas obrigatórias e cinco facultativas, evidenciando a importância deste tema para a certificação. Os itens obrigatórios foram atendidos pela totalidade dos empreendimentos amostrados, abordando os seguintes assuntos: escolha de fabricantes que não pratiquem informalidade na cadeia para 50% dos produtos contratados; atendimento a NBR9050 para acessibilidade do edifício; respeito a um conjunto de medidas para otimização das bancadas e áreas de trabalho das cozinhas; respeito ao dimensionamento de áreas proposto pela certificação; e o banimento do uso de amianto nos empreendimentos. Os itens facultativos apresentaram diferentes porcentagens de atendimento conforme a temática abordada, são eles: implementação de uma rotina para a escolha de produtos analisando o impacto ambiental dos mesmos e a informalidade fiscal e trabalhisca dos fornecedores (0%); escolha de fabricantes que não pratiquem informalidade na cadeia para 80% dos produtos contratados (100%); adoção de processos construtivos que permita a mudança dos espaços internos das unidades (0%); emprego de tintas a base de água para áreas internas da unidade (100%); e conhecer a emissão de COV, formaldeídos e elementos cancerígenos presentes nos compostos empregados nas áreas internas das unidades (60%).

Tabela 16 - Atendimento amostragem GT5 Versão 1

<table>
<tr><th colspan="8">VERSÃO 1 - 2010</th></tr>
<tr><th>Item</th><th>Código</th><th>Class.</th><th>Emp. 1</th><th>Emp. 2</th><th>Emp. 3</th><th>Emp. 4</th><th>Emp. 5</th><th>Atendimento (%)</th></tr>
<tr><td>• implementação, quando da concepção e da execução da obra, de rotina para a escolha dos produtos de construção que considere as suas características ambientais e o fato de os fabricantes dos produtos não praticarem a informalidade fiscal e trabalhista [8]</td><td>2.1.7</td><td>E+</td><td>Não</td><td>Não</td><td>Não</td><td>Não</td><td>Não</td><td>0%</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Escolha de fabricantes de produtos que não praticam a informalidade na cadeia produtiva no caso das famílias de produtos: “estrutura portante vertical”; “estrutura portante horizontal”; “fundações”; “contrapiso”; “revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.)”; “outros revestimentos de piso”; “sistemas prediais”; e “pintura”.
Os percentuais mínimos da quantidade total dos produtos de cada uma das famílias, em custo global, são:
• 50% da quantidade total dos produtos
• 80% da quantidade total dos produtos</td><td>2.5.1</td><td>Obrigatório</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2.5.2</td><td>S</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>• Concepção da unidade habitacional e emprego de processos construtivos que permitam a evolução e mudanças de uso ou de distribuição dos ambientes [18]</td><td>2.6.1</td><td>E+</td><td>Não</td><td>Não</td><td>Não</td><td>Não</td><td>Não</td><td>0%</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Acessibilidade dos edifícios atendendo à normalização técnica (NBR 9050) [19]
• Respeito às seguintes recomendações para o mobiliário:
• Otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes.
• Dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr.
• Não prever rodapés nos móveis de cozinha; quando existentes, devem ser recuados para dentro em relação à face dos móveis e ter altura mínima de 0,25m.
• Quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do banheiro, prever que sua parte frontal seja desmontável e dê acesso a um espaço livre mínimo de 0,70m de altura a partir do piso.</td><td>2.7.1</td><td>Obrigatório</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2.7.2</td><td>Obrigatório</td><td>Sim</td><td>Não se aplica</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>• Projeto da cozinha demonstrando a previsão para localização e dimensionamento dos eletrodomésticos, com previsão dos pontos de elétrica, água e esgoto. Em função da possibilidade de instalação dos equipamentos, as dimensões mínimas (largura) a serem respeitadas, conforme Anexo, são:
<table>
<tr><th>Numero de dormitórios</th><th>Pia da cozinha</th><th>Fogão</th><th>Refrigerador</th><th>Máquina de lavar louça</th><th>Bancada complementar</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1,20</td><td>0,60</td><td>0,65</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2 ou 3</td><td>1,20</td><td>0,60</td><td>0,75</td><td>0,60</td><td>0,30</td></tr>
<tr><td>4 e +</td><td>1,50</td><td>0,80</td><td>0,75</td><td>0,65</td><td>0,45</td></tr>
</table>
</td><td>2.8.1</td><td>Obrigatório</td><td>Sim</td><td>SIm</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>• Escolher produtos de construção de modo a limitar os impactos da construção à qualidade do ar interior e à saúde humana
• Não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição</td><td>13.2.2</td><td>Obrigatório</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Escolher produtos de construção de modo a limitar os impactos da construção à qualidade do ar interior e à saúde humana
• Procurar empregar tintas e adesivos à base de água disponíveis no mercado [3]
• Conhecer as emissões de COV, formaldeídos, elementos cancerígenos ou causadores de efeitos genéticos nocivos dos produtos constituintes das superfícies de piso, parede e teto em contato com o ar interior</td><td>13.2.4</td><td>S</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>13.2.5</td><td>E</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Não</td><td>Não</td><td>Sim</td><td>60%</td></tr>
</table>

Fonte: Autor

A segunda versão da certificação apresentou um incremento no número de exigências, passando de dez apresentados na primeira versão para dezessete apresentados na segunda versão, o primeiro conjunto de medidas, relacionado a escolha de fabricantes que não pratiquem informalidade fiscal e trabalhista foi mantida com um pequeno aumento das porcentagens de atendimento, o item obrigatório passou a exigir 70% dos produtos empregados, com o atendimento realizado pela totalidade dos empreendimentos, e o itens facultativo passou para 90% dos produtos empregados, com atendimento realizados por 86% dos empreendimentos amostrados, uma queda em relação a totalidade atingida na versão anterior. A exigência facultativa relacionada ao emprego de processos construtivos que permita a mudança da unidade habitacional foi mantida como na primeira versão, com um pequeno aumento de atendimento por parte dos empreendimentos amostrados, de 0% na primeira versão para 29% na segunda, evidenciando um esforço de adaptação do mercado. O terceiro

conjunto temático, relacionado a norma de acessibilidade NBR9050, apresentou novos itens e a manutenção de outros, como a exigência, obrigatória, do atendimento da norma para as áreas comuns do empreendimento, os dois novos itens, facultativos, indicam o dimensionamento das unidades para futura adaptação a norma nas unidades, com atendimento de 57% dos empreendimentos amostrados, e a adoção do desenho universal em todas as unidade habitacionais, exigência não atendida por nenhum dos empreendimentos amostrados. O quarto conjunto de medidas, relacionado a recomendação de medidas para o mobiliário das cozinhas manteve o item obrigatório da primeira versão, indicando a recomendação de projeto para posterior adaptação do mobiliário das áreas de preparo de alimentos, com o acréscimo de dois itens, um deles exigindo a aplicação dessas recomendações nas áreas comuns, com atendimento de 57% dos empreendimentos amostrados, e a exigência de aplicação destas exigências nas unidades habitacionais, não atendido por nenhum dos empreendimentos amostrados.

O quinto assunto abordado na temática, o dimensionamento dos espaços da cozinha, manteve-se igual à versão anterior com atendimento obrigatório, portanto atendido pela totalidade dos empreendimentos. O sexto assunto, relacionado ao conhecimento dos COVs presentes nos produtos empregados nas áreas internas do empreendimento, apresentou novos itens uma vez que a certificação definiu na segunda versão as métricas de atendimento, mantendo para o atendimento obrigatório a necessidade de conhecer os COVs de 25% dos produtos empregados, para os itens facultativos a exigência aumento, para 50% dos produtos empregados o total de empreendimentos que atendeu o itens foi de 57% e para o total de 100% dos produtos o total de empreendimentos que atendeu ao itens foi de 14%. Por fim o sétimo assunto abordado, relacionado a emissão de fibras e materiais particulados no ar interno, recebeu um novo item que complementou o item obrigatório de banimento do amianto, que é o item facultativo que exige garantir que os materiais empregados no ambiente interno do empreendimento não liberem partículas nem fibras em quantidades nocivas à saúde humana, item atendido por 57% dos empreendimentos amostrados na segunda versão.

Tabela 17 - Atendimento amostragem GT5 Versão 2

VERSÃO 2 - 2013										
Item	Código	Class.	Emp. 6	Emp. 7	Emp. 8	Emp. 9	Emp. 10	Emp. 11	Emp. 12	Atendimento (%)
2.7.1 Escolha de fabricantes de produtos que não praticam a informalidade fiscal e de fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade fiscal e trabalhista para as famílias: "estrutura portante vertical", "estrutura portante horizontal", "fundações", "contrapiso", "revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.)", "outros revestimentos de piso", "sistemas prediais", e "pintura". Os percentuais mínimos da quantidade total dos produtos e serviços de cada uma das famílias são: • 70% dos tipos de produtos utilizados e 50% dos prestadores de serviços contratados	2.7.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
• 90% dos tipos de produtos utilizados e 80% dos prestadores de serviços contratados	2.7.2	S	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	86%
2.8.1 Concepção da unidade habitacional e emprego de processos construtivos que permitam a evolução e mudanças de uso ou de distribuição dos ambientes (15)	2.8.1	E+	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	29%
2.9.1 Acessibilidade em edificações multifamiliares • Acessibilidade nas áreas comuns dos edifícios atendendo à normalização técnica (NBR 9050) (16) • Dimensionamento e disposições que permitam posterior adequação das unidades habitacionais à NBR 9050.	2.9.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
	2.9.2	E	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	57%
2.9.2 Acessibilidade em edificações unifamiliares • As edificações unifamiliares devem ter acesso às vias públicas atendendo à normalização técnica (NBR 9050) (16) • Dimensionamento e disposições que permitam posterior adequação das edificações unifamiliares à NBR 9050.	2.9.3	Obrigatório	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-
	2.9.4	E	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-
Adoção do desenho universal em todas as unidades habitacionais	2.9.5	E+	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
2.9.4 Recomendações para o mobiliário Disposições que permitam a posterior adequação às seguintes recomendações para o mobiliário: • Otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes. • Dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr. • Não prever rodapés nos móveis de cozinha, quando existentes, devem ser recuados para dentro em relação à face dos móveis e ter recuo de 0,15 m e altura mínima de 0,15 m. • Quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do banheiro, prever que sua parte frontal seja desmontável e dê acesso a um espaço livre mínimo de 0,73 m de altura a partir do piso e altura máxima do plano de trabalho de 0,85 m.	2.9.6	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Respeito às recomendações para o mobiliário nas áreas comuns (edifícios multifamiliares)	2.9.7	S	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	57%
Respeito às recomendações para o mobiliário nas unidades habitacionais (edifícios multifamiliares e unifamiliares)	2.9.8	E	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
2.10.1 Projeto da cozinha demonstrando a previsão para localização e dimensionamento dos eletrodomésticos, com previsão dos pontos de elétrica, água e esgoto. Em função da possibilidade de instalação dos equipamentos, as dimensões mínimas (largura) a serem respeitadas, conforme Anexo, são: Número de dormitórios / Pia da cozinha / Fogão / Refrigerador / Máquina de lavar louça (previsão em função do partido de uso empreendimento) / Bancada complementar 1 / 1,20 / 0,60 / 0,65 / - / - 2 ou 3 / 1,20 / 0,60 / 0,75 / 0,60 / 0,30 4 e + / 1,50 / 0,80 / 0,75 / 0,65 / 0,45	2.10.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
13.2.2. Conhecer as emissões químicas dos produtos de construção em contato com o ar interior, na medida em que comecem a ser disponibilizadas pelos fabricantes: • Conhecimento bruto das emissões de COV| e formaldeídos para ao menos 25% das superfícies em contato com o ar interior nos locais ocupados, sendo garantido o conhecimento dos teores de COV dos adesivos, pinturas, vernizes, isolantes térmicos e materiais acústicos aplicados nos interiores.	13.2.3	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
• Idem acima, para 50% das superfícies em contato com o ar interior	13.2.4	S	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	57%
• Idem acima, para 100% das superfícies em contato com o ar interior	13.2.5	E	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	14%
13.2.3. Conhecer as emissões de fibras e material particulado provenientes dos produtos em contato com o ar interior, na medida em que comecem a ser disponibilizadas pelos fabricantes: • Não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição • Garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem partículas e nem fibras em quantidade ou características que sejam nocivas à saúde humana.	13.2.6	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
	13.2.7	S	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	57%

Fonte: Autor

A terceira versão da certificação apresentou um conjunto de novos itens, a manutenção e a exclusão de itens pertencentes a versão anterior, o primeiro novo item, obrigatório, exige que o empreendedor acrescente no contrato com seus fornecedores que não deve ser entregue nenhum material pertencente ao grupo 1 do IARC, que avalia produtos cancerígenos, o segundo novo item está dentro do assunto da emissão de poluentes do ar interno do empreendimento, exigindo que seja realizada uma análise comparativa para ao menos um produto e seja escolhido o produto com menor emissão de poluentes, seja ele COV, formaldeído e etc., sendo atendido por 86% dos empreendimentos amostrados na terceira versão, cabe destacar que a exigência na versão anterior era mais abrangente em relação ao assunto. Outro novo item

relacionado ao tema indica a colocação nos contratos com as empresas a necessidade de atendimento de métricas de emissão de formaldeído e COV totais, item este não atendido por nenhum dos empreendimentos amostrados.

O assunto relacionado ao emprego de fornecedores que não pratiquem informalidade fiscal e trabalhista na cadeia produtiva foi mantido como obrigatório abarcando todos os materiais empregados, com a totalidade dos empreendimentos atendendo a este item, evidenciando que o mercado foi se adaptando desde a primeira versão. As exigências relacionadas à recomendação para mobiliário foram mantidas, com a obrigatoriedade para a exigência de concepção dos espaços de forma a permitir a futura adaptação pelo morador, assim como o item facultativo que solicita a implementação destas medidas nas áreas comuns, atendido por 100% dos empreendimentos amostrados. Por fim os itens relacionados a não aplicação do amianto foram mantidos como na versão anterior, como obrigatório, assim como o item facultativo que exige que os materiais utilizados nas áreas internas não possuem nível nocivos à saúde humana relacionados a emissão de fibras e particulados, com atendimento de 29% dos empreendimentos amostrados, porcentagem menor que a segunda versão quando 57% dos empreendimentos atenderam a esta exigência.

Tabela 18 - Atendimento amostragem GT5 Versão 3

VERSÃO 3 - 2014										
Item	Código	Class.	Emp. 13	Emp. 14	Emp. 15	Emp. 16	Emp. 17	Emp. 18	Emp. 19	Atendimento (%)
✓ Especificar, no contrato com as empresas, que elas não deverão usar produtos classificados no grupo 1 da classificação das substâncias cancerígenas definidas pela IARC (International Agency for Research on Cancer – Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer), agência da OMS (Organização Mundial da Saúde). (ver informações complementares).	2.3.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Comparar as emissões de poluentes do ar para: - pelo menos 1 produto de acabamento para piso, parede ou forro. E Selecionar aquele com as menores emissões de poluentes do ar (ver informações complementares).	2.3.2	BP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	86%
✓ Especificar, nos contratos firmados com empresas que se encarregarão dos revestimentos de paredes (a pintura, por exemplo) e de pisos, que os produtos: - revestimentos de piso internos à residência; - produtos de instalação de revestimentos de piso internos à residência; - pintura de paredes e forros internos à residência; devem atender às seguintes exigências: - emissões de formaldeído<60 $\mu g/m^3$ em 28 dias; - emissões de TVOC <1000 $\mu g/m^3$ em 28 dias. Qualquer que seja a escolha do empreendedor, os contratos escritos devem especificar que os dados solicitados anteriormente sobre as emissões no ar estão baseados na norma ISO 16000 a partir de ensaios efetuados por um laboratório acreditado ou em processo de acreditação, conforme o disposto na norma ISO 17025.	2.3.3	MP	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
✓ Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade fiscal e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade fiscal e trabalhista para os produtos das seguintes famílias: • estrutura portante vertical • estrutura portante horizontal • fundações • contrapiso • revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.) • outros revestimentos de piso • sistemas prediais • pintura	2.6.1	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Recomendações para o mobiliário Disposições que permitam a posterior adequação às seguintes recomendações para o mobiliário: • Otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes. • Dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr. • Não prever rodapés nos móveis de cozinha, quando existentes, devem ser recuados para dentro em relação à face dos móveis e ter recuo de 0,15 m e altura mínima de 0,15 m. • Quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do banheiro, prever que sua parte frontal seja desmontável e dê acesso a um espaço livre mínimo de 0,73 m de altura a partir do piso.	12.4.5	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Respeito às recomendações para o mobiliário nas áreas comuns (edifícios multifamiliares)	12.4.6	BP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Conhecer as emissões de fibras e material particulado provenientes dos produtos em contato com o ar interior, na medida em que comecem a ser disponibilizadas pelos fabricantes: • não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição; • garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem partículas e nem fibras em quantidade ou características que sejam nocivas à saúde humana.	13.2.2	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
	13.2.3	S	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	29%

Fonte: Autor

A quarta versão da certificação apresentou as mesmas exigências presentes na terceira versão, sem qualquer modificação, as exigências obrigatórias foram atendidas pela totalidade dos empreendimentos, os itens facultativos foram atendidos conforme as porcentagens indicadas a seguir: seleção de produtos com menor emissão de poluentes para um produtos por comparação, atendido por 50% dos empreendimentos, uma queda em relação à versão anterior cujo atendimento tinha sido de 86%; especificação no contrato para o atendimento as métricas de formaldeído e COV totais, com nenhum empreendimento atendendo à exigência, situação igual a versão anterior; ao respeito as recomendações de dimensionamento de mobiliário aplicado as áreas comuns, com o atendimento em 67% dos empreendimentos, porcentagem menor que a totalidade dos empreendimentos que atendeu ao item na versão anterior; por fim o item relacionado a garantia de não empregar produtos que possuam emissão de particular e fibras em quantidade nociva à saúde humana, com atendimento de 50% dos empreendimentos analisados na quarta versão, um incremento em relação anterior cujo atendimento tinha disso de 29% dos empreendimentos. Os dados apresentados evidenciam a necessidade de manutenção destas exigências para futuras versões uma vez que o mercado ainda se encontra em processo de implementação destas medidas.

Tabela 19 - Atendimento amostragem GT5 Versão 4

VERSÃO 4 - 2016									
Item	Código	Class.	Emp. 20	Emp. 21	Emp. 22	Emp. 23	Emp. 24	Emp. 25	Atendimento (%)
✓ Especificar, no contrato com as empresas, que elas não deverão usar produtos classificados no grupo 1 da classificação das substâncias cancerígenas definidas pela IARC (International Agency for Research on Cancer – Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer), agência da OMS (Organização Mundial da Saúde). (ver informações complementares).	2.3.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Comparar as emissões de poluentes do ar para: - pelo menos 1 produto de acabamento para piso, parede ou forro. E Selecionar aquele com as menores emissões de poluentes do ar (ver informações complementares).	2.3.2	**2**	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	50%
✓ Especificar, nos contratos firmados com empresas que se encarregarão dos revestimentos de paredes (a pintura, por exemplo) e de pisos, que os produtos: - revestimentos de piso internos à residência; - produtos de instalação de revestimentos de piso internos à residência; - pintura de paredes e forros internos à residência; devem atender às seguintes exigências: - emissões de formaldeído<60 µg/m³ em 28 dias; - emissões de TVOC <1000 µg/m³ em 28 dias. Qualquer que seja a escolha do empreendedor, os contratos escritos devem especificar que os dados solicitados anteriormente sobre as emissões no ar estão baseados na norma ISO 16000 a partir de ensaios efetuados por um laboratório acreditado ou em processo de acreditação, conforme o disposto na norma ISO 17025.	2.3.3	**3**	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
✓ Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade fiscal e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade fiscal e trabalhista para os produtos das seguintes famílias: • estrutura portante vertical • estrutura portante horizontal • fundações • contrapiso • revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.) • outros revestimentos de piso • sistemas prediais • pintura	2.6.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Recomendações para o mobiliário Disposições que permitam a posterior adequação às seguintes recomendações para o mobiliário: • Otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes. • Dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr. • Não prever rodapés nos móveis de cozinha, quando existentes, devem ser recuados para dentro em relação à face dos móveis e ter recuo de 0,15 m e altura mínima de 0,15 m. • Quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do banheiro, prever que sua parte frontal seja desmontável e dê acesso a um espaço livre mínimo de 0,73 m de altura a partir do piso.	12.4.5	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ Respeito às recomendações para o mobiliário nas áreas comuns (edifícios multifamiliares)	12.4.6	**1**	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	67%
✓ Conhecer as emissões de fibras e material particulado provenientes dos produtos em contato com o ar interior, na medida em que comecem a ser disponibilizadas pelos fabricantes: • não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição; • garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem partículas e nem fibras em quantidade ou características quejsejam nocivas à saúde humana.	13.2.2	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
	13.2.3	**1**	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	50%

Fonte: Autor

Considerando as análises realizadas anteriormente, foram realizadas as seguintes propostas de melhoria para a certificação em futuras versões para a temática do impacto social e saúde dos materiais:

1. Para o assunto relacionado ao conhecimento dos poluentes do ar interno como fibras, COV e formaldeídos, retomar exigência mais abrangente que era adotada até a segunda versão, com porcentagens de atendimento e quantidade mínima de materiais a ser analisado.
2. Revisar as métricas de emissão de formaldeídos e COV totais para o ar interno, oferecendo opções intermediárias de atendimento, com a possibilidade de incluir uma obrigatoriedade, de forma que os empreendimentos comecem a atender métricas na temática.

