

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
MILENA CANABRAVA E SOUZA DE LANNOY**

**ESPECIFICAÇÃO DE PISOS E REVESTIMENTOS: Um Exercício de Aplicação
de Critérios da Sustentabilidade**

BRASÍLIA – DF
JULHO - 2013

MILENA CANABRAVA E SOUZA DE LANNOY

**ESPECIFICAÇÃO DE PISOS E REVESTIMENTOS: Um Exercício de Aplicação
de Critérios da Sustentabilidade**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do grau na área de tecnologia no Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília – UnB.

Orientador: Professor Doutor Marcio Augusto Roma Buzar

BRASÍLIA – DF
JULHO - 2013

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Reitor: Ivan Marques de Toledo Camargo

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

Diretor: Professor José Manoel Morales Sánchez

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

Coordenador: Professor Doutor Marcio Augusto Roma Buzar

A comissão examinadora, abaixo assinada, aprova a dissertação intitulada: **“ESPECIFICAÇÃO DE PISOS E REVESTIMENTOS: Um Exercício de Aplicação de Critérios da Sustentabilidade”**, apresentado em sessão pública por **MILENA CANABRAVA E SOUZA DE LANNOY**, aluna do curso de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo – Área de Tecnologia da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de Brasília – UnB, para obtenção do grau de mestre em Arquitetura e Urbanismo, realizado em 23 de julho de 2013.

Membros da Banca Examinadora:

Orientador:

Profº. Doutor: Marcio Augusto Roma Buzar
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU - UnB

Examinadores:

Profª. Doutora: Raquel Naves Blumenschein
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU – UnB

Profº. Doutor: Evângelus Dimitrios Christakou
Faculdade de Tecnologia – ENC - UnB

Profº Doutor: Janes Cleiton
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU - UnB

Aos homens de amanhã, meus filhos Enzo e Ian, e a todas as crianças que no futuro usufruirão deste mundo que estamos construindo hoje.

AGRADECIMENTOS

As empresas e aos fornecedores de materiais de acabamento citados neste trabalho que me atenderam de forma prestativa.

A amiga querida, pela compreensão, Ana Flávia Magalhães Costa coordenadora dos cursos de Design de Interiores e Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Unieuro.

A amiga de todas as horas Ludmila Correia.

Aos professores e Doutores Raquel Blumenschein e Janes Cleiton pelos pertinentes questionamentos e o excelente direcionamento na qualificação. Meus sinceros agradecimentos.

Ao amigo, sempre muito querido, sábio orientador professor Doutor Marcio Buzar, pelos ensinamentos, pela compreensão e paciência.

Aos meus pais Demerval e Ilka, pessoas maravilhosas a quem devo tudo!

Aos meus filhos lindos só por existirem e me fazerem sorrir!

Ao Camilo, parceiro principalmente nos maiores projetos de nossas vidas, Enzo e Ian, meu imensurável agradecimento pelo apoio, incentivo e por ter me dado condições de estar aqui.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma compilação dos sistemas de selos e certificações ambientais mais atuantes no Brasil, e analisa os aspectos relativos aos materiais de acabamento.

A especificação de materiais possui uma infinidade de atributos, critérios de complexas metodologias utilizadas na elaboração de ferramentas de análise dos processos de construção sustentável, e muitas vezes são de difícil entendimento.

Desta forma pretende-se desenvolver uma avaliação simplificada que possa auxiliar na adequada especificação de pisos e revestimentos para a construção civil, no momento da definição destes no processo projetivo.

Palavras-chave: Selos e Certificações Ambientais, Pisos e Revestimentos.

ABSTRACT

The objective of this work is to present a compilation of the most used environmental and green building certifications in Brazil. It focuses on the analyses of the aspects related to cladding and coating.

Material specification in its actual configuration has innumerable attributes, criteria and complex methodologies that make the analyses tools for the sustainable building process frequently difficult to comprehend.

This work intends to contribute to the subject by elaborating a simplified evaluation tool for the specification of flooring, cladding and coating during the projective process.

Keywords: Environmental Certifications, Floors and Cladding.

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACVP - Análise do Ciclo de Vida dos Produtos

ANFACER - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres.

AQUA - Alta Qualidade Ambiental.

ART – Anotação de responsabilidade técnica

BREAM - *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*

CEF - Caixa Econômica Federal

CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável

CCB - Centro Cerâmico do Brasil

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

CONAR - Conselho Nacional de Autorregulamentação Publicitária

EEE - Eficiência Energética das Edificações

ENCE - Etiqueta Nacional de Conservação de Energia

GBC – *Green Building Council*

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

INSS – Instituto Nacional do Seguro Social,

IRPF – Imposto de Renda Retido na Fonte

LabEEE/ UFSC - Laboratório de Eficiência Energética em Edificações

LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design*

ONU – Organização das Nações Unidas

PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

PROCEL EDIFICA - Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações

PBE - Programa Brasileiro de Etiquetagem

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

RRT – Registro de Responsabilidade Técnica

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

SAGE - *Strategic Advisory Group on the Environment*

SiMaC – Sistema de Qualificação de Empresas, Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos.

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SGE - Sistema de Gestão do Empreendimento

SFC - *Forest Stewardship Council*, ou Conselho de Manejo Florestal

UHs – Unidades Habitacionais Autônomas

USGBC - *United States Green Building Council*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Contextualização da Pesquisa	21
Figura 2: 2a – A Vista Posterior do Ponto de ônibus feito de carcaça, exemplo de reuso de materiais. 2b – Vista frontal do ponto de ônibus feito pelo escultor americano Christopher Fennell em 2007.	26
Figura 3: 3a - Painel de garrafas do Restaurante Morimoto – Tadao Ando; 3b - Painel com 17.400 garrafas de plástico de 500 ml com água mineral e led; 3c – Outra vista da parede de garrafas.....	27
Figura 4: 4a - Fachada feita com reaproveitamento de latinhas de alumínio; 4b – Cortina com reuso de latinhas de alumínio; 4c – Fechamento das paredes do galinheiro feito de garrafas pet; 4d – Luminária com o reuso da roda de uma bicicleta; 4e – Reuso do jornal em cortina e banco.....	28
Figura 5: 5a - Pastilhas de chifre; 5b - Pele de peixe e papelão; 5c - Pastilhas de chifre; 5d - Pele de peixe e papelão.	32
Figura 6: Logomarca do manual explicativo do: relatório de Greenwashing 2009 - Reivindicações Ambientais do Mercado Consumidor, América do Norte, Abril de 2009.....	37
Figura 7: Logomarca da Certificação BREEAM	43
Figura 8: Selos Leed.	48
Figura 9 - Pontuações Leed	48
Figura 10: Selo Processo AQUA	51
Figura 11: Qualidade Ambiental do Edifício extraído do Referencial Técnico do Processo AQUA	52
Figura 12 - Selo CASA AZUL	55
Figura 13: Selo Procel Edifica do Programa Nacional de Etiquetagem de Edificações	59

Figura 14: Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).	60
Figura 15 - Diagrama explicativo da construção do exercício de avaliação.....	74
Figura 17: <i>Porcellanato</i> Ret. Home HD Portinari.....	87
Figura 18: <i>Porcellanato</i> Slim crema Pol. 90 x 90.	87
Figura 19: a) Porcelanato <i>London concrete</i> 45x45x9 <i>bold</i> ; b) Porcelanato <i>Bianco</i> 45x45x9 <i>Bold</i> da Linha <i>Habitat</i> e o c) Porcelanato Extra Fino <i>colors snow</i> 100x100x5 ret.	88
Figura 20: Linha Ecotile da Antigua – os produtos podem ser personalizados quanto a sua cor, formato e desenho.....	89
Figura 21: As três texturas das placas da fachada KeraGail.	90
Figura 22: Piso elevado Kerasystem.....	91
Figura 23: Certificado Green Building Council Brasil (GBCB).....	91
Figura 24: Cerâmica Eco Mediterrânea.....	92
Figura 25: Cerâmica Eco Slim.....	92
Figura 26: Porcelanato Ecocement e Ecostone da Eliane.	93

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO E OBJETIVOS: A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A SUSTENTABILIDADE	24
4.1.O IMPACTO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	30
CAPÍTULO II - MATERIAIS DE ACABAMENTO SUSTENTÁVEIS	34
4.1.MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO	34
4.2.MATERIAIS SUSTENTÁVEIS	35
4.4.1. <i>Greenbuilding X Greenwashing</i>	36
4.3.O PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS DE ACABAMENTO.	39
CAPÍTULO III - PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DOS MATERIAIS DE ACABAMENTO.....	41
4.1.SELOS E CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS.....	42
4.4.1. BREEAM - <i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i> . (Método de Avaliação Ambiental do Estabelecimento de Pesquisa para Edifícios, tradução da autora).....	43
4.4.2. LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental Design</i> (Liderança na Energia e no Projeto Ambiental).....	47
4.4.3. Processo AQUA - Alta Qualidade Ambiental	51
4.4.4. CASA AZUL CAIXA	54
4.4.5. PROCEL EDIFICA	58
CAPÍTULO IV - EXERCÍCIO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE PARA PISOS E REVESTIMENTOS	63
4.1.A CONSTRUÇÃO DO EXERCÍCIO.....	63
4.2.A INTERAÇÃO ENTRE AS CINCO FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE: BREEAM, LEED, AQUA, PROCEL E CASA AZUL.....	64
4.3.CRITÉRIOS QUE ENVOLVEM MATERIAIS DE ACABAMENTO.....	70
4.4.O EXERCÍCIO DE AVALIAÇÃO E AS PONDERAÇÕES.....	73
4.5.A APLICAÇÃO DOS PRODUTOS NO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE.....	84
4.4.1. Cecrisa Portinari – (<i>Porcellanato</i> retificado Home HD BE da linha Eco Home HD e o <i>Porcellanato Slim</i> crema POL da linha Slim)	86

4.4.2. Portobello (<i>London concrete bold</i> da Linha <i>Planet</i> , o <i>Bianco bold</i> da Linha <i>Habitat</i> e o <i>Extra Fino colors snow</i> retificado)	87
4.4.3. Cerâmica Antígua (linha <i>Ecotile</i>).....	88
4.4.4. Gail (<i>KeraGail</i> e <i>KeraSystem</i>).....	89
4.4.5. Lepri - (<i>Eco Mediterrânea</i> , <i>Eco Slim</i> e as <i>Eco Fachadas Ventiladas</i>)	91
4.4.6. Eliane (<i>Ecocement off-white</i> e <i>Ecostone</i> preto)	93
CAPÍTULO V - RESULTADOS E ANÁLISES	94
CONCLUSÕES	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
ANEXOS	107
ANEXO I - TABELA RESUMO DA CERTIFICAÇÃO LEED HOME.....	108
ANEXO II – TABELA TESTE SOBRE TINTAS.....	111
ANEXO III - DOCUMENTOS APRESENTADOS PELAS EMPRESAS ESTUDADAS.....	114

INTRODUÇÃO

Uma ampla discussão sobre o tema sustentabilidade toma conta do Brasil e do mundo, muito se fala sobre aquecimento global, eficiência energética, “*Green buildings*”, produtos recicláveis, entre outros. A preservação ambiental e a redução do uso dos recursos naturais não renováveis e poluentes geram uma série de preocupações em relação ao futuro da vida no planeta.

Dentre estas preocupações, pode-se destacar a indústria da Construção Civil que tem suas atividades marcadas por elevados impactos ambientais, decorrentes da extração de grandes quantidades de matérias primas não renováveis, do alto consumo energético e das conseqüentes emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa (TORGAL e JALALI, 2010).

Esta indústria - um dos setores econômicos mais importantes do país - continua a basear-se excessivamente em processos de construção tradicional e com pouco investimento em treinamento de mão de obra, sendo caracterizada pelo consumo excessivo de matérias-primas, de recursos energéticos exauríveis e pela excessiva produção de resíduos. Para Aulicino, 2008 os processos construtivos em sua maioria ainda apresentam grande impacto ambiental, principalmente se a autoconstrução for considerada (AULICINO, 2008, p.135).

No entanto, ao se analisar o mercado da construção é possível verificar inúmeras pesquisas relacionadas à produção de produtos que consideram a preservação do meio ambiente, elaborados a partir de insumos naturais e renováveis, utilizando tecnologias comprovadamente mais sustentáveis que as convencionais. Estas iniciativas estão impulsionando uma mudança lenta, porém válida na maneira de atuação deste setor.

Como exemplo, O Guia Selo CASA AZUL (2010)¹, produzido pela Caixa Econômica Federal (CEF) faz um relato sobre a necessidade da transformação da cadeia produtiva da construção:

“É praticamente um consenso que a sobrevivência do planeta requer profundas transformações na sociedade industrial, alterando padrões tecnológicos de produção destes insumos, hábitos de consumo e, inclusive, estruturas culturais. É também um consenso que a transformação da cadeia produtiva da construção seja crucial neste processo. A preocupação com o meio ambiente já é o principal motor da inovação tecnológica em praticamente todos os setores. Aquelas, empresas e profissionais, que se posicionarem na vanguarda colherão os principais benefícios” (CASA AZUL, 2010, p.6).

Um grande obstáculo para a transformação dessas estruturas culturais é, provavelmente, o desconhecimento de que se esteja lidando necessariamente com um processo mais dispendioso do que os convencionais. Felizmente, a análise dessa relação de custos *versus* benefícios tem recebido uma atenção especial das instituições comprometidas com meio ambiente e a inovação tecnológica.

Mateus (2009) fala da experiência da Comissão Europeia na proposição de mudanças estruturais, como a realização de ações que salientem os benefícios da construção sustentável em longo prazo e a revisão dos códigos, normas e regulamentos na área da construção que incorporem medidas associadas à sustentabilidade deste setor.

Outras razões que são normalmente evocadas para justificar a não utilização de tecnologias mais sustentáveis são a pouca clareza dos objetivos pretendidos e a falta de critérios para a seleção de soluções mais eficientes, isto é, critérios mais equilibrados nos níveis ambiental, social e econômico.

A existência de um grande número de Selos e Certificações poderia indicar que a busca de objetivos claros e critérios eficientes são uma realidade instalada nos escritórios de projeto. Contudo, como serão apresentadas posteriormente, as ferramentas de avaliação da sustentabilidade de edificações existentes definem

¹ O selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal pretende incentivar o uso racional de recursos naturais na construção de empreendimentos habitacionais, reduzir o custo de manutenção dos edifícios e as despesas mensais de seus usuários, bem como promover a conscientização de empreendedores e moradores sobre as vantagens das construções sustentáveis.

critérios variados, com diferentes pesos, e parecem não ter alcançado ainda um consenso sobre a atuação profissional mais adequada e, principalmente, a definição de critérios que permitam a tomada de decisões dos projetistas.

A especificação de pisos e revestimentos é um dos principais componentes que caracterizam e dão identidade a um projeto. Para Torgal e Jalali (2007) os materiais representam quase 15% da energia na construção de edifícios, sua especificação ambientalmente consciente acarretaria na redução de 30% de emissão de CO₂. A escolha adequada dos materiais de construção pode também contribuir de forma decisiva para a redução da quantidade da energia necessária na construção de edifícios.

O conhecimento do processo de especificações de pisos e revestimentos que consideram o meio ambiente baseia-se na regulamentação técnica vigente sobre a área em apreço, nas ferramentas de avaliação da sustentabilidade de edificações atuantes no Brasil e, fundamentalmente, numa revisão da literatura. Esta busca deixa estabelecida a hipótese de não se ter alcançado um método suficientemente didático, que torne a escolha deste tipo de materiais algo inerente à atividade produtiva.

Este trabalho traz como principais referências literárias os estudos de Mateus (2009)², Torgal (2007)³, Jalali (2007)⁴ e Blumenschein (2004)⁵.

A especificação e o uso de pisos e revestimentos com reduzido impacto ao ambiente é uma área que vem apresentando um enorme potencial investigativo e está

² Ricardo Filipe Mesquita da Silva Mateus é pesquisador da Universidade do Minho, responsável pelo desenvolvimento da Metodologia de Avaliação Relativa da Sustentabilidade de Soluções Construtivas (MARS-SC) que permite classificar o desempenho da sustentabilidade de um edifício, sobre avaliação da sustentabilidade e materiais de construção.

³ Said Jalali é Professor Catedrático Reformado do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho.

⁴ Fernando Pacheco Torgal é investigador do Grupo de Construção Sustentável da Unidade de Investigação C-TAC do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho

⁵ Raquel Naves Blumenschein é Professora da FAU/UnB, Doutora em Desenvolvimento Sustentável pelo CDS/UnB (2004) e Coordenadora do LACIS – Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade da FAU/CDS/UnB.

diretamente associada aos métodos de avaliação da sustentabilidade que se consolidam também como sistemas de validação de edificações com requisitos sustentáveis.

Tais processos consideram um variado espectro de fatores analíticos na formação dos parâmetros mais adequados para responder às demandas dos atores envolvidos nas respectivas ferramentas de avaliações.

Os sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade de edifícios, segundo Mateus (2009), têm um papel importante na fase do projeto que se pretenda sustentável, pois promovem e tornam possível uma melhor integração com outros critérios tradicionais de decisão, considerando os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Estes sistemas têm como principal propósito o agrupamento e a comunicação de informação para ser usado como suporte, nos principais processos de decisão que ocorrem nas diferentes fases da projeto, construção, readequação e utilização de um edifício. Desta forma, a avaliação da sustentabilidade envolve centenas de parâmetros, sendo muitos deles interdependentes e em parte contraditórios.

De forma a lidar com esta complexidade e para se suportar os processos de decisão que tenham como objetivo a concepção de edifícios mais sustentáveis, é necessário desenvolver abordagens sistemáticas, holísticas e que possam ser utilizadas na prática pelos principais envolvidos no ciclo de vida dos edifícios.

A falta de métodos que auxiliem de maneira simples o projeto de edifícios mais sustentáveis, justifica a relevância deste tema. Mateus (2009) expõe que o principal desafio passa pelo desenvolvimento de uma metodologia sistemática que sirva de suporte à concepção de edifícios em que seja atingido o melhor balanço entre as diferentes dimensões da sustentabilidade. Além disso, é importante que seja prática, transparente e flexível para que possa ser facilmente adaptável aos diferentes tipos de edifícios e à constante evolução tecnológica. Essas metodologias deverão ser capazes de reconhecer e evidenciar as mais-valias de um projeto sustentável e assim contribuir para a disseminação deste conceito.

Vislumbrando que seria impossível, ao longo do período de desenvolvimento desta pesquisa, uma abordagem suficientemente ampla e um grande aprofundamento

sobre a sustentabilidade da construção civil e suas ferramentas de avaliação, dada sua complexidade, se fez necessário um recorte, optando-se pelo universo de especificação de pisos e revestimentos.

Sendo assim, tem-se como principal argumento para sustentação desta dissertação, a necessidade de identificar respostas nos métodos de avaliação sobre a escolha de pisos e revestimentos, que consideram o impacto da construção civil no meio ambiente. Desta forma, o **objetivo geral** deste trabalho é realizar um exercício de elaboração de ferramenta de aplicação de critérios de sustentabilidade identificadas a partir da sobreposição dos critérios de sistemas de avaliação de construção sustentável.

Para tanto, será feito um levantamento do Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações (PROCEL EDIFICA); do selo CAIXA AZUL; dos adequados à realidade brasileira, como o francês Alta Qualidade Ambiental (AQUA)⁶, do *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (Breeam) e do americano *Green Building Council Brasil* (GBCB) também adaptado à realidade brasileira.

Os objetivos específicos são: conceituar produtos sustentáveis, evidenciar os critérios apresentados pelas metodologias mais utilizadas no processo de especificações de materiais sustentáveis e sobrepor os critérios encontrados a fim de diagnosticar como tais metodologias abordam materiais de acabamento.

O produto deste trabalho poderá ser destinado aos profissionais e grupos de interesse relacionados à indústria da construção civil, com preocupações em minimizar o impacto ambiental causado pela cadeia da construção civil. A intenção é traduzir para uma análise direta e de rápida compreensão a seleção de pisos e revestimentos aptos a não causar grandes impactos ao meio ambiente.

Pretende-se, assim, dar subsídios quanto à especificação de materiais aos arquitetos e demais projetistas que desejem obter um selo ambiental, dando-lhes

⁶ Adaptado à realidade brasileira a partir da certificação francesa HQE - *Haute Qualité Environnementale*.

uma maior autonomia e liberdade de criação. Os diferentes agentes envolvidos no projeto, tendo acesso mais facilitado às informações, poderão ampliar seu domínio em relação ao tempo e qualidade do produto acabado, garantindo maior coerência com os resultados pretendidos.

De maneira a **estruturar metodologicamente** a busca do objetivo proposto, apresenta-se a seguir um diagrama (Figura 1) expondo os questionamentos resultantes da contextualização.

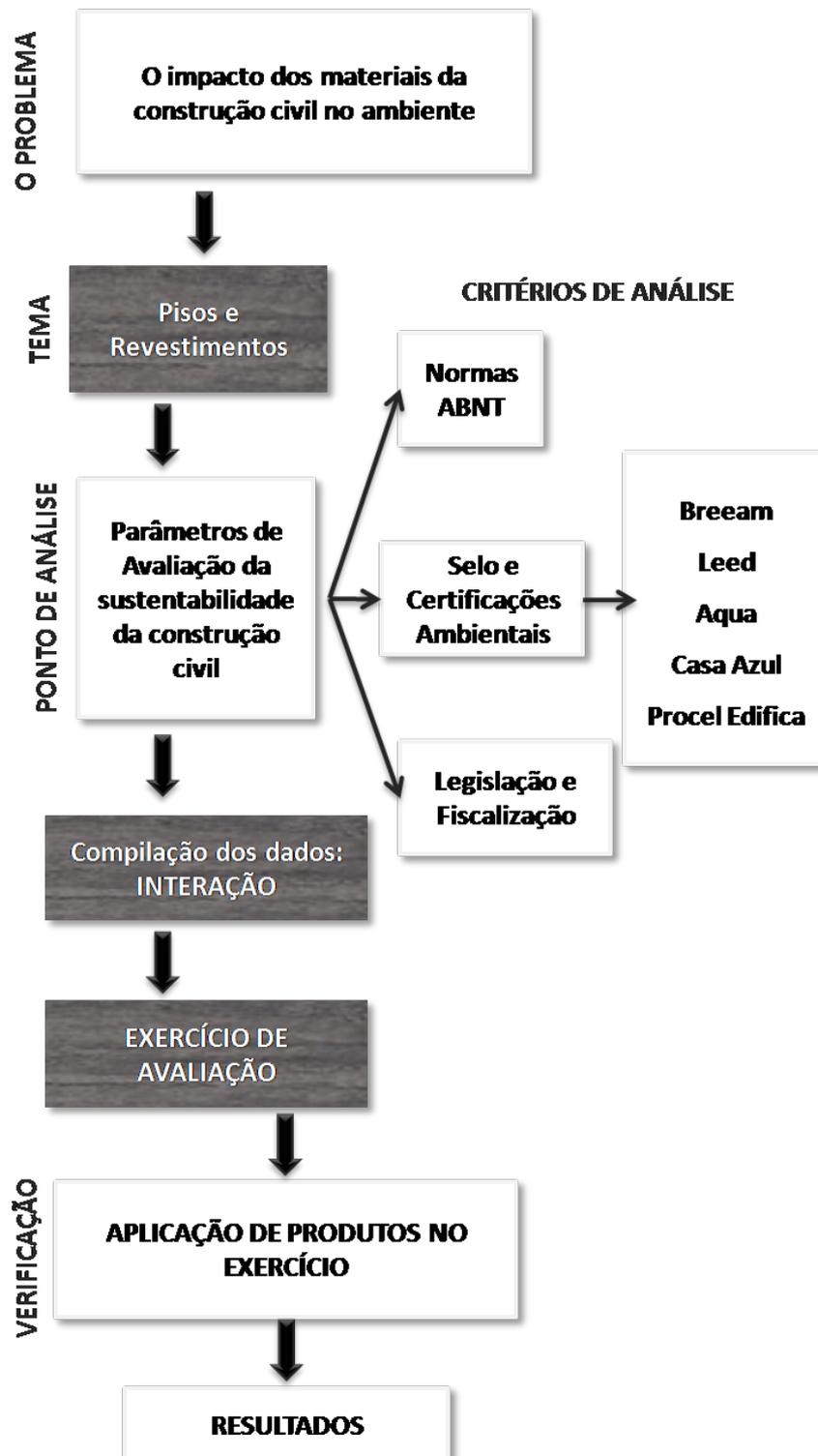


Figura 1 - Contextualização da Pesquisa

O impacto da extração de materiais da construção civil não renováveis sobre o ambiente é o principal problema deste trabalho. A intenção é apresentar discussões e consequências deste problema.

Devido a dimensão desta discussão que abrange esta área o recorte aconteceu em materiais de acabamento, principalmente pisos e revestimentos.

O ponto de análise deste trabalho é identificar os parâmetros de avaliação da sustentabilidade das edificações presentes principalmente nas cinco ferramentas de maior atuação, e compreender como é tratada a questão desta avaliação e da especificação de materiais de acabamento.

Para a elaboração do exercício proposto foi necessário analisar a aplicabilidade destes métodos de avaliação da sustentabilidade usados no Brasil.

Foram identificadas e analisadas os cinco modelos de avaliação:

- BREEAM Ecohomes - *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (Reino Unido);
- LEED para casas – Leadership in Energy and Environmental Design (EUA);
- AQUA - Alta Qualidade Ambiental - adaptado do francês HQE *High Quality in Environment*;
- PROCEL Edifica - Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações e
- CASA AZUL da Caixa Econômica.

A Interação entre os atributos e critérios das ferramentas é outro ponto de análise que possibilita um diagnóstico destas ferramentas, permite também um levantamento dos critérios que tratam de materiais de acabamento e é deste resultado que será construído o exercício de avaliação.

Com a construção do exercício, será feito um teste da aplicação dos produtos selecionados e posteriormente serão apresentados os resultados.

Na primeira parte do trabalho mostra-se a relevância sobre a discussão do impacto ambiental da indústria da construção civil com base na literatura específica. No **Capítulo 1** esta discussão será quantificada em valores e dados colhidos de outros pesquisadores, a fim de exemplificar e contextualizar o tema.