6.6 Qualidade dos materiais

Considerando o tema da qualidade dos materiais, a primeira versão da certificação apresentou cinco itens, três deles obrigatórios e dois facultativos, o primeiro obrigatório indica a necessidade de comprovação da qualidade dos materiais a partir da utilização do PSQ, na ausência deste certificado, outras ações deverão ser adotadas, a obrigatoriedade ocorre para ao menos 50% dos materiais empregados, porém há uma exigência facultativa para o atendimento em 80% dos materiais, questão atendida por oitenta por cento dos empreendimentos amostrados. Um segundo, item obrigatório, indica a necessidade de atender padrões de qualidade indicado pela norma de desempenho para pisos, tanto em empreendimentos unifamiliares quanto multifamiliares, neste caso a obrigatoriedade do item implicou no atendimento por todos os empreendimentos amostrados. Um quinto item, facultativo, indicou a necessidade de lâmpadas que atendam ao Programa Brasileiro de Etiquetagem, questão atendida pela totalidade dos empreendimentos amostrados, indicando uma boa compreensão desta demanda por parte dos empreendedores imobiliários.

Tabela 20 - Atendimento amostragem GT6 Versão 1

<table>
<tr><th colspan="8">VERSÃO 1 - 2010</th></tr>
<tr><th>Item</th><th>Código</th><th>Class.</th><th>Emp. 1</th><th>Emp. 2</th><th>Emp. 3</th><th>Emp. 4</th><th>Emp. 5</th><th>Atendimento (%)</th></tr>
<tr><td>• Conformidade de produtos, sistemas e processos
• Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade - PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H [1] ou, quando não houver PSQ correspondente, atendimento a pelo menos uma das seguintes exigências:
a) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H [2]
b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Modelo 1 a modelo 8)
c) garantia da inspeção do produto no ato do recebimento assegurada pelo sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não conformes
O empreendedor deve exigir que no mínimo 50% da quantidade total dos produtos de cada uma das famílias referidas a seguir, em custo global, esteja em conformidade com pelo menos uma das quatro exigências anteriores [3] [4]:
• estrutura portante vertical
• estrutura portante horizontal
• fachadas
• coberturas
• divisórias de separação/distribuição
• revestimentos internos</td><td>2.1.1</td><td>Obrigatório</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>Idem, no mínimo 80% da quantidade total dos produtos de cada uma das famílias relacionadas, em custo global</td><td>2.1.1</td><td>s</td><td>Não</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>80%</td></tr>
<tr><td>• O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos [17]:
(1) Resistência ao desgaste em uso
(2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
(3) Resistência à umidade
(4) Resistência ao ataque químico
Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:
<table>
<tr><th rowspan="2">Tipo de ambiente</th><th colspan="4">Nível mínimo de desempenho</th></tr>
<tr><th>(1)</th><th>(2)</th><th>(3)</th><th>(4)</th></tr>
<tr><td>Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Entrada, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Dormitório e escritório (sem porta-balcão), armário, closet, circulação e corredores internos</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Cozinha e cozinha conjugada com sala</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Banheiro e lavabo</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Circulações e locais coletivos das partes comuns - Hall de entrada, corredores, hall de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Circulações e locais coletivos das partes comuns - Lixeira local, lixeira central e local para bicicletas</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr>
</table></td><td>2.4.1</td><td>Obrigatório</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>• Escolher produtos de construção de modo a limitar os impactos da construção à qualidade do ar interior e à saúde humana
• No caso do projeto luminotécnico, especificar lâmpadas fluorescentes compactas ou circulares e utilizar apenas as que apresentem desempenho avaliado pelo programa de etiquetagem do Inmetro [2]</td><td>13.2.3</td><td>s</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>Sim</td><td>100%</td></tr>
</table>

Fonte: Autor

A segunda versão da certificação apresentou poucas mudanças em relação a primeira versão, com a manutenção da exigência referente ao PSQ, inclusive com a obrigatoriedade para o atendimento em 50% dos materiais e atendimento facultativo para 80% dos materiais, com uma média de assertividade dos empreendimentos semelhante à primeira versão, na casa dos 86%, indicando uma maturidade em relação a esta exigência. A exigência referente a qualidade dos pisos foi mantida conforme a versão anterior com a manutenção da obrigatoriedade e o acréscimo de um item facultativo, indicando qualidade dos pisos também empregado nas áreas comuns de grande circulação, com o atendimento de 86% dos empreendimentos amostrados. O item referente ao emprego de lâmpadas certificadas pelo PBE foi retirado, porém a maturidade do item comprovado pela totalidade do atendimento na versão anterior referenda essa decisão sem implicar prejuízos à certificação.

Tabela 21 - Atendimento amostragem GT6 Versão 2

VERSÃO 2 - 2013										
Item	Código	Class.	Emp. 6	Emp. 7	Emp. 8	Emp. 9	Emp. 10	Emp. 11	Emp. 12	Atendimento (%)
2.1.1 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade - PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H (1) ou, quando não houver PSQ correspondente, atendimento a pelo menos uma das seguintes exigências: a) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H (2) b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Modelo 1 a modelo 8 conforme a NBR ISO/IEC Guia 65:1997)) c) garantia da inspeção do produto no ato do recebimento por meio de um sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não conforme, segundo requisitos pré-estabelecidos. O empreendedor deve exigir que no mínimo 50% da quantidade de produtos de cada uma das famílias referidas a seguir esteja em conformidade com pelo menos uma das quatro exigências anteriores: ▪ estrutura ▪ fachadas e revestimentos externos ▪ coberturas ▪ esquadrias voltadas para o exterior ▪ instalações prediais ▪ revestimentos internos (piso, parede e forros)	2.1.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Idem, no mínimo 80% da quantidade de produtos de cada uma das famílias relacionadas, em custo global.	2.1.2	**S**	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	86%
2.5.1 O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos (14): (1) Resistência ao desgaste em uso (2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis) (3) Resistência à umidade (4) Resistência ao ataque químico Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são: **Tipo de ambiente** / **Nível mínimo de desempenho** (1) (2) (3) (4) Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Entrada, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão: 2 2 2 2 Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Dormitório e escritório (sem porta-balcão), armário, closet, circulação e corredores internos: 1 2 1 1 Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Cozinha e cozinha conjugada com sala: 2 2 3 3 Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Banheiro e lavabo: 1 1 3 3 Circulações e locais coletivos das partes comuns - Hall de entrada, corredores, hall de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas: 3 2 3 3 Circulações e locais coletivos das partes comuns - Lixeira local, lixeira central e local para bicicletas: 3 3 3 3	2.5.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Para as circulações e locais coletivos das partes comuns – Hall de entrada, corredores, hall de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas, a resistência a cargas verticais concentradas (móveis) atende nível 3.	2.5.2	**S**	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	86%

Fonte: Autor

A terceira versão da certificação manteve as exigências apresentadas na segunda versão, com uma rearticulação dos itens e a inclusão de todos eles como obrigatório, o que demonstra uma crescente no amadurecimento do mercado em relação a qualidade dos materiais, como é possível ver no item referente a necessidade de emprego de materiais com PSQ, obrigatória para 100% dos materiais com atendimento realizado pela totalidade dos empreendimentos devido a obrigatoriedade da exigência. Um novo item foi criado, obrigatório, indicando ao empreendedor a necessidade de justificar as escolhas dos materiais em relação ao contexto do empreendimento e a maneira como será garantida a qualidade dos materiais, indicando uma crescente na abordagem de como a certificação aborda a temática. O item referente à qualidade dos pisos foi mantido com a incorporação da exigência facultativa da versão anterior dentro da obrigatoriedade do item, que teve atendimento realizado pela totalidade dos empreendimentos amostrados.

Tabela 22 - Atendimento amostragem GT6 Versão 3

VERSÃO 3 - 2014										
Item	Código	Class.	Emp. 13	Emp. 14	Emp. 15	Emp. 16	Emp. 17	Emp. 18	Emp. 19	Atendimento (%)
✓ Escolher produtos e equipamentos apropriados: - ao uso do edifício, das áreas comuns, dos cômodos das residências e de seus ocupantes; - a seu ambiente: resistência a pestes (insetos xilófagos e fungos lignívoros) e a condições climáticas (tropicais, beira-mar, gelo/degelo, etc.); - que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas.	2.1.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas: - Escolher produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade – PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H[1] ou, a) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H[2]; b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Modelo 1 a modelo 8 (exceto o modelo 6) conforme a NBR ISO/IEC Guia 65:1997) c) Realizar ensaios em laboratório acreditado pelo Inmetro Quando não houver PSQ correspondente e não for possível atender pelo menos uma das seguintes exigências acima (a, b e c): d) garantia da inspeção do produto no ato do recebimento por meio de um sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não-conformes, segundo requisitos pré-estabelecidos. O empreendedor deve exigir que cada uma das famílias referidas a seguir esteja em conformidade com pelo menos uma das quatro exigências anteriores: - estrutura - fachadas e revestimentos externos - coberturas - esquadrias voltadas para o exterior - instalações prediais - revestimentos internos (piso, parede e forros)	2.1.2	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos[3]: (1) Resistência ao desgaste em uso (2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis) (3) Resistência à umidade (4) Resistência ao ataque químico (5) Resistência ao manchamento Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são: Tipo de ambiente | Nível mínimo de desempenho (1) (2) (3) (4) (5) Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Entrada, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão: 2 2 2 2 2 Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Dormitório e escritório (sem porta-balcão), armário, closet, circulação e corredores internos: 1 2 1 1 1 Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Cozinha e cozinha conjugada com sala: 2 2 3 3 3 Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Banheiro e lavabo: 1 1 3 3 2 Circulações e locais coletivos das partes comuns - Hall de entrada, corredores, hall de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas: 3 2 3 3 3 Circulações e locais coletivos das partes comuns - Lixeira local, lixeira central e local para bicicletas: 3 3 3 3 3	2.4.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

A quarta versão da certificação apresentou o mesmo conjunto de medidas da terceira versão, inclusive as obrigatoriedades, portanto não houve mudanças significativas em relação ao atendimento dos empreendimentos amostrados

Tabela 23 - Atendimento amostragem GT6 Versão 4

VERSÃO 4 - 2016									
Item	Código	Class.	Emp. 20	Emp. 21	Emp. 22	Emp. 23	Emp. 24	Emp. 25	Atendimento (%)
✓ Escolher produtos e equipamentos apropriados: - ao uso do edifício, das áreas comuns, dos cômodos das residências e de seus ocupantes; - a seu ambiente: resistência a pestes (insetos xilófagos e fungos lignívoros) e a condições climáticas (tropicais, beira-mar, gelo/degelo, etc.); - que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas.	2.1.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas: - Escolher produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade – PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H[1] ou, a) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H[2]; b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Modelo 1 a modelo 8 (exceto o modelo 6) conforme a NBR ISO/IEC Guia 65:1997) c) Realizar ensaios em laboratório acreditado pelo Inmetro Quando não houver PSQ correspondente e não for possível atender pelo menos uma das seguintes exigências acima (a, b e c): d) garantia da inspeção do produto no ato do recebimento por meio de um sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não-conformes, segundo requisitos pré-estabelecidos. O empreendedor deve exigir que cada uma das famílias referidas a seguir esteja em conformidade com pelo menos uma das quatro exigências anteriores: - estrutura - fachadas e revestimentos externos - coberturas - esquadrias voltadas para o exterior - revestimentos internos (piso, parede e forros)	2.1.2	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
✓ O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos[3]: (1) Resistência ao desgaste em uso (2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis) (3) Resistência à umidade (4) Resistência ao ataque químico (5) Resistência ao manchamento Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são: Tipo de ambiente | Nível mínimo de desempenho (1) (2) (3) (4) (5) Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Entrada, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão: 2 2 2 2 2 Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Dormitório e escritório (sem porta-balcão), armário, closet, circulação e corredores internos: 1 2 1 1 1 Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Cozinha e cozinha conjugada com sala: 2 2 3 3 3 Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Banheiro e lavabo: 1 1 3 3 2 Circulações e locais coletivos das partes comuns - Hall de entrada, corredores, hall de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas: 3 2 3 3 3 Circulações e locais coletivos das partes comuns - Lixeira local, lixeira central e local para bicicletas: 3 3 3 3 3	2.4.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

Considerando que os itens apresentados na quarta versão da certificação são os mesmos da terceira versão e que todos eles são obrigatórios, soa saudável para a certificação apresentar novos itens em versões futuras desafiando o empreendedor a buscar outras oportunidades de melhorar a qualidade dos materiais, portanto será realizada a seguinte sugestão de melhoria para a certificação:

1. Incremento de medidas relacionadas à qualidade dos materiais de forma a desafiar o empreendedor a continuar buscando o aumento da qualidade dos materiais empregados.

6.7 Madeira e produtos de origem vegetal

A primeira versão da certificação apresentou quatro itens facultativos para a temática de madeira e produtos de origem vegetal, o primeiro deles indica que para elementos estruturais e de revestimento deve ser empregado madeira de reflorestamento e/ou certificado, item atendido por 80% dos empreendimentos amostrados, um item seguinte indica a mesma exigência para a totalidade dos usos de madeira no empreendimento, questão atendida por 40% dos empreendimentos amostrados. O terceiro item apresentado indica que o empreendedor deve utilizar madeira que tenha sido submedida a tratamento apenas com materiais que não sejam nocivos à saúde humana, esta exigência não foi atendida por nenhum empreendimento, a quarta exigência segue uma linha semelhante a anterior, indicando ao empreendedor que ele deve conhecer a emissão dos revestimentos de madeira em contato com o ar interno, exigência atendida por 20% dos empreendimentos amostrados.

Tabela 24 - Atendimentos amostragem GT7 Versão 1

VERSÃO 1 - 2010								
Item	Código	Class.	**Emp. 1**	**Emp. 2**	**Emp. 3**	**Emp. 4**	**Emp. 5**	Atendimento (%)
• Materiais renováveis [14] • Quanto à origem da madeira e dos produtos de madeira utilizados, deve-se respeitar a seguinte exigência: ▪ Uso de madeira e de produtos de madeira certificados ou de reflorestamento nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos" [15] ▪ Uso de madeira e de produtos de madeira certificados ou de reflorestamento em 100% dos produtos	2.1.9	S	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	80%
	2.1.10	E	Não	Não	Não	Sim	Sim	40%
• Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar apenas (1) madeiras que não tenham sido submetidas a tratamentos que contenham substância química ativa, (2) madeiras cujo acabamento emita baixas taxas de COV e (3) chapas compensadas e chapas de aglomerados com baixas taxas de emissão de formaldeído.	2.1.11	E+	Não	Não	Não	Não	Não	0%
• Escolher produtos de construção de modo a limitar os impactos da construção à qualidade do ar interior e à saúde humana • Conhecer as emissões dos revestimentos em madeira em contato com o ar interior	13.2.6	E	Sim	Não	Não	Não	Não	20%

Fonte: Autor

A segunda versão da certificação introduziu um item de atendimento obrigatório, indicando a necessidade de apresentação do Documento de Origem Florestal para as madeiras nativas utilizadas no empreendimento, questão atendida pela totalidade dos empreendimentos. O item apresentado na primeira versão referente ao emprego de madeira certificada e de reflorestamento foi rearticulado em um número maior de itens na segunda versão, todos eles facultativos, o primeiro destes itens indica o uso de madeira de reflorestamento para elementos estruturais e de revestimento, atendido pela totalidade dos empreendimentos amostrados, o segundo item assemelha-se ao primeiro porém indicando que a madeira deverá ser certificada, com atendimento realizado por 29% dos empreendimentos amostrados, o terceiro e quarto item indicam a necessidade do emprego da totalidade da madeira utilizada no empreendimento como reflorestada e certificada, respectivamente, ambos os itens não foram atendidos por nenhum dos empreendimentos amostrados, assim como item referente ao empregos de madeira que não tenha sido submedida a tratamentos com produtos nocivos à saúde humana, que também não foi atendido por nenhum dos empreendimentos amostrados. O item referente a necessidade de conhecimento da emissão de COV e formaldeídos das madeiras utilizadas em ambientas internos apresentou o atendimento de 14% dos empreendimentos amostrados, indicando necessidade de melhoria da exigência buscando que mais empreendedores atendam a exigência nas versões seguintes.

Tabela 25 - Atendimento amostragem GT7 Versão 2

VERSÃO 2 - 2013										
Item	Código	Class.	Emp. 8	Emp. 9	Emp. 10	Emp. 11	Emp. 12	Emp. 13	Emp. 14	Atendimento (%)
USO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS[11]: MADEIRA: Apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF) no uso de madeiras nativas	2.2.8	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Quanto à origem da madeira e dos produtos de madeira utilizados, deve-se respeitar as seguintes exigências: • Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos" [12]	2.2.9	S	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
• Uso de madeira e de produtos de madeira certificados nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos"	2.2.10	E	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	29%
• Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras	2.2.11	E	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
• Uso de madeira e de produtos de madeira certificados em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras	2.2.12	E+	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
• Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar apenas (1) madeiras que não tenham sido submetidas a tratamentos que contenham substância química ativa, (2) madeiras cujo acabamento emita baixas taxas de COV e (3) chapas compensadas e chapas de aglomerados com baixas taxas de emissão de formaldeído.	2.2.13	E+	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
13.2.4. Limitar a poluição por eventual tratamento da madeira • Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar: - madeiras que não tenham sido submetidas a tratamentos que contenham substância química ativa, - madeiras cujo acabamento emita baixas taxas de COV e - chapas compensadas e chapas de aglomerados com baixas taxas de emissão de formaldeído.	13.2.8	E	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	14%

Fonte: Autor

A terceira versão da certificação apresentou a mesma estrutura da segunda versão, com a manutenção da obrigatoriedade do item referente ao emprego do DOF para madeiras nativas, assim como os itens facultativos para as exigências referentes a madeira de reflorestamento e certificadas. Cabe destacar que na segunda versão 100% dos empreendimentos amostrados atenderam a exigência referente ao uso de madeira de reflorestamento para estruturas e revestimento, enquanto na terceira versão a porcentagem caiu para 71%, indicando uma queda no uso, enquanto que os demais itens facultativos, que indicavam o uso de 100% da madeira reflorestamento e/ou certificada assim como o item referente ao emprego de madeira certificada em elementos estruturais e de vedação, não foram atendidos por nenhum dos empreendimentos amostrados. Em relação ao item referente ao emprego de madeira sem substâncias nocivas ao meio ambiente, a certificação modificou o item indicando que só podem ser utilizadas madeiras que tenha sido submetida a tratamento com compostos aprovados pelo Ministério do Meio Ambiente, tornando o item obrigatório e, portanto, com atendimento pela totalidade dos empreendimentos.

Tabela 26 - Atendimento amostragem GT7 Versão 3

VERSÃO 3 - 2014										
Item	Código	Class.	Emp. 15	Emp. 16	Emp. 17	Emp. 18	Emp. 19	Emp. 20	Emp. 21	Atendimento (%)
✓ USO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS[P]: MADEIRA:	2.2.7	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
Apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF) no uso de madeiras nativas	2.2.8	BP	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	71%
Quanto à origem da madeira e dos produtos de madeira utilizados, devem-se respeitar as seguintes exigências:	2.2.9	MP	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
• Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos"[P]	2.2.10	MP	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
• Uso de madeira e de produtos de madeira certificados nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos"										
• Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras										
• Uso de madeira e de produtos de madeira certificados em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras	2.2.11	MP+	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
✓ Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar apenas madeiras que tenham sido submetidas a tratamento preservativo cujo produtos sejam devidamente registrados e autorizados pelo Ministério do Meio Ambiente.	2.3.4	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

A quarta versão da certificação apresentou os mesmo itens e as mesmas classificações da versão anterior, com o atendimento pela totalidade dos empreendimentos para os itens obrigatórios e uma mudança significativa nos itens facultativos, uma vez que para o itens referente ao emprego de madeira de reflorestamento para estrutura e revestimento, cujo atendimento foi de 100% na segunda versão e 71% na terceira, não obteve atendimento para os empreendimentos amostrados na quarta versão, demonstrando uma necessidade de criar novos incentivos na certificação para esta temática, buscando níveis de atendimentos conforme já atingido nas versões anteriores para a mesma temática. Os itens referentes à madeira

certificada, assim como os itens referente ao uso de madeira de reflorestamento e/ou certificada na totalidade dos usos do empreendimento, não obteve atendimento por nenhum dos empreendimentos amostrados na quarta versão, assim como ocorreu na segunda e terceira versão da certificação.

Tabela 27 - Atendimento amostragem GT7 Versão 4

VERSÃO 4 - 2016									
Item	Código	Class.	Emp. 22	Emp. 23	Emp. 24	Emp. 25	Emp. 26	Emp. 27	Atendimento (%)
✓ USO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS[R]: MADEIRA: Apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF) no uso de madeiras nativas Quanto à origem da madeira e dos produtos de madeira utilizados, devem-se respeitar as seguintes exigências: • Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos"[1]; • Uso de madeira e de produtos de madeira certificados nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos" • Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras • Uso de madeira e de produtos de madeira certificados em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras	2.2.7	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%
	2.2.8	1	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
	2.2.9	2	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
	2.2.10	3	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
	2.2.11	5	Não	Não	Não	Não	Não	Não	0%
✓ Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar apenas madeiras que tenham sido submetidas a tratamento preservativo cujo produtos sejam devidamente registrados e autorizados pelo Ministério do Meio Ambiente.	2.3.4	Obrigatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

Considerando as análises realizadas anteriormente serão realizadas as seguintes sugestões de melhoria na temática referente a madeira e produtos de origem vegetal para futuras versões da certificação:

1. Realizar um rearranjo dos itens referentes ao emprego de madeira de reflorestamento e/ou certificados buscando criar possibilidade de atendimento, inclusive com a adição de exigências obrigatórias para que o empreendedor possa incorporar medidas simples, mas que irão motivar a atender medidas mais complexas com o passar das futuras versões da certificação.

6.8 Eficiência energética

A análise da eficiência energética nos empreendimentos da certificação se deu através de um item obrigatório em todas as quatro versões da certificação, com pequenas variações do atendimento explicitadas no capítulo anterior, a obrigatoriedade destes itens implica na totalidade dos empreendimentos amostrados atendendo a esta demanda, questão de destaque uma vez que a especificação de materiais está relacionada também com o desempenho energética da edificação, portanto não há nenhuma sugestão que deva ser acrescentada a este grupo temático uma vez que a

obrigatoriedade desta demanda está consolidada deste a primeira versão. Abaixo serão apresentadas as tabelas indicando o atendimento dos itens ao longo das quatro versões.

Tabela 28 - Atendimento amostragem GT8 Versão 1

VERSÃO 1 - 2010								
Item	Código	Class.	**Emp. 1**	**Emp. 2**	**Emp. 3**	**Emp. 4**	**Emp. 5**	Atendimento (%)
• **Melhoria da aptidão da envoltória para limitar desperdícios de energia** • **Transmitância Térmica ponderada da envoltória $U_{edif} < U_{ref}$ (1) (W/m².K)**	4.1.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

Tabela 29 - Atendimento amostragem GT8 Versão 2

VERSÃO 2 - 2013										
Item	Código	Class.	**Emp. 6**	**Emp. 7**	**Emp. 8**	**Emp. 9**	**Emp. 10**	**Emp. 11**	**Emp. 12**	Atendimento (%)
4.1.1 Melhoria da aptidão da envoltória para limitar desperdícios de energia demonstrada por uma das três seguintes maneiras: - Transmitância Térmica ponderada da envoltória Uedif < Uref (1) (W/m2.K) - Valores de transmitância térmica (U) e de capacidade térmica (CT) das paredes externas e da cobertura que garantam os índices mínimos descritos no requisito 8.2.1 da categoria 8 deste referencial técnico - Atendimento do nível C nos equivalentes numéricos da envoltória, conforme regulamento RTQ-R para o nível de eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel.	4.1.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

Tabela 30 - Atendimento amostragem GT8 Versão 3

VERSÃO 3 - 2014										
Item	Código	Class.	**Emp. 13**	**Emp. 14**	**Emp. 15**	**Emp. 16**	**Emp. 17**	**Emp. 18**	**Emp. 19**	Atendimento (%)
✓ Melhoria da aptidão da envoltória para limitar desperdícios de energia demonstrada por uma das seguintes maneiras: • Transmitância Térmica ponderada da envoltória Uedif<Uref (1) (W/m2.K) - Atendimento do nível C nos equivalentes numéricos da envoltória, conforme regulamento RTQ-R para o nível de eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel.	4.1.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

Tabela 31 - Atendimento amostragem GT8 Versão 4

VERSÃO 4 - 2016									
Item	Código	Class.	**Emp. 20**	**Emp. 21**	**Emp. 23**	**Emp. 24**	**Emp. 25**	**Emp. 26**	Atendimento (%)
✓ Melhoria da aptidão da envoltória para limitar desperdícios de energia demonstrada por uma das seguintes maneiras: • Transmitância Térmica ponderada da envoltória Uedif<Uref (1) (W/m2.K) • Atendimento do nível C nos equivalentes numéricos da envoltória, conforme regulamento RTQ-R para o nível de eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel (2).	4.1.1	**Obrigatório**	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	100%

Fonte: Autor

8. CONCLUSÃO

As certificações ambientais de edificações abordadas no estudo apresentam diferentes pesos para a temática da sustentabilidade nos materiais entre as suas exigências, o AQUA-HQE apresenta a menor porcentagem quando analisada em relação ao total de exigências, 11,41% enquanto a certificação Selo Casa Azul apresenta 20,74% das exigências relacionadas ao tema, maior porcentagem entre as três, a certificação GBC Casa e Condomínio apresenta 14,96% das exigências relacionadas a temática, evidenciando abordagens diferentes em cada uma das certificações, não somente em relação aos números mas, também, em relação à abordagem temática, o que permite avaliar cada uma das certificações a partir do referencial das outras duas, convergindo para o entendimento que as três certificações possuem possibilidades de melhoria nas exigências relacionadas à sustentabilidade dos materiais, evidenciando a complexidade do tema e as necessidades de melhoria contínua para a conquista futura de modelos de consumo mais sustentáveis dentro da cadeia da construção civil.

A abordagem mais aprofundada da certificação AQUA-HQE, com o intuito de investigar o processo de evolução das exigências ao longo das cinco versões, disponibilizadas no período de doze anos, foi possível identificar diferentes abordagens em relação às exigências disponibilizadas, seja com aumentos paulatinos da dificuldade para que o mercado possa se adaptar e manter um processo de melhoria contínua, seja com mudanças bruscas na dificuldade ou na supressão de exigências que estavam alinhadas com a abordagem do tema, evidenciando que, apesar da certificação AQUA-HQE ser a mais utilizada e a com mais versões disponibilizadas, ainda carece de uma abordagem concisa em relação à sustentabilidade dos materiais, buscando objetivos de longo prazo em relação à temática. O desenvolvimento do estudo realizado nesta dissertação teve três blocos de aprofundamento: o primeiro deles conteve uma análise comparativa das versões vigentes das três certificações voltadas para empreendimentos habitacionais no Brasil; o segundo buscou estudar da certificação AQUA-HQE com mais profundidade, analisando a evolução das exigências ao longo das versões disponibilizadas; o terceiro contou com a introdução de dados da Fundação Vanzolini para a identificação do atendimento das exigências apresentadas pela certificação por

um conjunto de empreendimentos que obtiveram a certificação, buscando com isso identificar a aderência das ações propostas.

Os três momentos se desenvolveram numa sequência de aprofundamento da temática e obtiveram conclusões nos três níveis, permitindo chegar ao principal objetivo da pesquisa, desenvolver sugestões de melhoria para as futuras versões da certificação, tanto da certificação AQUA-HQE, que foi aprofundada no segundo e no terceiro momento do estudo, quanto da certificação GBC Casa e Condomínio e Selo Casa Azul, que estiveram presente no primeiro momento da pesquisa. Cabe destacar que a pesquisa identificou um potencial relevante de acréscimo de entrevistas com os órgãos certificadores das três CAE, porém devido à dinâmica da pesquisa e o tempo demandado para tais etapas, não foi possível sua realização, permitindo assim um aprofundamento das análises a posteriore. Abaixo, serão destacadas as sugestões desenvolvidas de forma a evidenciar como conclusão do estudo estes apontamentos, visando contribuir para o processo de melhoria contínua das certificações.

Para a certificação AQUA-HQE, recomenda-se acrescentar exigências relacionadas aos temas: 1) criação de projetos otimizados para a redução do consumo de recursos naturais; 2) emprego de materiais reciclados, de reuso e conteúdo reciclável; 3) incentivo ao emprego de sistemas construtivos industrializados; 4) incentivo ao emprego de sistemas não-estruturais industrializados; 5) incentivo ao emprego de materiais com certificação ambiental; 6) desenvolvimento de programas ambientais no empreendimento; e 7) escolha de materiais visando reduzir o efeito ilha de calor.

Para a certificação GBC Casa e Condomínio, a recomendação seria acrescentar exigências relacionadas aos temas: 1) identificar a procedência legalizada dos recursos naturais empregados; 2) criação de projetos otimizados para a redução do consumo de recursos naturais; 3) criação de possibilidades de adaptação das unidades ao longo do ciclo de vida da edificação; 4) desenvolvimento de programas ambientais para o empreendimento; 5) comprovação da qualidade dos materiais empregados; 6) adoção de métricas para a aplicação de revestimentos de piso; 7) incentivo ao uso de madeira de reflorestamento; e 8) orientações para o emprego somente de produtos de tratamento da madeira aprovados pelo Ministério do Meio Ambiente.

Para a certificação Casa Azul, a recomendação seria acrescentar exigências relacionadas aos temas: 1) utilização de produtos de origem vegetal; 2) identificar a procedência regular dos recursos naturais empregados; 3) medidas para a industrialização dos sistemas não estruturais; 4) incentivo ao emprego de materiais com DAP; 5) inventivo ao emprego de materiais com certificação ambiental; 6) medidas de controle a degradação pela água nas regiões molhadas da edificação; 7) incentivo ao uso de materiais com menor impacto à saúde humana; 8) incentivo à formalidade fiscal, trabalhista e ambiental; 9) comprovação da qualidade dos materiais empregados; 10) métricas de resistência para aplicação de revestimentos de piso; 11) garantia de emprego do DOF; 12) incentivo ao uso de madeira de reflorestamento; 13) orientações para produtos de tratamento da madeira aprovados pelo Ministério do Meio Ambiente; e 14) escolha de cores e materiais para a redução do efeito ilha de calor.

O aprofundamento do estudo da certificação AQUA-HQE ocorreu em dois momentos, o primeiro em relação à análise da evolução das métricas de avaliação ao longo das versões da certificação e o estudo de atendimento das exigências pelos empreendimentos amostrados. A conclusão destes dois estudos, complementares, desenvolveu uma sequência de sugestões em relação às possibilidades de melhoria contínua da certificação. Para o grupo temático da redução do impacto ambiental, foram realizadas as seguintes sugestões: 1) a retomada das seguintes temáticas com revisão das métricas da exigência, com a manutenção do atendimento facultativo, são eles: a utilização de cimento CPIII e CPIV em peças pré-fabricadas; a implementação de uma rotina para a escolha de produtos a partir de quesitos ambientais; e a exigência da escolha de produtos cujo fabricante adote medidas para a otimização do consumo de energia e recursos naturais; 2) implementar novamente a exigência para uso de materiais fabricados a menos de 300km do canteiro de obra para 30% da quantidade total de materiais, com atendimento obrigatório; 3) modificação da classificação de atendimento da exigência referente ao uso de cimento CPIII e CPIV em concreto moldado *in-loco* no canteiro de obra, passando de facultativo para obrigatório.

O segundo grupo temático, que trata do tema do reuso e reciclagem possui a seguinte sugestão: retomada das exigências contidas no item 2.1.6 da segunda versão da certificação com atendimento facultativo, preferencialmente em forma de itens

separados para que o empreendedor fique encorajado ao atendimento das três exigências não somente de duas conforme o modelo apresentado na segunda versão, verificando o atendimento destes itens para futura avaliação da necessidade de transformar a exigência em obrigatória e/ou aumentar as métricas de atendimento.

O terceiro grupo temático, cujo tema é a rotulagem ambiental teve como sugestão a manutenção das exigências propostas até a versão corrente da certificação com a retomada da exigência suprimida na primeira e segunda versão, porém com uma mudança da métrica de avaliação, trocando a porcentagem de atendimento em relação ao total de materiais empregados por uma quantidade definida de materiais que possuem a certificação, verificando a possibilidade de criar uma obrigatoriedade para uma quantidade baixa de materiais, como um ou dois materiais, e eventualmente em itens facultativos a possibilidade do emprego de mais materiais.

O quarto grupo temático, que versa sobre a manutenção e conservação, possui duas sugestões, são elas: 1) tornar obrigatória a exigência relacionada ao uso de revestimentos visando a boa conservação de áreas de armazenamento de resíduos, ou analisar a possibilidade de aumento da métrica de atendimento; 2) retomada dos quatro assuntos relacionados a seguir, seja com a reabilitação das exigências presentes até a segunda versão, seja com a elaboração de novas exigências: a) preocupação com a escolha de materiais visando a durabilidade do edifício; b) a escolha de materiais com fácil conservação; c) a preocupação com o impacto ambiental dos processos de manutenção e conservação da edificação; d) acessibilidade e acesso às áreas de manutenção.

O quinto grupo temático, com o tema impacto social e saúde, apresentou como sugestão: 1) para o assunto relacionado ao conhecimento dos poluentes do ar interno como fibras, COV e formaldeídos, retomar exigência mais abrangente que era adotada até a segunda versão, com porcentagens de atendimento e quantidade mínima de materiais a ser analisado; 3) revisar as métricas de emissão de formaldeídos e COV totais para o ar interno, oferecendo opções intermediárias de atendimento, com a possibilidade de incluir uma obrigatoriedade, de forma que os empreendimentos comecem a atender métricas na temática.

O sexto grupo temático, relacionado ao tema da qualidade dos materiais, apresentou a seguinte sugestão: incremento de medidas relacionadas à qualidade dos materiais de forma a desafiar o empreendedor a continuar buscando o aumento da qualidade dos materiais empregados. O sétimo grupo temático, madeira e produtos de origem vegetal, apresentou como sugestão: realizar um rearranjo dos itens referentes ao emprego de madeira de reflorestamento e/ou certificados buscando criar possibilidade de atendimento, inclusive com a adição de exigências obrigatórias para que o empreendedor possa incorporar medidas simples, mas que irão motivar a atender medidas mais complexas com o passar das futuras versões da certificação.

O oitavo grupo temático, relacionado a eficiência energética, apresentou como sugestão a manutenção dos itens como realizados atualmente. O estudo, portanto, espera que o conjunto de sugestões realizadas possa contribuir para o incremento e melhoria as certificações no que tange a sustentabilidade dos materiais, promovendo assim o desenvolvimento da indústria da construção civil no Brasil.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIOLY, L. F. P. **A influência da certificação ambiental AQUA-HQE no processo de projeto**: estudo de caso em edifício residencial em Maceió, AL. 2017. Dissertação (Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

AGOPYAN, V.; JOHN, V. M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. V. 5. São Paulo: Blucher, 2011.

BARROS, A. D. M. **A adoção de sistemas de avaliação ambiental de edifícios (LEED e Processo AQUA) no Brasil:** motivações, benefícios e dificuldades. 2012. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos.

BERGE, B. *The Ecology of Building Materials*. 2° Edition, Architectural Press, ISBN 978-1-85617-537-1, Elaevier Science, 2009.

BUENO, C. **Avaliação de desempenho ambiental de edificações habitacionais:** Análise comparativa dos sistemas de certificação no contexto brasileiro. 2010. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL. **Guia Selo Casa Azul +**. Versão de Junho de 2020.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL – **Projetos reconhecidos**. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azul-caixa/Paginas/default.aspx , acesso em 22 de Fevereiro de 2021.

CBCS; PNUMA; MMA. **Aspectos da construção sustentável no Brasil e promoções de políticas públicas**: subsídios para a promoção da construção civil sustentável. 1° edição. CBCS: São Paulo, 2014.

CTE; CRIACTIVE. **Sustentabilidade**: Tendências na construção brasileira 2015. São Paulo, 2015.

EDWARDS, B. **O guia básico para a sustentabilidade**. Barcelona: Gustavo Gili, 2013.

FARIA, F. 10 anos de GBC Brasil. **Anuário GBC Brasil.** V. 4, n. 14, p. 10, 2017.

FIGUEIREDO, A. C. C. **Certificação ambiental e habitação no Brasil**: agentes e requisitos urbanísticos e arquitetônicos. 2018. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos.

FGV PROJETOS; LCA CONSULTORIA. **Construbusiness 2010** – Brasil 2022: planejar, construir, crescer. São Paulo: FIESP, 2010.

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI; CERWAY. **Processo AQUA – Referencial de avaliação da qualidade ambiental de edifícios residenciais em construção**. Versão de Dezembro de 2021.

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI – **Indicadores Processo AQUA-HQE**. Disponível em: https://vanzolini.org.br/aqua/ , acesso em 22 de Fevereiro de 2021.

GONÇALVES, J. C. S.; DUARTE, D. H. S. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiência de pesquisa, prática e ensino. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p51-81, out-dez. 2006.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Guia de certificação:** condomínio. São Paulo, 2017.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL – **Empreendimentos registrados e certificados**. Disponível em: https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/empreendimentos/ , acesso em 22 de Fevereiro de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **Pesquisa Anual da Industria da Construção 2020 (PAIC)**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?=&t=destaques , acesso em 29 de Outubro de 2022.

JOHNSON, B. **Barriers to certification for LEED registered projects.** 2005. 90 pages. Master of Science, Departament of Construction Management – Colorado State University Fort Collins, Colorado, 2005.

KILBERT, C. **Sustainable construction: green building design and delivery.** 2° edição. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

LIMA, F. W.; RODRIGUES, L. L.; SANTOS, C. A. **Rompimento das barragens de Mariana e Brumadinho e seus impactos socioambientais**. Raízes no Direito. v. 8, n. 1, p. 105-122,

LUCUIK, M.; TRUSTY, W; LARSSON, N.; CHARETTE, R. Report: **A business case for green buildings in Canada.** Morrison Hershfield, Canada, 2005.

MEADOWS, D.; RANDERS, J. **The limits to growth**: a 30-years update. ISBN: 9781931498586 Chelsea Green Publishing, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – **Acordo de Paris**. Disponível em: < https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/aprovacao-do-acordo-de-paris >, acesso em 19 de Fevereiro de 2021.

MOTTA, S. R. F. **Sustentabilidade na construção civil**: crítica, síntese, modelo de política e gestão de empreendimentos. 2009. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

NAPPI-CHOULET, I; DÉCAMPS, A. Is sustainability attractive for corporate real state decisions? **ESSEC Working Paper**. Centre de recherche de l'ESSEC ISSN: 1291-961. Pp. 33, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – **Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável**. Disponível em: < https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html> , acesso em 19 de Fevereiro de 2021.

PARDINI, A. F. **Contribuição ao entendimento da aplicação da certificação LEED e do conceito de custos no ciclo de vida em empreendimentos mais sustentáveis no Brasil.** 2009. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Construção) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

RIO+20. **Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: < http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html >. Acesso em: acesso em 19 de Fevereiro de 2021.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental:** Teoria e Prática. São Paulo: Oficina dos Textos, 2004.

SENA NETO, P. G. de; ALCÂNTARA, R. de L. Ferramentas de sustentabilidade em Edificações. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v 19, n. 3, p. 505-528, set-dez 2015.

STEELE, J. **Sustainable architecture: principles, paradigms and cases studies**. Estados Unidos, McGraw-Hill, 1997.

SUSTENTARE. **Implementação de um sistema de avaliação de desempenho ambiental da construção – LEED.** Portugal, Lisboa, 2009.

SILVA, V. G. **Metodologias de avaliação de desempenho ambiental de edifícios:** estado atual e discussão metodológica. Projeto Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. Projeto Finep. 2386/04 – 2007. Unicamp – Universidade de Campinas – SP, BR.

SILVIA, V.; AGOPYAN, V. **Avaliação de edifícios no Brasil:** Saltando de avaliação ambiental para a avaliação de sustentabilidade. São Paulo: Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2004. 12 p. Boletim Técnico – BT/PCC/376.

TAYRA, F. **A relação entre o mundo do trabalho e o meio ambiente:** limites para o desenvolvimento sustentável. Scripta Nova, *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, vol VI, nº 119 (72), 2002.

TEIXEIRA, M. M. **Análise da sustentabilidade no mercado imobiliário residencial brasileiro**. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2010. 136p.

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

UNFCCC. **Kyoto Protocol to the United Nations framework Convention on climate change**, United Nations Convention on climate change, Kyoto, 1998.

UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL – **Banco Real Agência Bancaria Granja Viana**. Disponível em: https://www.usgbc.org/projects/banco-real-agencia-bancaria-granja-viana , acesso em 22 de Fevereiro de 2021.

WHITMORE, A. **The emperros new clothes**: sustainable mining. Journal of Cleaner Production, vol. 14, p. 209-314, 2006.