O **Capítulo 2** apresenta e conceitua materiais da construção civil com baixo impacto ambiental, e trata da credibilidade e confiabilidade destes e de sua capacidade em reduzir o impacto ambiental.

O **Capítulo 3** tem como principal ponto o levantamento dos critérios das ferramentas de avaliação da sustentabilidade principalmente nos seguimentos da habitação que é a maior área de atuação dos profissionais da construção. Para isso foi feita uma compilação dos atributos e objetivos encontrados nos selos e certificações citados anteriormente e uma interação a partir da sobreposição dos atributos e critérios levantados.

No **Capítulo 4** após a interação entre as certificações e selos de avaliação da sustentabilidade, foi feita a seleção dos critérios que tratavam direta ou indiretamente de materiais de construção que resultou no exercício de avaliação, fruto desta pesquisa.

No **Capítulo 5** serão apresentados os resultados do teste da aplicação de 15 produtos no exercício de avaliação da sustentabilidade de pisos e revestimentos.

Capítulo I

FUNDAMENTAÇÃO E OBJETIVOS: A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A SUSTENTABILIDADE

A gravidade dos desafios ambientais exige, cada vez mais, uma postura efetiva devendo receber uma atenção especial. Os acontecimentos não permitem mais medidas paliativas como tem acontecido até então. Para Torgal e Jalali (2010) será regra e não exceção à ruptura como as ineficazes e insustentáveis práticas do presente, antecipando um futuro no qual o respeito pelo planeta e pelas espécies restantes que nele habitam será comum a todos. O setor da construção implica em atividades com elevado impacto ambiental, extraíndo abundantes quantidades de matérias primas não renováveis, produzindo resíduos banais e perigosos, e consequente emissões de carbono responsável pelo aumento do efeito estufa.

O elevado nível de urbanização e a consequente poluição de resíduos constituem fatores de risco para a preservação da biodiversidade. Segundo Torgal e Jalali (2010): o uso das reservas de água doce são maiores que 50%, deste montante, Com a previsão do aumento populacional dá para antever problemas em relação ao abastecimento de água no mundo. O uso de fertilizantes aumentou em 300% entre 1960 e 1990 e grande parte da sua destinação final é nos lagos, rios e oceanos. Os transportes são responsáveis por 26% das emissões de carbono. Nota-se que os desafios ambientais estão cada vez mais graves e que a responsabilidade é de quem contribuiu para o aumento destes números.

Constanza *et al.* (1988) fizeram um estudo especulativo interessante sobre a relação de produção de bens pela natureza e consumo humano destes bens, aferindo valores monetários as riquezas geradas gratuitamente pelo meio ambiente. Foi verificado que no ano daquele estudo a população mundial já consumia aproximadamente 50% destes recursos. Apesar do grau pouco aplicável do estudo pode-se obter uma constatação filosófica que não deixa de servir como alerta.

Inúmeras definições foram e ainda são elaboradas para o conceito de desenvolvimento sustentável. Em 1987 o relatório “Nosso Futuro Comum”, hoje mais conhecido como Informe Brundtland, definiu que o “desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade

das futuras gerações em satisfazer suas próprias necessidades” (Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Documento da Organização Nações Unidas – ONU, 1987). Apesar da definição do Relatório Brundtland ser uma das mais conhecidas, existem outras que também tentam expandir o sentido do que seria um desenvolvimento sustentável. Destacamos, para este trabalho, definições que abordem mais diretamente aspectos relativos à Construção Sustentável.

A Agenda 21 brasileira, por exemplo, fala do processo e instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável, cita a promoção de ações que visem à sustentabilidade do ambiente construído, com redução do desperdício, aumento da vida útil das construções, melhoria dos padrões de conforto ambiental e melhoria da qualidade e produtividade das obras, com participação da cadeia produtiva do setor. Conforme Mateus (2009), a Construção Sustentável é:

“um conceito multidimensional baseado no desempenho de uma construção ao nível de cada uma das referidas dimensões (econômica, social e ambiental). Este conceito está relacionado à redução do consumo de energia não renovável, materiais e água e ainda da produção de emissões, resíduos e poluentes. [...] Para que um edifício seja sustentável é necessário que durante o seu ciclo de vida se respeitem, entre outras, as seguintes prioridades: otimizar o potencial do terreno; preservar a identidade cultural regional; minimizar o consumo de energia; proteger e preservar os recursos de água; utilizar materiais e produtos de construção eco eficientes; manter um ambiente interior saudável e confortável; otimizar as práticas de utilização e de manutenção; e reduzir dos custos de ciclo de vida...” (MATEUS, 2009, p.v)

Para Hendriks (2000, *apud* BLUMENSCHHEIN, 2004, p.27) a maneira como os materiais, elementos ou componentes, respondem às condições de poluição do ar, solo, água e aos impactos no meio ambiente, definem as características relacionadas à sua sustentabilidade.

Dentre estes desafios, compete principalmente, aos envolvidos e aos responsáveis pelos impactos ambientais causados pela cadeia da construção civil, iniciar procedimentos eficazes de respeito e cuidados com o meio ambiente. O desafio deste processo é o domínio do conhecimento no ato de projetar de maneira a contribuir com esta causa. Dentre as etapas do processo de projeto, um dos itens de extrema importância é a especificação de materiais renováveis, recicláveis, e de

baixo impacto ao ambiente, na tentativa de se trazer cada vez mais soluções que irão apresentar resultados e minimizar os danos.

Nos escritórios de projeto, os profissionais especificam os materiais, na maioria dos casos, por características estéticas, qualidade, adequação técnica, durabilidade entre outros, e geralmente optam por produtos de empresas tradicionais e conceituadas. Entretanto a procura pelos chamados "eco produtos", pelo reuso de insumos e pela reciclagem de materiais está cada vez maior. Ideias criativas surgem a todo o momento. Um ponto de ônibus feito do reuso da lataria do próprio automóvel (Figura 2a e 2b) que viraria sucata, ou uma das obras do arquiteto Tadao Ando, de incomensurável beleza, que tem em seu interior uma parede feita a partir da reutilização de garrafas (Figura 3) para proporcionar iluminação natural e um microclima agradável, são exemplos de soluções que poupam a extração de novos materiais do meio natural, gastam menos energia, minimizam a produção de resíduos. No entanto, tais exemplos configuram casos pontuais e de pequenas proporções, não caracterizando propriamente um movimento em prol da sustentabilidade.



Figura 2: 2a – A Vista Posterior do Ponto de ônibus feito de carcaça, exemplo de reuso de materiais. 2b – Vista frontal do ponto de ônibus feito pelo escultor americano Christopher Fennell em 2007.

Fonte: <http://www.inewidea.com/2009/11/06/10952.html>. Extraído em: 22/05/2012.



Figura 3: 3a - Pannel de garrafas do Restaurante Morimoto – Tadao Ando; 3b - Pannel com 17.400 garrafas de plástico de 500 ml com água mineral e led; 3c – Outra vista da parede de garrafas.

Fonte: <http://coolboom.net/interior-design/morimoto-restaurant-by-tadao-ando/>. Acesso: 13 de julho de 2012.

Por outro lado, a falta de certificação destes produtos chamados “verdes” causa insegurança aos profissionais e ao consumidor que não tem como aferir sua veracidade e durabilidade, dificultando sua inserção no mercado. O desafio na hora da escolha é ter acesso a informações sobre a durabilidade, a finalidade, o custo entre outras variáveis, além da preservação ambiental.

A reciclagem de produtos é um tema que está sendo muito discutido no campo da construção e em outros, sendo amplamente aplicado nas escolas nos últimos anos. No entanto, eventualmente, podem se verificar preconceitos por parte dos consumidores, que entendem a existência desses produtos como importantes para melhorar o meio ambiente, mas não necessariamente para serem incorporados na sua vida.

Quando se fala em soluções ecológicas na construção, para o grande público, ainda tem-se associada a ideia de habitação de baixa renda ou as construções vernaculares⁷. Entretanto o uso de produtos ecológico vem ganhando espaço tanto em camadas de maior renda quanto em projetos contemporâneos.

Nas imagens abaixo há exemplos do reuso de materiais nos estúdios de uma rede de televisão. As latinhas de alumínio foram aproveitadas como revestimento de fachadas e cortinas (Figura 4a e Figura 4b), garrafas pets viraram paredes (Figura

⁷ Utiliza materiais e recursos do próprio ambiente, normalmente com fortes características das cultura local.

4c), a roda de bicicleta virou luminária (Figura 4d) e ainda apareceram móveis (Figura 4e) e cortinas feitas de jornal.



Figura 4: 4a - Fachada feita com reaproveitamento de latinhas de alumínio; 4b – Cortina com reuso de latinhas de alumínio; 4c – Fechamento das paredes do galinheiro feito de garrafas pet; 4d – Luminária com o reuso da roda de uma bicicleta; 4e – Reuso do jornal em cortina e banco.

Fonte: <http://tv.globo.com/novelas/avenida-brasil/Fotos/fotos/2012/03/lixao-de-avenida-brasil-sera-palco-de-grandes-emocoes.html#F83122>. Acesso em: 13 de julho de 2012.

Contudo, as ações ecológicas estão se inserindo aos poucos no contexto urbano. Algumas renderam resultado, como é o caso da redução do uso das sacolas plásticas em supermercados, que deixa a dúvida se é preservação ou economia para os bolsos dos empresários que poderiam substituir o plástico por papel, ou oferecer gratuitamente sacolas retornáveis ao invés de vender.

A preocupação ambiental ainda está distante da arquitetura, Goleman (2009) fala que ainda não possuímos um esforço coletivo quanto à preocupação ambiental, porque esta ainda não é uma ameaça sentida na pele, e sim um problema para as futuras gerações, isso faz com que posterguemos medidas de combate a esta situação. Ele exemplifica que esta mudança de atitude ocorreu, por exemplo, em relação ao uso do filtro solar, com o aumento da incidência de câncer de pele, que de fato, foi sentida na própria pele, ainda podemos citar o exemplo da substituição de lâmpadas incandescentes por econômicas após os fenômenos dos apagões que atingiram diversas cidades.

Sem dúvida as pessoas anseiam pela preservação ambiental, pela redução do gasto energético, pelo usufruto de energias limpas e principalmente gratuitas, em fazer menor uso de ares condicionados, melhor aproveitamento da ventilação e iluminação natural, entre outros. Mas conseguir concretizar um projeto sustentável ainda não é algo natural e acessível.

A agilidade no processo de elaboração e implementação de Leis Federais que regulamentem o uso consciente dos recursos naturais e os produtos que refletem essa preocupação seria de fundamental importância para o sucesso dessas medidas. É o que se tem buscado no campo da construção com a etiquetagem de edifícios, a exemplo do que já acontece de maneira eficaz nos eletrodomésticos e lâmpadas através dos selos do INMETRO e do PROCEL. Tomando isto como prática, os profissionais deverão se preparar para especificar produtos “eco eficientes”.

Outro avanço nesse sentido é a Norma de Desempenho NBR 10.575/2013, voltada para Edificações Habitacionais, estabelecendo critérios mínimos que garantam a qualidade global das construções, considerando itens como: a salubridade do ambiente, a adequação ambiental, a segurança contra incêndio, a funcionalidade e acessibilidade, o desempenho estrutural, térmico, acústico e lumínico, a durabilidade e vida útil do edifício, entre outros (CBIC, 2013).

Para Keeler e Burke (2010) a especificação de materiais está entre as tarefas de grande importância em um processo de projeção. Esta etapa representa a espinha dorsal de uma edificação de baixo impacto ambiental. Determinar a melhor maneira de ponderar os benefícios ou malefício dos materiais pode definir os níveis de impactos causados. Aqueles que se interessam por projetar de forma mais consciente devem se acostumar a analisar a composição dos materiais de acabamento, identificar se estão livres ou não de produtos prejudiciais ao meio ambiente, se são compostos por materiais reciclados, e em qual porcentagem.

Os fabricantes normalmente indicam nas etiquetas apenas que os produtos são reciclados, mas não informam se os componentes foram recuperados do próprio processo de fabricação ou se foram agregados outros componentes. Não há conhecimento técnico necessário para explicar os empecilhos que impedem a sustentabilidade do produto.

Todavia, deve-se lembrar que qualquer produto impacta de alguma forma nos recursos naturais (como o ar e a água), consumindo determinados níveis de energia ao longo de seus ciclos de vida e afetando a qualidade do ar do interior durante as diferentes etapas de fabricação, instalação, manutenção, uso e descarte. É um desafio tomar decisões de projeto quanto a um material, produto ou sistema, devendo sempre ponderar-se os malefícios dos itens em questão. Além disto, o profissional, na maioria das vezes, se encontra inseguro e confuso e quanto à sua eficiência e qualidade, em grande parte pela falta de opções e pela legislação ineficiente para regulamentá-los.

Nos tópicos que se seguem serão apresentados os aspectos delimitadores desta abordagem, a representatividade dos materiais de baixo impacto ambiental na cadeia da construção civil e a investigação dos parâmetros de avaliação que os legitimam.

4.1. O IMPACTO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Indústria da Construção Civil consome recursos naturais, emitem resíduos e efluentes impactando o ambiente, qualquer que seja sua fase (realização, uso e operação, adaptação e demolição), seja em novas obras, manutenção ou reforma. Conforme recomendações técnicas do informativo do Processo AQUA, certificação ambiental de origem francesa adaptada ao Brasil pela Fundação Vanzolini, o empreendedor envolvido nessa indústria deve gerenciar suas próprias funções internas e seus fornecedores (projetistas, construtoras, etc.) a fim de reduzir o impacto ambiental de seus empreendimentos e de assegurar o conforto e a saúde das pessoas por eles afetadas.

No entanto, conforme Blumenschein (2004)

“se de um lado a Cadeia Produtiva da Indústria da Construção (CPIC) causa impacto negativo no meio ambiente, por outro ela possui um importante papel na economia e no desenvolvimento social. O produto principal desta cadeia é resultado de um processo complexo de produção, que envolve um grande número de agentes.” (p.10).

Desta forma estabelece-se o paradoxo do crescimento econômico e da conseqüente degradação ambiental. Estatísticas apontam que em centros urbanos com mais de 500.000 habitantes os processos construtivos são responsáveis por 40% a 70% do volume dos resíduos sólidos urbanos. Dificultando ainda mais esta situação, a

tradicional teoria econômica tende a valorizar monetariamente os recursos escassos, o que gera um grande conflito com a visão ecológica (BLUMENSCHNEIN, 2004).

A indústria da construção civil e o ambiente construído são considerados os maiores consumidores de recursos, energia e materiais do planeta. Por exemplo, nos Estados Unidos, segundo Keeler e Burke (2010), as edificações respondem por 48% do consumo total de energia e 73,1% do consumo de eletricidade. Elas são responsáveis por 30% das emissões de gases de efeito estufa e consomem 12% da água potável do país.

A indústria da construção, tendencialmente consumidora de recursos, em muitos casos, induz a alterações substanciais no ambiente. Embora procure crescentemente minimizar ou compensar os impactos negativos e valorizar os impactos positivos, são as ações de caráter negativo que afetam definitivamente o ambiente atual e futuro (CANTER, 1995; CARPENTER, 2001 apud PINHEIRO 2003).

Dentre as responsabilidades definidas pelo poder público no Brasil, é importante ressaltar a Constituição Federal de 1988 que tenta conciliar desenvolvimento econômico e preservação ambiental ao estabelecer, no artigo 225, que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras.

No entanto, essa responsabilidade constitucional não tem tido ressonância na prática observada entre projetistas e construtores, especificamente, no que concerne a pisos e revestimentos. O uso continuado de materiais de fontes não renováveis, obtidos por meio da raspagem da crosta terrestre em detrimento da ampliação do uso de produtos oriundo de fontes primárias não esgotáveis, não se justifica. Estes recursos podem ser empregados de forma consciente e são capazes de gerar uma infinidade de materiais eficazes, belos e duráveis como os exemplos abaixo extraídos de chifres e peles de peixes que são tantas vezes descartados (Fig. 5a, 5b, 5c e 5d):



Figura 5: 5a - Pastilhas de chifre; 5b - Pele de peixe e papelão; 5c - Pastilhas de chifre; 5d - Pele de peixe e papelão.

Disponível em: <http://www.emporioberaldin.com.br/Revestimentos.asp>. Acesso em /maio/2011.

Segundo Pinheiro (2003), o conceito de “sustentável” ou de edifícios “verdes” ou “ecológicos”, tornou-se, pelo menos em teoria, incontornável, mas na prática é por vezes mítico ou até ignorado. Exemplo dessa afirmação é a recorrente omissão da dimensão ambiental nos projetos, sendo constantemente identificada como um problema e não como uma solução ou um fator chave de desenvolvimento.

Algumas ações indicadas nas ferramentas de avaliação da sustentabilidade podem contribuir para a melhora da qualidade do meio ambiente construído como: melhoria da qualidade da execução, redução de resíduos da construção, aumento do uso de materiais reciclados, uso racional da água e energia, melhoria na qualidade do ar interno, infraestrutura e serviços sanitários.

Soluções como estas podem até acarretar em um aumento de custo inicial, principalmente quando adotadas durante as fases de concepção do projeto, mas na maioria dos casos, aumenta sua vida útil, reduz a manutenção e o custo operacional da edificação. Ainda que o preço de implementação de alguns sistemas em edifícios chamados “verdes” gere um custo inicial cerca de 5% maior do que um edifício convencional, todavia, sua utilização pode representar uma economia de até 30% de recursos, durante o uso e ocupação do imóvel.

Um sistema de aquecimento solar, por exemplo, se instalado em boas condições de orientação das placas, pode ser pago, pela economia que gera, em apenas um ano

de uso. Edifícios que empregam sistema de reuso de águas cinza⁸ (água dos chuveiros e lavatórios, após tratamento, volta para abastecer os sanitários e as torneiras das áreas comuns) podem ter uma economia de água da ordem de 35%.

Por princípio, a viabilidade econômica é uma das três condições para a sustentabilidade. A construção “verde” não custa mais caro, desde que integrada na etapa de concepção do edifício, ou seja, ainda na fase de projeto, e ainda pode gerar economia e valorização do imóvel.

O Ciclo de Vida dos Produtos (ACVP) é uma série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Conforme Blumenschein (2004) permite o desmembramento do processo de produção em estágios e, entendendo que a qualidade ambiental é resultado de um processo global e complexo, seus impactos são avaliados um a um. Entretanto, a mudança de mentalidade e de hábitos de fabricantes e consumidores permitirá uma maior aproximação de um ideal, em um mundo industrializado que pretenda manter seu padrão de vida.

Neste sentido, a ACVP é uma ferramenta de extrema importância na especificação de materiais com preocupação ambiental, visto que se analisam os impactos de um insumo desde a extração de suas matérias-primas até o seu descarte.

O Brasil está caminhando para uso de tais ferramentas, mas ainda não possui uma base de dados que contribua com o desenvolvimento sustentável da construção civil, documentações que abordem boas práticas neste setor, quantifique seus impactos ambientais e auxiliem nesta mudança de paradigmas. Provavelmente, com a vigência da Norma de Desempenho - NBR 15.575/2013 favorecerá a consolidação desses dados em um futuro não tão distante.

⁸ Para Bazarella apud Jefferson *et al.*, 1999; Eriksson *et al.*, 2002; Ottoson e Stenström, 2003, o termo água cinza é utilizado, em geral, para água servida originada em residências (ou também escolas, escritórios ou edifícios públicos), que não possui contribuição de efluentes de vasos sanitários. É a água residuária proveniente do uso de lavatórios, chuveiros, banheiras, pias de cozinha, máquina de lavar roupa e tanque. Segundo ela, alguns autores, como Nolde (1999) e Christova Boal *et al.* (1996), não consideram como água cinza o efluente oriundo de cozinhas, por considerá-lo altamente poluído, putrescível e com inúmeros compostos indesejáveis, como por exemplo, óleos e gorduras.

Capítulo II

MATERIAIS DE ACABAMENTO SUSTENTÁVEIS

Neste capítulo apresentaremos algumas discussões sobre a sustentabilidade dos materiais da construção civil, e trataremos de sua credibilidade, confiabilidade e capacidade de reduzir o impacto da construção.

4.1. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Ao tratarmos de materiais, o primeiro ponto que deve ser observado é a matéria prima, que segundo o dicionário Aurélio é “a substância bruta principal e essencial com que é fabricada alguma coisa”.

Prima vem do Latim “*prim*” (primeiro), é o nome dado a um material que sirva de entrada para um sistema de produção qualquer. Matéria prima é aquilo que dá origem a tudo que vem a partir dele.

Segundo o manual O Futuro da Indústria da Construção Civil: Construção Habitacional Prospecção Tecnológica da Cadeia Produtiva da Construção Habitacional elaborado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2009), o elo da produção de insumos foi segmentado conforme a natureza das operações que geram no canteiro de obras e também pelo grau de serviços atrelados ao seu fornecimento, ele é dividido em três etapas: materiais básicos (geram operações de conformação e não têm serviços acoplados ao seu fornecimento), componentes (geram operações de associação e/ou montagem e podem ter algum grau de serviços incorporados ao seu fornecimento) e elementos e subsistemas (geram predominantemente operações de montagem, possuem alto grau de serviços acoplados).

A Sustentabilidade de um material, segundo BLUMENSCHHEIN (2004) está diretamente ligada à sua durabilidade e à sua capacidade de sobreviver adequadamente e eficientemente ao longo do tempo.

Um dos principais elementos que depõem contra um material sustentável é o transporte, o dióxido de carbono (CO₂) é o principal gás responsável pelo efeito estufa⁹, segundo o manual sobre Revolução Energética desenvolvido pelo *Greenpeace*, ele é produzido pela queima de combustíveis fósseis para a geração de eletricidade e transporte. Para que a elevação da temperatura seja mantida dentro de limites aceitáveis, é necessário reduzir significativamente as emissões de gases de efeito estufa. Isso faz sentido tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico.

Como uma das várias formas de minorar este problema o material de construção extraído em regiões distantes deve ser substituído por produtos locais.

Para a Norma de Desempenho NBR15.575:

“não existem materiais de construção “bons” ou “ruins”, apenas materiais com características próprias que precisam ser respeitadas no momento da aplicação. Salvo deficiências de fabricação, as falhas causadas pelos materiais decorrem de especificação ou emprego inadequados, quando não pela escolha do material de menor preço, incompatível com a situação de uso pretendida”.

A seleção de materiais é um dos importantes e complexos desafios que qualquer equipe encarregada do projeto de uma habitação sustentável tem que enfrentar. Por causa do impacto que os materiais têm no ambiente (na fase de produção, utilização e fim de vida), as decisões com eles relacionadas são de particular importância nas futuras consequências.

4.2. MATERIAIS SUSTENTÁVEIS

Eco produtos, Produtos Ecológicos ou Produtos Verdes, segundo Araújo (2004) *apud* Allegretti (2004), é todo o produto que, artesanal, manufaturado ou

⁹ O efeito estufa é o processo pelo qual a atmosfera retém parte da energia irradiada pelo Sol e a transforma em calor, aquecendo a Terra e impedindo uma oscilação muito grande das temperaturas. Um aumento dos “gases de efeito estufa”, provocado pela atividade humana, está acentuando esse efeito artificialmente, elevando a temperatura global e alterando o clima do planeta. Entre os gases de efeito estufa estão o dióxido de carbono (CO₂) - “produzido pela queima de combustíveis fósseis e pelo desmatamento, o metano” - liberado por práticas agrícolas, animais e aterros de lixo, e o óxido nítrico – “resultante da produção agrícola e de uma série de substâncias químicas industriais”. (*Greenpeace*)

industrializado, de uso pessoal, alimentar, residencial, comercial, agrícola e industrial, seja não poluente, não tóxico, beneficie o meio ambiente e à saúde dos seres vivos, contribuindo para o desenvolvimento de um modelo econômico e social sustentável.

Na busca cada vez mais crescente da sustentabilidade, ganha importância relevante o ciclo de vida dos produtos. Quanto maior a sua durabilidade, menor a exploração de recursos naturais renováveis ou não, menor será o consumo de água e de energia, menor o teor de poluentes gerados nas fabricas e no transporte das matérias-primas e dos produtos (NBR 15.575 - Norma de Desempenho) .

4.4.1. Greenbuilding X Greenwashing.

Empresas descobriram que associar marcas e produtos a causas socioambientais pode ser muito lucrativo e os clientes por sua vez também querem cada vez mais consumir sem prejudicar o meio ambiente. Na maioria das vezes, segundo a UL Terra Choice, eles podem ser vítimas de *greenwashing*. O termo caracteriza o ato de induzir o consumidor ao erro, principalmente por meio de propaganda, quanto às práticas ambientais de uma empresa ou aos benefícios que um produto ou serviço podem representar ao meio ambiente.

Chamamos de *greenwashing* (disfarçado de ecológico), um termo que muitos arquitetos de edificações sustentáveis acreditam ter inventado. Ele se refere aos esforços de marketing que buscam as implicações ambientais negativas de material por meio da supervalorização de atributos ambientais irrisórios. No caso do meio ambiente, o *greenwashing* equivale ao *whitewash* (o encobrimento de defeitos ou disfarce) das esferas política e histórica, sendo revisionada, enganador e, às vezes, descaradamente desonesto. Para defender-se dele, é preciso apelar para pesquisa, os conhecimentos e a experiência (Keeler e Burke, 2010).

Este consumidor pode ser vítima de um apelo falso, ou induzido à compra de um produto “maquiado de verde” como é o termo conhecido no Brasil, que não passa de uma propaganda enganosa. Os produtos, disfarçados de verde, podem ser nocivos à saúde e ao ambiente, e também podem mascarar negócios ilícitos, erros de produção, informações dissimuladas, ou simplesmente desconhecer que estão cometendo erros devido à falta de regulamentação e fiscalização.

Vinculado a isto ainda há uma dualidade de vontades, por um lado o medo do que se pode acontecer diante da destruição da natureza, e por outro a dificuldade de abandonar hábitos que trouxeram conforto à sociedade contemporânea, como por exemplo: veículos movidos a combustíveis fósseis, aquecimento da água por meio de energia elétrica, uso excessivo de eletroportáteis entre outros. Existe a vontade de se consumir de forma saudável, mas as pessoas não querem se sacrificar e nem abrir mão do conforto, isto as tornam presas fáceis de produtos maquiados.

Sem selos que avaliem estes produtos, sem legislação que fiscalize surge uma lacuna entre pessoas interessadas em uma mudança de atitude e estratégias de *greenwashing*.

A UL Terra Choice, empresa de consultoria e marketing em sustentabilidade, que atende inúmeras empresas, além do WWF e do governo Canadense, mostrou que de 2007 a 2009 o crescimento mundial dos produtos verdes subiu de 40% para 176%, mas desse valor, 98% cometeram pelo menos um dos pecados enumerados por eles em 2009 no site *Sins of Greenwashing*, com o título de Os Sete Pecados da Enganação ao Consumidor (Figura 6), conforme o resumo do relatório abaixo:



Figura 6: Logomarca do manual explicativo do: relatório de Greenwashing 2009 - Reivindicações Ambientais do Mercado Consumidor, América do Norte, Abril de 2009.
Fonte: Terra Choice Environmental Marketing.

- A) Pecado do Custo Ambiental Camuflado ou o *Trade Off* Oculto – o rótulo destaca as qualidades do produto e camufla o que pode representar perda ambiental.
- B) O Pecado da Falta de Prova - Faltam dados que provem que o produto é correto ambientalmente e as informações não são acessíveis.
- C) Pecado da Incerteza - Quando o consumidor não entende a informação passada e confunde significados, exemplo: existem produtos naturais que são

nocivos. Este é o pecado mais comum entre os produtos brasileiros, representa 46% de todos cometidos por aqui.

- D) Pecado do Culto a Falsos Rótulos - O produto possui desenhos ou indicações que dão uma falsa impressão de confiança sendo que seu conteúdo não é.
- E) Pecado da Irrelevância - Quando é dado destaque para informações que não são importantes ou úteis na busca do consumidor. Ou seja, o rótulo distrai e pode fazer com que a pessoa deixe de procurar opções melhores.
- F) Pecado do “Menos Pior” - O benefício ambiental do produto pode até ser verdadeiro, mas esconde o impacto da sua indústria como um todo.
- G) Pecado da Mentira - A informação passada é falsa.

No Brasil, o CONAR (Conselho Nacional de Autorregulamentação Publicitária) lançou em junho de 2011, O Código de Ética Para “Apelos de Sustentabilidade”. Este documento estabelece, entre outras normas, que “os benefícios socioambientais comunicados deverão ser significativos em termos do impacto global, que as empresas, suas marcas, produtos e serviços exercem sobre a sociedade e o meio ambiente — em todo seu processo e ciclo, desde a produção e comercialização, até o uso e descarte”. Abaixo trechos do documento.

...A publicidade deverá refletir as preocupações de toda a humanidade com os problemas relacionados com a qualidade de vida e a proteção do meio ambiente; assim, serão vigorosamente combatidos os anúncios que, direta ou indiretamente, estimulem:

A poluição do ar, das águas, das matas e dos demais recursos naturais...

...Considerando a crescente utilização de informações e indicativos ambientais na publicidade institucional e de produtos e serviços, serão atendidos os seguintes princípios:

Veracidade, exatidão, pertinência e relevância.

É papel da Publicidade não apenas respeitar e distinguir, mas também contribuir para a formação de valores humanos e sociais éticos, responsáveis e solidários...

...de forma clara e em linguagem compreensível, não ensejando interpretações equivocadas ou falsas conclusões.

Ainda, para sabermos se a tecnologia empregada nestes ecos produtos é de fato menos impactante aos recursos naturais, deveremos observar: se sua matéria prima é virgem ou reciclada, se é um recurso renovável e conhecer a forma como é extraída. Este processo de produção e extração não deve poluir o solo, a água e o ar, além de apresentar baixo consumo de energia e de água e causar pouco ou

nenhum ruído. Para alguns autores, ao longo do seu ciclo de vida, os ecos produtos também são capazes de gerar algum tipo de resíduo na sua extração, fabricação, instalação ou até na manutenção.

A análise de produtos sustentáveis indica que se deve conhecer a logística de transporte e a distribuição do produto. É necessário saber se a embalagem gera resíduos, possui potencial de reciclagem ou de reuso; se o produto em si possui potencial de reuso e reciclagem; se possui algum tipo de certificação (ISO 14001) ou selo; e se o ciclo de vida, desde o surgimento do insumo, sua extração, manufatura, transporte e aplicação até a pós-ocupação posterior à instalação é impactante e qual o grau deste impacto.

4.3. O PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS DE ACABAMENTO.

O processo de especificação de materiais com baixo impacto ambiental possui uma abordagem multifacetada, o profissional se depara com uma quantidade enorme de informações pouco objetivas e/ou direcionadas. Muitas vezes é obrigado a recorrer a consultores do próprio selo ou certificação para entender os procedimentos obrigatórios de como alcançar a pontuação desejada.

Neste universo o conhecimento é ínfimo, mais próximo de negócio com fins lucrativos do que da preservação ambiental e a preocupação com as gerações futuras. Não se pode desmerecer o “negócio” sustentável, pois já é uma iniciativa que causa um impulso no mercado produtor e estímulo do desejo de aquisição de um produto sustentável pelo consumidor, mas é importante também despertar na população e necessidade da mudança de pensamento e atitude em relação às preocupações ambientais.

Há uma necessidade de mudança na postura, poderia então ser do governo o papel da regulamentação e padronização destes selos, ou até mesmo o estabelecimento destes parâmetros.

Os sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade de edifícios têm um papel importante na adequada escolha de materiais com baixo impacto. Desta forma, “a avaliação da sustentabilidade envolve centenas parâmetros, sendo muitos deles interdependentes e em parte contraditórios. De forma a lidar com esta complexidade e para suportar os processos de decisão que tenham como objetivo a concepção de

edifícios mais sustentáveis, é necessário desenvolverem-se abordagens sistemáticas, holísticas e que possam ser utilizadas na prática pelos principais decisores do ciclo de vida dos edifícios” MATEUS, R. (2009, p.5).

A ausência de consenso sobre que critérios definem um material sustentável, para Lucas (2008) torna o seu processo de seleção complexo, arbitrário, demorado e dispendioso, dada a inexistência de uma base de dados de materiais de construção, onde estes se encontrem classificados segundo um conjunto de critérios padrão.

Como forma de identificar como é avaliada a credibilidade dos produtos sustentáveis, no Capítulo III, será apresentado um resumo do selo e das certificações ambientais adaptados para edificações, para melhor entendimento de como cada um deles trata esta questão.

Capítulo III

PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DOS MATERIAIS DE ACABAMENTO

Este capítulo foi baseado principalmente nas cinco ferramentas de avaliação da sustentabilidade mais atuantes neste país, já apresentadas anteriormente: BREEAM, LEED, AQUA, PROCEL EDIFICA e CASA AZUL. Delas foram selecionados os referências técnicos que tratavam de habitação e destes extraídos todos os atributos, critérios de avaliação e seus objetivos.

Ricardo Mateus realizou uma avaliação da sustentabilidade de várias soluções construtivas, com base num conjunto de parâmetros divididos em três grandes grupos (Mateus 2009):

- Parâmetros ambientais – avaliando-se as consequências a nível ambiental das diferentes soluções construtivas;
- Parâmetros funcionais – parâmetros relacionados com o desempenho de cada elemento construtivo;
- Parâmetros econômicos – custos relacionados com o ciclo de vida dos sistemas construtivos (produção, transporte, reciclagem, etc.).

Se tratando de uma dissertação de mestrado, o exercício de avaliação se conteve no atributo "materiais" com a aplicação de pisos e revestimentos, que envolveram os três parâmetros da sustentabilidade apontados por este autor.

Para compor os parâmetros de avaliação aplicados em materiais de acabamento, principalmente pisos e revestimentos, foram buscados critérios, categorias, e classificações de análise adotada pelas principais ferramentas de avaliação da sustentabilidade atuantes no Brasil, Normas da ABNT e órgãos fiscalizadores.

Também foi necessário estudar a Norma ISO 14000, definida como um conjunto de normas desenvolvidas pela *International Organization for Standardization* (ISO), e estabelece diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de empresas, ressaltando a necessidade de definir parâmetros para a área ambiental.

Contudo, os parâmetros disponíveis nas ferramentas de avaliação, via de regra, não são minuciosos na análise dos critérios e requisitos envolvidos, provavelmente para não dificultar as qualificações de empreendimentos.

4.1. SELOS E CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

Desde a segunda metade da década de 1980, vê-se um movimento crescente para a construção de edificações sustentáveis, levando ao desenvolvimento de vários métodos para avaliar o desempenho ambiental dos edifícios.

Larsson (2004 apud Aulicino, 2008) define os métodos de avaliação de edifícios como um conjunto de protocolos ou indicadores e critérios geralmente baseados na avaliação do ciclo de vida e usados para avaliar o desempenho ambiental ou de sustentabilidade de um edifício ou de seus sub-sistemas.

Utilizando as forças de mercado para conduzir a adoção de práticas de *Green Building* em um processo integrado de concepção, construção e operação de edificações e espaços construídos.

O mérito dos métodos de avaliação é que, a partir do seu desenvolvimento é possível criar um padrão para definir o que é uma construção com um bom desempenho ambiental e o que não é.

Não há desenvolvimento sustentável sem uma construção civil comprometida com um desenvolvimento econômico baseado na preservação e melhoria do meio ambiente e numa sociedade mais justa e socialmente igualitária (SILVA, 2003).

“A média mundial de custo adicional para a construção sustentável em relação a uma construção convencional, incluindo o estudo mais detalhado na fase Programa e na fase Concepção (Projeto) e os cuidados maiores na fase Realização (Obra) e incluindo também o valor do processo de certificação é de cerca de 5% do custo da obra. Esse é um valor médio, pois lembrando que a Certificação Processo AQUA requer desempenho e não soluções pré-estabelecidas, uma obra sustentável pode custar até menos que uma obra convencional, em função das opções de projeto.”
(Referencial técnico, AQUA p.2).

Como consequência, diferentes países têm elaborado ferramentas de certificações ambientais demonstrando que, quando se trata de estabelecer formas de avaliar o impacto das edificações sobre o ambiente, a abordagem pode ser multifacetada.

Como forma de evidenciar essa busca cita-se a seguir as principais certificações ambientais:

Para a elaboração de um exercício de avaliação foram selecionadas as Certificações Ambientais mais atuantes no mercado brasileiro: BREEAM, LEED, AQUA, PROCEL RTQ-R / RTQ-C e o selo CAIXA AZUL.

4.4.1. BREEAM - *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*. (Método de Avaliação Ambiental do Estabelecimento de Pesquisa para Edifícios, tradução da autora).

O BREEAM (Figura 7) é um método de avaliação ambiental, criado em 1990 pelo *Building Research Establishment* – BRE no Reino Unido, que define padrões de práticas de construção e design com melhor desempenho ambiental, que engloba desde o projeto a construção, segundo informações disponíveis na sua página eletrônica, em maio de 2013.



Figura 7: Logomarca da Certificação BREEAM

Fonte: WWW.breeam.org

O empreendimento submetido ao processo de avaliação recebe uma pontuação conforme seu desempenho que pode ser: *Pass* (aprovado), *Good* (Bom), *Very Good* (muito bom) e *Excellent* (excelente).

Este método de avaliação disponibilizou em sua página da internet em maio de 2013, algumas versões de documentos de avaliação, entre eles:

- BREEAM *Domestic Refurbishment* 2012
- BREEAM *New Construction* UK 2011
- BREEAM UK 2010
 - BREEAM *Datacentres*
- BREEAM *International* 2009
 - BREEAM *Europe Commercial*
- BREEAM UK 2008
 - BREEAM *Courts*
 - BREEAM *Education*

- BREEAM *Industrial*
- BREEAM *Healthcare*
- BREEAM *Offices*
- BREEAM *Retail*
- BREEAM *Prisons*
- BREEAM *Multi-residential*
- BREEAM *Bespoke*
- BREEAM *Communities*
 - BREEAM 2012 *Communities Technical Manual*
- BREEAM *EcoHomes*

Adotou-se para a composição da tabela resumo presente neste trabalho, 9 atributos presentes em quase todos os manuais técnicos listados acima, e 48 critérios de avaliação extraídos principalmente do BREEAM *New Construction UK 2011* por ser o manual mais recente e completo e do BREEAM *EcoHomes 2006* por tratar de residências. Estes atributos e critérios podem contribuir em edificações, especificações, projetos, construções, *retrofits*¹⁰ e na própria utilização do espaço construído.

Os atributos são:

- Gestão: gerenciamento das diretrizes gerais, dos procedimentos;
- Saúde e bem-estar: questões internas e externas ao empreendimento que afetem a saúde e bem-estar do indivíduo;
- Uso da energia: gestão da energia e do dióxido de carbono;
- Transporte: relação transporte e CO2 e fatores relacionados à localização;
- Água: consumo e uso eficiente da água.
- Materiais: impacto ambiental dos materiais do edifício incluindo a análise do ciclo de vida;
- Resíduos: promover a eficiência dos recursos através da gestão eficaz e redução de resíduos de construção;

¹⁰ **Retrofit** é o conjunto de soluções ou alterações que o edifício deve sofrer para que seja reabilitado. ROMERO, Marcelo (2009).

- Ecologia: conservação e aumento do valor ecológico do terreno e Uso da terra: áreas verdes e contaminadas;
- Poluição: poluição do ar e da água;

Os documentos desta Certificação, até a presente data, não foram traduzidos para o português e não há em sua página da internet documentos com critérios adaptados a realidade brasileira como nas outras certificações estrangeiras.

Abaixo é apresentada a tabela resumo (Tabela 1) elaborada nesta pesquisa:

Tabela 1 – Resumo BREEAM New Construction

CERTIFICAÇÕES	ATRIBUTO	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	OBJETIVO
		BREEAM New Construction	
Compras sustentáveis	Para garantir a entrega de um produto funcional e sustentável projetado e construído de acordo com as expectativas de desempenho.		
Práticas sustentáveis da construção	Para reconhecer e incentivar a construção de locais geridos de forma ambientalmente e socialmente responsável e confiável.		
Impactos da construção no solo	Para reconhecer e incentivar canteiros de obras geridos de forma ambientalmente saudável em termos de consumo de recursos de energia, uso e poluição.		
A participação dos interessados	Para projetar, planejar e entregar edifícios funcionais e acessíveis inclusive de acordo com usuários de construção atuais e futuras e outras partes interessadas.		
Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil	Para reconhecer e incentivar o custo do ciclo de vida e planejamento do serviço, a fim de melhorar a especificação do projeto, e através da manutenção e operação.		
Saúde e bem estar			
Conforto visual	Para garantir a iluminação natural e artificial e o controle dos ocupantes, são considerados na fase de projeto para garantir o melhor desempenho visual e conforto para os ocupantes do edifício.		
Qualidade interna do ar	Para reconhecer e incentivar um ambiente interno saudável através da especificação e instalação de ventilação, equipamentos e acabamentos adequados.		
Conforto Térmico	Para assegurar-se de que os níveis apropriados do conforto térmico estejam conseguidos com o projeto, e os controles são selecionados para manter um conforto térmico para os ocupantes do edifício.		
Qualidade da água	Para minimizar o risco de contaminação da água no edifício e garantir o fornecimento de fontes limpas e frescas de água para os usuários do edifício.		
Performance acústica	Para garantir o conforto acústico dos edifícios, incluindo isolamento acústico e cumprimento das normas adequadas para esta finalidade.		
Saúde e segurança	Para reconhecer e incentivar medidas de design eficazes que promovam o baixo risco, o acesso seguro e uso do edifício.		
Energia e Emissões de CO₂			
Redução das emissões de CO ₂	Para reconhecer e incentivar edifícios projetados para minimizar a demanda de energia operacional, consumo e emissões de CO ₂ .		
Monitoramento de energia	Para reconhecer e incentivar a instalação de energia sub-medição que facilita o monitoramento do consumo de energia operacional.		
Iluminação externa	Para reconhecer e incentivar a especificação de eficiência energética candeieiros para áreas externas do desenvolvimento.		
Baixo e zero emissões de carbono	Para reduzir as emissões de carbono e poluição atmosférica, incentivando a geração de energia local a partir de fontes renováveis para abastecer uma proporção significativa da demanda de energia.		

		Sistemas de energia eficientes de refrigeração	Para reconhecer e incentivar a instalação de sistemas de energia eficientes de refrigeração, portanto, reduzir as emissões de efeito estufa operacionais de gases resultantes do uso de energia do sistema.
		Energia Eficiente em sistemas de transporte	Para reconhecer e incentivar a especificação de sistemas energeticamente eficientes de transporte.
		Incentivo a pesquisas para redução da emissão de CO ²	Para reconhecer e incentivar as áreas de laboratório, que são projetados para minimizar as emissões de CO ₂ associadas ao seu consumo de energia operacional.
		Equipamentos de energia eficiente	Para reconhecer e incentivar a aquisição de equipamentos energeticamente eficientes para garantir o melhor desempenho e economia de energia em operação.
		Propor espaços com menos gasto energético para secar roupas	Para fornecer uma energia reduzida significa de secagem de roupa.
Transporte	Acessibilidade ao transporte público	Para reconhecer e incentivar o desenvolvimento de boas redes de transportes públicos nas proximidades, ajudando assim a reduzir o transporte relacionado à poluição e congestionamentos.	
	Proximidade, boa localização reduzindo longos trajetos.	Para incentivar e premiar um prédio que está localizado próximo às amenidades locais, reduzindo assim a necessidade de viagens longas ou de múltiplas viagens.	
	Facilidade para os ciclistas	Para incentivar construções para os ciclistas, garantindo o fornecimento adequado de instalações aos ciclistas.	
	Capacidade máxima de estacionamento	Para incentivar o uso de meios alternativos de transporte p/ outro edifício, ajudando assim a reduzir as emissões de gases dos transportes e congestionamento de tráfego.	
	Planejamento de trajeto	Para reconhecer a importância dada para acomodar uma variedade de opções de viagem para os usuários, incentivando assim a redução da dependência do usuário em formas de viagens que têm o maior impacto ambiental.	
Água	Redução do consumo de água potável para outros fins	Para reduzir o consumo de água potável para uso sanitário em novos edifícios a partir de todas as fontes através da utilização de componentes de água e sistemas eficientes de reciclagem de água.	
	Monitoramento da água	Para garantir o monitoramento e gerenciamento do consumo de água e, portanto, incentivar a redução do consumo de água.	
	Deteção de vazamento de água e prevenção	Para reduzir o impacto dos vazamentos de água que podem de outra maneira podem passar despercebidos	
	Equipamento eficiente da água	Para reduzir o consumo de água não regulamentada, incentivando especificação de equipamento eficiente da água.	
Materiais	Impacto do ciclo de vida	Para reconhecer e incentivar o uso de materiais de construção com baixo impacto ambiental (incluindo carbono incorporado) sobre o ciclo de vida do edifício.	
	Área permeável, afastamentos e cobertura verde.	Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais para proteção de fronteira e externas superfícies duras que têm um baixo impacto ambiental, tendo em conta o ciclo de vida dos materiais utilizados.	
	Responsável especificação de matérias	Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais de origem de forma responsável para os elementos chave de construção.	
	Isolamento térmico	Para reconhecer e incentivar o uso de isolamento térmico, que tem uma relação de baixo impacto ambiental incorporado às suas propriedades térmicas e foi responsável origem.	
	Durabilidade	Para reconhecer e incentivar a proteção adequada dos elementos expostos do edifício e da paisagem, minimizando assim a frequência de substituição e maximizando a otimização de materiais.	
Resíduos	Gestão de resíduos de construção	Para promover a eficiência dos recursos através da gestão eficaz e redução de resíduos de construção.	
	Agregados reciclados	Para reconhecer e incentivar o uso de agregados reciclados e secundário, reduzindo assim a demanda por material virgem e otimizando a eficiência dos materiais de construção.	
	Resíduos operacionais	Para reconhecer e incentivar o fornecimento de instalações de armazenamento dedicado para um edifício operacional relacionados com fluxos de resíduos recicláveis, de modo que os resíduos são desviados dos aterros ou incineração.	
	Pisos e forros aprovados pelo cliente	Para incentivar a especificação e instalação de piso e tetos selecionados pelo ocupante do edifício e, portanto, evitar o desperdício de materiais.	
solo e	A escolha do local	Para incentivar o uso da terra utilizada anteriormente e / ou contaminadas e evitar terra que não tenha sido previamente usada.	
	Valor ecológico do local e proteção dos recursos ecológicos	Para incentivar o desenvolvimento em terras que já tem um valor limitado para a fauna e para proteger existentes características ecológicas de danos substanciais durante a preparação do local e na conclusão das obras de construção.	

Poluição	Mitigar o impacto ecológico	Para minimizar o impacto de um desenvolvimento do edifício na ecologia existente do local.
	Melhorias na área local	Para reconhecer e incentivar as ações feitas ex ante para manter e realçar o valor ecológico do local em consequência do desenvolvimento.
	Impacto em longo prazo sobre a biodiversidade	Para minimizar o impacto em longo prazo do desenvolvimento no local e na biodiversidade da área circunvizinha.
	Impacto dos gases dos ares refrigerados	Para reduzir o nível de emissões de gases de efeito estufa decorrentes do vazamento de fluidos dos refrigeradores de sistemas de construção.
	Reduzida emissão de NOx	Para encorajar o fornecimento de calor e / ou refrigeração partir de um sistema que minimiza as emissões de NOx e, portanto, reduz a poluição do meio ambiente local.
	Água escoamento superficial	Para evitar, reduzir e retardar o escoamento de chuva para sistema de esgotos, minimizando assim o risco de inundações localizadas dentro e fora do local, à poluição do curso de água e outros danos ambientais.
	Redução da poluição luminosa noturna	Para garantir que a luz exterior seja concentrada nas áreas apropriadas e que a iluminação de cima seja minimizada, reduzindo a poluição da luz desnecessária, o consumo de energia e os efeitos nocivos para as propriedades vizinhas.
Atenuação de ruído	Para reduzir a probabilidade de ruído do novo desenvolvimento que afeta edifícios próximos e sensíveis ao ruído.	

4.4.2. LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* (Liderança na Energia e no Projeto Ambiental)¹¹

O GBC - *Green Building Council* Brasil, conforme informação obtida na sua página de internet em maio de 2013 é um dos 21 membros do grupo *World Green Building Council*, e foi trazido para o Brasil em março de 2007 no intuito de atuar no mercado da indústria da construção sustentável. Possui importantes empresários da indústria da construção civil como membros de seu conselho.

O LEED (Figura 8) foi desenvolvido nos Estados Unidos e lançado em 1996 pelo USGBC - *United States Green Building Council*, um dos 21 membros do grupo citado acima, e funciona como um sistema de certificação (*labelling system*) e também como guia de projeto para construções ou reformas com intenção de reduzir os impactos ambientais.

Seu processo de avaliação possui oito categorias de análise compostas por conjuntos de pré-requisitos e créditos com pontuações diferenciadas de acordo com sua relevância e dificuldade de cumprimento. No caso específico deste trabalho, a intenção é apenas entender e tomar como base para composição da tabela os

¹¹ Tradução da autora.

critérios, por eles, adotados. Esta certificação possui diferentes níveis de selos de acordo com o desempenho do empreendimento como: *Silver*, *Gold* e *Platinum* (Figura 9).



Figura 8: Selos Leed.

Fonte: [www.gbcbrazil.org.br/sistema/regulamento/1\(201205154021\)gbc_manual1.pdf](http://www.gbcbrazil.org.br/sistema/regulamento/1(201205154021)gbc_manual1.pdf)



Figura 9 - Pontuações Leed

Fonte: <http://www.gbcbrazil.org.br/>

Este sistema de avaliação foi primeiramente desenvolvido para construções novas, e com a evolução e demanda novas versões foram desenvolvidas. No Brasil o GBC disponibiliza os seguintes tipos de LEED:

LEED NC – Novas construções e grandes projetos de renovação;

LEED ND – Desenvolvimento de bairro (localidades);

LEED CS – Projetos da envoltória e parte central do edifício;

LEED *Retail* NC e CI – Lojas de varejo;

LEED *Healthcare* – Unidades de saúde;

LEED EB_OM – Operação de manutenção de edifícios existentes;

LEED *Schools* – Escolas;

LEED CI – Projetos de interiores e edifícios comerciais e

LEED GBC Brasil Casa® (em desenvolvimento)

Para a elaboração da tabela, seguindo a mesma lógica da certificação BREEAM, foi adotado o Leed GBC Brasil Casas. Esta é uma ferramenta bem completa adaptada para o Brasil do Leed *for Homes*. Fato interessante percebido neste estudo foi à

adoção de normas do PROCEL EDIFICA dentro dos critérios desta ferramenta, como pode ser observado, por exemplo, no item energia e atmosfera da tabela resumo (Tabela 2) abaixo.