ANEXO I – FICHAS DE ANÁLISE PARA AVALIAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS AQUA-HQE

1. REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

- **Escolha de produtos**
  - **De modo a contribuir para a diminuição da emissão de gases do efeito estufa (mudança climática), diminuição dos resíduos dispostos no ambiente, aumento do aproveitamento por reuso/reciclagem de materiais, aumento do uso de recursos renováveis e escolhas que evitem o esgotamento de recursos naturais, o empreendedor deve exigir o uso dos seguintes produtos:**
    - **cimento CP III ou CP IV, bem como concretos moldados *in loco* ou usinados fabricados com estes cimentos, de acordo com a disponibilidade do tipo de cimento no mercado local da obra** [5] [6] — 2.1.3 **O**
    - **pré-moldados fabricados com cimento CP III ou CP IV, de acordo com a disponibilidade do tipo de cimento no mercado local da obra** [5] [6] — 2.1.4 **(E+)**
    - **produtos fabricados a menos de 300 km do local da obra, no mínimo para 30% da quantidade total de materiais em massa** — 2.1.5 **O**

- Indicares de atendimento claros.
- *Uso do cimento CPIII e CPIV*
- *Produtos fabricados próximos ao local da obra.*
- *Diminuição dos gases de efeito estufa.*

[5] *No caso de haver utilização de cimento na obra. Caso contrário, a exigência não é aplicável.*

[6] *Os cimentos tipo CP III e CP IV apresentam altos teores de adições de escória de alto forno e de cinzas volantes, respectivamente, o que faz com que haja grande diminuição de emissões dos gases NO_x, SO_x e CO_2 no processo de sua fabricação (em kg do gás/ton de cimento). Estes gases apresentam importância relevante para o aumento do efeito estufa ([ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). Apresenta características dos tipos de cimento do mercado brasileiro. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/basico_sobre_cimento/tipos.shtml>. Acesso em: 10 fev. 2009], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). Apresenta informações sobre as adições realizadas ao cimento e seus benefícios ambientais. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/basico_sobre_cimento/adicoes.shtml>. Acesso em: 10 fev. 2009], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). Guia básico de utilização do cimento Portland. 7ed. São Paulo, 2002. 28p. (BT-106). Disponível em: <http://www.abcp.org.br/downloads/arquivos_pdf/BT106_2003.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [CARVALHO, Juliana de. Análise do ciclo de vida ambiental aplicada à construção civil – Estudo de caso: Comparação entre Cimentos Portland com Adição de resíduos. 2002. 102 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002]).*

- **uso, sempre que disponível, de produtos cujo CO_2 emitido durante sua fase de produção tenha sido neutralizado por programas ambientais** [9] — 2.1.7 **(E+)**

- Item aberto a justificativa.
- Item se refere a escolha de um item em três.
- *Optar por produtos cuja emissão de carbono tenha sido neutralizado pelo fabricante.*

[9] *Os programas de neutralização de carbono caracterizam-se por compensar a emissão do CO_2 liberado nas atividades de determinada empresa que quer neutralizar o carbono emitido em suas atividades, por meio de investimentos em projetos ambientais ligados a: 1) reflorestamento de áreas nativas devastadas; 2) conservação de áreas de florestas existentes nos principais biomas nacionais; ou 3) geração de energia limpa, pela substituição de equipamentos movidos a óleo e outros combustíveis fósseis por equipamentos geradores de energia renovável (eólica, fotovoltaica e outras). Os investimentos da empresa em programas de neutralização variam de acordo com cálculos sobre a sua emissão total de CO_2, e devem ser suficientes para a neutralização de todo o carbono produzido por ela na forma de $CO_{2equivalente}$ [FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Apresenta informações sobre o programa Florestas do Futuro, neutralização de carbono e empresas que realizam neutralização de carbono. Disponível em: <http://www.florestasdofuturo.org.br/paginas/home.php?pg=neutralizacao_index>. Acesso em: 10 fev. 2009]. Já existem algumas empresas com atuação no mercado brasileiro ([CARBO TRADER. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <http://www.carbotrader.com>. Acesso em: 10 fev. 2009], [CARBONO BRASIL. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <http://www.carbonobrasil.com>. Acesso em: 10 fev. 2009], [CARBONO NEUTRO. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <http://www.carbononeutro.com.br>. Acesso em: 10 fev. 2009], [CARBONO ZERO. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <http://www.carbono-zero.com>. Acesso em: 10 fev. 2009], [CO2 SOLUÇÕES. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <http://www.co2solucoes.com.br>. Acesso em: 10 fev. 2009], [INICIATIVA VERDE. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <http://www.iniciativaverde.org.br>. Acesso em: 10 fev. 2009], [OFICINA DO CARBONO. Apresenta informações e opções para neutralização de*

- **Atendimento às seguintes exigências:**
  - **Escolhas obrigatoriamente feitas de modo a privilegiar os fabricantes de produtos de menor impacto ambiental quanto ao consumo de recursos energéticos e ao esgotamento de recursos naturais, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias (listadas no primeira preocupação desta categoria 2), das quais ao menos uma da obra bruta e uma da obra limpa** [13]
  - **Quanto ao transporte dos produtos de construção, o empreendedor deve tomar medidas a fim de estimar e minimizar os seus efeitos negativos** — 2.1.8 **(E+)**

- Item aberto a justificativa.
- *Adotar ao menos 50% dos produtos com menor impacto ambiental (VAGO – demonstrar pesquisa dos dados junto ao fornecedor, mesmo que os dados não sejam úteis)*
- *Minimizar o impacto negativo do transporte (VAGO)*

[13] *A demonstração de que a tentativa de pesquisa de dados junto aos setores industriais foi realizada, mesmo se ela não tiver trazido como resultado dados úteis, será considerada como possibilitando acesso ao nível "Excelente".*

- **Produtos menos poluentes: empregar desmoldante de origem vegetal** [2]. — 3.3.5 **(S)**

- Indicares de atendimento claros.
- *Empregar desmoldante de origem vegetal.*

[2] *No caso de dificuldades no uso desses produtos, é necessário destacar isso no balanço do canteiro de obras.*

1. REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

2.2.1 Escolha de produtos de modo a contribuir para a diminuição da emissão de gases do efeito estufa, diminuição dos resíduos dispostos no ambiente, aumento do aproveitamento por reuso/reciclagem de materiais, aumento do uso de recursos renováveis e escolhas que evitem o esgotamento de recursos naturais. A justificativa para este processo de escolha deverá ser apresentada a partir das seguintes alternativas:

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.

DISTANCIAS DE TRANSPORTE PARA MENOR EMISSÃO DE GEE: Uso de materiais fabricados a menos de 300 km percorridos do local da obra, no mínimo para 30% da quantidade total de materiais em massa

2.2.1 **O**

- *Uso do cimento CPIII e CPIV, inclusive em produtos pré-moldados.*
- *Produtos fabricados próximos ao local da obra.*
- *Diminuição dos gases de efeito estufa.*
- *Os itens são os mesmos da versão anterior, apenas escritos com outras palavras, mas explicativas, e com a posição das exigências diferentes dentro do item.*

Na aquisição de cimentos e na execução de concreto moldado *in loco* e conforme a disponibilidade no mercado local da obra e com a análise de viabilidade técnica e econômica, utilizar cimento CP III ou cimento CP IV. (3)

2.2.2 **O**

Uso do cimento CP III ou CP IV na obra, inclusive nos concretos usinados e pré-moldados fabricados com estes cimentos, de acordo com a disponibilidade do tipo de cimento no mercado local da obra.

2.2.3 **(E+)**

(3) *Os cimentos tipo CP III e CP IV apresentam adições de escória de alto forno e de cinzas volantes, respectivamente, o que faz com que haja grande diminuição de emissões dos gases NO_x, SO_x e CO_2 no processo de sua fabricação (em kg do gás/ton de cimento). Estes gases apresentam importância relevante para o aumento do efeito estufa ([ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP).*

Atendimento a todas as exigências anteriores e a uma das seguintes:

- implementação, quando da concepção e da execução da obra, de rotina para a escolha dos produtos de construção que considere os seguintes aspectos ambientais na sua fabricação: emissão de gases do efeito estufa (mudança climática), diminuição dos resíduos dispostos no ambiente, aumento do aproveitamento por reuso/reciclagem de materiais, aumento do uso de recursos renováveis e escolhas que evitem o esgotamento de recursos naturais (5)
- uso, sempre que disponível, de produtos cujo CO_2 equivalente emitido durante sua fase de produção tenha sido neutralizado por programas ambientais (6)

2.2.5 **(E+)**

ITEM NOVO

- Item aberto a justificativa.
- Item se refere a escolha de um item em três.

OBS: Na versão 1 este item pedia que os fornecedores de materiais fossem legalizados no âmbito fiscal e trabalhista e seguissem quesitos ambientais, porém não explicou quais são essas questões.

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- *Criação de rotina para a escolha de materiais seguindo os seguintes aspectos ambientais: emissão de gases de efeito estufa, diminuição dos resíduos, reuso/reciclagem de materiais, uso de materiais renováveis, redução do esgotamento dos recursos naturais.*
- *Optar por produtos cuja emissão de carbono tenha sido neutralizado pelo fabricante.*

(5) *Trata-se da escolha dos produtos de construção especificados pelas próprias empresas responsáveis pela execução da obra,tais como os usados nas construções provisórias do canteiro de obras (áreas de produção, de vivência, administrativas, fechamentos, passarelas, escadas, andaimes, etc.) ou em elementos como fôrmas.*

(6) *Os programas de neutralização de carbono caracterizam-se por compensar a emissão do CO_2 liberado nas atividades de determinada empresa que quer neutralizar o carbono emitido em suas atividades, por meio de investimentos em projetos ambientais ligados a: 1) reflorestamento de áreas nativas devastadas; 2) conservação de áreas de florestas existentes nos principais biomas nacionais; ou 3) geração de energia limpa, pela substituição de equipamentos movidos a óleo e outros combustíveis fósseis por equipamentos geradores de energia renovável (eólica, fotovoltaica e outras). Os investimentos da empresa em programas de neutralização variam de acordo com cálculos sobre a sua emissão total de CO_2, e devem ser suficientes para a neutralização de todo o carbono produzido por ela na forma de $CO_{2equivalente}$*

Atendimento às seguintes exigências:

- Escolhas obrigatoriamente feitas de modo a privilegiar os fabricantes de produtos de menor impacto ambiental quanto ao consumo de recursos energéticos e ao esgotamento de recursos naturais, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias (listadas no primeira preocupação desta categoria 2), das quais ao menos uma da obra bruta e uma da obra limpa (10)
- Quanto ao transporte dos produtos de construção, o empreendedor deve tomar medidas a fim de estimar e minimizar os seus efeitos negativos

2.2.6 **(E+)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item aberto a justificativa.
- *Adotar ao menos 50% dos produtos com menor impacto ambiental (VAGO – demonstrar pesquisa dos dados junto ao fornecedor, mesmo que os dados não sejam úteis)*
- *Minimizar o impacto negativo do transporte (VAGO)*
- *Texto igual a versão anterior.*

(10) *A demonstração de que a tentativa de pesquisa de dados junto aos setores industriais foi realizada, mesmo se ela não tiver trazido como resultado dados úteis, será considerada como possibilitando acesso ao nível "Excelente".*

USO DE RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS: Comprovação da procedência dos recursos naturais empregados (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração

2.2.7 **O**

ITEM NOVO

- Indicares de atendimento claros.
- *Comprovar a procedência dos recursos naturais com as licenças dos locais de extração.*

3.3.5 Utilização de produtos com menor impacto ambientals (por exemplo, desmoldante de origem vegetal) (2).

3.3.5 **(S)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.
- *Na versão 1 era indicado o uso do desmoldante de origem vegetal, na versão 2 o desmoldante é uma sugestão de material de menor impacto ambiental, alvo do item.*

(2) *No caso de dificuldades no uso desses produtos, é necessário destacar isso no balanço do canteiro de obras.*

1. REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

✓ Distancias de transporte para menor emissão de GEE: uso de materiais fabricados a menos de 300 km percorridos do local da obra, no mínimo para 30% da quantidade total de materiais em massa

2.2.4 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.

✓ Na aquisição de cimentos e na execução de concreto moldado in loco e conforme a disponibilidade no mercado local da obra e com a análise de viabilidade técnica e econômica, utilizar cimento CP III ou cimento CP IV[4].

[4] *Os cimentos tipo CP III e CP IV apresentam adições de escória de alto forno e de cinzas volantes, respectivamente, o que faz com que haja grande diminuição de emissões dos gases NOx, SOx e CO2 no processo de sua fabricação (em kg do gás/ton de cimento). Estes gases apresentam importância relevante para o aumento do efeito estufa ([ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLE (ABCP).*

2.2.5 **(BP)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- *Uso do cimento CPIII e CPIV em produtos pré-moldados.*
- *Produtos fabricados próximos ao local da obra.*
- *O item 2.2.4 é igual a versão anterior.*
- *O item 2.2.5 é igual a versão anterior, porém a exigência na versão 2 era obrigatório e na versão 3 passou a ser BP.*
- *Na versão 3 o item sobre o uso do cimento CPIII e CPIV em peças pré-moldadas foi retirado, ele era E+.*

✓ USO DE RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS: Comprovação da procedência dos recursos naturais empregados (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração.

2.2.6 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.
- *Comprovar a procedência dos recursos naturais com as licenças dos locais de extração.*
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ Utilizar produtos com menor impacto ambientais (por exemplo, desmoldante de origem vegetal) [1]

[1] *No caso de dificuldades no uso desses produtos, é necessário destacar isso no balanço do canteiro de obras.*

3.2.3 **(BP)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.
- *Texto igual a versão anterior.*

1. REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

✓ Definição de uma estratégia de transporte dos materiais e produtos do local de produção, transformação ou extração até o canteiro que privilegie as modalidades menos poluentes, de modo a minimizar as emissões de CO_2 para obra bruta E a obra limpa [4].

[4] *O objetivo desta preocupação é promover a utilização de materiais e produtos menos poluentes (em CO_2), para obra bruta e obra limpa.*

Dois casos podem se apresentar aqui:

- *matérias primas diretamente trazidas para o canteiro e ali utilizadas,*
- *produtos acabados (da obra bruta ou da obra limpa) utilizados no canteiro.*

Nos dois casos, convém minimizar as distâncias de transporte entre a origem (extração ou produção ou transformação) das matérias primas ou dos produtos acabados e o canteiro.

É preciso, assim, avaliar o impacto do transporte destes diferentes produtos desde o local de extração (matérias primas), de produção ou de transformação (produtos acabados) até o canteiro.

A obtenção de 2 PONTOS só ocorre na utilização de uma estratégia de transporte dos materiais e produtos do local de extração, de produção ou de transformação até o canteiro que privilegie as modalidades menos poluentes. Esta estratégia deve ter o objetivo de minimizar as emissões de CO_2 ligadas ao transporte dos produtos para o canteiro. E, para realizar este procedimento, pode-se monitorar os valores de emissões de CO_2 derivadas do modo de transporte das mercadorias.

Estes dados podem ser estabelecidos a partir de uma metodologia nacional aprovada pelo GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat – Grupo intergovernamental de especialistas na evolução do clima), como o Programa Brasileiro GHG Protocol.

No presente referencial, considera-se que o conjunto dos produtos que integram esta subcategoria já disponham de dados ambientais . Estes dados ambientais, obtidos nas EPD (Declarações Ambientais de Produtos) ou em outros meios (ACV, bases de dados, etc.) levam em conta de modo médio os transportes. Isto representa a visão "média" do impacto dos transportes no ciclo de vida do produto. Este impacto é independente da estratégia de escolha finalmente utilizada no empreendimento considerado. Convém, portanto, preocupar-se, em seguida, com o modo no qual o abastecimento do canteiro leva em conta, a seu turno, o impacto do transporte entre os locais de extração de matérias primas, de produção ou de transformação dos produtos e o canteiro.

2.2.4	(2)

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares aberto a justificativa

- *O item continua com a mesma temática das versões anteriores, que é a redução da poluição no transporte de materiais e produtos, porém na versão anterior o item era pragmático, definindo métricas de distância para uma porcentagem de fabricantes a partir do canteiro de obra. Na versão 4 o item está aberto a qualquer medida para redução da poluição, cabendo ao empreendedor definir qual é esta medida. Na nota de rodapé a certificação detalha possibilidades de atendimento.*
- *Cabe destacar que o item era obrigatório na versão anterior, agora ele é facultativo.*

✓ Na aquisição de cimentos e na execução de concreto moldado in loco e conforme a disponibilidade no mercado local da obra e com a análise de viabilidade técnica e econômica, utilizar cimento CP III ou cimento CP IV [5].

[5] *Os cimentos tipo CP III e CP IV apresentam adições de escória de alto forno e de cinzas volantes, respectivamente, o que faz com que haja grande diminuição de emissões dos gases NOx, SOx e CO_2 no processo de sua fabricação (em kg do gás/ton de cimento). Estes gases apresentam importância relevante para o aumento do efeito estufa ([ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLE (ABCP).*

2.2.5	(1)

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.

- *Uso do cimento CPIII e CPIV em produtos pré-moldados.*
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ USO DE RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS: Comprovação da procedência dos recursos naturais empregados (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração.

2.2.6	O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.

- *Comprovar a procedência dos recursos naturais com as licenças dos locais de extração.*
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ Utilizar produtos com menor impacto ambientais (por exemplo, desmoldante de origem vegetal) [1]

[1] *No caso de dificuldades no uso desses produtos, é necessário destacar isso no balanço do canteiro de obras.*

3.2.3	(1)

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.

- *Texto igual a versão anterior.*

2. REUSO E RECICLAGEM

- **Escolha de produtos (continuação)**
  - **Atendimento a duas das três exigências seguintes:**
    - **uso de produtos, sistemas e processos construtivos ligados a partidos arquitetônicos que apresentem, por comparação, maior facilidade para desconstrução seletiva ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias estrutura portante vertical", "estrutura portante horizontal" e "fachadas"**
    - **uso de 20% em massa de agregados reciclados [7]**
    - **uso de produtos que apresentem, por comparação, maior possibilidade de reuso ou reciclagem ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias "estrutura portante vertical", "estrutura portante horizontal", "fachadas" e "divisórias de separação/distribuição"**

2.1.6	**(S)**

- Indicares de atendimento claros.
- Item se refere a escolha de dois itens em três.

- *Adoção de medidas para facilitar a desmontagem e reciclagem de ao menos 50% dos elementos aos final da vida útil.*
- *Usar ao menos 20% de agregados reciclados.*

[7] *Diversos estudos realizados em universidades nacionais brasileiras já constataram a possibilidade de utilização de 20% de agregados reciclados em concretos estruturais, e teores até maiores em concretos sem função estrutural [ESCOLA POLITÉCNICA DA USP. Departamento de Construção Civil. São Paulo. Apresenta resultados de pesquisas na área de reciclagem de materiais de construção. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

2. REUSO E RECICLAGEM

Atendimento a duas das três exigências seguintes:

- uso de produtos, sistemas e processos construtivos ligados a partidos arquitetônicos que apresentem, por comparação, maior facilidade para desconstrução seletiva ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias "estrutura portante vertical", "estrutura portante horizontal", "fachadas", "elementos de fachada" e "estrutura de cobertura"
- uso de 20% em massa de agregados reciclados(4) (% mínima do total de agregados adquiridos a granel com uso não estrutural ou revestimento) OU uso de materiais com conteúdo reciclado para 5% do total de materiais, em custo global, incorporados à edificação
- uso de produtos que apresentem, por comparação, maior possibilidade de reuso ou reciclagem ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias "estrutura portante vertical", "estrutura portante horizontal", "fachadas", "elementos de fachada", "divisórias de separação/distribuição" e "revestimentos de piso"

(4) *Diversos estudos realizados em universidades nacionais brasileiras já constataram a possibilidade de utilização de 20% de agregados reciclados em concretos estruturais, e teores até maiores em concretos sem função estrutural [ESCOLA POLITÉCNICA DA USP. Departamento de Construção Civil. São Paulo. Apresenta resultados de pesquisas na área de reciclagem de materiais de construção. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

2.1.6	(S)

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.
- Item se refere a escolha de dois itens em três.

- *Adoção de medidas para facilitar a desmontagem e reciclagem de ao menos 50% dos elementos aos final da vida útil.*
- *Usar ao menos 20% de agregados reciclados.*
- *Item 1 – Acréscimo das famílias: elementos de fachada e estrutura de cobertura.*
- *Item 2 – Acréscimo de explicação sobre a porcentagem de agregado reciclado e uma segunda possibilidade de atendimento a partir da adoção de 5% dos materiais com conteúdo reciclado, em custo global.*
- *Item 3 – Acréscimo das famílias: elementos de fachada e revestimentos de piso.*

3. ROTULAGEM AMBIENTAL

- **uso de produtos certificados tipo I (NBR ISO 14024), tipo II (NBR ISO 14021) [10] ou tipo III de acordo com a NBR ISO 14025 [11], no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias, sendo ao menos uma da obra bruta e outra da obra limpa [12]**

2.1.7 **(E+)**

- Indicares de atendimento claros.
- Item se refere a escolha de um item em três.

- *Adoção das rotulagens ambientais do tipo I, II ou III para ao menos 50% dos elementos em custo global da obra.*

[10] *As normas da família NBR ISO 14020 são passíveis de certificação com selos dos tipos I (NBR ISO 14024) ou tipo II (NBR ISO 14021). Já existem empresas cujos produtos são certificados por estas normas ([FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Departamento de Meio Ambiente (DMA). Melhore a competitividade com o sistema de gestão ambiental. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/ambiente/produtos_servicos/downloads/publicacao_iso.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14021. Rótulos e declarações ambientais. Autodeclarações ambientais – Rotulagem ambiental Tipo II. Rio de Janeiro, 2004], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14024. Rótulos e declarações ambientais. Rotulagem ambiental Tipo I – Princípios e Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Apresenta recursos e atividades desenvolvidas, inclusive certificação de gestão ambiental. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Apresenta informações sobre selos ambientais da família ISO 14000. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/cb38/Arquivos/ArtigoRMAInov_dez_2003CB38.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009]).*

[11] *A rotulagem ambiental tipo III é realizada de acordo com os princípios e procedimentos estabelecidos na norma NBR ISO 14025, para produtos ou serviços de empresas e organizações. Esta norma indica, por sua vez, as normas da série NBR ISO 14040 para a realização da análise do ciclo de vida dos produtos, que fundamenta a rotulagem tipo III ([FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Departamento de Meio Ambiente (DMA). Melhore a competitividade com o sistema de gestão ambiental. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/ambiente/produtos_servicos/downloads/publicacao_iso.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14025. Rótulos e declarações ambientais. Declarações ambientais Tipo III – Princípios e Procedimentos. ISO/TC 207, 2006 (versão internacional)], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14040 – Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. ISO/TC 207, 2006 (versão internacional)], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14044 – Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e diretrizes. ISO/TC 207, 2006 (versão internacional)], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Apresenta recursos e atividades desenvolvidas, inclusive certificação de gestão ambiental. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Apresenta informações sobre selos ambientais da família ISO 14000. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/cb38/Arquivos/ArtigoRMAInov_dez_2003CB38.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009]).*

[12] *Famílias da obra bruta: estrutura portante vertical: alvenarias estruturais, paredes maciças e pilares; estrutura portante horizontal: lajes, vigas; fachadas pesadas não portantes; fundações; estruturas de coberturas; contrapiso; revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.).*
Famílias da obra limpa: cobertura (telhamento, impermeabilização); divisórias de separação / distribuição; fachadas leves e elementos de fachadas; isolantes térmicos; outros revestimentos de piso; forros falsos; esquadrias exteriores (janelas, vidraças, portas...).

3. ROTULAGEM AMBIENTAL

- uso de produtos certificados tipo I (NBR ISO 14024), tipo II (NBR ISO 14021) [7] ou tipo III de acordo com a ISO 14025 [8], no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias, sendo ao menos uma da obra bruta e outra da obra limpa [9]

2.2.5	(E+)

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.
- Item se refere a escolha de um item em três.