Tabela 2 – Resumo LEED Referencial Casas

CERTIFICAÇÕES	ATRIBUTO	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	OBJETIVO
LEED Referencial Casas	Uso racional da água	Otimização do Uso Racional de Água em Casas	Promover durabilidade e alta performance do recinto e seus componentes e sistemas por meio de projeto apropriado, seleção de materiais e práticas de construção.
		Medição e Gerenciamento do Consumo de Água Fria – Medição Setorizada	Monitorar o consumo de água nas áreas complementares e externas à edificação, bem como o consumo de água não potável, de forma a possibilitar o gerenciamento de seu uso pela obtenção de dados mais precisos, auxiliando no desenvolvimento de ações de conservação desses insumos.
		Sistemas de Irrigação Eficiente	Minimizar a demanda de água potável para aplicações externas por meio do uso eficiente da água para fins de irrigação.
	Energia e Atmosfera	Desempenho Energético Aprimorado	Aprimorar o desempenho energético da residência, superando o nível A estipulado pelo selo Procel EDIFICA.
		Obter o PROCEL EDIFICA	Receber a etiquetagem PROCEL EDIFICA, nível A.
		Envolória Eficiente – Transmitância Térmica, Ventilação e Iluminação Natural	Definir a eficiência da envoltória do edifício pelos métodos prescritivos ou por simulação computacional, conforme descrito na normativa do PROCEL EDIFICA.
		Fontes Eficientes de Aquecimento Solar	Incentivar a adoção de fontes de energia renovável, promovendo a redução do consumo de energia utilizada para o aquecimento de água, por meio da utilização de Sistemas de Aquecimento Solar (SAS), ou por meio de Sistemas de Recuperação de Calor e reduzir as perdas térmicas relativas à distribuição de água quente, diminuindo a carga energética demandada pelos edifícios.
		Iluminação Artificial	Reduzir o consumo energético associado à iluminação interior e ao exterior da residência
		Gerenciamento do Gás Refrigerante Residencial	Selecionar e testar gases refrigerantes do ar condicionado para garantir o desempenho e minimizar as contribuições de danos para a camada de ozônio, aumentando o aquecimento global.
		Equipamentos Eletroeletrônicos Eficientes	Incentivar os proprietários e os usuários de residências a optarem pela aquisição de equipamentos eletroeletrônicos eficientes, para o uso próprio, assim como pela instalação desses equipamentos nas áreas comuns dos condomínios.
		Energia Renovável	Incentivar a adoção de energias renováveis (geração <i>on site</i>) nas residências, de forma a reduzir o consumo e o impacto ambiental associado ao consumo de energia.
		Comissionamento dos Sistemas Instalados	Certificar que os sistemas relacionados à área de energia estão instalados, calibrados e obedecem às características de desempenho, conforme os requisitos do projeto do proprietário, as bases para a contratação do projeto e os documentos necessários à construção.
		Medição e Verificação	Proporcionar os dispositivos para a verificação e a contabilização contínua do consumo de energia do edifício ao longo do tempo.
	Materiais, Recursos e Sistemas	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação	Fomentar a reutilização ou a reciclagem dos resíduos da construção, em substituição aos agregados naturais e propiciar a redução da necessidade de utilização de aterros para a disposição final de resíduos. Preparar a unidade residencial e as instalações condominiais para a destinação diferenciada dos resíduos gerados nas atividades domésticas.

		Madeira Certificada	Incentivar a utilização da madeira certificada, por meio do emprego de produtos provenientes de espécies nativas devidamente legalizadas ou de espécies exóticas de rápido crescimento (reflorestamento), e, consequentemente, promover o manejo sustentável em toda a cadeia produtiva madeireira.
		Materiais ambientalmente preferíveis	Utilizar materiais incorporados ou não à construção que sejam regionais, provenientes de reuso, com conteúdo reciclado, de rápida renovação e recicláveis, visando reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO2) e a extração de recursos naturais não renováveis.
		Controle de Materiais Contaminantes	Diminuir a produção de materiais com conteúdos contaminantes e perigosos, com odor potencialmente irritante, forte ou que possam causar lesão, desconforto ou mal estar aos ocupantes, usuários, instaladores e operários da construção, controlando seus níveis e índices, dentro de limites estipulados pela legislação.
		Materiais Certificados	Estimular o uso de materiais que possuam algum tipo de certificado brasileiro ou internacional.
		Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Sistemas Estruturais	Utilização de projetos modulares e sistemas desmontáveis para minimizar os resíduos gerados pelos sistemas estruturais na construção civil.
		Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Elementos Não Estruturais	Adoção de técnicas de projeto e procedimentos para minimizar os resíduos gerados na construção pelos elementos não estruturais.
	Qualidade do Ambiente Interno	Conforto Ambiental Interno	Estabelecer parâmetros de conforto ambiental dentro das residências, para as distintas estações do ano e regiões brasileiras.
		Controle de Umidade Local	Controlar os níveis de umidade no interior da residência para proporcionar conforto, reduzir o risco de mofo e aumentar a sua durabilidade.
		Exaustão Localizada - Automatizada	Promover a exaustão automatizada para reduzir o mofo e a exposição a poluentes internos em cozinhas e banheiros.
		Distribuição dos Sistemas de Ar nos Ambientes	Ainda não disponível
		Filtragem do Ar Exterior – Otimizada	Reduzir as partículas dos sistemas de renovação de ar externo.
		Controle de Partículas Contaminantes	Reduzir a exposição dos ocupantes da residência e dos trabalhadores da construção civil aos contaminantes do ar, por meio do controle e da remoção das fontes de contaminação.
Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem		Reduzir a exposição dos ocupantes da residência aos poluentes provenientes de uma garagem, por meio de vedações ou de equipamentos mecânicos.	
Proteção ao Radônio – Áreas de grande risco		Reduzir a exposição dos ocupantes da residência ao gás radônio e a outros gases contaminantes provenientes do subsolo	
Acústica	Reduzir a propagação de ruídos externos e o efeito prejudicial que causam nos ambientes de maior permanência da residência.		
Requisitos Sociais	Acessibilidade Universal	Projetar a edificação para aumentar a longevidade do seu uso, por meio da previsão da expansibilidade, acessibilidade ou adaptabilidade para pessoas da terceira idade e/ou portadores de necessidades especiais. Ampliar a vida útil da edificação com adequações planejadas, evitando a geração desnecessária de resíduos.	
	Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra	Incentivar o comprometimento empresarial com o bem estar e inclusão social dos colaboradores. Minimizar os resíduos gerados em obra, promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores na área de intervenção e entorno, considerando o período de construção e operação.	
	Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção	Estimular o estudo do impacto de implantação da edificação na comunidade local e produção de material visando manter o uso de boas práticas durante a vida útil da mesma. Através da educação, desenvolver e estimular a mudança de comportamento efetiva dos moradores para uma operação e manutenção mais sustentável do empreendimento.	
de Inovação e	Projeto Integrado e Planejamento	Maximizar oportunidades para integração, custo efetivo da adoção de projetos verde e estratégias de construção.	

		Gerenciamento da Qualidade, visando a Durabilidade.	Aumentar a durabilidade e o desempenho da envoltória da residência, bem como de seus componentes e sistemas, por meio de um projeto adequado, da seleção de materiais e de práticas de construção convenientes.
		Manual do Usuário	Desenvolver um guia que contenha informações sobre o projeto e obra da residência, assim como informações sobre os equipamentos e sistemas instalados e como operá-los, para que a mesma mantenha seu desempenho elevado ao longo de sua vida útil.
		Análise de Ciclo de Vida	Prover a análise e comparação do ciclo de vida de um material utilizado em obra, incentivando assim, o uso de materiais que causem menor impacto na sua produção e durante seu ciclo de vida.
		Inovação e Projeto	Minimizar o impacto ambiental da residência por meio da incorporação de técnicas sustentáveis e medidas construtivas que tenham benefícios tangíveis e demonstráveis, além dos créditos descritos dentro deste Referencial.
	Créditos Regionais	Prioridades Regionais - Norte	Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.
		Prioridades Regionais - Nordeste	Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.
		Prioridades Regionais - Sul	Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.
		Prioridades Regionais - Sudeste	Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.
		Prioridades Regionais – Centro-Oeste	Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.

4.4.3. Processo AQUA - Alta Qualidade Ambiental

A certificação AQUA (Figura 10) é um processo de gestão do projeto visando obter o selo de Alta Qualidade Ambiental de um empreendimento de construção ou de reabilitação. Ela foi trazida para o Brasil pela fundação Vanzolini, uma instituição que certifica sistemas de gestão e produtos da construção civil e que atua desde 1967 no Brasil, é mantida pelos professores do PRO – Escola Politécnica - USP.



Figura 10: Selo Processo AQUA
Fonte: www.vanzolini.org.br

Conforme referencial técnico disponível na página da internet da Fundação Vanzolini de maio de 2013, o processo AQUA é a adaptação para o Brasil da “*Démarche HQE*”, da França e contém os requisitos para o SGE - Sistema de Gestão do

Empreendimento e os critérios de desempenho nas categorias da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). Ele foi adequado para a realidade brasileira pela Fundação Vanzolini, a partir de um acordo com o *Centre Scientifique et Technique Du Bâtiment* - CSTB, instituição líder na França na área de pesquisa e desenvolvimento.

Este Referencial Técnico Brasileiro, o Processo AQUA é definido por dois padrões:

O primeiro compreende o SGE - Sistema de Gestão do Empreendimento que trata da gestão a ser estabelecida pelo empreendedor para assegurar a qualidade ambiental final de sua construção.

E o segundo corresponde à Qualidade Ambiental do Edifício (fig.12), que avalia o desempenho do empreendimento de acordo com suas características técnicas e arquitetônicas (Vanzolini, 2013).



Figura 11: Qualidade Ambiental do Edifício extraído do Referencial Técnico do Processo AQUA
Fonte: www.vanzolini.org.br

O empreendimento também é avaliado em três momentos: na fase de pré-projeto (programa de necessidades), na fase de concepção e ao final da execução da obra, para a certificação final.

Estão disponíveis para *download* os seguintes referencias técnicos de certificação:

- Edifícios habitacionais (versão 2010 e 2013)
- Edifícios do setor de serviços (Escritórios, edifícios escolares e renovações).
- Bairros e loteamentos.

E em breve:

- Hospitais, Esportes, Indústrias, Outros;
- Estradas sustentáveis

Para avaliar a Qualidade Ambiental do Edifício, o referencial estrutura-se em 14 categorias, propostas no documento original francês pelos trabalhos da *Association HQE®*, que poderão ser observada na tabela resumo elaborada neste trabalho e apresentada ainda neste capítulo.

Uma observação importante sobre os referenciais técnicos desta certificação é que eles são, apesar de longos, bem didáticos com várias explicações e desenhos ilustrativos, diferente dos referenciais das outras certificações.

Conforme o Referencial Técnico do processo AQUA, os processos citados acima são similares, no entanto, se diferenciam nas categorias de conforto e de qualidade sanitária do ar, 8 a 11 e 13 e na categoria 12 - qualidade sanitária dos ambientes, em função dos diferentes tipos de ambientes e seus usos. Para ambientes semelhantes, com usos semelhantes, os critérios de desempenho são os mesmos.

Visando esta similaridade, e seguindo o raciocínio da escolha das outras certificações BREEAM e LEED, foi utilizado o relatório técnico Edifícios Habitacionais – versão 2 de 2013 para a composição da Tabela 3.

Tabela 3 – Resumo AQUA

AQUA	Eco construção	Relação do edifício com seu entorno	1.1 Consideração das vantagens e desvantagens do entorno e justificativa dos objetivos e soluções adotadas para o empreendimento. 1.2 Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável. 1.3 Redução dos impactos relacionados ao transporte
		Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	2.1 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos que garantam a durabilidade da construção. 2.2 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos a fim de limitar os impactos socioambientais do empreendimento e de sua construção. 2.3 Escolhas construtivas adaptadas à vida útil desejada da construção. 2.4 Escolhas construtivas considerando a facilidade de conservação da construção. 2.5 Revestimentos de piso (condomínios verticais). 2.6 Revestimentos de piso (casas). 2.7 Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva. 2.8 Flexibilidade da unidade habitacional após a entrega. 2.9 Acessibilidade e adaptabilidade da unidade habitacional ao envelhecimento. 2.10 Organização e planejamento da cozinha

	Gestão	Canteiro de obras com baixo impacto ambiental	3.1 Disposições contratuais para a obtenção de um canteiro de obras com baixo impacto ambiental. 3.2 Limitação dos incômodos, 3.3 Limitação dos riscos sanitários e de poluição podendo afetar o terreno, os trabalhadores e a vizinhança. 3.4 Gestão dos resíduos do canteiro de obras, Gestão dos resíduos do canteiro de obras. 3.5 Controle dos recursos água e energia, Controle dos recursos água e energia. 3.6 Balanço do canteiro de obras
		Gestão da energia	4.1 Redução do consumo de energia por meio da concepção arquitetônica. 4.2 Uso de energias renováveis locais. 4.3 Redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão. 4.4 Redução do consumo de energia para os sistemas de iluminação, Redução do consumo de energia para os sistemas de iluminação. 4.5 Redução do consumo de energia para os demais equipamentos. 4.6 Controle da eficiência energética. 4.7 Desempenho do sistema para produção de água quente, Desempenho do sistema para produção de água quente.
		Gestão da água	5.1 Redução do consumo de água potável. Redução do consumo de água potável. 5.2 Gestão de águas pluviais. Gestão de águas pluviais. 5.3 Dimensionamento do sistema de aquecimento de água.
		Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício	6.1 Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização. 6.2 Adequação entre a coleta interna e a coleta externa. 6.3 Controle da triagem dos resíduos. 6.4 Otimização do sistema de coleta interna considerando os locais de produção, armazenamento, coleta e retirada.
		Gestão da Manutenção	7.1 Facilidade de acesso para a execução da manutenção e simplicidade das operações. 7.2 Equipamento para a permanência do desempenho na fase de uso. 7.3 Informação destinada aos futuros ocupantes e gestores.
	Conforto	Conforto higratérmico	8.1 Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higratérmico de verão e inverno. 8.2 Conforto higratérmico de verão. 8.3 Conforto higratérmico de inverno
		Conforto acústico	9.1 Conforto acústico entre a unidade habitacional e os outros locais de uma mesma edificação. Conforto acústico entre a unidade habitacional e os outros locais de uma mesma edificação. 9.2 Conforto acústico entre os cômodos principais e o exterior de uma construção.
		Conforto visual	10.1 Aproveitar da melhor maneira os benefícios da iluminação natural. 10.2 Dispor de uma iluminação artificial confortável. 10.3 Dispor de uma iluminação artificial das zonas exteriores (entrada, vias internas, acesso ao estacionamento, ...) confortável e segura.
		Conforto olfativo	11.1 Ventilação eficiente. 11.2 Controle das fontes de odores desagradáveis.
	Saúde	Qualidade sanitária dos ambientes	12.1 Criar boas condições de higiene nos ambientes. 12.2. Otimizar as condições sanitárias das áreas de limpeza. 12.3 Controle da exposição eletromagnética.
		Qualidade sanitária do ar	13.1 Ventilação eficiente. 13.2 Controle das fontes de poluição internas. 13.3 Controle das fontes de poluição externas.
		Qualidade sanitária da água	14.1 Assegurar a manutenção da qualidade da água destinada ao consumo humano nas redes internas do edifício. 14.2 Risco de queimadura e de legionelose.

4.4.4. CASA AZUL CAIXA

O Selo CASA AZUL CAIXA (Figura 12) boas práticas para habitação mais sustentável, um dos primeiros sistemas de avaliação e classificação da sustentabilidade de projetos ofertado e produzidos no Brasil, desenvolvido para a realidade da construção habitacional brasileira, possui uma metodologia desenvolvida por uma equipe técnica da CAIXA e por um grupo multidisciplinar de professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade Estadual de Campinas, que integrava uma rede de pesquisa financiada pelo FINEP / Habitare1 e pela CAIXA (Guia Selo CASA AZUL,p.6) .

A intenção desta iniciativa, segundo o seu guia é de “incentivar o uso racional dos recursos naturais na construção de empreendimentos habitacionais, reduzir o custo de manutenção dos edifícios e as despesas mensais de seus usuários, bem como promover a conscientização de empreendedores e moradores sobre as vantagens das construções sustentáveis”. (p.06)

Seus seis atributos de avaliação são vinculados aos seguintes temas: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos materiais, gestão da água e práticas sociais subdivididos em 54 critérios, muitos destes ainda subdivididos em etapas para o cumprimento do critério.



Figura 12 - Selo CASA AZUL

Fonte: http://pga.pgr.mpf.gov.br/licitacoes-verdes/sustentabilidade-e-compras-publicas/Guia_Selo_Casa_Azul_CAIXA.pdf

O Selo CASA AZUL CAIXA, pretende incentivar o uso racional de recursos naturais na construção de empreendimentos habitacionais.

Ele se soma a outras iniciativas que buscam estimular a sustentabilidade das habitações de interesse social, especialmente no “Programa Minha Casa Minha Vida”.

O nível “bronze” do Selo será concedido somente aos empreendimentos cujo valor de avaliação da unidade habitacional não ultrapassar os limites do valor de avaliação e localidades para o Selo CASA AZUL:

Este selo contém ilustrações elucidativas em seus critérios que proporcionam o melhor entendimento dos critérios para o cumprimento de cada etapa desejada.

Abaixo a tabela resumo do selo CASA AZUL:

Tabela 4 - Resumo Selo Casa Azul

Casa Azul	Qualidade Urbana	Qualidade do Entorno - Infraestrutura	Proporcionar aos moradores qualidade de vida, considerando a existência de infraestrutura, serviços, equipamentos comunitários e comércio disponíveis no entorno do empreendimento.
		Qualidade do Entorno - Impactos	Buscar o bem-estar, a segurança e a saúde dos moradores, considerando o impacto do entorno em relação ao empreendimento em análise.
		Melhorias no Entorno	Incentivar ações para melhorias estéticas, funcionais, paisagísticas e de acessibilidade no entorno do empreendimento.
		Recuperação de Áreas Degradadas	Incentivar a recuperação de áreas social e/ou ambientalmente degradadas.
		Reabilitação de Imóveis	Incentivar a reabilitação de edificações e a ocupação de vazios urbanos, especialmente nas áreas centrais, de modo a devolver ao meio ambiente, ao ciclo econômico e à dinâmica urbana uma edificação ou área antes em desuso, impossibilitada de uso ou subutilizada.
	Projeto e Conforto	Paisagismo	Auxiliar no conforto térmico e visual do empreendimento, mediante regulação de umidade, sombreamento vegetal e uso de elementos paisagísticos.
		Flexibilidade de Projeto	Permitir o aumento da versatilidade da edificação, por meio de modificação de projeto e futuras ampliações, adaptando-se às necessidades do usuário.
		Relação com a Vizinhança	Minimizar os impactos negativos do empreendimento sobre a vizinhança.
		Solução Alternativa de Transporte	Incentivar o uso, pelos condôminos, de meios de transporte menos poluentes, visando a reduzir o impacto produzido pelo uso de veículos automotores.
		Local para Coleta Seletiva	Possibilitar a realização da separação dos recicláveis (resíduos sólidos domiciliares – RSD) nos empreendimentos.
		Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos.	Incentivar práticas saudáveis de convivência e entretenimento dos moradores, mediante a implantação de equipamentos de lazer, sociais e esportivos nos empreendimentos.
		Desempenho Térmico - Vedações	Proporcionar ao usuário melhores condições de conforto térmico, conforme as diretrizes gerais para projeto correspondentes à zona bioclimática do local do empreendimento, controlando-se a ventilação e a radiação solar que ingressa pelas aberturas ou que é absorvida pelas vedações externas da edificação.
		Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos	Proporcionar ao usuário condições de conforto térmico mediante estratégias de projeto, conforme a zona bioclimática do local do empreendimento, considerando-se a implantação da edificação em relação à orientação solar, aos ventos dominantes e à interferência de elementos físicos do entorno, construídos ou naturais.
		Iluminação Natural de Áreas Comuns	Melhorar a salubridade do ambiente, além de reduzir o consumo de energia mediante iluminação natural nas áreas comuns, escadas e corredores dos edifícios.
		Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros	Melhorar a salubridade do ambiente, além de reduzir.
		Adequação às Condições Físicas do Terreno	o consumo de energia nas áreas dos banheiros.
		Eficiência Energética	Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas
	Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns		Reduzir o consumo de energia elétrica mediante a utilização de dispositivos economizadores e/ou lâmpadas eficientes nas áreas comuns.
	Sistema de Aquecimento Solar		Reduzir o consumo de energia elétrica ou de gás para o aquecimento de água.
	Sistemas de Aquecimento à Gás		Reduzir o consumo de gás com o equipamento.
	Medição Individualizada - Gás		Proporcionar aos moradores o gerenciamento do consumo de gás da sua unidade habitacional, conscientizando-os sobre seus gastos e possibilitando a redução do consumo.
	Elevadores Eficientes		Reduzir o consumo de energia elétrica com a utilização de sistemas operacionais eficientes na edificação.
	Eletrrodomésticos Eficientes		Reduzir o consumo de energia com eletrodomésticos.
	Fontes Alternativas de Energia		Proporcionar menor consumo de energia por meio da geração e conservação por fontes renováveis.

Conservação de Recursos Materiais	Coordenação Modular (modulação)	Reduzir as perdas de materiais pela necessidade de cortes, ajustes de componentes e uso de material de enchimento; aumentar a produtividade da construção civil e reduzir o volume de RCD.
	Qualidade de Materiais e Componentes	Evitar o uso de produtos de baixa qualidade, reduzindo o consumo de recursos naturais utilizados na correção e os custos de correção de defeitos, além de melhorar as condições de competitividade dos fabricantes que operam em conformidade com a normalização.
	Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	Reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo emprego de componentes industrializados.
	Formas e Escoras Reutilizáveis	Reduzir o emprego de madeira em aplicações de baixa durabilidade, que constituem desperdício, e incentivar o uso de materiais reutilizáveis.
	Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano e nas finanças municipais, por meio da promoção ao respeito das diretrizes estabelecidas nas Resoluções n. 307 e n. 348 do Conama (BRASIL, 2002 e 2004).
	Concreto com Dosagem Otimizada	Otimizar o uso do cimento na produção de concretos estruturais, por meio de processos de dosagem e produção controlados e de baixa variabilidade, sem redução da segurança estrutural, preservando recursos naturais escassos e reduzindo as emissões de CO ₂ .
	Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV)	Redução das emissões de CO ₂ associadas à produção do clínquer de cimento Portland e redução do uso de recursos naturais não renováveis escassos (calcário) através de sua substituição por resíduos (escórias e cinzas volantes) ou materiais abundantes (pozolana produzida com argila calcinada).
	Pavimentação com RCD	Reduzir a pressão sobre recursos naturais não renováveis por meio do uso de materiais reciclados e pela promoção de mercado de agregados reciclados.
	Madeira Plantada ou Certificada	Reduzir a demanda por madeiras nativas de florestas não manejadas pela promoção do uso de madeira de espécies exóticas plantadas ou madeira nativa certificada.
	Facilidade de Manutenção da Fachada	Reduzir as atividades de manutenção e os impactos ambientais associados à pintura frequente da fachada, que apresentam custos elevados, particularmente para moradores de habitação de interesse social.
	Informalidade zero	A construção sustentável se inicia pelo processo de seleção de fornecedores. Somente empresas que operam exclusivamente de maneira formal podem produzir e fornecer materiais de forma compatível com o desenvolvimento sustentável.
Gestão da Água	Medição Individualizada - Água	Possibilitar aos usuários o gerenciamento do consumo de água de sua unidade habitacional, de forma a facilitar a redução de consumo.
	Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	Proporcionar a redução do consumo de água.
	Dispositivos Economizadores - Arejadores	Proporcionar a redução do consumo de água e maior conforto ao usuário, propiciado pela melhor dispersão do jato em torneiras.
	Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão	Proporcionar a redução do consumo de água nos demais pontos de utilização.
	Aproveitamento de Águas Pluviais	Reduzir o consumo de água potável para determinados usos, tais como em bacia sanitária, irrigação de áreas verdes, lavagem de pisos, lavagem de veículos e espelhos d'água.
	Retenção de Águas Pluviais	Permitir o escoamento das águas pluviais de modo controlado, com vistas a prevenir o risco de inundações em regiões com alta impermeabilização do solo e desonerar as redes públicas de drenagem.
	Infiltração de Águas Pluviais	Permitir o escoamento de águas pluviais de modo controlado ou favorecer a sua infiltração no solo, com vistas a prevenir o risco de inundações, reduzir a poluição difusa, amenizar a solicitação das redes públicas de drenagem e propiciar a recarga do lençol freático.
	Áreas Permeáveis	Manter, tanto quanto possível, o ciclo da água com a recarga do lençol freático, prevenir o risco de inundações em áreas com alta impermeabilização do solo e amenizar a solicitação das redes públicas de drenagem urbana.
Práticas Sociais	Educação para a Gestão de RCD	Realizar atividades educativas e de mobilização para os empregados envolvidos no empreendimento tendo em vista a execução das diretrizes do plano de gestão de RCD.
	Educação Ambiental dos Empregados	Prestar informações e orientar os trabalhadores sobre a utilização dos itens de sustentabilidade do empreendimento, notadamente sobre os aspectos ambientais.
	Desenvolvimento Pessoal dos Empregados	Proporcionar atividades educativas aos trabalhadores, visando à melhoria das suas condições de vida.

	Capacitação Profissional dos Empregados	Prover os trabalhadores de capacitação profissional, visando à melhoria de seu desempenho e das suas condições socioeconômicas.
	Inclusão de trabalhadores locais	Promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores da área de intervenção e seu entorno ou de futuros moradores do empreendimento por meio da contratação dessa população, estabelecendo uma relação positiva dos mesmos com o empreendimento.
	Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto	Promover a participação e o envolvimento da população-alvo na implementação do empreendimento e na consolidação deste como sustentável, desde a sua concepção, como forma de estimular a permanência dos moradores no imóvel e a valorização da benfeitoria.
	Orientação aos Moradores	Prestar informações e orientar os moradores quanto ao uso e à manutenção adequada do imóvel, considerando-se os aspectos de sustentabilidade previstos no projeto.
	Educação Ambiental dos Moradores	Prestar informações e orientar os moradores sobre as questões ambientais e os demais eixos que compõem a sustentabilidade.
	Capacitação para Gestão do Empreendimento	Fomentar a organização social dos moradores e capacitá-los para a gestão do empreendimento.
	Ações para Mitigação de Riscos Sociais	Propiciar a inclusão social de população em situação de vulnerabilidade social, bem como desenvolver ações socioeducativas para os demais moradores da área e do entorno, com vistas a reduzir o impacto do empreendimento em suas adjacências, e favorecer a resolução de possíveis conflitos gerados pela construção e inserção de novos habitantes na comunidade já instalada.
	Ações para a Geração de Emprego e Renda	Promover o desenvolvimento socioeconômico dos moradores.

4.4.5. PROCEL EDIFICA

O PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica foi criado em dezembro de 1985, pelos Ministérios de Minas e Energia e da Indústria e Comércio conforme seu manual técnico. Ele é gerido por uma Secretaria Executiva subordinada à Eletrobrás¹², e em 18 de julho de 1991, foi transformado em Programa de Governo, tendo suas abrangência e responsabilidades ampliadas.

A parceria entre o PROCEL/ELETROBRÁS, o INMETRO e a Universidade Federal de Santa Catarina, representada pelo LabEEE/ UFSC - Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, criou o PROCEL EDIFICA (Figura 13) - Programa Nacional de Etiquetagem de Edificações que permite e incentiva a etiquetagem voluntária para o Nível de Eficiência Energética para Edificações Residenciais.

¹² A Eletrobrás é uma empresa de capital aberto, controlada pelo governo brasileiro, que atua nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. (Eletrobrás)

Este programa é voltado à EEE - Eficiência Energética das Edificações, aliada ao conforto ambiental e promove condições para o uso eficiente da eletricidade nas edificações, reduzindo os custos e os investimentos setoriais além dos desperdícios de energia, de materiais, e os impactos sobre o meio ambiente.



Figura 13: Selo Procel Edifica do Programa Nacional de Etiquetagem de Edificações

Fonte: <http://cb3e.ufsc.br/etiquetagem/residencial>. Extraído em: 15 de maio de 2013.

E esta etiqueta (Figura 14) pode ser concedida na fase de projeto e após a construção de edifícios comerciais, de serviços e públicos, que são avaliados três sistemas: envoltória, iluminação e condicionamento de ar. A etiqueta pode ser concedida de forma parcial, sendo a avaliação da envoltória sempre obrigatória. Nos edifícios residenciais são avaliados: a envoltória e o sistema de aquecimento de água, e nas áreas comuns dos edifícios multifamiliares são observados os sistemas de iluminação, elevadores, bombas centrífugas etc.



Figura 14: Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).

Fonte: <http://cb3e.ufsc.br/etiquetagem/residencial>.

Este programa possui os seguintes regulamentos:

- **RTQ-C** - Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edifícios;
- **RTQ-R** - Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edificações Residenciais;
- **RAC-C** - Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos;
- **RAC-R** - Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais.

Para complementar os manuais acima, está sendo desenvolvido o Manual do **RAC** (Requisitos de Avaliação da Conformidade para Eficiência Energética de Edificações), cujo objetivo é capacitar o leitor a submeter apropriadamente o projeto ou edificação à etiquetagem.

Para este trabalho, será adotado o RTQ-R. 2013 versão 01 para edificações residenciais.

Tabela 5 - Resumo Procel Edifica

CERTIFICAÇÕES	ATRIBUTO	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	PRÉ REQUISITOS	OBJETIVO
PROCEL RTQ-R	UNID.HABIT. AUTÔNOMAS	Envoltória	Transmitância térmica, capacidade térmica e absortância solar das superfícies	Devem ser atendidos de acordo com a Zona Bioclimática em que a edificação se localiza. Obs.: Paredes referem-se a elementos opacos, não incluem as aberturas e são usadas principalmente no cálculo da transmitância térmica e absortância (assim como as coberturas) . Já as fachadas referem-se a todos os elementos que compõem o fechamento do edifício, incluindo elementos opacos e translúcidos .
			Ventilação natural	a) Percentual de áreas mínimas de abertura para ventilação b) Ventilação cruzada
			Iluminação natural	O acesso à iluminação natural em ambientes de permanência prolongada deve ser garantido por uma ou mais aberturas para o exterior. A soma das áreas de aberturas para iluminação natural de cada ambiente deve corresponder a no mínimo 12,5% da área útil do ambiente
		a de aquecimento de	Sistema de aquecimento solar	Os coletores solares devem ser instalados com orientação e ângulo de inclinação conforme especificações, manual de instalação e projeto.

EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES	Bonificações	Sistema de aquecimento a gás	Os aquecedores a gás do tipo instantâneo e de acumulação devem possuir ENCE A ou B. Nos casos em que seja utilizado reservatório de água quente, este deve ter isolamento térmico e capacidade de armazenamento compatível com o dimensionamento proposto a seguir.
		Bombas de calor	Sistemas de aquecimento de água utilizando bombas de calor recebem eficiência de acordo com o coeficiente de performance (COP), medido de acordo com as normas ASHRAE Standard 146, ASHRAE 13256 ou AHRI 1160.
		Sistema de aquecimento elétrico	Aos sistemas de aquecimento de água com aquecedores elétricos de passagem, chuveiros elétricos e torneiras elétricas é atribuída eficiência em função da potência do aparelho, desde que façam parte do PBE. Aos aquecedores elétricos de hidromassagem é atribuída eficiência em função da potência do aparelho, desde façam parte do PBE. Os aquecedores elétricos de água por acumulação (boiler) devem possuir ENCE e estar de acordo com normas técnicas brasileiras para aquecedores elétricos por acumulação. Os aquecedores devem possuir timer para evitar seu uso no horário de ponta.
		Caldeiras a óleo	Caldeiras que utilizam como combustível fluido líquido como óleo diesel ou outros derivados de petróleo receberão classificação nível E.
	Bonificações	Ventilação natural	As UHs de até dois pavimentos devem comprovar a existência de porosidade mínima de 20% em pelo menos duas fachadas com orientações distintas, expressa pela relação entre a área efetiva de abertura para ventilação e a área da fachada (a verificação da porosidade é feita para cada fachada). Em edifícios verticais, essa porosidade pode ser reduzida em função da altura das aberturas de entrada do vento, medida em relação ao nível médio do meio-fio e o centro geométrico dessas aberturas, multiplicando-a pelo valor do coeficiente de redução da porosidade obtido na Tabela fornecida para esta categoria.
		Iluminação natural	a) Profundidade (conforme tabela fornecida nesta categoria) de ambientes com iluminação natural proveniente de aberturas laterais. b) Refletância do teto
		Uso racional de água	As UHs devem possuir combinação de sistemas de uso de água da chuva e equipamentos economizadores,
		Condicionamento artificial de ar	A envoltória da UH deve atingir nível a de eficiência quando condicionada artificialmente. Condicionadores de ar do tipo janela e do tipo <i>split</i> devem possuir ENCE A ou Selo PROCEL e estar de acordo com as normas brasileiras de condicionadores de ar domésticos. Condicionadores de ar do tipo central ou condicionadores não regulamentados pelo Inmetro devem atender aos parâmetros definidos nos Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C), publicados pelo Inmetro; As cargas térmicas de projeto do sistema de aquecimento e resfriamento de ar devem ser calculadas de acordo com normas e manuais de engenharia, de comprovada aceitação nacional ou internacional, com publicação posterior ao ano de 2000, como por exemplo, o <i>ASHRAE Handbook of Fundamentals</i> .
		Iluminação artificial	As UHs devem possuir 50% das fontes de iluminação artificial com eficiência superior a 75lm/W ou com Selo PROCEL em todos os ambientes; as UHs devem possuir 100% das fontes de iluminação artificial com eficiência superior a 75lm/W ou com Selo PROCEL em todos os ambientes.
		Ventiladores de teto	As UHs devem possuir instalados ventiladores de teto com Selo PROCEL em 2/3 (dois terços) dos ambientes de permanência prolongada para residências localizadas nas Zonas Bioclimáticas 2 a 8.
		Refrigeradores	As UHs devem possuir instalados refrigeradores com ENCE nível A ou Selo PROCEL e garantir as condições adequadas de instalação conforme recomendações do fabricante
		Medição individualizada	Caso o sistema de aquecimento da água na edificação seja partilhado por mais de uma UH, este deve possibilitar medição individualizada.
		A classificação do nível de eficiência de edificações unifamiliares é equivalente ao resultado da classificação da unidade habitacional autônoma.	
EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES	A classificação do nível de eficiência de edificações multifamiliares é o resultado da ponderação da classificação de suas unidades habitacionais		

		autônomas pela área útil das UHs, excluindo terraços e varandas.	
ÁREAS DE USO COMUM	Áreas comuns de uso frequente	Iluminação artificial	Devem ser respeitados os critérios da tabela fornecida para esta categoria
		Bombas centrífugas	As bombas centrífugas instaladas na edificação devem possuir ENCE
		Elevadores	Os elevadores devem ter eficiência atribuída em função da demanda específica de energia, que é baseada na demanda de energia em <i>standby</i> e na demanda em viagem. Para tanto, deve-se definir a categoria de uso do elevador dentre as quatro categorias apresentadas na tabela para esta categoria.
	Áreas comuns de uso eventual	Envoltória de áreas comuns de uso eventual	Caso as áreas comuns de uso eventual sejam construídas separadas das edificações residenciais, a sua envoltória deve atender aos pré-requisitos de transmitância térmica, capacidade térmica e absorvância solar das superfícies.
		Iluminação artificial	As bombas centrífugas instaladas na edificação devem possuir ENCE
		Equipamentos (Condicionadores de ar e Eletrodomésticos e equipamentos)	Devem possuir ENCE
		Sistemas de aquecimento de água	a) O sistema de aquecimento de água de chuveiros, torneiras e hidromassagem deve ter sua classificação obtida conforme já descrito anteriormente. b) Sistema de aquecimento de piscinas: Para obtenção do nível A, o sistema de aquecimento de água de piscinas deve ser feito através de aquecimento solar, a gás ou por bomba de calor e deve atender aos pré-requisitos gerais e aos pré-requisitos para sistema de aquecimento solar ou por bomba de calor, dependendo do sistema utilizado.
		Sauna	Para obtenção do nível A, o aquecimento da sauna deve ser realizado por equipamentos a gás GLP, gás natural ou lenha e as paredes e portas devem possuir isolamento térmico mínimo de 0,5 m ² K/W. Saunas a gás ou a lenha sem o referido isolamento receberão nível C. Saunas com aquecimento elétrico receberão classificação nível E.
	Bonificações	Uso racional de água	A bonificação pode ser obtida com a combinação de sistemas e equipamentos que racionalizem o uso da água, tais como: torneira com arejadores e/ou temporizadores, chuveiros com regulador de pressão, sanitários com descarga de duplo acionamento, mictórios com sensores, reuso de águas cinza e aproveitamento de água pluvial para descarga de bacias sanitárias, irrigação de jardins, limpeza de áreas externas e fachadas e uso em torneiras externas. Para tanto, deve-se comprovar economia mínima de 40% no consumo anual de água, considerando o dimensionamento para sistemas não economizadores nas mesmas condições de uso.
		Iluminação natural em áreas comuns de uso frequente	Garagens internas mais 75% dos ambientes internos das áreas comuns de uso frequente devem apresentar dispositivos de iluminação natural como janelas, iluminação zenital ou de função similar, com área de no mínimo 1/10 da área do piso do ambiente.
		Ventilação natural em áreas comuns de uso frequente	Garagens mais 75% dos ambientes internos das áreas comuns de uso frequente devem possuir aberturas voltadas para o exterior com área de abertura efetiva para ventilação mínima de 1/12 da área do piso do ambiente.

Após a compreensão dos atributos e critérios de avaliação das ferramentas apresentadas neste capítulo, o capítulo IV apresentará os passos para a elaboração do exercício de avaliação.

Capítulo IV

EXERCÍCIO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE PARA PISOS E REVESTIMENTOS

Neste capítulo será apresentado o método de avaliação da sustentabilidade de materiais de acabamento, com o enfoque em pisos e revestimentos. Para isto, foram estudados os 189 critérios das principais ferramentas de avaliação atuante no mercado brasileiro apresentadas no Capítulo III.

Estes critérios estudados avaliam edificações unifamiliares, e focam também materiais de acabamento, que é a área de interesse deste trabalho. Esta escolha se justifica por se tratar de uma área de interesse de muitos profissionais envolvidos com a construção civil - público alvo desta pesquisa.

4.1. A CONSTRUÇÃO DO EXERCÍCIO

A construção do exercício de avaliação proposto se iniciou, pelo entendimento dos atributos e critérios de avaliação das Certificações Ambientais BREEAM, LEED, AQUA e PROCEL e do Selo CASA AZUL apresentados no Capítulo III.

Foi estudado o significado de todos os atributos e critérios, de cada documento das ferramentas de avaliação da sustentabilidade selecionadas. Foi feita a interação entre estes critérios como forma de organização na intenção de extrair uma visão global de todas elas, e a partir daí, foram extraídos os critérios que tratavam de materiais de acabamento.

Ainda foi possível verificar com este estudo que, para todo critério, havia um objetivo esclarecendo o procedimento a ser adotado para obtenção da pontuação e da certificação ou selo. Estes dados foram primordiais para a composição do exercício objeto deste trabalho, os objetivos foram inclusos para o melhor entendimento dos critérios estabelecidos para avaliação de materiais.

Portanto o exercício de avaliação da sustentabilidade de materiais, com enfoque em pisos e revestimentos, é composto por 32 critérios de avaliação, subdivididos em duas categorias quanto a sua influência em relação ao material: direta e indireta que serão explicados no item 4.4.

4.2. A INTERAÇÃO ENTRE AS CINCO FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE: BREEAM, LEED, AQUA, PROCEL E CASA AZUL.

Uma vez feita à interação entre todos os critérios de avaliação estabelecidos pelas ferramentas apresentadas no Capítulo III, pretendeu-se nesta etapa conhecer quais eram os mais utilizados, quais se repetiam. Com este resultado foi possível obter um conhecimento amplo sobre o tema, com a possibilidade da realização de uma análise crítica destes sistemas de avaliação para futuras pesquisas.

Para a composição dos atributos da interação houve a junção de todos os que apareceram nas certificações, o atributo "Gestão", por exemplo, foi extraído do BREEAM, do AQUA e do CASA AZUL. O atributo "Bem estar e saúde" é resultado do atributo Saúde e Bem Estar do BREEAM, do atributo Conforto e do atributo Saúde do AQUA, do atributo Qualidade do Ambiente Interno do LEED, das Bonificações do PROCEL EDIFICA entre outros. Foram feitos então, agrupamentos de atributos afins, e o nome do atributo se resumiu ao que englobasse todos eles.

A interação é composta pela associação dos 189 critérios encontrados, iniciando pela certificação BREEAM, passando posteriormente pelo LEED e seguindo a ordem instituída neste trabalho. Conforme o critério se repetia, não houve a necessidade de colocá-lo novamente, apenas marcou-se um "x" indicando que já havia sido citado.

Ao fazer esta compilação, em função das repetições, foi possível reconhecer 14 atributos, subdivididos em 157 critérios, para a formação de um novo parâmetro de avaliação. Na faixa colorida da direita aparecem às ferramentas de avaliação e as marcações na qual aparece o critério.

Constatou-se que alguns critérios se repetiram como é o caso da "Qualidade interna do ar", que aparece em três ferramentas. Também se pode verificar que nenhum critério apareceu nas cinco ferramentas simultaneamente.

A seguir, a tabela de Interação com os 14 atributos e os 157 critérios:

Tabela 6: Interações entre as cinco ferramentas de avaliação da sustentabilidade

Interações entre Certificações e Normas							
	Atributos	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	BREEM	LEED	AQUA	PROCEL	CASA AZUL
1	Gestão	Compras sustentáveis	x				
		Práticas sustentáveis da construção	x				
		Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos.			x		
		Impactos da construção no solo	x				
		A participação dos interessados	x				
		Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil	x				
		Gestão de Manutenção - Permanência do desempenho ambiental			x		
		Medição Individualizada - Gás					x
		Capacitação para Gestão do Empreendimento					x
2	Saúde e bem estar (visão, conforto higrotermico, qualidade do ambiente interno)	Conforto visual	x		x		
		Qualidade interna do ar (conforto ambiental interno)	x	x	x		
		Conforto olfativo			x		
		Controle da umidade do ar		x	x		
		Conforto Térmico	x		x		
		Qualidade da água	x		x		
		Performance acústica (Conforto acústico)	x		x		
		Saúde e segurança	x				
		Exaustão Localizada - Automatizada		x			
		Distribuição dos Sistemas de Ar nos Ambientes		x			
		Filtragem do Ar Exterior – Otimizada		x			
		Controle de Partículas Contaminantes		x	x		
		Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem		x			
		Proteção ao Radônio – Áreas de grande risco		x			
		Conforto Acústico		x	x		
		Qualidade sanitária dos ambientes			x		
		Condicionamento artificial de ar eficiente					x
		Ventiladores de teto					
3	Energia	Monitoramento (Gestão) de energia	x		x		
		Redução das emissões de CO2	x				
		Iluminação externa (Iluminação Natural de Áreas Comuns)	x		x	x	
		Baixo e zero emissões de carbono	x				
		Sistemas de energia eficientes de refrigeração	x		x		
		Energia Eficiente em sistemas de transporte	x				
		Incentivo a pesquisas para redução da emissão de CO ²	x				
		Equipamentos de energia eficiente	x		x	x	x

		Propor espaços com menos gasto energético para secar roupas	x				
		Desempenho Energético Aprimorado		x	x		x
		Obter o Selo PROCEL EDIFICA		x			
		Envoltória Eficiente – Transmitância Térmica, Ventilação e Iluminação Natural		x		x	
		Fontes Eficientes de Aquecimento Solar		x		x	x
		Iluminação Artificial eficiente		x		x	
		Gerenciamento do Gás Refrigerante Residencial		x			
		Equipamentos Eletroeletrônicos Eficientes		x	x		x
		Energia Renovável (Fontes Alternativas de Energia)		x	x		x
		Comissionamento dos Sistemas Instalados		x			
		Medição e Verificação		x			
		Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas					x
		Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns					x
		Elevadores Eficientes				x	x
		Equipamento da Sauna a gás GLP, gás natural ou lenha.				x	
4	Transporte	Acessibilidade ao transporte público	x				
		Proximidade, boa localização reduzindo longos trajetos.	x				
		Facilidade para os ciclistas	x				
		Capacidade máxima de deixar o carro estacionado	x				
		Planejamento de trajeto	x				
		Solução Alternativa de Transporte					x
5	Água	Redução do consumo de água	x		x		
		Monitoramento da água	x		x	x	
		Deteção de vazamento de água e prevenção	x			x	
		Equipamentos eficientes da água	x			x	
		Otimização do Uso Racional de Água		x		x	
		Medição e Gerenciamento do Consumo de Água Fria – Medição Setorizada		x	x		
		Dimensionamento do sistema de aquecimento de água			x		
		Dispositivos Economizadores - Arejadores					x
		Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga					x
		Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão					x
		Coleta de água da chuva			x	x	x
		Sistemas de irrigação eficiente		x	x	x	x
		Medição Individualizada				x	x
Uso interno de água			x	x			
6	Materiais	Impacto do ciclo de vida	x				
		Área permeável, afastamentos (recuos) e cobertura verde	x				

		Responsável especificação de matérias	x				
		Isolamento térmico	x				
		Durabilidade (Qualidade de Materiais e Componentes)	x				x
		Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação		x			
		Materiais ambientalmente preferíveis		x			
		Materiais Certificados		x			
		Controle de Materiais Contaminantes		x			
		Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Sistemas Estruturais		x			
		Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Elementos Não Estruturais		x			
		Componentes Industrializados ou Pré-fabricados					x
		Formas e Escoras Reutilizáveis					x
		Concreto com Dosagem Otimizada					x
		Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV)					x
		Pavimentação com RCD (resíduos de construção e demolição)					x
		Facilidade de Manutenção da Fachada					x
		Madeira Plantada ou Certificada		x			x
7	Resíduos	Gestão de resíduos de construção	x		x		x
		Gestão de resíduos de demolição			x		x
		Agregados reciclados	x		x		
		Canteiro de obras com baixo impacto ambiental			x		
		Resíduos operacionais	x		x		
		Pisos e forros aprovados pelo cliente	x				x
		Coordenação Modular (modulação)					x
8	Uso do solo e Ecologia / Qualidade Urbana	A escolha do local	x				
		Valor ecológico do local e proteção dos recursos ecológicos	x				
		Mitigar o impacto ecológico	x				
		Melhorias na área local	x				
		Impacto a longo prazo sobre a biodiversidade	x				
		Qualidade do Entorno - Infraestrutura					x
		Qualidade do Entorno - Impactos					x
		Melhorias no Entorno					x
		Recuperação de Áreas Degradadas					x
		Reabilitação de Imóveis					x
		Paisagismo					x
		Relação com a Vizinhança					x
		Local para Coleta Seletiva					x
Área permeável, afastamentos e cobertura verde.	x				x		

		Infiltração de Águas Pluviais						X
9	Poluição	Impacto dos ares condicionados	X				X	
		Reduzida emissão de NOx	X					
		Água escoamento superficial	X					
		Redução da poluição luminosa noturna (que perturbe os vizinhos)	X					
		Atenuação de ruído	X					
10	Processos de Projeto inovador	Projeto Integrado e Planejamento		X				
		Gerenciamento da Qualidade, visando a Durabilidade.		X				
		Manual do Usuário		X				
		Análise de Ciclo de Vida		X				
		Inovação e Projeto		X				
		Flexibilidade de Projeto						X
		Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos						X
		Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros						X
11	Créditos Regionais	Prioridades Regionais - Norte		X				
		Prioridades Regionais - Nordeste		X				
		Prioridades Regionais - Sul		X				
		Prioridades Regionais - Sudeste		X				
		Prioridades Regionais – Centro-Oeste		X				
12	Requisitos Sociais (Sensibilização e educação)	Capacitação Profissional dos Empregados		X				X
		Acessibilidade Universal		X				
		Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra		X				
		Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção		X	X			
		Informalidade zero						X
		Educação para a Gestão de RCD						X
		Educação Ambiental dos Empregados						X
		Desenvolvimento Pessoal dos Empregados						X
		Inclusão de trabalhadores locais						X
		Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto						X
		Orientação aos Moradores			X			X
		Educação Ambiental dos Moradores			X			X
		Ações para Mitigação de Riscos Sociais						X
		Ações para a Geração de Emprego e Renda						X
13	Eco construção	Relação do edifício com seu entorno			X			
		Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos.			X			
		Canteiro de obras com baixo impacto ambiental			X			
14	Envoltória	Desempenho Térmico - Vedações						X
		Transmitância térmica, capacidade térmica e absorvância solar das superfícies.					X	X
		Ventilação natural					X	
		Iluminação natural					X	

15	Sistema de aquecimento de água	Sistema de aquecimento solar				X	
		Sistema de aquecimento a gás				X	X
		Bombas de calor				X	
		Sistema de aquecimento elétrico				X	
		Caldeiras a óleo				X	

Feita a interação pode-se perceber que a "gestão" da obra e do empreendimento, que é a fase de execução e pós ocupação que garante a continuação correta e adequada do uso e manutenção da sustentabilidade adquirida, só aparece em três certificações BREEAM, AQUA e CASA AZUL. Sobre este mesmo atributo é foi observado é que a ferramenta AQUA possui um seguimento específico para gestão, chamado SGE - Sistema de Gestão do Empreendimento.

O atributo Saúde e Bem Estar está muito bem representado nas ferramentas BREEAM, LEED e AQUA, aparece em apenas um atributo relacionada a energia no PROCEL e é desconsiderado como abordagem direta no selo CASA AZUL que possui como foco principal habitações de baixo custo.

Fato muito interessante é que a Água é fonte de preocupações em todas as certificações, e o que mais desperta a atenção é que a ferramenta PROCEL, cuja especialidade é energia possui o maior número de critérios, oito ao todo, que enfocam esta questão.

A preocupação com resíduos da construção não é abordada pelo LEED e pelo PROCEL e ao contrário é muito explorada pelas outras três ferramentas.

Sobre o espaço urbano, há o atributo Uso do solo e Ecologia/Qualidade Urbana que é abordado de forma sistemática pelo Selo CASA AZUL e também pelo BREEAM. No entanto, a certificação AQUA recomenda o atributo Ecoconstruções com três critério e um deles aborda a relação do edifício com o seu entorno.

A poluição é observada no BREEAM com um único atributo ligado a energia no PROCEL EDIFICA.

O processo de projeção de forma integrada é abordado pelo LEED e pelo selo CAIXA AZUL.

A certificação ambiental LEED levanta a questão da preocupação de se projetar e construir considerando aspectos regionais, como materiais locais, clima, preocupações com insolação, ventos predominantes entre outros.

Outro fato muito importante, é que um dos pilares da sustentabilidade que é a questão social, só é abordada na forma do atributo Requisitos Sociais (Sensibilização e educação) em três ferramentas: LEED, CASA AZUL e AQUA, esta última com apenas três atributos.

O atributo envoltória que é fortemente apontado pelo PROCEL EDIFICA, também é aparece em dois atributos do selo CASA AZUL.

O Sistema de Aquecimento de Água, que é ligado diretamente a energia, aparecem no selo PROCEL, são os cinco critério dos diferentes tipos de aquecimento e um deles o aquecimento à Gás aparece também no CASA AZUL.

Com esta interação também foi possível observar que outro pilar da sustentabilidade que é a economia, não foi abordado de forma direta. Obviamente que algumas medidas em longo prazo trarão economia a edificação desde que seja utilizada e mantida da forma correta.

Outro aspecto já citado anteriormente é que a certificação PORCEL EDIFICA não aborda materiais de acabamento que é o foco desta pesquisa, e também muitos outros aspectos importantes. Seu foco é Eficiência Energética.

Esta interação foi muito esclarecedora em vários sentidos, gerou um diagnóstico com possibilidades de comparação entre as ferramentas e resultou no exercício de avaliação de materiais de acabamento que é o produto deste trabalho.

4.3. CRITÉRIOS QUE ENVOLVEM MATERIAIS DE ACABAMENTO.

Da tabela de interação criada a partir das ferramentas de avaliação, foi selecionado apenas o atributo "Materiais" dos 14 atributos disponíveis. O atributo "Materiais" está subdividido em 18 critérios, no entanto, outros atributos também abordam este tema como, por exemplo: "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos" e "Desempenho Térmico – Vedações" que são igualmente importantes para avaliação de um material de acabamento. Destes outros atributos foram selecionados mais 14 critérios, totalizando os 32 critérios utilizados para a

composição do **método de avaliação de materiais com enfoque em pisos e revestimentos**.

Um fato interessante observado nesta etapa é que da certificação PROCEL, especializada em Eficiência Energética, foi extraído apenas um critério: “Transmitância térmica, capacidade térmica e absorvância solar das superfícies” do atributo Envoltória.

Abaixo podemos observar a tabela reduzida da Interação entre as ferramentas de avaliação com os 32 critérios que tratam de materiais.