- *Adoção das rotulagens ambientais do tipo I, II ou III para ao menos 50% dos elementos em custo global da obra.*
- *O texto é o mesmo da versão anterior.*

(7) *As normas da família NBR ISO 14020 são passíveis de certificação com selos dos tipos I (NBR ISO 14024) ou tipo II (NBR ISO 14021). Já existem empresas cujos produtos são certificados por estas normas ([FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Departamento de Meio Ambiente (DMA). Melhore a competitividade com o sistema de gestão ambiental. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/ambiente/produtos_servicos/downloads/publicacao_iso.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14021. Rótulos e declarações ambientais. Autodeclarações ambientais – Rotulagem ambiental Tipo II. Rio de Janeiro, 2004], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14024. Rótulos e declarações ambientais. Rotulagem ambiental Tipo I – Princípios e Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Apresenta recursos e atividades desenvolvidas, inclusive certificação de gestão ambiental. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Apresenta informações sobre selos ambientais da família ISO 14000. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/cb38/Arquivos/ArtigoRMAInov_dez_2003CB38.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009]).*

(8) *A rotulagem ambiental tipo III é realizada de acordo com os princípios e procedimentos estabelecidos na norma NBR ISO 14025, para produtos ou serviços de empresas e organizações. Esta norma indica, por sua vez, as normas da série NBR ISO 14040 para a realização da análise do ciclo de vida dos produtos, que fundamenta a rotulagem tipo III ([FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Departamento de Meio Ambiente (DMA). Melhore a competitividade com o sistema de gestão ambiental. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/ambiente/produtos_servicos/downloads/publicacao_iso.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14025. Rótulos e declarações ambientais. Declarações ambientais Tipo III – Princípios e Procedimentos. ISO/TC 207, 2006 (versão internacional)], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14040 – Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. ISO/TC 207, 2006 (versão internacional)], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14044 – Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e diretrizes. ISO/TC 207, 2006 (versão internacional)], [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Apresenta recursos e atividades desenvolvidas, inclusive certificação de gestão ambiental. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Apresenta informações sobre selos ambientais da família ISO 14000. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/cb38/Arquivos/ArtigoRMAInov_dez_2003CB38.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2009]).*

(9) *Famílias da obra bruta: estrutura portante vertical: alvenarias estruturais, paredes maciças e pilares; estrutura portante horizontal: lajes, vigas; fachadas pesadas não portantes; fundações; estruturas de coberturas; contrapiso; revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.).*
Famílias da obra limpa: cobertura (telhamento, impermeabilização); divisórias de separação / distribuição; fachadas leves e elementos de fachadas; isolantes térmicos; outros revestimentos de piso; forros falsos; esquadrias exteriores (janelas, vidraças, portas...).

3. ROTULAGEM AMBIENTAL

✓ Especificar, no contrato com as empresas, que estas deverão estar em condição de propor ao empreendedor produtos que disponham de informações referentes a seus impactos ambientais, quando elas existirem. Estas informações deverão estar em conformidade comas Fichas de Informação de Produto e as EPDs (Declarações Ambientais de produto) [3].

- estrutura
- fachadas e revestimentos externos
- coberturas
- esquadrias voltadas para o exterior
- instalações prediais
- revestimentos internos (piso, parede e forros)

[3] *Declarações Ambientais de Produto (do inglês "Environmental Product Declaration - EPD).*

2.2.1 **O**

ITEM NOVO

- Indicares de atendimento claros.
- *Item exige que o empreendedor coloco uma cláusula no contrário com seus fornecedores para o fornecimento de materiais que possuam informações ambientais em conformidade com as Fichas de Informação do Produto/ EPDs, quando o fornecedor dispor destas informações.*
- *Em relação a versão 2, este item demonstra uma mudança de postura da certificação, que desta vez incluiu um item obrigatório, criando um alerta para os fornecedores iniciarem um movimento em relação a adoção de EPDs em seus produtos.*

✓ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental, considerando o disposto na norma internacional ISO 21931(EPDs e as Fichas de Informação de Produto) [3].

- Para a obra bruta OU para a obra limpa.

E

Levarem conta estes cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos implementados.

[3] *Declarações Ambientais de Produto (do inglês "Environmental Product Declaration - EPD).*

2.2.2 **(MP)**

ITEM NOVO

- Item aberto a justificativa
- *Os itens 2.2.2 e 2.2.3 exigem do empreendedor uma análise da contribuição dos produtos à qualidade ambiental a partir do emprego de materiais com EPDs e Fichas de Informação do Produto, o primeiro item para itens de obra bruta ou obra limpa e outro para itens de obra bruta e obra limpa.*

✓ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental considerando o disposto na norma internacional ISO 21931 (EPDs e Fichas de Informação de Produto) [3]:

- Para a obra bruta E para a obra limpa.

E

Levarem conta esses cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos escolhidos.

[3] *Declarações Ambientais de Produto (do inglês "Environmental Product Declaration - EPD).*

2.2.3 **(MP+)**

ITEM NOVO

3. ROTULAGEM AMBIENTAL

✓ Especificar, no contrato com as empresas, que estas deverão estar em condição de propor ao empreendedor produtos que disponham de informações referentes a seus impactos ambientais, quando elas existirem. Estas informações deverão estar em conformidade comas Fichas de Informação de Produto e as EPDs (Declarações Ambientais de produto) [3].

- estrutura
- fachadas e revestimentos externos
- coberturas
- esquadrias voltadas para o exterior
- instalações prediais
- revestimentos internos (piso, parede e forros)

[3] *Declarações Ambientais de Produto (do inglês "Environmental Product Declaration - EPD).*

2.2.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicares de atendimento claros.
- *Item com texto igual a versão anterior.*

✓ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental, considerando o disposto na norma internacional ISO 21931(EPDs e as Fichas de Informação de Produto) [3].

- Para a obra bruta OU para a obra limpa.

E

Levarem conta estes cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos implementados.

[3] *Declarações Ambientais de Produto (do inglês "Environmental Product Declaration - EPD).*

2.2.2 **(3)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item aberto a justificativa
- *Item 2.2.2 e 2.2.3 com texto igual a versão anterior.*

✓ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental considerando o disposto na norma internacional ISO 21931 (EPDs e Fichas de Informação de Produto) [3]:

- Para a obra bruta E para a obra limpa.

E

Levarem conta esses cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos escolhidos.

[3] *Declarações Ambientais de Produto (do inglês "Environmental Product Declaration - EPD).*

2.2.3 **(5)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

4. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

- **O empreendedor deve escolher produtos de construção de fácil conservação**

2.3.1	O

- **O empreendedor deve assegurar a facilidade de acesso para a conservação dos elementos construtivos das seguintes famílias de produtos: fachadas; telhados; revestimentos internos (piso, parede, teto); janelas, esquadrias, vidraças; proteções solares; divisórias interiores; e forros**

2.3.2	O

- Item aberto a justificativa.
- *Escolher produtos de fácil conservação. (VAGO)*
- *Fácil acesso para a conservação. (VAGO, categoria 7 fala especificamente sobre manutenção)*

- **Durabilidade do edifício adaptada à vida útil da construção**
  - **O empreendedor deve fazer suas escolhas considerando as vidas úteis dos produtos, sistemas e processos da obra bruta[12] em função de seu uso no edifício, de forma a adequá-las à vida útil desejada**
  - **O empreendedor deve fazer suas escolhas considerando as vidas úteis dos produtos, sistemas e processos da obra limpa[12] em função de seu uso no edifício, de forma a adequá-las à vida útil desejada**

2.2.1	(S)
2.2.2	(E)

- Item aberto a justificativa.
- *Escolha de produtos em função da sua vida útil.*

(12) *Famílias da obra bruta: estrutura portante vertical: alvenarias estruturais, paredes maciças e pilares; estrutura portante horizontal: lajes, vigas; fachadas pesadas não portantes; fundações; estruturas de coberturas; contrapiso; revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.).*
Famílias da obra limpa: cobertura (telhamento, impermeabilização); divisórias de separação / distribuição; fachadas leves e elementos de fachadas; isolantes térmicos; outros revestimentos de piso; forros falsos; esquadrias exteriores (janelas, vidraças, portas...).

- **Qualquer que seja o tipo de local de armazenamento de resíduos, o revestimento empregado deve permitir uma manutenção fácil (revestido com cerâmica ou produto equivalente) na totalidade do piso e no mínimo até 1,40m de altura de suas paredes**

7.1.7	(E)

- Item de atendimento claro.
- *Adoção de materiais de fácil manutenção para o revestimento de áreas de armazenamento de resíduos.*

- **Instalação de revestimentos em vedações verticais contíguas a aparelhos sanitários (em placa cerâmica ou similar em termos de estanqueidade à água) com uma altura "h" mínima de proteção dada por legislação estadual vigente. Em caso de ausência de regulamentação local, adotar [1]:**
  - **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.**

12.1.1	O

- **Os cômodos das unidades habitacionais dotados de ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais dotadas de hidrofugantes ou que não degradem com a água.**

12.1.2	O

- Item de atendimento claro.
- *Adoção de materiais de fácil manutenção para o revestimento de áreas molhadas.*
- *Adoção de vedações verticais dotadas de hidrofugantes nos pontos de água.*

(1) *Fonte: Decreto N.º 12.342, de 27 de setembro de 1978, do Estado de São Paulo, Artigo 54.*

4. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

2.3.1 Durabilidade do edifício adaptada à vida útil da construção

- O empreendedor deve fazer suas escolhas considerando as vidas úteis dos produtos, sistemas e processos da obra bruta[9] em função de seu uso no edifício, de forma a adequá-las à vida útil desejada.
- O empreendedor deve fazer suas escolhas considerando as vidas úteis dos produtos, sistemas e processos da obra limpa[9] em função de seu uso no edifício, de forma a adequá-las à vida útil desejada.

[9] *Famílias da obra bruta: estrutura portante vertical: alvenarias estruturais, paredes maciças e pilares; estrutura portante horizontal: lajes, vigas; fachadas pesadas não portantes; fundações; estruturas de coberturas; contrapiso; revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.).*
Famílias da obra limpa: cobertura (telhamento, impermeabilização); divisórias de separação / distribuição; fachadas leves e elementos de fachadas; isolantes térmicos; outros revestimentos de piso; forros falsos; esquadrias exteriores (janelas, vidraças, portas...).

2.4.1 O empreendedor deve escolher produtos de construção de fácil conservação
A modo de conservação para os elementos das famílias de revestimentos internos (piso, parede e teto), esquadrias, vidros, fachadas, coberturas, proteções solares e áreas externas deve ser definido e apresentado em função dos usos e das necessidades.

Escolha de produtos de construção que tenham limitados os impactos ambientais de suas atividades de conservação, para os revestimentos internos (piso, paredes e teto), em função da freqüência de conservação prevista.

Escolha de produtos, sistemas e processos que necessitem de pouca conservação e que tenham limitados os impactos ambientais destas atividades para pelo menos 50% das superfícies de três das seguintes famílias *(ou para 100% de duas das seguintes famílias)*:

- janelas, esquadrias, vidraças,
- fachadas,
- telhados,
- proteções solares.

No caso do edifício possuir locais vulneráveis a pichações, medidas devem ser tomadas para proteger estas áreas permitindo limitar as freqüências de manutenção: escolha de produtos ou revestimentos anti-grafite, proteção das áreas expostas, etc.

O empreendedor deve assegurar a facilidade de acesso para a conservação dos elementos construtivos das seguintes famílias de produtos: fachadas; telhados; revestimentos internos (piso, parede, teto); janelas, esquadrias, vidraças; proteções solares; divisórias interiores; e forros.

A freqüência de acesso para a conservação destas famílias de elementos deve ser definida em função dos locais, dos usos e das necessidades.
Adicionalmente, deve ser realizado um estudo de acessibilidade aos diferentes elementos do envelope (fachadas, telhados e proteções solares). Este estudo deve tratar da freqüência de acessos, dos incômodos ocasionados aos usuários e das condições de acesso.

Em função do estudo de acessibilidade realizado, são adotadas disposições justificadas e satisfatórias com a finalidade de permitir o acesso facilitado aos elementos destas famílias, em função das freqüências determinadas pelo empreendedor. Estas disposições podem valer-se do uso de elementos exteriores móveis pontuais (dispositivos para conexão de cabos de sustentação que permitam o uso de cadeirinhas, escadas de corda, etc.), ou de dispositivos arquitetônicos fixos (passarelas de segurança, escadas de acesso aos equipamentos nos telhados, etc.).

- Qualquer que seja o tipo de local de armazenamento de resíduos (temporário nos pavimentos, depósito central ou depósito final), o revestimento empregado deve permitir uma manutenção fácil (revestido com cerâmica ou produto equivalente) na totalidade do piso e no mínimo até 1,40m de altura de suas paredes

2.3.1 (S)
2.3.2 (E)
SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

OBS: Os itens de manutenção e conservação da Categoria 2 da versão 2 foram detalhados e ampliados em mais itens, com pesos diferentes.

- Item aberto a justificativa.
- *Escolha de produtos em função da sua vida útil.*
- *Texto igual a versão anterior.*

2.4.1 O
SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item aberto a justificativa.
- *O item é o mesmo da versão anterior, porém apresenta uma explicação mais detalhada para o atendimento.*

2.4.2 (S)
ITEM NOVO

- Item aberto a justificativa.
- *2.4.2 Adoção de materiais de construção cuja manutenção tenha impacto ambiental limitado.*

2.4.3 (E)
ITEM NOVO

- *2.4.3 Adoção de materiais de construção que demandem pouca conservação de manutenção com baixo impacto ambiental.*

2.4.4 (E)
ITEM NOVO

- *2.4.4 Adoção de materiais de revestimento externo com tecnologia anti-grafite.*

2.4.5 O
SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item aberto a justificativa.
- *O item apresenta o mesmo texto da versão anterior.*

2.4.6 O
ITEM NOVO

- Item aberto a justificativa.
- *2.4.6 Realizar um estudo de acesso aos elementos do envelope.*

2.4.7 (S)
ITEM NOVO

- *2.4.7 Considerando o estudo anterior, adotar medidas para facilitar o acesso aos locais identificados.*

7.1.10 (S)
SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item de atendimento claro.
- *Adoção de materiais de fácil manutenção para o revestimento de áreas de armazenamento de resíduos.*
- *Texto semelhante a versão anterior, a diferença é que na versão 1 era E e na versão 2 é S.*

4. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

12.1.2 Instalação de revestimentos em vedações verticais contíguas a aparelhos sanitários (em placa cerâmica ou outro tipo de proteção similar em termos de estanqueidade à água) com uma altura "h" mínima de proteção dada por legislação vigente.
Em caso de ausência de regulamentação local, adotar :

- Nas cozinhas e instalações sanitárias de habitações, exceto das coletivas, a altura da barra impermeável deverá ser de 1,50m, no mínimo(1).
- Nas áreas de revestimento contíguas ao chuveiro, a altura da barra impermeável deverá ser de 2,00m no mínimo.

12.1.3 Os cômodos das unidades habitacionais dotados de ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofugantes ou que não degradem com a água.

12.1.2	O
12.1.3	O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item de atendimento claro.
- *Adoção de materiais de fácil manutenção para o revestimento de áreas molhadas.*
- *Adoção de vedações verticais dotadas de hidrofugantes nos pontos de água.*
- *Para ambos os itens o texto é o mesmo da versão anterior.*

4. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

✓ Usar revestimentos adequados (ladrilhos, resina ou equivalente) em todo o piso.

7.3.2 **BP**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item de atendimento claro.
- *Na versão anterior o item 7.3.2 e 7.3.3 eram um único item com atendimento de nível S, portanto ouvi um afrouxamento da exigência quando ele foi desmembrado e parte da exigência passou a ser MP.*

✓ Usar revestimentos que facilitem a limpeza (ladrilhos, pintura à base de resina ou equivalente) até pelo menos 1.40 m de altura para o conjunto das paredes do local de armazenamento de resíduos.

7.3.3 **MP**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

✓ Utilizar revestimentos adaptados às normas referentes às instalações sanitárias (pia de cozinha, banheira, chuveiro, bacia sanitária, pia de banheiro), com uma altura "h" mínima de proteção dada por legislação vigente.
Em caso de ausência de regulamentação local, adotar:
- nas cozinhas e instalações sanitárias de habitações, exceto das coletivas, a altura da barra impermeável deverá ser de 1,50m, no mínimo[(1)];
- nas áreas de revestimento contíguas ao chuveiro, a altura da barra impermeável deverá ser de 2,00m no mínimo.

12.1.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item de atendimento claro.
- *Adoção de materiais de fácil manutenção para o revestimento de áreas molhadas.*
- *Adoção de vedações verticais dotadas de hidrofugantes nos pontos de água.*
- *Texto semelhante a versão anterior, porém a exigência é a mesma.*

✓ Os cômodos das unidades habitacionais dotados de ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofugantes ou que não degradem com a água.

12.1.2 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

4. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

✓ Usar revestimentos adequados (ladrilhos, resina ou equivalente) em todo o piso.

7.3.2 **(1)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item de atendimento claro.
- *Texto igual a versão anterior.*
- *Na versão 3 o item 7.3.2 era BP e o 7.3.3 era MP, na versão quatro ambas proporcionam 1 ponto.*

✓ Usar revestimentos que facilitem a limpeza (ladrilhos, pintura à base de resina ou equivalente) até pelo menos 1.40 m de altura para o conjunto das paredes do local de armazenamento de resíduos.

7.3.3 **(1)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

✓ Utilizar revestimentos adaptados às normas referentes às instalações sanitárias (pia de cozinha, banheira, chuveiro, bacia sanitária, pia de banheiro), com uma altura "h" mínima de proteção dada por legislação vigente.
Em caso de ausência de regulamentação local, adotar:

- 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.

12.1.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item de atendimento claro.
- *Adoção de materiais de fácil manutenção para o revestimento de áreas molhadas.*
- *Adoção de vedações verticais dotadas de hidrofugantes nos pontos de água.*
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ Os cômodos das unidades habitacionais dotados de ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofugantes ou que não degradem com a água.

12.1.2 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

5. IMPACTO SOCIAL E SAÚDE

- **implementação, quando da concepção e da execução da obra, de rotina para a escolha dos produtos de construção que considere as suas características ambientais e o fato de os fabricantes dos produtos não praticarem a informalidade fiscal e trabalhista** (8)

2.3.7 **(E+)**

- Item aberto a justificativa.
- Item refere-se a escolha de um item em três.

(8) *Trata-se da escolha dos produtos de construção especificados pelas próprias empresas responsáveis pela execução da obra,tais como os usados nas construções provisórias do canteiro de obras (áreas de produção, de vivência, administrativas, fechamentos, passarelas, escadas, andaimes, etc.) ou em elementos como fôrmas.*

- *Escolha de produtos por sua característica ambiental. (VAGO)*
- *Escolha de fabricantes legalizado no âmbito fiscal e trabalhista.*

• Escolha de fabricantes de produtos que não praticam a informalidade na cadeia produtiva no caso das famílias de produtos: "estrutura portante vertical"; "estrutura portante horizontal"; "fundações"; "contrapiso"; "revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.)"; "outros revestimentos de piso"; "sistemas prediais"; e "pintura".

Os percentuais mínimos da quantidade total dos produtos de cada uma das famílias, em custo global, são:

- **50% da quantidade total dos produtos**
- **80% da quantidade total dos produtos**

2.5.1 **O**

2.5.2 **(S)**

- Indicadores de atendimento claro.
- *Adoção de produtos de fornecedores formalizados, com porcentagem variada. (Observação ao fato do item dar abertura para adoção de fornecedores informais.)*

• Concepção da unidade habitacional e emprego de processos construtivos que permitam a evolução e mudanças de uso ou de distribuição dos ambientes (18)

2.6.1 **(E+)**
Item de projeto?

- Item aberto a justificativa.
- *Adaptação da unidade após a entrega das unidades, conforme mudando os usos.*

(18) *Por exemplo: ampliação da unidade habitacional, união de cômodos, sótão aproveitável, união de unidades habitacionais...*

• Acessibilidade dos edifícios atendendo à normalização técnica (NBR 9050) (19)

2.7.1 **O**
Item de projeto?

- Indicadores de atendimento claro.

• Respeito às seguintes recomendações para o mobiliário:

- **Otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes.**
- **Dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr.**
- **Não prever rodapés nos móveis de cozinha; quando existentes, devem ser recuados para dentro em relação à face dos móveis e ter altura mínima de 0,25m.**
- **Quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do banheiro, prever que sua parte frontal seja desmontável e dê acesso a um espaço livre mínimo de 0,70m de altura a partir do piso.**

2.7.2 **O**

- *Adotar a NBR 9050 nas unidades habitacionais.*
- *Ações e medidas para o mobiliário entregue nas unidades.*

• Projeto da cozinha demonstrando a previsão para localização e dimensionamento dos eletrodomésticos, com previsão dos pontos de elétrica, água e esgoto. Em função da possibilidade de instalação dos equipamentos, as dimensões mínimas (largura) a serem respeitadas, conforme Anexo, são:

2.8.1 **O**
Item de projeto?

- Indicadores de atendimento claro.