Tabela 7: Interações com enfoque em materiais

Atributos		BREEAM	LEED	AQUA	PROCEL	CASA AZUL	Objetivos
Materiais de Acabamento	Compras sustentáveis	X					Para garantir a entrega de um produto funcional e sustentável projetado e construído de acordo com as expectativas de desempenho.
	Práticas sustentáveis da construção	X					Para reconhecer e incentivar a construção de locais geridos de forma ambientalmente e socialmente responsável e confiável.
	Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos.			X			2.1 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos que garantam a durabilidade da construção. 2.2 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos a fim de limitar os impactos socioambientais do empreendimento e de sua construção. 2.3 Escolhas construtivas adaptadas à vida útil desejada da construção. 2.4 Escolhas construtivas considerando a facilidade de conservação da construção. 2.5 Revestimentos de piso (condomínios verticais). 2.6 Revestimentos de piso (casas). 2.7 Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva . 2.8 Flexibilidade da unidade habitacional após a entrega. 2.9 Acessibilidade e adaptabilidade da unidade habitacional ao envelhecimento. 2.10 Organização e planejamento da cozinha.
	Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil	X					Para reconhecer e incentivar o custo do ciclo de vida e planejamento do serviço, a fim de melhorar a especificação do projeto , e através da manutenção e operação.
	Conforto olfativo			X			11.1 Ventilação eficiente. 11.2 Controle das fontes de odores desagradáveis .
	Controle de Partículas Contaminantes		X				Reduzir a exposição dos ocupantes da residência e dos trabalhadores da construção civil aos contaminantes do ar , por meio do controle e da remoção das fontes de contaminação.
	Impacto do ciclo de vida	X					Para reconhecer e incentivar o uso de materiais de construção com baixo impacto ambiental (incluindo carbono incorporado) sobre o ciclo de vida do edifício.
	Área permeável, afastamentos (recuos) e cobertura verde / Retenção de Águas Pluviais	X				X	Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais para proteção de fronteira e externas superfícies duras que têm um baixo impacto ambiental, tendo em conta o ciclo de vida dos materiais utilizados.
	Responsável especificação de matérias	X					Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais de origem de forma responsável para os elementos chave de construção.

Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação		X			Fomentar a reutilização ou a reciclagem dos resíduos da construção , em substituição aos agregados naturais e propiciar a redução da necessidade de utilização de aterros para a disposição final de resíduos. Preparar a unidade residencial e as instalações condominiais para a destinação diferenciada dos resíduos gerados nas atividades domésticas.
Materiais ambientalmente preferíveis		X			Utilizar materiais incorporados ou não à construção que sejam regionais, provenientes de reuso, com conteúdo reciclado, de rápida renovação e recicláveis , visando reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO2) e a extração de recursos naturais não renováveis.
Controle de Materiais Contaminantes		X			Diminuir a produção de materiais com conteúdos contaminantes e perigosos , com odor potencialmente irritante, forte ou que possam causar lesão, desconforto ou mal estar aos ocupantes, usuários, instaladores e operários da construção, controlando seus níveis e índices, dentro de limites estipulados pela legislação .
Componentes Industrializados ou Pré-fabricados				X	Reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo emprego de componentes industrializados .
Pavimentação com RCD (resíduos de construção e demolição)				X	Reduzir a pressão sobre recursos naturais não renováveis por meio do uso de materiais reciclados e pela promoção de mercado de agregados reciclados .
Facilidade de Manutenção da Fachada				X	Reduzir as atividades de manutenção e os impactos ambientais associados à pintura frequente da fachada , que apresentam custos elevados, particularmente para moradores de habitação de interesse social.
Madeira Plantada ou Certificada		X		X	Incentivar a utilização da madeira certificada, por meio do emprego de produtos provenientes de espécies nativas devidamente legalizadas ou de espécies exóticas de rápido crescimento (reflorestamento), e, conseqüentemente, promover o manejo sustentável em toda a cadeia produtiva madeireira.
Gestão de resíduos de construção	X		X	X	Para promover a eficiência dos recursos através da gestão eficaz e redução de resíduos de construção.
Gestão de resíduos de demolição			X	X	Reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano e nas finanças municipais, por meio da promoção ao respeito das diretrizes estabelecidas nas Resoluções n. 307 e n. 348 do CONAMA (BRASIL, 2002 e 2004).
Agregados reciclados	X		X		Para reconhecer e incentivar o uso de agregados reciclados e secundário, reduzindo assim a demanda por material virgem e otimizando a eficiência dos materiais de construção.
Resíduos operacionais	X		X		Para reconhecer e incentivar o fornecimento de instalações de armazenamento dedicado para um edifício operacional relacionados com fluxos de resíduos recicláveis, de modo que os resíduos são desviados dos aterros ou incineração.
Pisos e forros aprovados pelo cliente	X			X	Para incentivar a especificação e instalação de piso e forros selecionados pelo ocupante do edifício e, portanto, evitar o desperdício de materiais.
Coordenação Modular (modulação)				X	Reduzir as perdas de materiais pela necessidade de cortes, ajustes de componentes e uso de material de enchimento; aumentar a produtividade da construção civil e reduzir o volume de RCD (resíduos de construção e demolição).
Área permeável, afastamentos e cobertura verde.	X			X	Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais para proteção de fronteira e externas superfícies duras que têm um baixo impacto ambiental, tendo em conta o ciclo de vida dos materiais utilizados.
Gerenciamento da Qualidade, visando a Durabilidade		X			Aumentar a durabilidade e o desempenho da envoltória da residência, bem como de seus componentes e sistemas, por meio de um projeto adequado, da seleção de materiais e de práticas de construção convenientes.
Manual do Usuário		X			Desenvolver um guia que contenha informações sobre o projeto e obra da residência, assim como informações sobre os equipamentos e sistemas instalados e como operá-los, para que a mesma mantenha seu desempenho elevado ao longo de sua vida útil.

Análise de Ciclo de Vida		x				Prover a análise e comparação do ciclo de vida de um material utilizado em obra, incentivando assim, o uso de materiais que causem menor impacto na sua produção e durante seu ciclo de vida.
Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra		x				Incentivar o comprometimento empresarial com o bem estar e inclusão social dos colaboradores. Minimizar os resíduos gerados em obra , promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores na área de intervenção e entorno, considerando o período de construção e operação.
Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção		x	x			Estimular o estudo do impacto de implantação da edificação na comunidade local e produção de material visando manter o uso de boas práticas durante a vida útil da mesma. Através da educação, desenvolver e estimular a mudança de comportamento efetiva dos moradores para uma operação e manutenção mais sustentável do empreendimento.
Informalidade zero					x	A construção sustentável se inicia pelo processo de seleção de fornecedores. Somente empresas que operam exclusivamente de maneira formal podem produzir e fornecer materiais de forma compatível com o desenvolvimento sustentável.
Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos			x			2.1 Escolha de produtos , sistemas e processos construtivos que garantam a durabilidade da construção . 2.2 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos a fim de limitar os impactos socioambientais do empreendimento e de sua construção. 2.3 Escolhas construtivas adaptadas à vida útil desejada da construção. 2.4 Escolhas construtivas considerando a facilidade de conservação da construção. 2.5 Revestimentos de piso (condomínios verticais) . 2.6 Revestimentos de piso (casas) . 2.7 Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva. 2.8 Flexibilidade da unidade habitacional após a entrega. 2.9 Acessibilidade e adaptabilidade da unidade habitacional ao envelhecimento. 2.10 Organização e planejamento da cozinha.
Desempenho Térmico - Vedações					x	Proporcionar ao usuário melhores condições de conforto térmico , conforme as diretrizes gerais para projeto correspondentes à zona bioclimática do local do empreendimento, controlando-se a ventilação e a radiação solar que ingressa pelas aberturas ou que é absorvida pelas vedações externas da edificação.
Transmitância térmica, capacidade térmica e absorvância solar das superfícies.				x	x	Devem ser atendidos de acordo com a Zona Bioclimática em que a edificação se localiza. Obs.: Paredes referem-se a elementos opacos, não incluem as aberturas e são usadas principalmente no cálculo da transmitância térmica e absorvância (assim como as coberturas) . Já as fachadas referem-se a todos os elementos que compõem o fechamento do edifício, incluindo elementos opacos e translúcidos .

4.4. O EXERCÍCIO DE AVALIAÇÃO E AS PONDERAÇÕES

O exercício de avaliação da sustentabilidade de materiais com enfoque em pisos e revestimentos é composto por 32 critérios selecionados a partir dos 189 critérios apresentados nas quatro Certificações Ambientais (BREEAM, LEED, AQUA E PROCEL) e no selo CASA AZUL, estudados no Capítulo III deste trabalho.

Para organizar os 32 critérios, foram criados 5 atributos: Gestão de Obra, Gestão de Projetos, Produtos, Uso e Manutenção, e Dimensões Sociais e Econômicas. A intenção foi separar os critérios para facilitar a análise e organizar a distribuição da pontuação.

A construção do exercício pode ser melhor compreendida no exemplo a seguir, é possível observar na (Figura 15) como ocorreu a interação, que foi composta pela soma de todos os atributos de todas as certificações estudadas no capítulo anterior, e que a partir desta interação pode se extrair o atributo "materiais" com seus critérios e também alguns outros critérios, presentes em outros atributos que abordavam este tema de forma indireta.

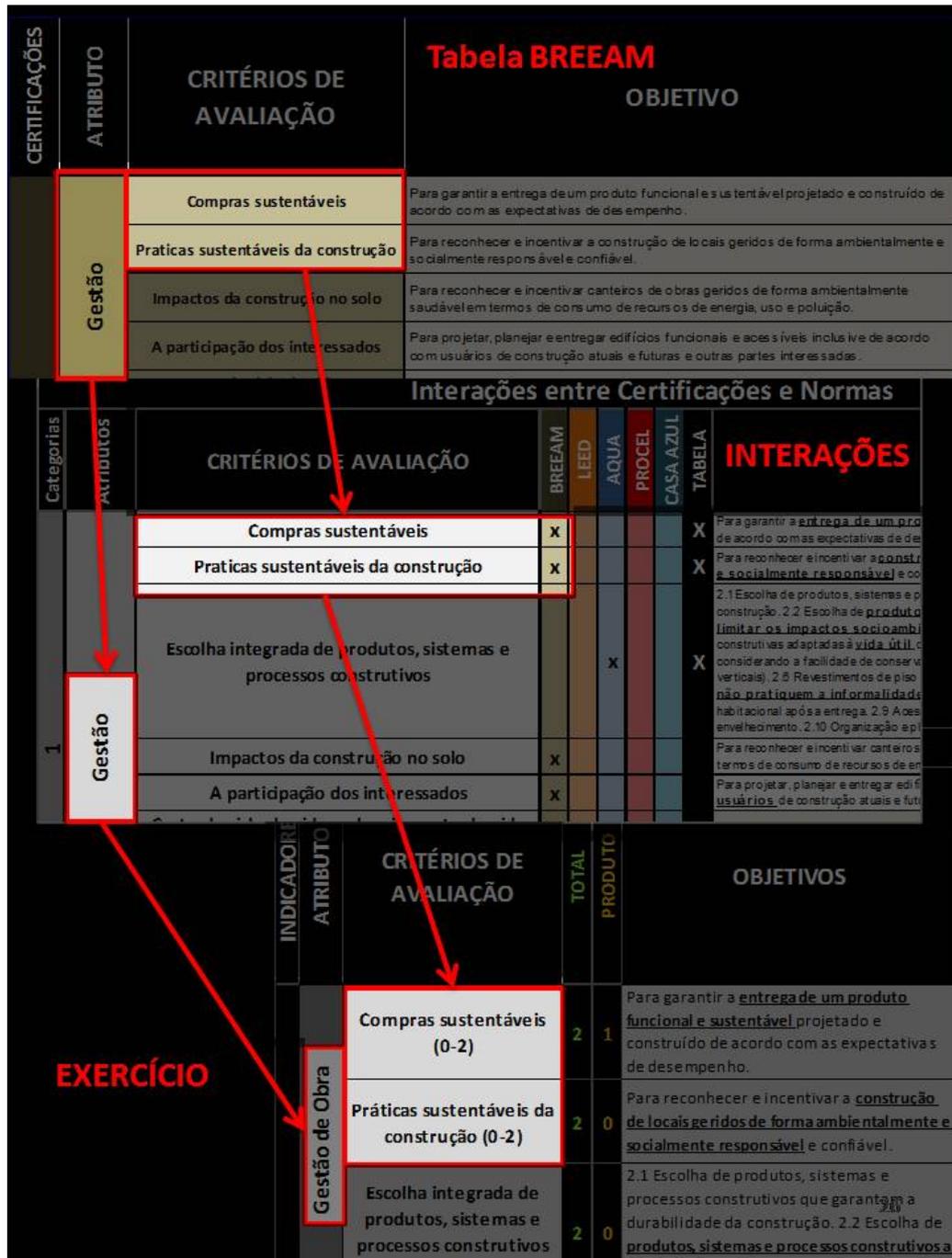


Figura 15 - Diagrama explicativo da construção do exercício de avaliação.

Neste exercício de avaliação aparecem os “objetivos”, que são de extrema importância para a compreensão e identificação dos critérios. No entanto, para uma análise comparativa entre produtos, estes podem ser omitidos para facilitar uma escolha no momento da especificação.

Abaixo podemos observar um resumo do método construído, sem os objetivos para um melhor entendimento de como ficou organizado.

Tabela 8: Método de avaliação de materiais simplificado

ATRIBUTO	INDICADORES	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
			PISOS/REVESTIMENTOS
Materiais de acabamento	Gestão de Obra	Compras sustentáveis	1
		Práticas sustentáveis da construção	1
		Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	1
		Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação	1
		Gestão de resíduos de construção	2
		Gestão de resíduos de demolição	2
		Resíduos Operacionais	2
	Gestão de Projetos	Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil	2
		Responsável especificação de matérias	2
		Pisos e forros aprovados pelo cliente	2
	Produto	Conforto Olfativo	2
		Controle de materiais e partículas contaminantes	2
		Impacto do ciclo de vida	2
		Área permeável, afastamentos (recuos) e cobertura verde / Retenção de Águas Pluviais	2
		Materiais ambientalmente preferíveis	2
		Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	2
		Pavimentação com RCD (resíduos de construção e demolição)	2
		Madeira Plantada ou Certificada (0-6)	2
		Agregados reciclados	2
		Coordenação Modular (modulação)	2
Gerenciamento da Qualidade, visando a Durabilidade		2	
Análise de Ciclo de Vida		2	
Desempenho Térmico - Vedações		2	
Uso e Manutenção	Transmitância térmica, capacidade térmica e absorvância solar das superfícies	2	
	Facilidade de Manutenção da Fachada	2	
	Manual do Usuário	1	

Dimensões Sociais e Econômicas	Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra	1
	Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção	1
	Informalidade zero	1
TOTAL:		50

A coluna “Pisos e Revestimentos” possui a pontuação máxima de cada critério, e no final o total da pontuação que um produto pode obter. Neste caso a maior pontuação para pisos e revestimentos será 50 pontos.

As ponderações, que podem ser observadas na figura 18, foram distribuídas de acordo com a importância do critério no ato da avaliação da sustentabilidade do produto.

Os critérios foram divididos em duas classes, os indiretos que não influenciam o produto de forma direta, e os essenciais que classificam o produto diretamente.

As ponderações de acordo com os níveis de influência sobre o produto ficaram divididas conforme observado na Tabela 9:

Tabela 9: Tabela de níveis de influências sobre o produto e ponderações

CRITÉRIOS INDIRETOS (PESO 1)	Gestão de Obra	Compras sustentáveis
		Práticas sustentáveis da construção
		Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos
		Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação
	Gestão de Projetos	Pisos e forros aprovados pelo cliente
	Uso e Manutenção	Manual do Usuário
	Dimensões Sociais e Econômicas	Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra
		Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção
		Informalidade zero
CRITÉRIOS ESSENCIAIS (PESO - 2)	Gestão de Obra	Gestão de resíduos de construção
		Gestão de resíduos de demolição
		Resíduos Operacionais
	Gestão de Projetos	Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil
		Responsável especificação de matérias
	Produto	Coordenação Modular (modulação)

		Área permeável, afastamentos (recuos) e cobertura verde / Retenção de Águas Pluviais
		Componentes Industrializados ou Pré-fabricados
		Desempenho Térmico - Vedações
		Transmitância térmica, capacidade térmica e absorvância solar das superfícies
		Facilidade de Manutenção da Fachada
	Produto	Conforto Olfativo
		Controle de materiais e partículas contaminantes
		Impacto do ciclo de vida
		Materiais ambientalmente preferíveis
		Pavimentação com RCD (resíduos de construção e demolição)
		Madeira Plantada ou Certificada
		Agregados reciclados
		Gerenciamento da Qualidade, visando a Durabilidade
		Análise de Ciclo de Vida

Os critérios foram divididos em indiretos e essenciais, sendo que o último possui um peso maior. O n/a (não se aplica) é usado quando não há como avaliar o produto, como por exemplo, o critério “madeira certificada” quando tratamos de porcelanato.

A nota atribuída ao produto ficou com uma pontuação máxima de 50 pontos. Sua classificação ficou “D” para pontuações de 0 a 20, “C” para pontuações de 21 a 30, “B” para pontuação de 31 a 40 e “A” de 41 a 50 pontos.

Tabela 10 – Quadro de avaliação

D		C		B		A	
0	20	21	30	31	40	41	50

A seguir apresenta-se o método de avaliação da sustentabilidade de pisos e revestimentos.

Tabela 11 - Modelo de avaliação da sustentabilidade de pisos e revestimentos

ATRIBUTO	INDICADORES	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	PISOS/REVESTIMENTOS		OBJETIVOS
				Produto 1	
Materiais de acabamento	Gestão de Obra	Compras sustentáveis	1	0	Para garantir a entrega de um produto funcional e sustentável projetado e construído de acordo com as expectativas de desempenho.
		Práticas sustentáveis da construção	1	0	Para reconhecer e incentivar a construção de locais geridos de forma ambientalmente e socialmente responsável e confiável.
		Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	1	0	2.1 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos que garantam a durabilidade da construção. 2.2 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos a fim de limitar os impactos socioambientais do empreendimento e de sua construção. 2.3 Escolhas construtivas adaptadas à vida útil desejada da construção. 2.4 Escolhas construtivas considerando a facilidade de conservação da construção. 2.5 Revestimentos de piso (condomínios verticais). 2.6 Revestimentos de piso (casas). 2.7 Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva . 2.8 Flexibilidade da unidade habitacional após a entrega. 2.9 Acessibilidade e adaptabilidade da unidade habitacional ao envelhecimento. 2.10 Organização e planejamento da cozinha.
		Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação	1	0	Fomentar a reutilização ou a reciclagem dos resíduos da construção , em substituição aos agregados naturais e propiciar a redução da necessidade de utilização de aterros para a disposição final de resíduos. Preparar a unidade residencial e as instalações condominiais para a destinação diferenciada dos resíduos gerados nas atividades domésticas.
		Gestão de resíduos de construção	2	0	Para promover a eficiência dos recursos através da gestão eficaz e redução de resíduos de construção.
		Gestão de resíduos de demolição	2	0	Reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano e nas finanças municipais, por meio da promoção ao respeito das diretrizes estabelecidas nas Resoluções n. 307 e n. 348 do Conama (BRASIL, 2002 e 2004).
		Resíduos Operacionais	2	0	Para reconhecer e incentivar o um local para instalações e armazenamento dedicados ao fluxo operacional de resíduos recicláveis de um edifício, de modo que os resíduos não sejam desviados para aterros ou incineração.
	Gestão de Projetos	Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil	2	0	Para reconhecer e incentivar o custo do ciclo de vida e planejamento do serviço, a fim de melhorar a especificação do projeto , e através da manutenção e operação.
		Responsável especificação de matérias	2	0	Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais de origem de forma responsável para os elementos chave de construção.
		Pisos e forros aprovados pelo cliente	1	0	Para incentivar a especificação e instalação de piso e forros selecionados pelo ocupante do edifício e, portanto, evitar o desperdício de materiais.
Produto		Conforto Olfativo	1	0	11.1 Ventilação eficiente. 11.2 Controle das fontes de odores desagradáveis .

Uso e Manutenção	Controle de materiais e partículas contaminantes	2	0	1-Reduzir a exposição dos ocupantes da residência e dos trabalhadores da construção civil aos contaminantes do ar , por meio do controle e da remoção das fontes de contaminação. 2 - Diminuir a produção de materiais com conteúdos contaminantes e perigosos , com odor potencialmente irritante, forte ou que possam causar lesão, desconforto ou mal estar aos ocupantes, usuários, instaladores e operários da construção, controlando seus níveis e índices, dentro de limites estipulados pela legislação.
	Impacto do ciclo de vida	2	0	Para reconhecer e incentivar o uso de materiais de construção com baixo impacto ambiental (incluindo carbono incorporado) sobre o ciclo de vida do edifício.
	Área permeável, afastamentos (recuos) e cobertura verde / Retenção de Águas Pluviais	2	0	Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais para proteção de fronteira e externas superfícies duras que têm um baixo impacto ambiental, tendo em conta o ciclo de vida dos materiais utilizados.
	Materiais ambientalmente preferíveis	2	0	Utilizar materiais incorporados ou não à construção que sejam regionais, provenientes de reuso, com conteúdo reciclado, de rápida renovação e recicláveis , visando reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO2) e a extração de recursos naturais não renováveis.
	Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	2	0	Reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo emprego de componentes industrializados .
	Pavimentação com RCD (resíduos de construção e demolição)	2	0	Reduzir a pressão sobre recursos naturais não renováveis por meio do uso de materiais reciclados e pela promoção de mercado de agregados reciclados .
	Madeira Plantada ou Certificada 2	2	0	Incentivar a utilização da madeira certificada, por meio do emprego de produtos provenientes de espécies nativas devidamente legalizadas ou de espécies exóticas de rápido crescimento (reflorestamento), e, conseqüentemente, promover o manejo sustentável em toda a cadeia produtiva madeireira.
	Agregados reciclados	2	0	Para reconhecer e incentivar o uso de agregados reciclados e secundário, reduzindo assim a demanda por material virgem e otimizando a eficiência dos materiais de construção.
	Coordenação Modular (modulação)	2	0	Reduzir as perdas de materiais pela necessidade de cortes , ajustes de componentes e uso de material de enchimento; aumentar a produtividade da construção civil e reduzir o volume de RCD (resíduos de construção e demolição).
	Gerenciamento da Qualidade, visando a Durabilidade	2	0	Aumentar a durabilidade e o desempenho da envoltória da residência, bem como de seus componentes e sistemas, por meio de um projeto adequado, da seleção de materiais e de práticas de construção convenientes.
	Análise de Ciclo de Vida	2	0	Prover a análise e comparação do ciclo de vida de um material utilizado em obra, incentivando assim, o uso de materiais que causem menor impacto na sua produção e durante seu ciclo de vida.
	Desempenho Térmico - Vedações	2	0	Proporcionar ao usuário melhores condições de conforto térmico , conforme as diretrizes gerais para projeto correspondentes à zona bioclimática do local do empreendimento, controlando-se a ventilação e a radiação solar que ingressa pelas aberturas ou que é absorvida pelas vedações externas da edificação.
	Transmitância térmica, capacidade térmica e absorptância solar das superfícies	2	0	Devem ser atendidos de acordo com a Zona Bioclimática em que a edificação se localiza. Obs.: Paredes referem-se a elementos opacos, não incluem as aberturas e são usadas principalmente no cálculo da transmitância térmica e absorptância (assim como as coberturas) . Já as fachadas referem-se a todos os elementos que compõem o fechamento do edifício, incluindo elementos opacos e translúcidos .
Facilidade de Manutenção da Fachada	2	0	Reduzir as atividades de manutenção e os impactos ambientais associados à pintura frequente da fachada , que apresentam custos elevados, particularmente para moradores de habitação de interesse social.	

Dimensões Sociais e Econômicas	Manual do Usuário	1	0	Desenvolver um guia que contenha informações sobre o projeto e obra da residência, assim como informações sobre os equipamentos e sistemas instalados e como operá-los, para que a mesma mantenha seu desempenho elevado ao longo de sua vida útil.
	Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra	1	0	Incentivar o comprometimento empresarial com o bem estar e inclusão social dos colaboradores . Minimizar os resíduos gerados em obra, promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores na área de intervenção e entorno, considerando o período de construção e operação.
	Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção	1	0	Estimular o estudo do impacto de implantação da edificação na comunidade local e produção de material visando manter o uso de boas práticas durante a vida útil da mesma. Através da educação, desenvolver e estimular a mudança de comportamento efetiva dos moradores para uma operação e manutenção mais sustentável do empreendimento.
	Informalidade zero	1	0	A construção sustentável se inicia pelo processo de seleção de fornecedores. Somente empresas que operam exclusivamente de maneira formal podem produzir e fornecer materiais de forma compatível com o desenvolvimento sustentável.
TOTAL:		50	0	

Para efeito de teste foram criados dois produtos fictícios “X” e “Y” para testar a pontuação do sistema de avaliação do método.

O primeiro produto fictício “X” seria um “produto sustentável” produzido por uma empresa informal, que provavelmente seria de pequeno porte, que não atendesse as normas exigidas para a comercialização de seus produtos, não tivesse condições financeiras para elaborar manuais explicativos, não possuísse catálogos com informações precisas quanto ao desempenho do produto, treinamentos e qualificação de funcionários entre outros, esta empresa provavelmente não teria condição de atender as outras duas dimensões da sustentabilidade: econômica e social e não pontuaria nestes critérios.

E o segundo produto “Y” é um produto comum, produzido por uma empresa formal, que segue todas as normas, mas não se preocupa com questões ambientais.

Tabela 12 - Tabela teste.

ATRIBUTO	INDICADORES	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	TOTAL - PISOS/REVESTIMENTOS			OBJETIVOS
			Produto X	Produto Y		
Materiais de Acabamento	Gestão de Obra	Compras sustentáveis	1	0	0	Para garantir a entrega de um produto funcional e sustentável projetado e construído de acordo com as expectativas de desempenho.
		Práticas sustentáveis da construção	1	0	0	Para reconhecer e incentivar a construção de locais geridos de forma ambientalmente e socialmente responsável e confiável.
		Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	1	0	0	2.1 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos que garantam a durabilidade da construção. 2.2 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos a fim de limitar os impactos socioambientais do empreendimento e de sua construção. 2.3 Escolhas construtivas adaptadas à vida útil desejada da construção. 2.4 Escolhas construtivas considerando a facilidade de conservação da construção. 2.5 Revestimentos de piso (condomínios verticais). 2.6 Revestimentos de piso (casas). 2.7 Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva . 2.8 Flexibilidade da unidade habitacional após a entrega. 2.9 Acessibilidade e adaptabilidade da unidade habitacional ao envelhecimento. 2.10 Organização e planejamento da cozinha.
		Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação	1	n/a	n/a	Fomentar a reutilização ou a reciclagem dos resíduos da construção , em substituição aos agregados naturais e propiciar a redução da necessidade de utilização de aterros para a disposição final de resíduos. Preparar a unidade residencial e as instalações condominiais para a destinação diferenciada dos resíduos gerados nas atividades domésticas.
		Gestão de resíduos de construção	2	n/a	n/a	Para promover a eficiência dos recursos através da gestão eficaz e redução de resíduos de construção.
		Gestão de resíduos de demolição	2	n/a	n/a	Reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano e nas finanças municipais, por meio da promoção ao respeito das diretrizes estabelecidas nas Resoluções n. 307 e n. 348 do Conama (BRASIL, 2002 e 2004).
		Resíduos Operacionais	2	0	0	Para reconhecer e incentivar o um local para instalações e armazenamento dedicados ao fluxo operacional de resíduos recicláveis de um edifício, de modo que os resíduos não sejam desviados para aterros ou incineração.

	Gestão de Projetos				
	Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil	2	0		0
		Responsável especificação de matérias	2		2
	Pisos e forros aprovados pelo cliente	1	1	1	Para incentivar a especificação e instalação de piso e forros selecionados pelo ocupante do edifício e, portanto, evitar o desperdício de materiais.
Produto	Conforto Olfativo	2	2	2	11.1 Ventilação eficiente. 11.2 Controle das fontes de odores desagradáveis .
	Controle de materiais e partículas contaminantes	2	0	0	1-Reduzir a exposição dos ocupantes da residência e dos trabalhadores da construção civil aos contaminantes do ar , por meio do controle e da remoção das fontes de contaminação. 2 - Diminuir a produção de materiais com conteúdos contaminantes e perigosos , com odor potencialmente irritante, forte ou que possam causar lesão, desconforto ou mal estar aos ocupantes, usuários, instaladores e operários da construção, controlando seus níveis e índices, dentro de limites estipulados pela legislação.
	Impacto do ciclo de vida	2	0	0	Para reconhecer e incentivar o uso de materiais de construção com baixo impacto ambiental (incluindo carbono incorporado) sobre o ciclo de vida do edifício.
	Área permeável, afastamentos (recuos) e cobertura verde / Retenção de Águas Pluviais	2	0	0	Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais para proteção de fronteira e externas superfícies duras que têm um baixo impacto ambiental, tendo em conta o ciclo de vida dos materiais utilizados.
	Materiais ambientalmente preferíveis	2	2	0	Utilizar materiais incorporados ou não à construção que sejam regionais, provenientes de reuso , com conteúdo reciclado , de rápida renovação e recicláveis , visando reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO2) e a extração de recursos naturais não renováveis.
	Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	2	0	2	Reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo emprego de componentes industrializados .
	Pavimentação com RCD (resíduos de construção e demolição)	2	0	0	Reduzir a pressão sobre recursos naturais não renováveis por meio do uso de materiais reciclados e pela promoção de mercado de agregados reciclados .
	Madeira Plantada ou Certificada	2	n/a	n/a	Incentivar a utilização da madeira certificada, por meio do emprego de produtos provenientes de espécies nativas devidamente legalizadas ou de espécies exóticas de rápido crescimento (reflorestamento), e, consequentemente, promover o manejo sustentável em toda a cadeia produtiva madeireira.
	Agregados reciclados	2	2	0	Para reconhecer e incentivar o uso de agregados reciclados e secundário, reduzindo assim a demanda por material virgem e otimizando a eficiência dos materiais de construção.
	Coordenação Modular (modulação)	2	2	2	Reduzir as perdas de materiais pela necessidade de cortes , ajustes de componentes e uso de material de enchimento; aumentar a produtividade da construção civil e reduzir o volume de RCD (resíduos de construção e demolição).

	Gerenciamento da Qualidade, visando a Durabilidade	2	0	0	Aumentar a durabilidade e o desempenho da envoltória da residência, bem como de seus componentes e sistemas, por meio de um projeto adequado, da seleção de materiais e de práticas de construção convenientes.
	Análise de Ciclo de Vida	2	0	0	Prover a análise e comparação do ciclo de vida de um material utilizado em obra, incentivando assim, o uso de materiais que causem menor impacto na sua produção e durante seu ciclo de vida.
	Desempenho Térmico - Vedações	2	0	0	Proporcionar ao usuário melhores condições de conforto térmico , conforme as diretrizes gerais para projeto correspondentes à zona bioclimática do local do empreendimento, controlando-se a ventilação e a radiação solar que ingressa pelas aberturas ou que é absorvida pelas vedações externas da edificação.
	Transmitância térmica, capacidade térmica e absortância solar das superfícies	2	0	0	Devem ser atendidos de acordo com a Zona Bioclimática em que a edificação se localiza. Obs.: Paredes referem-se a elementos opacos, não incluem as aberturas e são usadas principalmente no cálculo da transmitância térmica e absortância (assim como as coberturas) . Já as fachadas referem-se a todos os elementos que compõem o fechamento do edifício, incluindo elementos opacos e translúcidos .
Uso e Manutenção	Facilidade de Manutenção da Fachada	1	0	0	Reduzir as atividades de manutenção e os impactos ambientais associados à pintura frequente da fachada , que apresentam custos elevados, particularmente para moradores de habitação de interesse social.
	Manual do Usuário	1	0	1	Desenvolver um guia que contenha informações sobre o projeto e obra da residência, assim como informações sobre os equipamentos e sistemas instalados e como operá-los, para que a mesma mantenha seu desempenho elevado ao longo de sua vida útil.
Dimensões Sociais e Econômicas	Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra	2	0	0	Incentivar o comprometimento empresarial com o bem estar e inclusão social dos colaboradores . Minimizar os resíduos gerados em obra, promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores na área de intervenção e entorno, considerando o período de construção e operação.
	Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção	2	n/a	n/a	Estimular o estudo do impacto de implantação da edificação na comunidade local e produção de material visando manter o uso de boas práticas durante a vida útil da mesma. Através da educação, desenvolver e estimular a mudança de comportamento efetiva dos moradores para uma operação e manutenção mais sustentável do empreendimento.
	Informalidade zero	1	0	1	A construção sustentável se inicia pelo processo de seleção de fornecedores. Somente empresas que operam exclusivamente de maneira formal podem produzir e fornecer materiais de forma compatível com o desenvolvimento sustentável.
TOTAL:		50	11	9	

Nos resultados apresentados podemos observar a grande redução na pontuação destes dois produtos em função do não cumprimento das exigências dos critérios. O primeiro caso, o “X” “produto sustentável” reduziu sua pontuação em diversos

critérios como: Práticas sustentáveis da construção, Análise de Ciclo de Vida, Boas práticas sociais para projeto e obra, entre outros. E o segundo, o produto “Y” não possui preocupações ambientais, portanto não pontua em nada quanto à sustentabilidade.

4.5. A APLICAÇÃO DOS PRODUTOS NO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

O Brasil é um dos principais protagonistas no mercado mundial de revestimentos cerâmicos, ocupando a segunda posição em produção e consumo. Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres (ANFACER) em 2012, foram produzidos 865,9 milhões de metros quadrados, para uma capacidade instalada de 1.004 milhões de metros quadrados. As vendas totais atingiram 862,1 milhões de metros quadrados, sendo 803,3 milhões de metros quadrados vendidos no mercado interno e 58,8 milhões de metros quadrados exportados.

Estes dados indicam que o Brasil é o segundo maior produtor mundial ficando atrás apenas da China.

Quanto à normatização, a avaliação da qualidade dos produtos é realizada por parte das empresas fabricantes conforme as Normas ABNT NBR 13818/1997 e ABNT NBR 15463/2007. Os requisitos avaliados são: a) NBR 13818/Anexo b: Determinação da absorção de água; b) NBR 13818/Anexo C: Determinação da carga de ruptura e módulo de resistência à flexão; c) NBR 13818/Anexo F: Determinação da resistência ao gretamento; d) NBR 13818/Anexo G: Determinação da resistência ao manchamento; e) NBR 13818/Anexo H: Determinação da resistência ao ataque químico; f) NBR 13818/Anexo J: Determinação da expansão por umidade.

As empresas selecionadas para testar este método foram: Cecrisa Portinari, a Portobello, a Eliane, a Gail, a Antigua e a Lepri. Algumas pela importância no mercado da Construção Civil e outras por apresentar a sustentabilidade como foco de atenções em alguns produtos.

Um dos primeiros propósitos quanto à seleção das empresas e dos produtos a serem aplicados neste método de avaliação da sustentabilidade, foi à definição que

consta no Guia do Selo CASA AZUL cujo título é **Informalidade zero**, que significa: “A construção sustentável se inicia pelo processo de seleção de fornecedores, somente empresas que operam exclusivamente de maneira formal podem produzir e fornecer materiais de forma compatível com o desenvolvimento sustentável” (Casa Azul, p.152) .

Para facilitar a consulta sobre a informalidade de uma empresa, conforme informado neste mesmo guia da Caixa Econômica, há no CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável uma ferramenta em sua página da *internet* que ajuda a identificar a validade do CNPJ junto a Receita Federal, a existência de licença ambiental¹³, a verificação das questões sociais, além da verificação das listas do PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e produtividade do habitat)¹⁴.

Todas estas empresas estão associadas à ANFACER¹⁵ - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres.

Além da informalidade zero, para a seleção dos produtos a serem aplicados no método de avaliação, as empresas também deveriam atender as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como, por exemplo, NBR 15463 (para placas cerâmicas para revestimento – porcelanato), a NBR 13816/1997 (Terminologia), NBR 13817/1997 (Classificação), NBR 13818/1997 (Especificação e métodos de ensaios baseadas na ISO 13006 e 10545), entre outras.

Quanto aos critérios de avaliação das empresas pesquisadas, a Gail; a Eliane e a Cecrisa Portinari estão na relação das empresas certificadas pelo Centro Cerâmico

¹³ No caso do Distrito Federal o órgão responsável pela Licença Ambiental é a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal.

¹⁴ O PBQP-H é um programa do governo federal que acompanha a qualidade de um grande número de setores, a relação dos fabricantes que produzem em conformidade e não conformidade às normas técnicas da ABNT.

¹⁵ A ANFACER, fundada em 1984, tem o propósito de representar nacional e internacionalmente a indústria brasileira de revestimentos cerâmicos, composta por 94 empresas, que operam 117 plantas industriais, em 18 estados.

do Brasil (CCB), no quesito Placa Cerâmica para Revestimentos (ABNT NBR 13818:1997) (Maio de 2013) .

Das empresas pesquisadas estão classificadas de acordo com o PBQP-H em parceria com o SiMaC (Sistema de Qualificação de Empresas, Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos) para o produto “porcelanato”, as empresas: Cecrisa Portinari; Eliane e Gail (PBQP-H, Março de 2013).

No relatório de acompanhamento do Programa Setorial da Qualidade de Placas Cerâmicas para Revestimento realizado pela ANFACER em parceria com os programas SiMac e PBQP-H estão em conformidade às empresas: Cecrisa – Portinari; Eliane; Gail (Março de 2013).

Para maiores subsídios sobre os produtos, foi consultada a página da *internet* do fabricante, os catálogos, além das solicitações dos laudos técnicos individuais de cada um dos produtos e informações que comprovassem a veracidade da informação disponibilizada na sua página da *internet*. A empresa foi contatada por correio eletrônico ou por meio de seus representantes no Distrito Federal.

Nos itens a seguir estão os produtos selecionados.

4.4.1. Cecrisa Portinari – (Porcellanato retificado Home HD BE da linha Eco Home HD e o Porcellanato Slim crema POL da linha Slim)

A primeira empresa selecionada foi a Cecrisa Portinari que possui certificação LEED *Compliance*, e segundo informado na sua página da *internet* em maio de 2013, encontra-se em processo de implantação da ISO 14001 (Conformidade Internacional na Gestão Ambiental) em todas as suas unidades industriais. Todos os porcelanatos desta empresa atendem a norma NBR 15.463/2007.

Desta empresa foram selecionados o *Porcellanato* retificado Home HD BE de 30 x 120 x 1,1 cm da linha Eco Home HD (fig.20), e o *Porcellanato* Slim crema POL 90 x 90 cm x 0,55 cm da linha Slim (fig.21), estes produtos estão dentro da conformidade das normas NBR 13817 e NBR 13818 que está dentro da norma ISO 10545. Conforme informado no catálogo do produto Slim, ele é nascido dentro do *Eco Tech Concept* estabelecido por esta empresa, que reduz o consumo de energia, água e matérias-primas não renováveis, aumenta a eficácia logística, diminui a geração de

resíduos em obras de construção civil, diminui a sobrecarga nas edificações e os espaços de estocagem.



Figura 16: Porcellanato Ret. Home HD Portinari

Fonte: <http://www.cecrisa.com.br/actimage2/produtos/tudo.aspe>



Figura 17: Porcellanato Slim crema Pol. 90 x 90.

Fonte: <http://www.cecrisa.com.br/actimage2/produtos/tudo.aspe>

4.4.2. Portobello (*London concrete bold* da Linha *Planet*, o *Bianco bold* da Linha *Habitat* e o *Extra Fino colors snow* retificado).

A segunda empresa selecionada foi a Portobello, por ser uma empresa de destaque na produção de pisos e revestimentos no país, e por produzir anualmente 22,3 milhões de m² com 100% de energia limpa, o gás natural e por reciclar, reformar ou reutilizar 99,5% de todo o resíduo sólido gerado no processo industrial (Portobello, 2013).

Ainda em sua página da internet tem-se a informação de que há 291 hectares de áreas verdes equivalentes para a preservação permanente das áreas próprias de onde se retira a matéria-prima. Também foi reduzido de 5 para 3 anos o tempo de retorno das áreas exploradas para sua vocação natural através de um método de recuperação não informado. A operação da água em circuito fechado permite seu reuso e o envio para uma estação de tratamento de efluentes para que seja novamente utilizada impossibilitando o descarte, a poluição e o desperdício. Toda água utilizada nas ações não industriais vão para uma das 14 Estações de Tratamento de Água Doméstica e são devolvidas ao sistema pluvial em condições apropriadas. Os produtos têm, em média, 18% de conteúdo reciclado, que garante 1 ponto para os projetos na avaliação do selo LEED do *Green Building Council*. E as

linhas selecionadas para serem aplicadas na tabela deste trabalho, linhas Planet e Habitat têm mais de 20% de conteúdo reciclado. A outra linha selecionada é a do porcelanato Extra Fino com 5,0mm de espessura, por ser um produto mais leve e fácil de manusear, cortar e transportar, além de não gerar resíduos na aplicação sobre um piso existente.

Foram então selecionados os porcelanatos: *London concrete 45x45x9 bold* da Linha Planet, o *Bianco 45x45x9 Bold* da Linha Habitat e o Extra Fino *colors snow 100x100 ret.* (fig.22 a, b e c). Todos os revestimentos cerâmicos desta empresa atendem às normas brasileiras NBR 13816, NBR 13817 e NBR 13818 que são fruto da norma internacional ISO 13006.

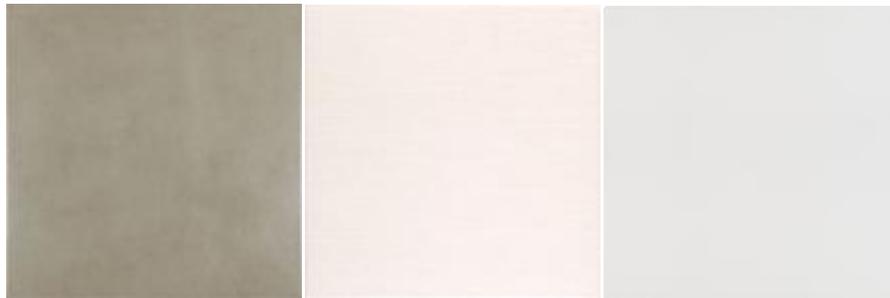


Figura 18: a) Porcelanato *London concrete 45x45x9 bold*; b) Porcelanato *Bianco 45x45x9 Bold* da Linha Habitat e o c) Porcelanato Extra Fino *colors snow 100x100x5 ret.*

Fonte: <http://www.portobello.com.br/>

A Portobello também possui uma política de Responsabilidade Social que atende funcionários, familiares e a população do entorno, além da preocupação com o desenho Universal e acessibilidade (Portobello, 2013).

4.4.3. Cerâmica Antígua (linha Ecotile)

A terceira empresa selecionada é a Antígua que produz revestimentos artesanais. A linha selecionada é a Ecotile (Figura 19) que segundo informações da sua página da *internet*, foi desenvolvida para oferecer pisos e revestimentos de alto desempenho e que colaborassem para a preservação do meio ambiente. O produto incorpora 75% de materiais reciclados em sua fórmula, como vidros de garrafas, borrachas de pneus usados e plástico de garrafas Pet, além disto, realiza um trabalho com a comunidade firmado por meio de parcerias com cooperativas de reciclagem de lixo em Araras, São Paulo.

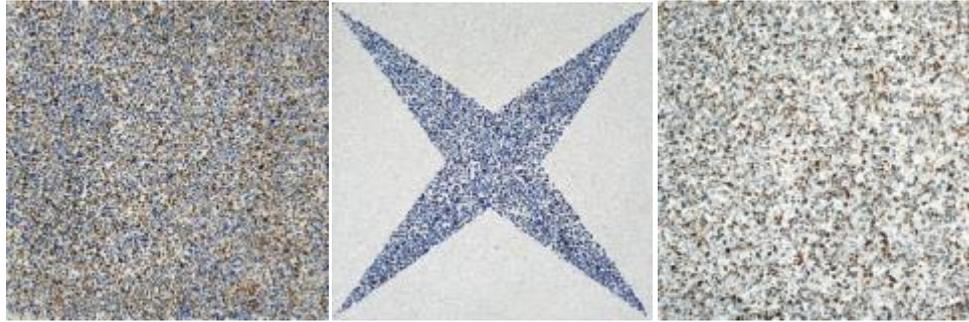


Figura 19: Linha Ecotile da Antigua – os produtos podem ser personalizados quanto a sua cor, formato e desenho.

Fonte: <http://www.antigua.com.br/2010/index.php/br/ecotile/lancamentos/>

4.4.4. Gail (KeraGail e KeraSystem)

A empresa Gail é membro do *Green Building Council* Brasil (GBC Brasil), ela reutiliza todos os resíduos fabris sem descartá-los em aterros sanitários, também possui uma estrutura hidráulica ao redor da empresa que impede a propagação de poeira além de utilizar o calor dos fornos para secagem de peças.

Seus produtos estão constantemente sendo avaliados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) para serem assegurados quanto à qualidade de acordo com o Centro Cerâmico do Brasil (CCB), a empresa atende as normas da ISO 13006/ABNT, NBR 13818:1997

Os produtos selecionados foram, o sistema de fachadas ventiladas KeraGail que tem precisão dimensional conforme normas ISO 10545 e NBR 13818 e o piso elevado KeraSystem.

O sistema de fachadas ventiladas KeraGail (Figura 20) representado pela empresa Gail em parceria com a alemã Deutsche Steinzeug, é composto por placas cerâmicas extrudadas em grandes formatos não aderidas ao corpo das edificações utilizando uma subestrutura de fixação feita em alumínio. Estas placas são produzidas com cerca de 15 a 20% de material reciclado.

Este produto apresenta três variações de texturas: esmalte design, esmalte e natural, com diversas cores.

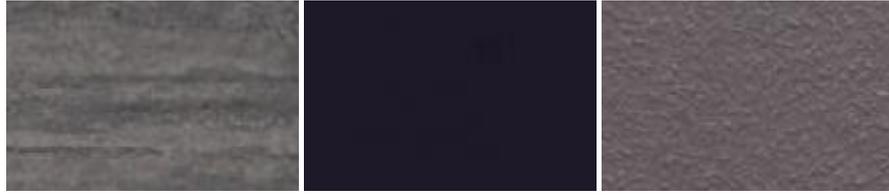


Figura 20: As três texturas das placas da fachada KeraGail.

Fonte: <http://www.gail.com.br/site/pt/keragail/produtos>.

O conceito de fachada ventilada baseia-se na possibilidade de renovação da camada de ar existente entre o revestimento e o corpo da edificação, proporcionando maior capacidade de dissipação da radiação solar antes que a mesma contribua com o aumento da temperatura do ambiente interno, contribuindo assim para a redução do consumo de energia elétrica destinada a climatização artificial. Além disto, possui um bom desempenho acústico que contribui na redução do ruído externo. O sistema é planejado e fabricado sob medida para cada projeto, eliminando a geração de resíduos (GAIL, 2013).

A empresa informa que este sistema de fachada utiliza um procedimento chamado Hydrotect, que é composto de dióxido de titânio (TiO_2), que realiza um processo de foto catálise (aumento da velocidade de uma fotorreação pela ação de um catalisador) que ativa as moléculas de O_2 que "aderem" aos agentes poluentes e micro-organismos em suspensão na atmosfera, oxidando-os e degradando-os. Desta forma ele reduz a necessidade de manutenção e limpeza das fachadas. Há estudos que comprovam que cada $1000m^2$ de fachadas com este produto, correspondem ao efeito despoluidor de 70 árvores de médio porte (Gail, 2013).

Os Pisos Elevados denominado KeraSystem (Figura 21) com revestimentos cerâmicos extrudados, possuem várias texturas cores e tamanhos. Este sistema modular também pode ser drenante e se adapta muito bem em: decks de piscinas, terraços, áreas externas comuns e paisagismos. Ele é prático nas alterações de layouts e em serviços de manutenção elétrica e hidráulica com baixo custo.



Figura 21: Piso elevado Kerasystem.
Fonte: www.gail.com.br

4.4.5. Lepri - (Eco Mediterrânea, Eco Slim e as Eco Fachadas Ventiladas)

A empresa foi selecionada por possuir o selo LEED (fig.26) e por reutilizar resíduos de lâmpadas fluorescentes na composição de seus produtos, tanto no esmalte quanto na massa de suas linhas de produtos.



Figura 22: Certificado Green Building Council Brasil (GBCB)
Fonte: <http://www.lepri.com.br/>

Em 2005 lançou a linha Eco Orgânica Mediterrânea que reutilizava resíduos da própria cerâmica produzida na empresa. Atualmente, segundo informação da empresa, 90% dos produtos produzidos pela empresa são sustentáveis (Lepri, 2013).

A empresa também recicla cinzas provenientes da queima da lenha na formulação de esmaltes que são preparados em seu próprio laboratório. Esse conceito de produção que se opõe a padronização dos métodos de fabricação e valoriza a defesa do meio ambiente, conforme consta na sua página da internet, chama-se: "Slow Ceramic".

Em 2012 a empresa iniciou um processo de reciclagem de vidros de telas de televisão e monitores de computadores na fabricação dos seus pisos e revestimentos, colaborando para a redução do lixo eletrônico que tem crescido rápido e consideravelmente em todo mundo.

Para avaliação na tabela foram selecionados os seguintes produtos: a cerâmica Eco Mediterrânea (Figura 23), vencedora do prêmio Planeta Casa, promovido pela revista Casa Cláudia em 2006, o Eco Slim e as Eco Fachadas Ventiladas vencedoras deste mesmo prêmio em 2011.



Figura 23: Cerâmica Eco Mediterrânea.

Fonte: <http://www.gail.com.br>

O Eco Slim, conforme informado pela empresa, é uma cerâmica sustentável (Figura 24), é esmaltada e pode ser aplicada em pisos e revestimentos de paredes, é um produto leve de apenas 6 mm, que possibilita a armazenagem de mais peças em uma embalagem, reduzindo o uso de caixa de papelão e o valor do frete, que é calculado em função do peso. Segundo a empresa fabricante ele possui inúmeras vantagens como: a redução pela metade do consumo de gás, utilizado na queima e na quantidade de matéria prima; permite flexibilidade na reforma, pois pode ser assentado piso sobre piso e parede sobre parede.



Figura 24: Cerâmica Eco Slim.

Fonte: <http://www.lepri.com.br/index02.php?p=produtosDetalhe&cat=6&id=360>

4.4.6. Eliane (Ecocement off-white e Ecostone preto)

A empresa Eliane foi selecionada pela sua importância no mercado nacional, e por receber o prêmio Onda Verde, promovido pelo Ministério do Meio Ambiente pela gestão ambiental da empresa. Esta empresa faz o reaproveitamento de cerca de 90% da água na produção dos revestimentos cerâmicos, investe em equipamentos para o tratamento de efluentes líquidos, controla emissões na atmosfera, recupera resíduos sólidos, reaproveita matéria-prima no processo produtivo, utiliza energia limpa (gás natural), realiza atividades de educação ambiental na empresa e na comunidade onde está inserida.

Foram analisados o porcelanato Ecocement off-white 44x44, que é indicado para revestimentos de parede, ideal para banheiro e o Ecostone preto 60x60 NA, indicado para área externa.

Estes produtos possuem certificação sustentável pelo BRTÜV (empresa alemã do Grupo TÜV NORD), e segundo informação da sua página da *internet*, é um produto sustentável porque realiza o reaproveitamento de 20% (Ecocement) e até 60% (Ecostone) de rejeitos no processo de produção (Figura 25).

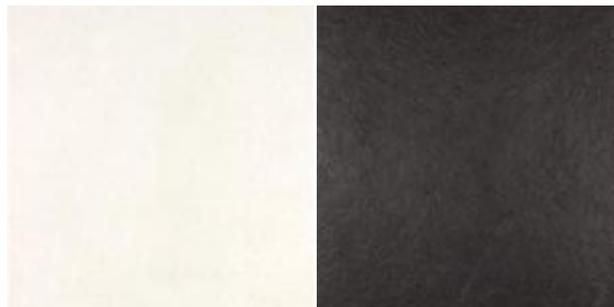


Figura 25: Porcelanato Ecocement e Ecostone da Eliane.

Fonte: <http://www.eliane.com>

Capítulo V

RESULTADOS E ANÁLISES

Esta etapa é destinada aos resultados e às análises obtidas pelo método de avaliação proposto por este trabalho.

Estes resultados foram obtidos por meio da aplicação dos doze produtos, pertencentes às seis empresas, apresentados no item 4.5. Para realização desta avaliação, foram consideradas todas as informações sobre cada produto, disponibilizadas pela empresa em sua página da *internet*, em catálogos e nos documentos comprobatórios recebidos.