Numero de dormitórios	Pia da cozinha	Fogão	Refrigerador	Máquina de lavar louça	Bancada complementar
1	1,20	0,60	0,65	-	-
2 ou 3	1,20	0,60	0,75	0,60	0,30
4 e +	1,50	0,80	0,75	0,65	0,45

- *Dimensões mínimas para eletrodomésticos nos ambientes internos das unidades.*

5. IMPACTO SOCIAL E SAÚDE

- **Escolher produtos de construção de modo a limitar os impactos da construção à qualidade do ar interior e à saúde humana**
  - **Não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição**

13.2.2	O

- Item de atendimento claro.
- *Não adotar produtos a base de amianto.*

- **Escolher produtos de construção de modo a limitar os impactos da construção à qualidade do ar interior e à saúde humana**
  - **Procurar empregar tintas e adesivos à base de água disponíveis no mercado** [3]
  - **Conhecer as emissões de COV, formaldeídos, elementos cancerígenos ou causadores de efeitos genéticos nocivos dos produtos constituintes das superfícies de piso, parede e teto em contato com o ar interior**

13.2.4	(S)
13.2.5	(E)

- Item de atendimento claro.
- *Adotar tintas a base de água.*
- *Conhecer todos as emissões de COV, formaldeídos e elementos cancerígenos dos produtos adotados no empreendimento.*

[3] *Estudo realizado sobre as tintas brasileiras detectou presença de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) mesmo em tintas à base de água. Porèm, estas tintas à base de água apresentaram emissões totais de voláteis (TCOV) sempre inferiores a 20g/l, que é o limite máximo de emissão especificado pela Comunidade Européia somente a partir de 2010. O fato demonstra que as tintas à base d'água atendem requisitos internacionais ligados à proteção da saúde humana [UEMOTO, K. L.; AGOPYAN, V. Compostos orgânicos voláteis de tintas imobiliárias. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 11, 2006, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ANTAC, 2006. 1 CD-ROM].*

5. IMPACTO SOCIAL E SAÚDE

2.7.1 Escolha de fabricantes de produtos que não praticam a informalidade fiscal e de fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade fiscal e trabalhista para as famílias: "estrutura portante vertical"; "estrutura portante horizontal"; "fundações"; "contrapiso"; "revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.)"; "outros revestimentos de piso"; "sistemas prediais"; e "pintura".

Os percentuais mínimos da quantidade total dos produtos e serviços de cada uma das famílias são:

- 70% dos tipos de produtos utilizados e 50% dos prestadores de serviços contratados
- 90% dos tipos de produtos utlizados e 80% dos prestadores de serviços contratados

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

2.7.1 O

2.7.2 (S)

- Item de atendimento claro
- *Escolha de fabricantes de produtos e serviços que não pratiquem informalidade fiscal e trabalhista.*
- *Em relação a versão anterior, houve o acréscimo dos fornecedores de serviço e um crescimento da porcentagem de atendimento.*

2.8.1 Concepção da unidade habitacional e emprego de processos construtivos que permitam a evolução e mudanças de uso ou de distribuição dos ambientes (15)

(15) *Por exemplo: ampliação da unidade habitacional, união de cômodos, sótão aproveitável, união de unidades habitacionais..*

2.8.1 (E+)

Item de projeto?

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item aberto a justificativa.
- *Adaptação da unidade após a entrega das unidades, conforme mudando os usos.*
- *Texto igual a versão anterior*

Acessibilidade em edificações multifamiliares

- Acessibilidade nas áreas comuns dos edifícios atendendo à normalização técnica (NBR 9050) (16)
- Dimensionamento e disposições que permitam posterior adequação das unidades habitacionais à NBR 9050.

Acessibilidade em edificações unifamiliares

- As edificações unifamiliares devem ter acesso às vias públicas atendendo à normalização técnica (NBR 9050) (16)
- Dimensionamento e disposições que permitam posterior adequação das edificações unifamiliares à NBR 9050.

(16) *ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. ABNT: Rio de Janeiro, 2004.*

2.9.1 O

2.9.2 (E)

2.9.3 O

2.9.4 (E)

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item com atendimento claro
- *Atendimento a NBR 9050.*
- *O item é bem parecido com a versão anterior, com a separação em dois itens referentes as áreas comuns e privativas nos itens de 2.9.1 a 2.9.4.*

Adoção do desenho universal em todas as unidades habitacionais

2.9.5 (E+)

ITEM NOVO

- Item com atendimento claro
- *Atendimento a NBR 9050 em todas as unidades habitacionais.*

2.9.4 Recomendações para o mobiliário

Disposições que permitam a posterior adequação às seguintes recomendações para o mobiliário:

- Otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes.
- Dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr.
- Não prever rodapés nos móveis de cozinha; quando existentes, devem ser recuados para dentro em relação à face dos móveis e ter recuo de 0,15 m e altura mínima de 0,15 m.
- Quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do banheiro, prever que sua parte frontal seja desmontável e dê acesso a um espaço livre mínimo de 0,73 m de altura a partir do piso e altura máxima do plano de trabalho de 0,85 m.

2.9.6 O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicadores de atendimento claro.
- *Ações e medidas para o mobiliário entregue nas unidades.*
- *Pequenas alterações em relação a versão anterior, como medidas.*
- *2.9.7 Atendimento das indicações de mobiliários nas áreas comuns.*
- *2.9.8 Atendimento das indicações nas áreas privativas.*

Respeito às recomendações para o mobiliário nas áreas comuns (edifícios multifamiliares)

2.9.7 (S)

ITEM NOVO

Respeito às recomendações para o mobiliário nas unidades habitacionais (edifícios multifamiliares e unifamiliares)

2.9.8 (E)

ITEM NOVO

5. IMPACTO SOCIAL E SAÚDE

2.10.1 Projeto da cozinha demonstrando a previsão para localização e dimensionamento dos eletrodomésticos, com previsão dos pontos de elétrica, água e esgoto. Em função da possibilidade de instalação dos equipamentos, as dimensões mínimas (largura) a serem respeitadas, conforme Anexo, são:

Numero de dormitórios	Pia da cozinha	Fogão	Refrigerador	Máquina de lavar louça (*previsão em função do padrão de uso empreendimento*)	Bancada complementar
1	1,20	0,60	0,65	-	-
2 ou 3	1,20	0,60	0,75	0,60	0,30
4 e +	1,50	0,80	0,75	0,65	0,45

2.10.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- <u>Indicadores de atendimento claro.</u>
- *Dimensões mínimas para eletrodomésticos nos ambientes internos das unidades.*
- *Texto igual a versão anterior, com acréscimo de uma observação sobre o espaço referente a máquina de lavar.*

Conhecer as emissões químicas dos produtos de construção em contato com o ar interior, na medida em que comecem a ser disponibilizadas pelos fabricantes:

- Conhecimento bruto das emissões de COV e formaldeídos para ao menos 25% das superfícies em contato com o ar interior nos locais ocupados, sendo garantido o conhecimento dos teores de COV dos adesivos, pinturas, vernizes, isolantes térmicos e materiais acústicos aplicados nos interiores.
- Idem acima, para 50% das superfícies em contato com o ar interior
- Idem acima, para 100% das superfícies em contato com o ar interior

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

13.2.3 **O**

13.2.4 **(S)**

13.2.5 **(E)**

- <u>Item de atendimento claro.</u>
- *Adotar tintas a base de água.*
- *Conhecer todos as emissões de COV, formaldeídos e elementos cancerígenos dos produtos adotados no empreendimento.*
- *Item semelhante a versão anterior, porém foi retirado a parte que indicada preferência por tintas a base de água e foi criado sub itens de atendimento para a necessidade de conhecimento dos COVs, sendo 25% obrigatório, antes era 100% para E.*

Conhecer as emissões de fibras e material particulado provenientes dos produtos em contato com o ar interior, na medida em que comecem a ser disponibilizadas pelos fabricantes:

- Não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição
- Garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem partículas e nem fibras em quantidade ou características que sejam nocivas à saúde humana.

13.2.6 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

13.2.7 **(S)**

ITEM NOVO

- <u>Item de atendimento claro.</u>
- *Não adotar produtos a base de amianto.*
- *Texto igual a versão anterior na parte do amianto.*
- *Foi adicionado item referente a garantia de não liberação de partículas no ar em quantidade nociva a saúde humana.*

5. IMPACTO SOCIAL E SAÚDE

✓ Especificar, no contrato com as empresas, que elas não deverão usar produtos classificados no grupo 1 da classificação das substâncias cancerígenas definidas pela IARC (International Agency for Research on Cancer – Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer), agência da OMS (Organização Mundial da Saúde). (ver informações complementares).

2.3.1 **O**

ITEM NOVO

A IARC (International Agency for Research on Cancer – Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer) classifica as substâncias cancerígenas em 5 grupos:

- Grupo 1: o agente provoca câncer em seres humanos.
- Grupo 2A: o agente provavelmente provoca câncer em seres humanos.
- Grupo 2B: o agente pode provocar câncer em seres humanos.
- Grupo 3: não há elementos para classificar o agente quanto à sua cancerogenidade para seres humanos.
- Grupo 4: o agente provavelmente não provoca câncer em seres humanos.

- Indicadores de atendimento claro.
- *Incluir no contrato com fornecedores de materiais a exigência de não utilizar materiais classificados como cancerígenos pelo IARC.*

✓ Comparar as emissões de poluentes do ar para:
- pelo menos 1 produto de acabamento para piso, parede ou forro.

E

Selecionar aquele com as menores emissões de poluentes do ar (ver informações complementares).

2.3.2 **(BP)**

ITEM NOVO

- Indicadores de atendimento claro.
- *O item pede para o empreendedor conhecer a emissão de ao menos um produto de piso, parede e forro e selecionar aquele com menos emissão.*
- *Nas duas versões anteriores havia itens para conhecer a emissão de poluentes do ar interno, com exigências mais consistentes que a da versão 3.*

✓ Especificar, nos contratos firmados com empresas que se encarregarão dos revestimentos de paredes (a pintura, por exemplo) e de pisos, que os produtos:
- revestimentos de piso internos à residência;
- produtos de instalação de revestimentos de piso internos à residência;
- pintura de paredes e forros internos à residência;

devem atender às seguintes exigências:
- emissões de formaldeído<60 µg/m^3 em 28 dias;
- emissões de TVOC <1000 µg/m^3 em 28 dias.

Qualquer que seja a escolha do empreendedor, os contratos escritos devem especificar que os dados solicitados anteriormente sobre as emissões no ar estão baseados na norma ISO 16000 a partir de ensaios efetuados por um laboratório acreditado ou em processo de acreditação, conforme o disposto na norma ISO 17025.

2.3.3 **(MP)**

ITEM NOVO

- Indicadores de atendimento claro.
- *Incluir no contrato com fornecedores de revestimentos de parede e de pisos medidas para redução da emissão de poluentes no ar interno.*

✓ Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade fiscal e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade fiscal e trabalhista para os produtos das seguintes famílias:
- estrutura portante vertical
- estrutura portante horizontal
- fundações
- contrapiso
- revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.)
- outros revestimentos de piso
- sistemas prediais
- pintura

2.6.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicadores de atendimento claro.
- *Item parecido com anteriores, porém nesta versão com a exigência para todos os fornecedores.*

5. IMPACTO SOCIAL E SAÚDE

✓ Recomendações para o mobiliário

Disposições que permitam a posterior adequação às seguintes recomendações para o mobiliário:

- Otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes.
- Dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr.
- Não prever rodapés nos móveis de cozinha; quando existentes, devem ser recuados para dentro em relação à face dos móveis e ter recuo de 0,15 m e altura mínima de 0,15 m.
- Quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do banheiro, prever que sua parte frontal seja desmontável e dê acesso a um espaço livre mínimo de 0,73 m de altura a partir do piso.

12.4.5 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicadores de atendimento claro.
- *O item na versão anterior estava na categoria 2, que refere-se a Produtos, Sistemas e Processos Construtivos, na versão 3 este item está na categoria 12 que refere-se a Qualidade dos Espaços.*
- *O item é muito parecido com a versão anterior, porém na parte sobre mobília entregue embaixo de pia, foi retirada a exigência de altura máximo da mesma.*

✓ Respeito às recomendações para o mobiliário nas áreas comuns (edifícios multifamiliares)

12.4.6 **(BP)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicadores de atendimento claro.
- *O item 12.4.6 também estava na categoria 2 na versão anterior.*
- *O item é igual a versão anterior.*
- *Na versão anterior havia um terceiro item (2.9.8) que indicada a exigência para edifícios multifamiliares e unifaliares, este tem foi retirado na versão 3.*

✓ Conhecer as emissões de fibras e material particulado provenientes dos produtos em contato com o ar interior, na medida em que comecem a ser disponibilizadas pelos fabricantes:

- não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição;
- garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem partículas e nem fibras em quantidade ou características que sejam nocivas à saúde humana.

13.2.2 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

13.2.3 **(S)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item de atendimento claro.
- *Não adotar produtos a base de amianto.*
- *Item referente a garantia de não liberação de partículas no ar em quantidade nociva a saúde humana.*
- *Texto igual a versão anterior.*

5. IMPACTO SOCIAL E SAÚDE

✓ Especificar, no contrato com as empresas, que elas não deverão usar produtos classificados no grupo 1 da classificação das substâncias cancerígenas definidas pela IARC (International Agency for Research on Cancer – Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer), agência da OMS (Organização Mundial da Saúde). (ver informações complementares).

A IARC (International Agency for Research on Cancer – Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer) classifica as substâncias cancerígenas em 5 grupos:

- Grupo 1: o agente provoca câncer em seres humanos.
- Grupo 2A: o agente provavelmente provoca câncer em seres humanos.
- Grupo 2B: o agente pode provocar câncer em seres humanos.
- Grupo 3: não há elementos para classificar o agente quanto à sua cancerogenidade para seres humanos.
- Grupo 4: o agente provavelmente não provoca câncer em seres humanos.

2.3.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicadores de atendimento claro.
- *Incluir no contrato com fornecedores de materiais a exigência de não utilizar materiais classificados como cancerígenos pelo IARC.*
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ Comparar as emissões de poluentes do ar para:
- pelo menos 1 produto de acabamento para piso, parede ou forro.

E

Selecionar aquele com as menores emissões de poluentes do ar (ver informações complementares).

2.3.2 **(2)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicadores de atendimento claro.
- *O item pede para o empreendedor conhecer a emissão de ao menos um produto de piso, parede e forro e selecionar aquele com menos emissão.*
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ Especificar, nos contratos firmados com empresas que se encarregarão dos revestimentos de paredes (a pintura, por exemplo) e de pisos, que os produtos:
- revestimentos de piso internos à residência;
- produtos de instalação de revestimentos de piso internos à residência;
- pintura de paredes e forros internos à residência;

devem atender às seguintes exigências:
- emissões de formaldeído<60 µg/m³ em 28 dias;
- emissões de TVOC <1000 µg/m³ em 28 dias.

Qualquer que seja a escolha do empreendedor, os contratos escritos devem especificar que os dados solicitados anteriormente sobre as emissões no ar estão baseados na norma ISO 16000 a partir de ensaios efetuados por um laboratório acreditado ou em processo de acreditação, conforme o disposto na norma ISO 17025.

2.3.3 **(3)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicadores de atendimento claro.
- *Incluir no contrato com fornecedores de revestimentos de parede e de pisos medidas para redução da emissão de poluentes no ar interno.*
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade fiscal e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade fiscal e trabalhista para os produtos das seguintes famílias:
- estrutura portante vertical
- estrutura portante horizontal
- fundações
- contrapiso
- revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.)
- outros revestimentos de piso
- sistemas prediais
- pintura

2.6.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicadores de atendimento claro.
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ Recomendações para o mobiliário

Disposições que permitam a posterior adequação às seguintes recomendações para o mobiliário:
- Otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes.
- Dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr.
- Não prever rodapés nos móveis de cozinha; quando existentes, devem ser recuados para dentro em relação à face dos móveis e ter recuo de 0,15 m e altura mínima de 0,15 m.
- Quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do banheiro, prever que sua parte frontal seja desmontável e dê acesso a um espaço livre mínimo de 0,73 m de altura a partir do piso.

12.4.5 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Indicadores de atendimento claro.
- *Texto igual a versão anterior para os itens 12.4.5 e 12.4.6.*

✓ Respeito às recomendações para o mobiliário nas áreas comuns (edifícios multifamiliares)

12.4.6 **(1)**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

5. IMPACTO SOCIAL E SAÚDE

✓ Conhecer as emissões de fibras e material particulado provenientes dos produtos em contato com o ar interior, na medida em que comecem a ser disponibilizadas pelos fabricantes:

- não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição;
- garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem partículas e nem fibras em quantidade ou características que sejam nocivas à saúde humana.

13.2.2	O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

13.2.3	(1)

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item de atendimento claro.

- *Não adotar produtos a base de amianto.*
- *Item referente a garantia de não liberação de partículas no ar em quantidade nociva a saúde humana.*
- *Texto igual a versão anterior.*

6. QUALIDADE DOS MATERIAIS

- **Conformidade de produtos, sistemas e processos** — 2.1.1 **O**
  - **Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade - PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H** [1]
    ou, quando não houver PSQ correspondente, atendimento a pelo menos uma das seguintes exigências:
    a) **avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H** [2]
    b) **certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Modelo 1 a modelo 8)**
    c) **garantia da inspeção do produto no ato do recebimento assegurada pelo sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não conformes**

  O empreendedor deve exigir que no mínimo 50% da quantidade total dos produtos de cada uma das famílias referidas a seguir, em custo global, esteja em conformidade com pelo menos uma das quatro exigências anteriores [3] [4]**:**
  - **estrutura portante vertical**
  - **estrutura portante horizontal**
  - **fachadas**
  - **coberturas**
  - **divisórias de separação/distribuição**
  - **revestimentos internos**

  Idem, no mínimo 80% da quantidade total dos produtos de cada uma das famílias relacionadas, em custo global — 2.1.1 **(S)**

- Item com atendimento claro.
- *Adoção de produtos enquadrados no PSQ, na ausência deste utilizar outras medidas de comprovação da qualidade, como o SINAT, INMETRO e avaliação no recebimento, para o total de 50% ou 80% do total de produtos empregados na obra.*

(1) *O PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) é um conjunto de diretrizes desenvolvidas pelo Ministério das Cidades - Secretaria Nacional da Habitação e seus parceiros privados, com o objetivo de melhorar a qualidade do habitat e contribuir para a modernização produtiva. Uma das atividades do PBQP-H é o SiMaC (Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos), que abriga diferentes PSQ (Programa Setorial da Qualidade), um para cada tipo de produto, que atestam a conformidade de fabricantes e seus respectivos produtos de construção com relação a padrões definidos de qualidade [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o PBQP-H, o SiMaC, os PSQ e as empresas e produtos em conformidade. Disponível em: <http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

(2) *O SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica) é uma iniciativa do PBQP-H que busca harmonizar procedimentos para a avaliação técnica de novos produtos de construção, quando não existem normas técnicas prescritivas específicas aplicáveis ao produto. Busca suprir, provisoriamente, lacunas da normalização técnica prescritiva, avaliando produtos não abrangidos por ela, sendo especialmente importante na avaliação e estímulo de produtos de inovação tecnológica e, portanto, na competitividade e avanço do setor produtivo [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica). Disponível em: < http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_sinat.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

(3) *A verificação da conformidade de apenas 50% (nível Superior) e 80% (nível Excelente) da quantidade total dos produtos das famílias listadas, e não de sua totalidade, é uma exigência transitória da certificação brasileira, que deverá passar para 100% em versões futuras do referencial.*

(4) *Selos de qualidade ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) podem ser considerados indicadores de conformidade para os cimentos, blocos de concreto e tubos de concreto.*

6. QUALIDADE DOS MATERIAIS

• O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos [17]:

(1) Resistência ao desgaste em uso
(2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
(3) Resistência à umidade
(4) Resistência ao ataque químico

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	Nível mínimo de desempenho			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Entrada, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão	2	2	2	2
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Dormitório e escritório (sem porta-balcão), armário, *closet*, circulação e corredores internos	1	2	1	1
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Cozinha e cozinha conjugada com sala	2	2	3	3
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Banheiro e lavabo	1	1	3	3
Circulações e locais coletivos das partes comuns - *Hall* de entrada, corredores, *hall* de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas	3	2	3	3
Circulações e locais coletivos das partes comuns - Lixeira local, lixeira central e local para bicicletas	3	3	3	3

2.4.1 **O**

Condomínios

- Item aberto a justificativa.
- *Condomínios verticais.*
- *Atendimento dos requisitos de resistência para pisos. (Não está clara a diferença entre os números e a implicação na diferença de qualidade entre eles)*

• O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos [17]:

(1) Resistência ao desgaste em uso
(2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
(3) Resistência à umidade
(4) Resistência ao ataque químico

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	Nível mínimo de desempenho			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Ambientes principais e circulações - Entrada, corredor do andar térreo, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão que dêem para jardim ou terraço e escada	2	2	2	2
Ambientes principais e circulações - Dormitório e circulação no andar superior, corredor, *closet*	1	2	1	1
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Cozinha e cozinha conjugada com sala	2	2	3	3
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Banheiro e lavabo	1	1	3	3

2.4.2 **O**

Casas

- Item aberto a justificativa.
- *Condomínios horizontais.*
- *Atendimento dos requisitos de resistência para pisos. (Não está clara a diferença entre os números e a implicação na diferença de qualidade entre eles)*

[17] *Esses quatro requisitos de desempenho constam da NBR 15575-3, que, para cada um, define critérios de avaliação e relaciona as diferentes normas de produtos de revestimento que definem os respectivos métodos de avaliação. No entanto, não há harmonia entre os critérios e métodos definidos nessas normas, o que dificulta o seu uso para uma comparação e tomada de decisão de escolha; daí a opção por uma escolha pautada em critérios qualitativos como a aqui estabelecida. Em havendo uma harmonização dos critérios e métodos, numa edição futura do presente referencial a exigência será modificada, para se alinhar à do referencial original francês [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-3: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho: Parte 3 : Requisitos para os Sistemas de Pisos internos. ABNT: Rio de Janeiro, 2008].*

• Escolher produtos de construção de modo a limitar os impactos da construção à qualidade do ar interior e à saúde humana

• No caso do projeto luminotécnico, especificar lâmpadas fluorescentes compactas ou circulares e utilizar apenas as que apresentem desempenho avaliado pelo programa de etiquetagem do Inmetro [2]

13.2.3 **S**

- Item de atendimento claro.
- *Utilizar lâmpadas fluorescente compactas e circulares que tenham avaliação no programa de PBE Inmetro.*

[2] *O Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) fornece selo de qualidade a alguns produtos elétricos, entre eles lâmpadas fluorescentes compactas e circulares. A etiquetagem ou selo indica que as lâmpadas foram submetidas a testes de controle de qualidade pelo Inmetro, que atestou sua alta eficiência energética e vida útil. Assim, tais lâmpadas apresentam menor consumo de energia e também menor necessidade de substituição ao longo do tempo, o que acarreta em menor quantidade de lâmpadas utilizadas para o desempenho da mesma função. As lâmpadas fluorescentes, bem como as de vapores metálicos, apresentam mercúrio em sua composição, elemento altamente prejudicial à saúde humana. Por serem lâmpadas de grande eficiência energética quando comparadas a outras que não utilizam mercúrio, seu uso não foi restringido aqui [PROCEL. Apresenta informações sobre o Procel e relações de lâmpadas fluorescentes compactas e circulares que possuem o selo. Disponível em: <http://www.eletrobras.com/elb/procel/main.asp>. Acesso em: 11 fev. 2008].*

6. QUALIDADE DOS MATERIAIS

2.1.1 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade - PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H [1] ou, quando não houver PSQ correspondente, atendimento a pelo menos uma das seguintes exigências:

a) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H [2]
b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Modelo 1 a modelo 8 conforme a NBR ISO/IEC Guia 65:1997))
c) garantia da inspeção do produto no ato do recebimento por meio de um sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não conforme, segundo requisitos pré-estabelecidos.

O empreendedor deve exigir que no mínimo 50% da quantidade de produtos de cada uma das famílias referidas a seguir esteja em conformidade com pelo menos uma das quatro exigências anteriores:

- estrutura
- fachadas e revestimentos externos
- coberturas
- esquadrias voltadas para o exterior
- instalações prediais
- revestimentos internos (piso, parede e forros)

2.1.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item com atendimento claro.

- *Adoção de produtos enquadrados no PSQ, na ausência deste utilizar outras medidas de comprovação da qualidade, como o SINAT, INMETRO e avaliação no recebimento, para o total de 50% ou 80% do total de produtos empregados na obra em custo global.*
- *Na exigência B foi acrescentado a indicação de seguir a NBR ISO/IEC Guia 65:1997)*
- *Na exigência C foi acrescentada a necessidade de seguir requisitos pré-estabelecidos.*
- *Mudança nas famílias: As famílias da versão anterior "Estrutura portante vertical" e "Estrutura portante horizontal" foram denominadas de "Estrutura / Acréscimo de "Revestimentos externos" a família "Fachadas" / Manutenção da família "coberturas" / A famílias "divisórias de separação/distribuição" não foi mantida na versão 2 / Foi acrescentadas as famílias "esquadrias voltadas para o exterior" e "instalações prediais" / Foi acrescentado a famílias "Revestimento interno" a explicação de que se trata de pisos, parede e forro.*

Idem, no mínimo 80% da quantidade de produtos de cada uma das famílias relacionadas, em custo global.

2.1.2 **(S)**

[1] *O PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) é um conjunto de diretrizes desenvolvidas pelo Ministério das Cidades - Secretaria Nacional da Habitação e seus parceiros privados, com o objetivo de melhorar a qualidade do habitat e contribuir para a modernização produtiva. Uma das atividades do PBQP-H é o SiMaC (Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos), que abriga diferentes PSQ (Programa Setorial da Qualidade), um para cada tipo de produto, que atestam a conformidade de fabricantes e seus respectivos produtos de construção com relação a padrões definidos de qualidade [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o PBQP-H, o SiMaC, os PSQ e as empresas e produtos em conformidade. Disponível em: <http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

[2] *O SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica) é uma iniciativa do PBQP-H que busca harmonizar procedimentos para a avaliação técnica de novos produtos de construção, quando não existem normas técnicas prescritivas específicas aplicáveis ao produto. Busca suprir, provisoriamente, lacunas da normalização técnica prescritiva, avaliando produtos não abrangidos por ela, sendo especialmente importante na avaliação e estímulo de produtos de inovação tecnológica e, portanto, na competitividade e avanço do setor produtivo [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica). Disponível em: < http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_sinat.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

2.5.1 O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos [14]:

(1) Resistência ao desgaste em uso
(2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
(3) Resistência à umidade
(4) Resistência ao ataque químico

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	Nível mínimo de desempenho			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Entrada, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão	2	2	2	2
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Dormitório e escritório (sem porta-balcão), armário, *closet*, circulação e corredores internos	1	2	1	1
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Cozinha e cozinha conjugada com sala	2	2	3	3
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Banheiro e lavabo	1	1	3	3
Circulações e locais coletivos das partes comuns - *Hall* de entrada, corredores, *hall* de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas	3	2	3	3
Circulações e locais coletivos das partes comuns - Lixeira local, lixeira central e local para bicicletas	3	3	3	3

2.5.1 **O**

Condomínios

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item aberto a justificativa.

- *Condomínios verticais.*
- *Atendimento dos requisitos de resistência para pisos. (Não está clara a diferença entre os números e a implicação na diferença de qualidade entre eles)*
- *Texto igual a versão anterior.*

6. QUALIDADE DOS MATERIAIS

Para as circulações e locais coletivos das partes comuns – Hall de entrada, corredores, hall de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas, a resistência a cargas verticais concentradas (móveis) atende nível 3.

2.5.2 **(S)**

Condomínios

ITEM NOVO

- Item aberto a justificativa.
- *Item refere-se a adoção do nível 3 para resistência a cargas verticais concentradas para circulação de locais coletivos em áreas comuns nos condomínios.*

2.6.1 O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos [14]:

(1) Resistência ao desgaste em uso
(2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
(3) Resistência à umidade
(4) Resistência ao ataque químico

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	Nível mínimo de desempenho			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Ambientes principais e circulações - Entrada, corredor do andar térreo, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão que dêem para jardim ou terraço e escada	2	2	2	2
Ambientes principais e circulações - Dormitório e circulação no andar superior, corredor, *closet*	1	2	1	1
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Cozinha e cozinha conjugada com sala	2	2	3	3
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Banheiro e lavabo	1	1	3	3

2.6.1 **O**

Casas

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item aberto a justificativa.
- *Condomínios horizontais.*
- *Atendimento dos requisitos de resistência para pisos. (Não está clara a diferença entre os números e a implicação na diferença de qualidade entre eles).*
- *Texto igual a versão anterior.*

Para todos os tipos de ambiente descritos acima, a resistência ao desgaste em uso atende um nível acima ao nível indicado na tabela acima.

2.6.2 **(S)**

Casas

ITEM NOVO

- Item aberto a justificativa.
- *Item refere-se a aumentar em 1 ponto cada um dos desempenhos apresentados na tabela do item anterior.*

(14) *Esses quatro requisitos de desempenho constam da NBR 15575-3, que, para cada um, define critérios de avaliação e relaciona as diferentes normas de produtos de revestimento que definem os respectivos métodos de avaliação. No entanto, não há harmonia entre os critérios e métodos definidos nessas normas, o que dificulta o seu uso para uma comparação e tomada de decisão de escolha; daí a opção por uma escolha pautada em critérios qualitativos como a aqui estabelecida. Em havendo uma harmonização dos critérios e métodos, numa edição futura do presente referencial a exigência será modificada, para se alinhar à do referencial original francês [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-3: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho: Parte 3 : Requisitos para os Sistemas de Pisos internos. ABNT: Rio de Janeiro, 2008].*

6. QUALIDADE DOS MATERIAIS

✓ Escolher produtos e equipamentos apropriados:
- ao uso do edifício, das áreas comuns, dos cômodos das residências e de seus ocupantes;
- a seu ambiente: resistência a pestes (insetos xilófagos e fungos lignívoros) e a condições climáticas (tropicais, beira-mar, gelo/degelo, etc.);
- que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas.

2.1.1 O

ITEM NOVO

- Item aberto a justificativa.
- *Justificar que o empreendimento adota materiais e equipamentos adequados aos uso da edificação, seu ambiente e com qualidade comprovada.*

✓ que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas:
- Escolher produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade - PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H[1] ou,

a) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H[2]

b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Modelo 1 a modelo 8 (exceto o modelo 6) conforme a NBR ISO/IEC Guia 65:1997)

c) Realizar ensaios em laboratório acreditado pelo Inmetro

Quando não houver PSQ correspondente e não for possível atender pelo menos uma das seguintes exigências acima (a, b e c):

d) garantia da inspeção do produto no ato do recebimento por meio de um sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não-conformes, segundo requisitos pré-estabelecidos.

O empreendedor deve exigir que cada uma das famílias referidas a seguir esteja em conformidade com pelo menos uma das quatro exigências anteriores:
- estrutura
- fachadas e revestimentos externos
- coberturas
- esquadrias voltadas para o exterior
- instalações prediais
- revestimentos internos (piso, parede e forros)

2.1.2 O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item com atendimento claro.
- *Adoção de produtos enquadrados no PSQ, na ausência seguir alternativas para comprovação da qualidade.*
- *Na versão 3 foi acrescido o item "C" para comprovação da qualidade do material a partir do ensaio laboratorial acreditado pelo Inmetro.*
- *Na versão 3 foi acrescida a observação de apenas poder comprovar a qualidade no recebimento caso as exigências anteriores, "a", "b" e "c" não for possível atender.*
- *Foi mantidas as mesmas famílias da versão anterior.*
- *Na versão 3 é necessário atender este item para 100% dos materiais para o nível BASE, portanto o item é obrigatório.*

[1] *O PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) é um conjunto de diretrizes desenvolvidas pelo Ministério das Cidades - Secretaria Nacional da Habitação e seus parceiros privados, com o objetivo de melhorar a qualidade do habitat e contribuir para a modernização produtiva. Uma das atividades do PBQP-H é o SiMaC (Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos), que abriga diferentes PSQ (Programa Setorial da Qualidade), um para cada tipo de produto, que atestam a conformidade de fabricantes e seus respectivos produtos de construção com relação a padrões definidos de qualidade [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o PBQP-H, o SiMaC, os PSQ e as empresas e produtos em conformidade. Disponível em: <http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

[2] *O SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica) é uma iniciativa do PBQP-H que busca harmonizar procedimentos para a avaliação técnica de novos produtos de construção, quando não existem normas técnicas prescritivas específicas aplicáveis ao produto. Busca suprir, provisoriamente, lacunas da normalização técnica prescritiva, avaliando produtos não abrangidos por ela, sendo especialmente importante na avaliação e estímulo de produtos de inovação tecnológica e, portanto, na competitividade e avanço do setor produtivo [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica). Disponível em: < http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_sinat.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

✓ O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos[7]:
(1) Resistência ao desgaste em uso
(2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
(3) Resistência à umidade
(4) Resistência ao ataque químico
(5) Resistência ao manchamento

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	Nível mínimo de desempenho				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Entrada, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão	2	2	2	2	2
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Dormitório e escritório (sem porta-balcão), armário, closet, circulação e corredores internos	1	2	1	1	1
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Cozinha e cozinha conjugada com sala	2	2	3	3	3
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Banheiro e lavabo	1	1	3	3	2
Circulações e locais coletivos das partes comuns - Hall de entrada, corredores, hall de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas	3	2	3	3	3
Circulações e locais coletivos das partes comuns - Lixeira local, lixeira central e local para bicicletas	3	3	3	3	3

2.4.1 O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Atendimento aberto a justificativa.
- *Condomínios verticais*
- *O item é muito parecido com a versão anterior, porém com acréscimo da exigência de atendimento a qualidade na resistência ao manchamento.*

6. QUALIDADE DOS MATERIAIS

2.5.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

✓ O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos[7]:

(1) Resistência ao desgaste em uso
(2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
(3) Resistência à umidade
(4) Resistência ao ataque químico
(5) Resistência ao manchamento

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	**Nível mínimo de desempenho**				
	(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
Ambientes principais e circulações - Entrada, corredor do andar térreo, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão que dêem para jardim ou terraço e escada	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
Ambientes principais e circulações - Dormitório e circulação no andar superior, corredor, *closet*	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Cozinha e cozinha conjugada com sala	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Banheiro e lavabo	**1**	**1**	**3**	**3**	**3**

[7] *Esses quatro requisitos de desempenho constam da NBR 15575-3, que, para cada um, define critérios de avaliação e relaciona as diferentes normas de produtos de revestimento que definem os respectivos métodos de avaliação. No entanto, não há harmonia entre os critérios e métodos definidos nessas normas, o que dificulta o seu uso para uma comparação e tomada de decisão de escolha; daí a opção por uma escolha pautada em critérios qualitativos como a aqui estabelecida. Havendo uma harmonização dos critérios e métodos, numa edição futura do presente referencial, a exigência será modificada. [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-3: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho: Parte 3: Requisitos para os Sistemas de Pisos internos. ABNT: Rio de Janeiro, 2008].*

- <u>Atendimento aberto a justificativa.</u>

- *Condomínios horizontais.*
- *O item é muito parecido com a versão anterior, porém com acréscimo da exigência de atendimento a qualidade na resistência ao manchamento.*

6. QUALIDADE DOS MATERIAIS

✓ Escolher produtos e equipamentos apropriados:
- ao uso do edifício, das áreas comuns, dos cômodos das residências e de seus ocupantes;
- a seu ambiente: resistência a pestes (insetos xilófagos e fungos lignívoros) e a condições climáticas (tropicais, beira-mar, gelo/degelo, etc.);
- que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas.

2.1.1 O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item aberto a justificativa.
- *Justificar que o empreendimento adota materiais e equipamentos adequados aos uso da edificação, seu ambiente e com qualidade comprovada.*
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas:
- Escolher produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade - PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H[1] ou,
  a) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H[2]
  b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Modelo 1 a modelo 8 (exceto o modelo 6) conforme a NBR ISO/IEC Guia 65:1997)
  c) Realizar ensaios em laboratório acreditado pelo Inmetro

Quando não houver PSQ correspondente e não for possível atender pelo menos uma das seguintes exigências acima (a, b e c):

  d) garantia da inspeção do produto no ato do recebimento por meio de um sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não-conformes, segundo requisitos pré-estabelecidos.

O empreendedor deve exigir que cada uma das famílias referidas a seguir esteja em conformidade com pelo menos uma das quatro exigências anteriores:
- estrutura
- fachadas e revestimentos externos
- coberturas
- esquadrias voltadas para o exterior
- revestimentos internos (piso, parede e forros)

2.1.2 O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item com atendimento claro.
- *Adoção de produtos enquadrados no PSQ, na ausência seguir alternativas para comprovação da qualidade.*
- *Texto igual a versão anterior, apenas retirada a família das instalações prediais da análise.*

[1] *O PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) é um conjunto de diretrizes desenvolvidas pelo Ministério das Cidades - Secretaria Nacional da Habitação e seus parceiros privados, com o objetivo de melhorar a qualidade do habitat e contribuir para a modernização produtiva. Uma das atividades do PBQP-H é o SiMaC (Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos), que abriga diferentes PSQ (Programa Setorial da Qualidade), um para cada tipo de produto, que atestam a conformidade de fabricantes e seus respectivos produtos de construção com relação a padrões definidos de qualidade [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o PBQP-H, o SiMaC, os PSQ e as empresas e produtos em conformidade. Disponível em: <http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

[2] *O SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica) é uma iniciativa do PBQP-H que busca harmonizar procedimentos para a avaliação técnica de novos produtos de construção, quando não existem normas técnicas prescritivas específicas aplicáveis ao produto. Busca suprir, provisoriamente, lacunas da normalização técnica prescritiva, avaliando produtos não abrangidos por ela, sendo especialmente importante na avaliação e estímulo de produtos de inovação tecnológica e, portanto, na competitividade e avanço do setor produtivo [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica). Disponível em: < http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_sinat.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

✓ O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos[7]:
(1) Resistência ao desgaste em uso
(2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
(3) Resistência à umidade
(4) Resistência ao ataque químico
(5) Resistência ao manchamento

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	Nível mínimo de desempenho				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Entrada, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão	2	2	2	2	2
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Dormitório e escritório (sem porta-balcão), armário, closet, circulação e corredores internos	1	2	1	1	1
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Cozinha e cozinha conjugada com sala	2	2	3	3	3
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Banheiro e lavabo	1	1	3	3	2
Circulações e locais coletivos das partes comuns - Hall de entrada, corredores, hall de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas	3	2	3	3	3
Circulações e locais coletivos das partes comuns - Lixeira local, lixeira central e local para bicicletas	3	3	3	3	3

2.4.1 O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Atendimento aberto a justificativa.
- *Condomínios verticais.*
- *Texto igual a versão anterior.*

6. QUALIDADE DOS MATERIAIS

2.5.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Atendimento aberto a justificativa.

- *Condomínios horizontais.*
- *Texto igual a versão anterior.*

✓ O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos[8]:

(1) Resistência ao desgaste em uso
(2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
(3) Resistência à umidade
(4) Resistência ao ataque químico
(5) Resistência ao manchamento

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	**Nível mínimo de desempenho**				
	(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
Ambientes principais e circulações - Entrada, corredor do andar térreo, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão que dêem para jardim ou terraço e escada	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
Ambientes principais e circulações - Dormitório e circulação no andar superior, corredor, *closet*	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Cozinha e cozinha conjugada com sala	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Banheiro e lavabo	**1**	**1**	**3**	**3**	**3**

(8) *Esses quatro requisitos de desempenho constam da NBR 15575-3, que, para cada um, define critérios de avaliação e relaciona as diferentes normas de produtos de revestimento que definem os respectivos métodos de avaliação. No entanto, não há harmonia entre os critérios e métodos definidos nessas normas, o que dificulta o seu uso para uma comparação e tomada de decisão de escolha; daí a opção por uma escolha pautada em critérios qualitativos como a aqui estabelecida. Havendo uma harmonização dos critérios e métodos, numa edição futura do presente referencial, a exigência será modificada. [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-3: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho: Parte 3: Requisitos para os Sistemas de Pisos internos. ABNT: Rio de Janeiro, 2008].*

7. MADEIRA E PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL

- **Materiais renováveis** [14]
  - **Quanto à origem da madeira e dos produtos de madeira utilizados, deve-se respeitar a seguinte exigência:**
    - **Uso de madeira e de produtos de madeira certificados ou de reflorestamento nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos"** [15] — 2.1.9 **(S)**
    - **Uso de madeira e de produtos de madeira certificados ou de reflorestamento em 100% dos produtos** — 2.1.10 **(E)**

- **Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar apenas (1) madeiras que não tenham sido submetidas a tratamentos que contenham substância química ativa, (2) madeiras cujo acabamento emita baixas taxas de COV e (3) chapas compensadas e chapas de aglomerados com baixas taxas de emissão de formaldeído.** — 2.4.11 **(E+)**

- Item com atendimento claro.
- *Uso de madeira de reflorestamento e/ou certificado, independente da qualidade para S e 100% para E.*
- *Utilização de madeiras livre de substância tóxica ativas, COV e formaldeídos.*

(14) *Entende-se por material renovável, a madeira e os materiais de origem vegetal.*

(15) *No Brasil existem diversas organizações que realizam programas de certificação e controle de madeiras, dentre elas:*

- *FSC (Forest Stewardship Council), com sede na Alemanha e padrões internacionais de certificação. Atua no Brasil por meio do Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC Brasil), qualificando empresas certificadoras segundo padrões internacionais ([CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL (FSC Brasil). Apresenta informações gerais sobre o processo de certificação de madeiras e certificadoras credenciadas pela organização no Brasil. Disponível em: <http://www.fsc.org.br/index.cfm?fuseaction=conteudo&IDsecao=74>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC). Apresenta informações e atividades desenvolvidas internacionalmente. Disponível em: <http://www.fsc.org/en>. Acesso em: 10 fev. 2009]).*
- *Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), desenvolvido dentro da estrutura do Sinmetro, que tem como órgão que estabelece suas políticas o Conmetro e como órgão executivo central o Inmetro, que é o órgão oficial gerenciador de programas federais de avaliação da conformidade, dentre eles o Cerflor. A ABNT é o órgão responsável pela elaboração e revisão das normas do Cerflor [INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (Inmetro). Apresenta informações gerais sobre o Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal). Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>. Acesso em: 10 fev. 2009].*
- *IBAMA, que, pelo DOF (Documento de Origem Florestal), concede a licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, contendo informações de procedência destes produtos [MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Apresenta informações gerais sobre o DOF, a instrução normativa que o regulamenta e o caminho de acesso à plataforma de consulta de sua regularidade. Disponível em: < http://servicos.ibama.gov.br/cogeq/index.php?id_menu=99>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

A certificação da madeira é o meio de garantir que o empreendimento contribui para o manejo sustentável das florestas (nativas ou não), o que apresenta grande importância para a contenção do efeito estufa, já que a reserva florestal, pela fotossíntese, fixa o carbono do CO_2 e libera O_2, diminuindo as quantidades de CO_2 atmosféricas.

- **Escolher produtos de construção de modo a limitar os impactos da construção à qualidade do ar interior e à saúde humana**
  - **Conhecer as emissões dos revestimentos em madeira em contato com o ar interior** — 13.2.6 **(E)**

- Item com atendimento claro.
- *Conhecer as emissões dos revestimentos de madeira.*

7. MADEIRA E PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL

USO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS[11]:
MADEIRA:

Apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF) no uso de madeiras nativas

2.2.8 **O**

ITEM NOVO

- Item com atendimento claro.

- *Uso de madeira de reflorestamento e/ou certificado, independente da qualidade para S e 100% para E.*
- *Utilização de madeiras livre de substância tóxica ativas, COV e formaldeídos.*
- *Apresentação do DOF.*
- *Os itens 2.2.9 ao 2.2.12 são semelhantes a versão anterior, apenas apresentados em itens separados com pesos diferentes conforme o desmembramento.*
- *O item 2.2.13 tem o texto igual a versão anterior.*

Quanto à origem da madeira e dos produtos de madeira utilizados, deve-se respeitar as seguintes exigências:

- Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos" [12]
- Uso de madeira e de produtos de madeira certificados nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos"
- Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras
- Uso de madeira e de produtos de madeira certificados em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras
- Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar apenas (1) madeiras que não tenham sido submetidas a tratamentos que contenham substância química ativa, (2) madeiras cujo acabamento emita baixas taxas de COV e (3) chapas compensadas e chapas de aglomerados com baixas taxas de emissão de formaldeído.

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

2.2.9 **(S)**

2.2.10 **(E)**

2.2.11 **(E)**

2.2.12 **(E+)**

2.2.13 **(E+)**

(11) *Entende-se por material renovável, a madeira e os materiais de origem vegetal.*

(12) *No Brasil existem diversas organizações que realizam programas de certificação e controle de madeiras, dentre elas:*

- *FSC (Forest Stewardship Council), com sede na Alemanha e padrões internacionais de certificação. Atua no Brasil por meio do Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC Brasil), qualificando empresas certificadoras segundo padrões internacionais ([CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL (FSC Brasil). Apresenta informações gerais sobre o processo de certificação de madeiras e certificadoras credenciadas pela organização no Brasil. Disponível em: <http://www.fsc.org.br/index.cfm?fuseaction=conteudo&IDsecao=74>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC). Apresenta informações e atividades desenvolvidas internacionalmente. Disponível em: <http://www.fsc.org/en>. Acesso em: 10 fev. 2009]).*
- *Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), desenvolvido dentro da estrutura do Sinmetro, que tem como órgão que estabelece suas políticas o Conmetro e como órgão executivo central o Inmetro, que é o órgão oficial gerenciador de programas federais de avaliação da conformidade, dentre eles o Cerflor. A ABNT é o órgão responsável pela elaboração e revisão das normas do Cerflor [INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (Inmetro). Apresenta informações gerais sobre o Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal). Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>. Acesso em: 10 fev. 2009].*
- *IBAMA, que, pelo DOF (Documento de Origem Florestal), concede a licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, contendo informações de procedência destes produtos [MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Apresenta informações gerais sobre o DOF, a instrução normativa que o regulamenta e o caminho de acesso à plataforma de consulta de sua regularidade. Disponível em: < http://servicos.ibama.gov.br/cogeq/index.php?id_menu=99>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

A certificação da madeira é o meio de garantir que o empreendimento contribui para o manejo sustentável das florestas (nativas ou não), o que apresenta grande importância para a contenção do efeito estufa, já que a reserva florestal, pela fotossíntese, fixa o carbono do CO_2 e libera O_2, diminuindo as quantidades de CO_2 atmosféricas.

13.2.4. Limitar a poluição por eventual tratamento da madeira

- Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar:
  - madeiras que não tenham sido submetidas a tratamentos que contenham substância química ativa,
  - madeiras cujo acabamento emita baixas taxas de COV e
  - chapas compensadas e chapas de aglomerados com baixas taxas de emissão de formaldeído.

13.2.8 **(E)**

ITEM NOVO

- Item aberto a justificativa

- *Adoção de madeira que tenha baixo uso de elementos químicos no processo de tratamento, como COV e formaldeídos.*
- *Cabe destacar que na versão 1 havia um item na categoria 13 que pedia para o empreendedor conhecer as emissões dos produtos de madeira no ambiente interno, esse item foi substituído pelo atual item 13.2.8.*

7. MADEIRA E PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL

✓ USO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS[5]: MADEIRA:

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

Apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF) no uso de madeiras nativas

2.2.7 **O**

Quanto à origem da madeira e dos produtos de madeira utilizados, devem-se respeitar as seguintes exigências:

- Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos"[6]. — 2.2.8 **(BP)**
- Uso de madeira e de produtos de madeira certificados nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos" — 2.2.9 **(MP)**
- Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras — 2.2.10 **(MP)**
- Uso de madeira e de produtos de madeira certificados em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras — 2.2.11 **(MP+)**

(5) *Entende-se, por material renovável, a madeira e os materiais de origem vegetal.*

(6) *No Brasil existem diversas organizações que realizam programas de certificação e controle de madeiras, dentre elas:*

- *FSC (Forest Stewardship Council), com sede na Alemanha e padrões internacionais de certificação. Atua no Brasil por meio do Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC Brasil), qualificando empresas certificadoras segundo padrões internacionais ([CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL (FSC Brasil). Apresenta informações gerais sobre o processo de certificação de madeiras e certificadoras credenciadas pela organização no Brasil. Disponível em: <http://www.fsc.org.br/index.cfm?fuseaction=conteudo&IDsecao=74>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC). Apresenta informações e atividades desenvolvidas internacionalmente. Disponível em: <http://www.fsc.org/en>. Acesso em: 10 fev. 2009]).*
- *Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), desenvolvido dentro da estrutura do Sinmetro, que tem como órgão que estabelece suas políticas o Conmetro e como órgão executivo central o Inmetro, que é o órgão oficial gerenciador de programas federais de avaliação da conformidade, dentre eles o Cerflor. A ABNT é o órgão responsável pela elaboração e revisão das normas do Cerflor [INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (Inmetro). Apresenta informações gerais sobre o Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal). Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>. Acesso em: 10 fev. 2009].*
- *IBAMA, que, pelo DOF (Documento de Origem Florestal), concede a licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, contendo informações de procedência destes produtos [MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAISRENOVÁVEIS (IBAMA). Apresenta informações gerais sobre o DOF, a instrução normativa que o regulamenta e o caminho de acesso à plataforma de consulta de sua regularidade. Disponível em: < http://servicos.ibama.gov.br/cogeq/index.php?id_menu=99>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

A certificação da madeira é o meio de garantir que o empreendimento contribui para o manejo sustentável das florestas (nativas ou não), o que apresenta grande importância para a contenção do efeito estufa, já que a reserva florestal, pela fotossíntese, fixa o carbono do CO_2 e libera O_2, diminuindo as quantidades de CO_2 atmosféricas.

- <u>Item com atendimento claro.</u>
- *Apresentação do DOF para madeira nativa.*
- *Uso de madeira de reflorestamento e/ou certificado, independente da qualidade para BP e 100% para MP.*
- *Os itens 2.2.7 a 2.2.11 são possuem o mesmo texto da versão anterior.*
- *O item referente a química das substâncias empregadas no tratamento da madeira, presente na versão 2, não foi mantido na versão 3.*

✓ Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar apenas madeiras que tenham sido submetidas a tratamento preservativo cujo produtos sejam devidamente registrados e autorizados pelo Ministério do Meio Ambiente.

2.3.4 **O**

ITEM NOVO

- <u>Item com atendimento claro.</u>
- *Incluir no contrato com fornecedores de madeira que os produtos utilizados no tratamento preservativo autorizados pelo MMA.*

7. MADEIRA E PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

✓ USO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS[6]: MADEIRA:

Apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF) no uso de madeiras nativas

2.2.7	O

Quanto à origem da madeira e dos produtos de madeira utilizados, devem-se respeitar as seguintes exigências:

- Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos" [7].

2.2.8	(1)

- Uso de madeira e de produtos de madeira certificados nos produtos das famílias "estrutura portante horizontal", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos"

2.2.9	(2)

- Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras

2.2.10	(3)

- Uso de madeira e de produtos de madeira certificados em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras

2.2.11	(5)

[6] *Entende-se, por material renovável, a madeira e os materiais de origem vegetal.*

[7] *No Brasil existem diversas organizações que realizam programas de certificação e controle de madeiras, dentre elas:*

- *FSC (Forest Stewardship Council), com sede na Alemanha e padrões internacionais de certificação. Atua no Brasil por meio do Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC Brasil), qualificando empresas certificadoras segundo padrões internacionais ([CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL (FSC Brasil). Apresenta informações gerais sobre o processo de certificação de madeiras e certificadoras credenciadas pela organização no Brasil. Disponível em: <http://www.fsc.org.br/index.cfm?fuseaction=conteudo&IDsecao=74>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC). Apresenta informações e atividades desenvolvidas internacionalmente. Disponível em: <http://www.fsc.org/en>. Acesso em: 10 fev. 2009]).*
- *Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), desenvolvido dentro da estrutura do Sinmetro, que tem como órgão que estabelece suas políticas o Conmetro e como órgão executivo central o Inmetro, que é o órgão oficial gerenciador de programas federais de avaliação da conformidade, dentre eles o Cerflor. A ABNT é o órgão responsável pela elaboração e revisão das normas do Cerflor [INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (Inmetro). Apresenta informações gerais sobre o Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal). Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>. Acesso em: 10 fev. 2009].*
- *IBAMA, que, pelo DOF (Documento de Origem Florestal), concede a licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, contendo informações de procedência destes produtos [MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAISRENOVÁVEIS (IBAMA). Apresenta informações gerais sobre o DOF, a instrução normativa que o regulamenta e o caminho de acesso à plataforma de consulta de sua regularidade. Disponível em: < http://servicos.ibama.gov.br/cogeq/index.php?id_menu=99>. Acesso em: 10 fev. 2009].*

A certificação da madeira é o meio de garantir que o empreendimento contribui para o manejo sustentável das florestas (nativas ou não), o que apresenta grande importância para a contenção do efeito estufa, já que a reserva florestal, pela fotossíntese, fixa o carbono do CO_2 e libera O_2, diminuindo as quantidades de CO_2 atmosféricas.

- Item com atendimento claro.

- *Apresentação do DOF para madeira nativa.*
- *Uso de madeira de reflorestamento e/ou certificado.*
- *Item possui mesmo texto da versão anterior.*

✓ Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar apenas madeiras que tenham sido submetidas a tratamento preservativo cujo produtos sejam devidamente registrados e autorizados pelo Ministério do Meio Ambiente.

2.3.4	O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item com atendimento claro.

- *Incluir no contrato com fornecedores de madeira que os produtos utilizados no tratamento preservativo autorizados pelo MMA.*
- *Texto igual a versão anterior.*

- **Melhoria da aptidão da envoltória para limitar desperdícios de energia**
  - **Transmitância Térmica ponderada da envoltória $U_{edif} < U_{ref}$ (1) (W/m².K)**

4.1.1 **O**

- Item com atendimento claro.
- *Empregas materiais nos fechamentos externos de forma a atender a métrica para a transmitância térmica.*

(1) *Para o caso brasileiro, a transmitância térmica média do edifício sob análise é calculada pela seguinte equação:*

$$U_{edif} = \frac{\Sigma U_i \times A_i}{\Sigma A_i}$$

onde Ui é a transmitância térmica da superfície associada ao elemento de vedação Ai.

A tabela a seguir possui valores de referência para cálculo da Transmitância Térmica ponderada de referência U_{tw}, extraídos da norma brasileira ABNT NBR 15220-3 de desempenho térmico. Estes valores não representam uma composição específica de materiais constituintes dos elementos de um edifício, mas valores médios de tipologias de edifícios habitacionais para os quais a submissão a uma metodologia de avaliação ambiental e a obtenção de uma certificação respectiva estejam na ordem do dia [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15220-3. Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005].

Vedações externas		Transmitância térmica, Ai (W/m².K)	Atraso térmico – φ H
Paredes	Leve	U ≤ 3,00	φ ≤ 4,3
	Leve refletora	U ≤ 3,60	φ ≤ 4,3
	Pesada	U ≤ 2,20	φ ≥ 6,5
Coberturas	Leve isolada	U ≤ 2,00	φ ≤ 3,3
	Leve refletora	U ≤ 2,30	φ ≤ 3,3
	Pesada	U ≤ 2,00	φ ≥ 6,5

Os tipos de vedações existentes correspondem às classes de inércia térmica do edifício (leve e pesada), que por sua vez é responsável pelo atraso na transferência de calor e pode ser quantificada em função da capacidade térmica do material utilizado. Consultar a norma ABNT NBR 15220-3, que apresenta recomendações quanto ao uso das classes de inércia para cada zona bioclimática brasileira.

A Tabela a seguir, elaborada com base na realidade do país e adaptada para a aplicação da presente certificação, traz os valores para os casos das portas e dos vidros.

Elemento do edifício	Transmitância térmica, Ai (W/m².K)
Portas, não totalmente de vidro	3,0
Vidros*	6,5

** Para o edifício de referência é adotado um percentual de área de janela na fachada de 45 %, valor próximo ao encontrado em pesquisa [UFSC-CTC/ECV/LABEEE; PROCEL. Levantamento de dados visando a definição de protótipos de edificações brasileiras – versão few/2005. Florianópolis, 2005].*

8. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

4.1.1 Melhoria da aptidão da envoltória para limitar desperdícios de energia demonstrada por uma das três seguintes maneiras:

4.1.1	O

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Transmitância Térmica ponderada da envoltória Uedif < Uref [1] (W/m2.K)

- Valores de transmitância térmica (U) e de capacidade térmica (CT) das paredes externas e da cobertura que garantam os índices mínimos descritos no requisito 8.2.1 da categoria 8 deste referencial técnico

- Atendimento do nível C nos equivalentes numéricos da envoltória, conforme regulamento RTQ-R para o nível de eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel.

[1] *Uma das opções para demonstrar o requisito 4.6.2 trata da transmitância ponderada da envoltória calculada pela seguinte equação:*

$$U_{edif} = \frac{\Sigma U_i \times A_i}{\Sigma A_i}$$

onde Ui é a transmitância térmica da superfície associada ao elemento de vedação Ai.

A tabela a seguir possui valores de referência para cálculo da Transmitância Térmica ponderada de referência U_{ref}, extraídos da norma brasileira ABNT NBR 15220-3 de desempenho térmico. Estes valores não representam uma composição específica de materiais constituintes dos elementos de um edifício, mas valores médios de tipologias de edifícios habitacionais para os quais a submissão a uma metodologia de avaliação ambiental e a obtenção de uma certificação respectiva estejam na ordem do dia [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15220-3. Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005].

Vedações externas		Transmitância térmica, Ai (W/m².K)	Atraso térmico – φ H
Paredes	Leve	U ≤ 3,00	φ ≤ 4,3
	Leve refletora	U ≤ 3,60	φ ≤ 4,3
	Pesada	U ≤ 2,20	φ ≥ 6,5
Coberturas	Leve isolada	U ≤ 2,00	φ ≤ 3,3
	Leve refletora	U ≤ 2,30	φ ≤ 3,3
	Pesada	U ≤ 2,00	φ ≥ 6,5

Os tipos de vedações existentes correspondem às classes de inércia térmica do edifício (leve e pesada), que por sua vez é responsável pelo atraso na transferência de calor e pode ser quantificada em função da capacidade térmica do material utilizado. Consultar a norma ABNT NBR 15220-3, que apresenta recomendações quanto ao uso das classes de inércia para cada zona bioclimática brasileira.

A Tabela a seguir, elaborada com base na realidade do país e adaptada para a aplicação da presente certificação, traz os valores para os casos das portas e dos vidros.

Elemento do edifício	Transmitância térmica, Ai (W/m².K)
Portas, não totalmente de vidro	3,0
Vidros*	6,5

** Para o edifício de referência o limite máximo percentual a ser considerado de área de janela na fachada é 15% para habitação unifamiliar de baixa renda e de 25% para edifícios multifamiliares [UFSC-CTC/ECV/LABEEE; PROCEL. Levantamento de dados visando a definição de protótipos de edificações brasileiras – versão fev/2005. Florianópolis, 2005], mesmo que o edifício real tenha área de janela em proporções superiores a estas.*

- <u>Item com atendimento claro.</u>

- *Empregas materiais nos fechamentos externos de forma a atender a métrica para a transmitância térmica.*
- *Na versão 1 o atendimento ocorria apenas atrás das transmitância ponderada, na versão 2 foi introduzida duas novas possibilidades de atendimento, através do calculo da transmitância térmica (U) e da capacidade térmica (CT) das paredes externas e cobertura e uma terceira opção cujo atendimento ocorre através do nível C para envoltória no RTQ-R.*

8. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

✓ Melhoria da aptidão da envoltória para limitar desperdícios de energia demonstrada por uma das seguintes maneiras:

- Transmitância Térmica ponderada da envoltória Uedif<Uref[1] (W/m2.K)
- Atendimento do nível C nos equivalentes numéricos da envoltória, conforme regulamento RTQ-R para o nível de eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel.

4.1.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item com atendimento claro.
- *O item é igual a versão anterior, porém uma das alternativas de atendimento, que estava relacionada ao calculo da transmitância térmica e da capacidade térmica, em relação ao referencial indicado na categoria 8, foi retirado.*

[1] *Uma das opções para demonstrar o requisito trata da transmitância ponderada da envoltória calculada pela seguinte equação:*

$$U_{edif} = \frac{\Sigma U_i \times A_i}{\Sigma A_i}$$

onde Ui é a transmitância térmica da superfície associada ao elemento de vedação Ai.

A tabela a seguir possui valores de referência para cálculo da Transmitância Térmica ponderada de referência U_{ref}, extraídos da norma brasileira ABNT NBR 15220-3 de desempenho térmico. Estes valores não representam uma composição específica de materiais constituintes dos elementos de um edifício, mas valores médios de tipologias de edifícios habitacionais para os quais a submissão a uma metodologia de avaliação ambiental e a obtenção de uma certificação respectiva estejam na ordem do dia [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15220-3. Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005].

Vedações externas		Transmitância térmica, Ai ($W/m^2.K$)	Atraso térmico – φ H
Paredes	Leve	U ≤ 3,00	φ ≤ 4,3
	Leve refletora	U ≤ 3,60	φ ≤ 4,3
	Pesada	U ≤ 2,20	φ ≥ 6,5
Coberturas	Leve isolada	U ≤ 2,00	φ ≤ 3,3
	Leve refletora	U ≤ 2,30	φ ≤ 3,3
	Pesada	U ≤ 2,00	φ ≥ 6,5

Os tipos de vedações existentes correspondem às classes de inércia térmica do edifício (leve e pesada), que por sua vez é responsável pelo atraso na transferência de calor e pode ser quantificada em função da capacidade térmica do material utilizado. Consultar a norma ABNT NBR 15220-3, que apresenta recomendações quanto ao uso das classes de inércia para cada zona bioclimática brasileira.

A Tabela a seguir, elaborada com base na realidade do país e adaptada para a aplicação da presente certificação, traz os valores para os casos das portas e dos vidros.

Elemento do edifício	Transmitância térmica, A_i ($W/m^2.K$)
Portas, não totalmente de vidro	3,0
Vidros*	6,5

** Para o edifício de referência o limite máximo percentual a ser considerado de área de janela na fachada é 15% para habitação unifamiliar de baixa renda e de 25% para edifícios multifamiliares [UFSC-CTC/ECV/LABEEE; PROCEL. Levantamento de dados visando a definição de protótipos de edificações brasileiras – versão fev./2005. Florianópolis, 2005], mesmo que o edifício real tenha área de janela em proporções superiores a estas.*

8. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

4.1.1 **O**

SEMELHANTE A VERSÃO ANTERIOR

- Item com atendimento claro.
- *O texto é igual a versão anterior.*

✓ Melhoria da aptidão da envoltória para limitar desperdícios de energia demonstrada por uma das seguintes maneiras:

- Transmitância Térmica ponderada da envoltória Uedif<Uref(1) (W/m2.K)
- Atendimento do nível C nos equivalentes numéricos da envoltória, conforme regulamento RTQ-R para o nível de eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel (2).

(1) *Uma das opções para demonstrar o requisito trata da transmitância ponderada da envoltória calculada pela seguinte equação:*

$$U_{edif} = \frac{\Sigma U_i \times A_i}{\Sigma A_i}$$

onde Ui é a transmitância térmica da superfície associada ao elemento de vedação Ai.

A tabela a seguir possui valores de referência para cálculo da Transmitância Térmica ponderada de referência U_{ref}, extraídos da norma brasileira ABNT NBR 15220-3 de desempenho térmico. Estes valores não representam uma composição específica de materiais constituintes dos elementos de um edifício, mas valores médios de tipologias de edifícios habitacionais para os quais a submissão a uma metodologia de avaliação ambiental e a obtenção de uma certificação respectiva estejam na ordem do dia [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15220-3. Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005].

Vedações externas		Transmitância térmica, Ai (W/m².K)	Atraso térmico – φ H
Paredes	Leve	U ≤ 3,00	φ ≤ 4,3
	Leve refletora	U ≤ 3,60	φ ≤ 4,3
	Pesada	U ≤ 2,20	φ ≥ 6,5
Coberturas	Leve isolada	U ≤ 2,00	φ ≤ 3,3
	Leve refletora	U ≤ 2,30	φ ≤ 3,3
	Pesada	U ≤ 2,00	φ ≥ 6,5

Os tipos de vedações existentes correspondem às classes de inércia térmica do edifício (leve e pesada), que por sua vez é responsável pelo atraso na transferência de calor e pode ser quantificada em função da capacidade térmica do material utilizado. Consultar a norma ABNT NBR 15220-3, que apresenta recomendações quanto ao uso das classes de inércia para cada zona bioclimática brasileira.

A Tabela a seguir, elaborada com base na realidade do país e adaptada para a aplicação da presente certificação, traz os valores para os casos das portas e dos vidros.

Elemento do edifício	Transmitância térmica, Ai (W/m².K)
Portas, não totalmente de vidro	3,0
Vidros*	6,5

** Para o edifício de referência o limite máximo percentual a ser considerado de área de janela na fachada é 15% para habitação unifamiliar de baixa renda e de 25% para edifícios multifamiliares [UFSC-CTC/ECV/LABEEE; PROCEL. Levantamento de dados visando a definição de protótipos de edificações brasileiras – versão fev./2005. Florianópolis, 2005], mesmo que o edifício real tenha área de janela em proporções superiores a estas.*

(2) *A etiquetagem de eficiência energética do Inmetro pertence ao Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e ao Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica). Os produtos etiquetados foram ensaiados pelo Inmetro e apresentam seus níveis de desempenho.*