Vale resaltar, que foram solicitados a todas as empresas estudadas documentos que comprovassem dados de sustentabilidade e laudos técnicos de seus produtos. Entretanto, não obtivemos retorno de todas as empresas, de forma que a análise foi realizada a partir das informações disponibilizadas na página online e catálogos das empresas. Nos Anexos deste trabalho se encontram os documentos recebidos.

Os produtos, em sua grande maioria, possuem agregados reciclados em sua composição em diferentes porcentagens, as fachadas ventiladas possuem grande desempenho quanto à eficiência energética, os pisos elevados são drenantes, de fácil manutenção e instalação, além disto, as empresas estão adequando seu funcionamento a práticas sustentáveis, talvez também pela assertiva avaliação da relação custo benefício de uma implementação de reuso de águas cinza no processo de fabricação das cerâmicas, por exemplo.

A seguir é apresentado o método de avaliação com as pontuações, e logo em seguida, o gráfico comparativo entre os produtos no qual é possível verificar o *ranking* de colocação da sustentabilidade dos produtos avaliados.

Tabela 13 - Resultados

ATRIBUTO		INDICADORES														OBJETIVOS
Materiais de Acabamento		Gestão de Obra														
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		TOTAL - PISOS/REVESTIMENTOS	Porcelanato ret. HD	Porc. Slim polido	Porcelanato A	Porcelanato B	Porcelanato extra fino	Cerâmica feita de resíduos A	Fachada	Cerâmica B	Cerâmica C	Cerâmica Slim	Fachadas	Porcelanato C	Porcelanato D	
Compras sustentáveis		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Para garantir a entrega de um produto funcional e sustentável projetado e construído de acordo com as expectativas de desempenho.
Práticas sustentáveis da construção		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Para reconhecer e incentivar a construção de locais geridos de forma ambientalmente e socialmente responsável e confiável.
Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.1 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos que garantam a durabilidade da construção. 2.2 Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos a fim de limitar os impactos socioambientais do empreendimento e de sua construção. 2.3 Escolhas construtivas adaptadas à vida útil desejada da construção. 2.4 Escolhas construtivas considerando a facilidade de conservação da construção. 2.5 Revestimentos de piso (condomínios verticais). 2.6 Revestimentos de piso (casas). 2.7 Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva. 2.8 Flexibilidade da unidade habitacional após a entrega. 2.9 Acessibilidade e adaptabilidade da unidade habitacional ao envelhecimento. 2.10 Organização e planejamento da cozinha.
Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação		1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1	n/a	n/a	n/a	1	n/a	n/a	Fomentar a reutilização ou a reciclagem dos resíduos da construção , em substituição aos agregados naturais e propiciar a redução da necessidade de utilização de aterros para a disposição final de resíduos. Preparar a unidade residencial e as instalações condominiais para a destinação diferenciada dos resíduos gerados nas atividades domésticas.
Gestão de resíduos de construção		2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	n/a	n/a	n/a	2	n/a	n/a	Para promover a eficiência dos recursos através da gestão eficaz e redução de resíduos de construção.

	Gestão de resíduos de demolição	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2	n/a	n/a	n/a	2	n/a	n/a	Reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano e nas finanças municipais, por meio da promoção ao respeito das diretrizes estabelecidas nas Resoluções n. 307 e n. 348 do Conama (BRASIL, 2002 e 2004).
	Resíduos Operacionais	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	Para reconhecer e incentivar o um local para instalações e armazenamento dedicados ao fluxo operacional de resíduos recicláveis de um edifício, de modo que os resíduos são sejam desviados para aterros ou incineração.
Gestão de Projetos	Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	Para reconhecer e incentivar o custo do ciclo de vida e planejamento do serviço, a fim de melhorar a especificação do projeto , e através da manutenção e operação.
	Responsável especificação de matérias	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais de origem de forma responsável para os elementos chave de construção.
	Pisos e forros aprovados pelo cliente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Para incentivar a especificação e instalação de piso e forros selecionados pelo ocupante do edifício e, portanto, evitar o desperdício de materiais.
Produto	Conforto Olfativo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	11.1 Ventilação eficiente. 11.2 Controle das fontes de odores desagradáveis.
	Controle de materiais e partículas contaminantes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1-Reduzir a exposição dos ocupantes da residência e dos trabalhadores da construção civil aos contaminantes do ar , por meio do controle e da remoção das fontes de contaminação. 2 - Diminuir a produção de materiais com conteúdos contaminantes e perigosos , com odor potencialmente irritante, forte ou que possam causar lesão, desconforto ou mal estar aos ocupantes, usuários, instaladores e operários da construção, controlando seus níveis e índices, dentro de limites estipulados pela legislação.
	Impacto do ciclo de vida	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	Para reconhecer e incentivar o uso de materiais de construção com baixo impacto ambiental (incluindo carbono incorporado) sobre o ciclo de vida do edifício.
	Área permeável, afastamentos (recuos) e cobertura verde / Retenção de Águas Pluviais	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	Para reconhecer e incentivar a especificação de materiais para proteção de fronteira e externas superfícies duras que têm um baixo impacto ambiental, tendo em conta o ciclo de vida dos materiais utilizados.
	Materiais ambientalmente preferíveis	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Utilizar materiais incorporados ou não à construção que sejam regionais, provenientes de reuso, com conteúdo reciclado, de rápida renovação e recicláveis , visando reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO2) e a extração de recursos naturais não renováveis.

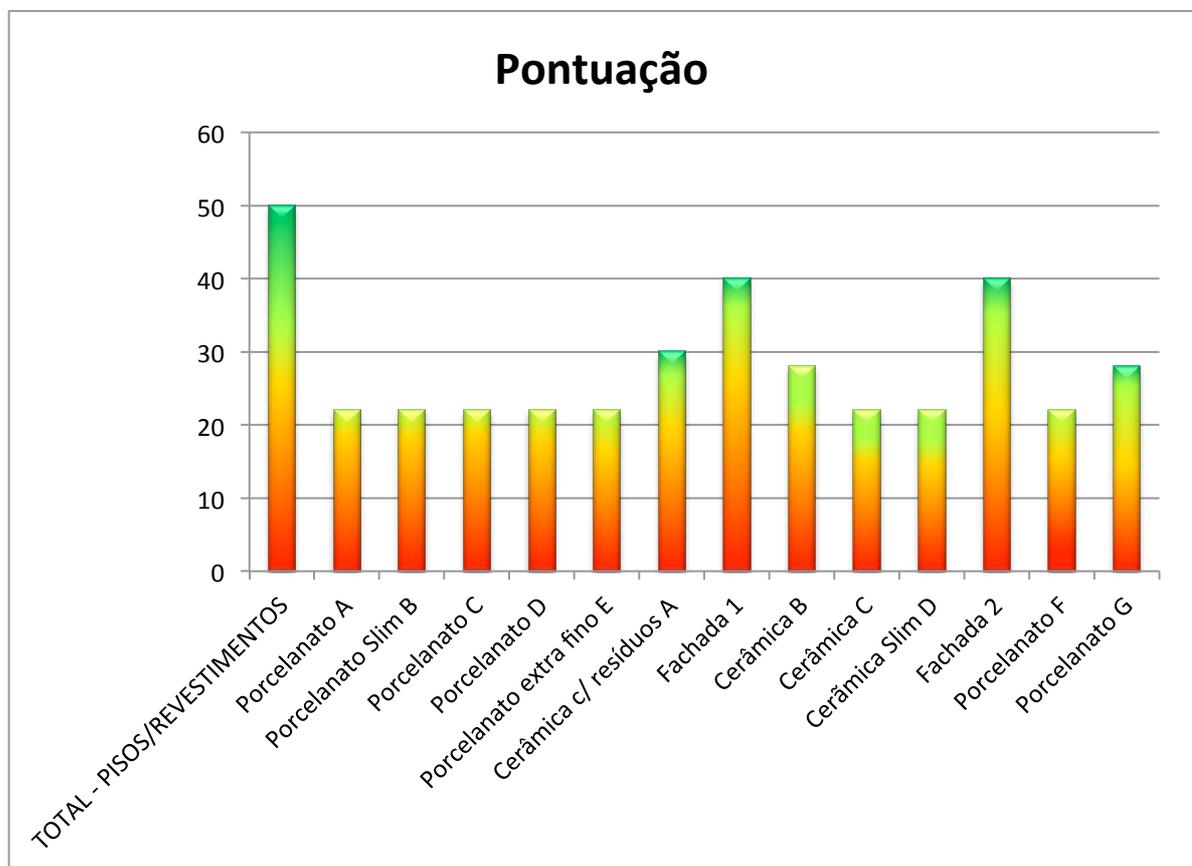
Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo emprego de componentes industrializados .
Pavimentação com RCD (resíduos de construção e demolição)	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	Reduzir a pressão sobre recursos naturais não renováveis por meio do uso de materiais reciclados e pela promoção de mercado de agregados reciclados .
Madeira Plantada ou Certificada	2	n/a	Incentivar a utilização da madeira certificada, por meio do emprego de produtos provenientes de espécies nativas devidamente legalizadas ou de espécies exóticas de rápido crescimento (reflorestamento), e, consequentemente, promover o manejo sustentável em toda a cadeia produtiva madeireira.													
Agregados reciclados	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	Para reconhecer e incentivar o uso de agregados reciclados e secundário, reduzindo assim a demanda por material virgem e otimizando a eficiência dos materiais de construção.
Coordenação Modular (modulação)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Reduzir as perdas de materiais pela necessidade de cortes , ajustes de componentes e uso de material de enchimento; aumentar a produtividade da construção civil e reduzir o volume de RCD (resíduos de construção e demolição).
Gerenciamento da Qualidade, visando a Durabilidade	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Aumentar a durabilidade e o desempenho da envoltória da residência, bem como de seus componentes e sistemas, por meio de um projeto adequado, da seleção de materiais e de práticas de construção convenientes.
Análise de Ciclo de Vida	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	2	0	2	Prover a análise e comparação do ciclo de vida de um material utilizado em obra, incentivando assim, o uso de materiais que causem menor impacto na sua produção e durante seu ciclo de vida.	
Desempenho Térmico - Vedações	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	Proporcionar ao usuário melhores condições de conforto térmico , conforme as diretrizes gerais para projeto correspondentes à zona bioclimática do local do empreendimento, controlando-se a ventilação e a radiação solar que ingressa pelas aberturas ou que é absorvida pelas vedações externas da edificação.	
Transmitância térmica, capacidade térmica e absortância solar das superfícies	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	Devem ser atendidos de acordo com a Zona Bioclimática em que a edificação se localiza. Obs.: Paredes referem-se a elementos opacos, não incluem as aberturas e são usadas principalmente no cálculo da transmitância térmica e absortância (assim como as coberturas) . Já as fachadas referem-se a todos os elementos que compõem o fechamento do edifício, incluindo elementos opacos e translúcidos .	

Uso e Manutenção	Facilidade de Manutenção da Fachada	1	0	0	0	0	0	0	0	1	n/a	0	0	1	n/a	0	Reduzir as atividades de manutenção e os impactos ambientais associados à pintura frequente da fachada , que apresentam custos elevados, particularmente para moradores de habitação de interesse social.
	Manual do Usuário	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Desenvolver um guia que contenha informações sobre o projeto e obra da residência, assim como informações sobre os equipamentos e sistemas instalados e como operá-los, para que a mesma mantenha seu desempenho elevado ao longo de sua vida útil.
Dimensões Sociais e Econômicas	Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Incentivar o comprometimento empresarial com o bem estar e inclusão social dos colaboradores . Minimizar os resíduos gerados em obra, promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores na área de intervenção e entorno, considerando o período de construção e operação.
	Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção	2	n/a	n/a	Estimular o estudo do impacto de implantação da edificação na comunidade local e produção de material visando manter o uso de boas práticas durante a vida útil da mesma. Através da educação, desenvolver e estimular a mudança de comportamento efetiva dos moradores para uma operação e manutenção mais sustentável do empreendimento.												
	Informalidade zero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A construção sustentável se inicia pelo processo de seleção de fornecedores. Somente empresas que operam exclusivamente de maneira formal podem produzir e fornecer materiais de forma compatível com o desenvolvimento sustentável.
TOTAL:		50	22	22	22	22	22	30	40	28	22	22	40	22	28		

Com o resultado da aplicação dos produtos no método foi possível gerar um gráfico (Gráfico 1) de comparação da sustentabilidade que pode ser visto logo a seguir.

É possível observar que os dois produtos com a maior pontuação foram as fachadas com 40 pontos, e os produtos com menores pontuações foram os porcelanatos e as cerâmicas com aproximadamente 20% de agregados reciclados, estes produtos obtiveram 22 pontos.

Gráfico 1: Sequência de colocação dos produtos na avaliação da sustentabilidade



Outros dois produtos que tiveram pontuações entre 28 e 30 pontos, foram os que além das suas qualidades, possuem mais de 50% de agregados reciclados em sua composição.

Na Tabela 14 podemos observar à avaliação de “A” a “D” de cada um dos produtos.

Tabela 14: Quadro de avaliação da sustentabilidade de “A” a “D”.

D		C										B		A	
Produto normal - empresa formal	Eco produto – empresa informal	Porcelanato A	Porcelanato Slim B	Porcelanato C	Porcelanato D	Porcelanato extra fino E	Porcelanato A	Cerâmica C	Porcelanato F	Cerâmica Slim D	Porcelanato G	Cerâmica c/ resíduos A	Cerâmica B	Fachada 1	Fachada 2
		0 - 20	21 - 30										31 - 40		41 - 50

Os produtos que possuem de 15% a 20% de agregados reciclados em sua composição e nenhum outro diferencial quanto a medidas sustentáveis, receberam avaliação “C”. Os produtos com agregados reciclados em proporções maiores; produtos auto limpantes; que proporcionam melhor conforto térmico; que possuem selos ambientais, entre outros, receberam avaliação “B”. E os dois produtos com mais de 60% de agregados reciclados em sua composição, além das outras preocupações ambientais, alcançaram nota “A”.

CONCLUSÕES

Pensar de forma sustentável vai muito além da troca de sacolas plásticas no supermercado, por caixas de papelão, ou sacolas reutilizáveis feitas a partir de resíduos.

O pensamento sustentável deve ser global e intuitivo, A mudança de atitude deve ser inerente ao processo de fabricação ou especificação de um produto. As mudanças quanto ao impacto da cadeia da construção civil, já estão acontecendo, mas devem ser muito maiores e mais conscientes.

Se você conhece os impactos ocultos do que compra, vende ou fabrica, poderia moldar um futuro mais positivo, tornando suas decisões mais bem alinhadas com seus valores.

Esta mudança de pensamento e esta transparência na informação são processos lentos, mas já iniciaram. A indústria da construção está bem atuante neste processo, como podem ser observadas as ferramentas de avaliações já são importantes medidas nas mudanças necessárias quanto à redução do impacto ambiental da construção civil.

Este trabalho traz um resumo dos atributos e critérios estabelecidos pelas principais ferramentas de avaliação ambiental atuantes no mercado brasileiro, no entanto, nenhuma das ferramentas ou sistemas desenvolvidos até hoje, é amplamente aceito, o PROCEL possui grande incentivo do governo, mas não abrange, por exemplo, a área de materiais de acabamento. Outras possuem forte apelo comercial, mas competem entre si dividindo opiniões no mercado.

Contudo, qualquer iniciativa já é uma grande mudança de conscientização e de redução do impacto da construção sobre o meio ambiente, neste momento qualquer iniciativa é válida, a mudança já está começando.

O que pode ser observado com esta pesquisa é que a indústria de materiais de acabamento está tentando acompanhar este processo de mudança de mentalidade, pode até cometer o pecado do *greenwashing* (disfarçado de verde), mas há sinais grandes de mudanças.

O produto com apelo sustentável em seu nome e na publicidade, como pode ser observado nos resultados apresentados, muitas vezes possuem mais propaganda do que atitudes sustentáveis, no final não expressa muita consistência em relação a sua pontuação.

Um produto sustentável poderá ser chamado assim, desde que possua preocupações ambientais do “berço ao túmulo”, e respeite os aspectos sociais e econômicos envolvidos. Também a utilização de materiais mais duráveis, com menor energia incorporada ou reciclável constituem alternativas para uma maior sustentabilidade dos materiais. Contudo, a escolha entre vários materiais não dispensa uma análise de ciclo de vida.

Para se alcançar um produto com mais consciência ambiental, são medidas imprescindíveis, a regularização da empresa (dentro da formalidade), que atenda as normas obrigatórias, que passe por processos de fiscalizações dos órgãos responsáveis, e a recente medida do cumprimento, por parte dos fabricantes, especificadores e interessados, da Norma de Desempenho¹⁶ NBR 15575 que estabelece parâmetros, objetivos e quantitativos que podem ser medidos.

Além disso, as decisões de se adotar selos e certificações ambientais para a própria empresa e orientações de como alcançar um produto mais eficiente são medidas fundamentais, que trarão benefícios ao ambiente, e mesmo um maior lucro aos empresários.

A Norma de Desempenho recomenda que os projetistas avaliem junto aos fabricantes de materiais os resultados de inventários de ciclo de vida de seus produtos, de forma a subsidiar a tomada de decisão na avaliação do impacto provocado ao meio ambiente, e que passem a exigir informações técnicas mais consistentes, com informações e dados precisos dos produtos. Esperamos que em um futuro próximo estas empresas emitam laudos de análise do ciclo de vida dos

¹⁶ Norma de desempenho: Conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação habitacional e seus sistemas, com base em requisitos do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes. (Guia CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção para a Norma NBR 15575, 2013).

seus produtos com a preocupação ambiental incorporada. O inventário do ciclo de vida, de fato faria toda a diferença na escolha e nos processos de fabricação de produtos mais sustentáveis.

Conclui-se que as empresas, que são de destaque nacional, apresentadas neste trabalho, estão se adaptando a medidas mais sustentáveis, já incorporaram algumas que trouxeram economia ao faturamento como o reuso de águas no processo de fabricação das cerâmicas, utilização de cinzas de queimas na produção de pigmentos, reciclagem de refugos de cerâmica para produção de novas peças entre outros.

A aquisição de produtos sustentáveis assegura grande satisfação ao consumidor e são de longe mais eficientes a operar, mais saudáveis de utilizar, dada a sua maior durabilidade e eficiência, as operações e manutenção são reduzidas e menos onerosas.

Este trabalho teve o intuito de contribuir no processo de mudança do pensamento coletivo quanto à necessidade de iniciativas mais sustentáveis na produção e especificação de materiais. A intenção foi promover a sensibilização dos principais envolvidos no mercado da construção civil brasileira quanto a soluções mais adequadas à construção sustentável e levantar discussões para futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEME: Domaines d'intervention Bâtiment Environnement – Santé. Disponível em: <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=16140>. Acesso em 3/11/2010.

ALLEGRETTI, Carla Andrea Lopes. Qualidade Produtividade e Meio Ambiente: Uma proposta para o Desenvolvimento de um Revestimento Cerâmico Livre de Chumbo. Dissertação de Mestrado, PPGEP, Santa Maria, RS, Brasil, 2004.

ANTIGUA. Disponível em: <http://www.antigua.com.br>. Acesso em junho de 2013.

AGENDA 21 - <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira>. Acesso em maio de 2013.

AULICINO, Patrícia. Análise de Métodos de Avaliação de Sustentabilidade do Ambiente Construído: O Caso dos Conjuntos Habitacionais. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica de São Paulo - SP, 2008.

CASA AZUL – CAIXA. Boas práticas para habitação mais sustentável / coordenadores Vanderley Moacyr John, Racine Tadeu, Araújo Prado. São Paulo: Páginas & Letras - Editora e Gráfica, 2010.

BLUMENSCHNEIDER, Raquel Naves. A Sustentabilidade na Cadeia Produtiva da Indústria da Construção. Tese de Doutorado, 263 p., 24 mm, (UnB-CDS, Doutor, Política e Gestão Ambiental, Brasília, 2004).

BUENO, Cristiane e ROSSIGNOLO, J. A. Análise da aplicação da certificação ambiental de edificações habitacionais. *LEED for Homes* no contexto brasileiro. 2011. Revista de pesquisa em arquitetura e urbanismo programa de pós-graduação do instituto de arquitetura e urbanismo IAU-USP.

CASBEE. Disponível em: <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/index.htm>. Acesso em 2/11/2010.

CECRISA PORTINARI. Disponível em: <http://www.cecrisa.com.br>. Acesso em junho de 2013.

COSTANZA et al. *Economic Reasons for Conserving Wild Nature*. Science 297, 950 (2002);

ELIANE. Disponível em: <http://www.eliane.com>. Acesso em junho de 2013.

FIGUEIREDO, F. G. Processo de Projeto Integrado para melhoria do desempenho ambiental de edificações: dois estudos de caso. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil - UNICAMP, 2009. Dissertação (Mestrado).

GAIL. Disponível em: <http://www.gail.com.br/site>. Acesso em junho de 2013.

GOLEMAN, Daniel. Inteligência Ecológica – O Impacto do que consumimos e as mudanças que podem melhorar o planeta, Tradução Ana Beatriz Rodrigues. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KEELER, MARIAN e BURKE, BILL – Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis; tradução técnica: Alexandre Salvaterra. – Porto Alegre: Bookman, 2010. 362 p.; 28 cm.

LEED. Disponível em: <http://www.gbcbrasil.org.br/>. Acesso em 3/11/2010.

LEPRI. Disponível em: <http://www.lepri.com.br/>. Acesso em junho de 2013.

MATEUS, Ricardo F. M. S. Avaliação da Sustentabilidade da Construção. Propostas para o Desenvolvimento de Edifícios mais Sustentáveis. Tese de Doutorado, Universidade do Minho, Portugal, 2009.

OLIVEIRA, Carine Nath de. O paradigma da sustentabilidade na seleção de materiais e componentes para edificações. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 2009.

O QUE É O SBTOOL^{PT}? Disponível em: <http://www.sbtool-pt.com/sbtoolpt.htm>. Acesso em 17/10/2010.

PINHEIRO, Manuel Duarte. Construção sustentável – mito ou realidade? VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente, Lisboa, 6 e 7 de Novembro de 2003.

PORTOBELLO - <http://www.portobello.com.br/>. Acesso em junho de 2013.

PROCEL. Disponível em: <http://www.eletronbras.com/elb/procel/main.asp>. Acesso em: 20/10/2010.

PROCESSO AQUA, CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. Disponível em: <http://www.processoaqua.com.br/pdf/RT-Edifícios%20habitacionais-V1-fevereiro2010.pdf>. Acesso 2/11/2010.

TORGAL, F. PACHECO E JALALI, SAID. 2010. A Sustentabilidade dos Materiais de Construção. Portugal, editora: Tecminho, 400 páginas.

TORGAL, F. PACHECO E JALALI, SAID. 2007. Construção sustentável. O caso dos materiais de Construção. 3.º Congresso Construção, Coimbra, Portugal.

THE SINS OF GREENWASHING, Greenwashing Report 2009. Fonte: <http://sinsofgreenwashing.org/findings/greenwashing-report-2009/>. Extraído em 18 de maio de 2012.

WHAT IS BREEAM? Disponível em: <http://www.breeam.org/page.jsp?id=21>. Acesso em 2/11/2010.

LUCAS, Sandra Manuel Simaria de Oliveira. Critérios Ambientais na Utilização de Materiais de Construção. Universidade de Aveiro, Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro, 2008.

ANEXOS

ANEXO I - TABELA RESUMO DA CERTIFICAÇÃO LEED HOMES

Na fase inicial desta pesquisa foi feito um teste para a elaboração do método de avaliação, objeto deste trabalho. Foram feitos resumos dos atributos e critérios das principais ferramentas de avaliação da sustentabilidade e o LEED Homes (fig.26) foi substituído pelo LEED casas.

Tabela 15: Resumo da Certificação Ambiental LEED Homes.

CERTIFICAÇÕES	ATRIBUTO	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	OBJETIVO
LEED for Homes	Inovação e processo de projeto	Equipe de projeto integrada	Maximizar as oportunidades de integração, adoção relação custo-benefício do design verde e estratégias de construção.
		Planejamento com Durabilidade	Promover durabilidade e alta performance do recinto e seus componentes e sistemas por meio de projeto apropriado, seleção de materiais e práticas de construção.
		Design inovador ou regional	Minimizar o impacto ambiental da residência incorporando mais design verde e medidas de construção tangível e demonstrável além das contidas no LEED for Homes
	Localização e ligações	Desenvolvimento da comunidade (bairro)	Minimizar o impacto ambiental das práticas de desenvolvimento da terra através da construção de casas com o <i>LEED for Neighborhood Development certified</i>
		Seleção da área	Evitar o desenvolvimento em locais ambientalmente sensíveis
		Preocupação com a área do entorno	Encorajar a construção de casas certificadas perto ou dentro das comunidades existentes
		Infraestrutura	Encorajar a construção de <i>LEED Homes em desenvolvimentos que são servidos por, ou estão perto de infra-estrutura existente (esgotos e abastecimento de água)</i>
		Recursos da comunidade / trânsito	Encorajar a construção de <i>LEED Homes</i> em padrões de desenvolvimento que permitem caminhar, andar de bicicleta ou de transporte público (minimizando a dependência de automóveis pessoais e seus impactos ambientais).
		Acesso a espaços abertos	Proporcionar espaços abertos para incentivar caminhada, atividade física e tempo gasto no exterior.
	Sítios sustentáveis	Minimizar áreas com perturbações	Minimizar os danos ambientais de longo prazo para o lote de construção durante o processo de construção
		Paisagismo, Gerenciamento da área e áreas verdes	Projeto paisagístico característico do local para evitar espécies invasoras e minimizar a demanda por água e produtos químicos sintéticos
		Efeitos de ilha de calor	Projeto paisagístico característico do local para reduzir os efeitos de ilha de calor locais
		Permeabilidade	Características locais de projeto para minimizar a erosão e o escoamento da terra
		Gestão do escoamento da água	Projetos com recursos para minimizar e do escoamento do terreno
		Pesticidas não tóxicos	Projetos de casas com características para minimizar a necessidade de veneno para o controle de insetos, roedores e outras pragas
		Desenvolvimento compacto	Fazer uso de padrões de desenvolvimento compactos para conservar a habitabilidade da comunidade, eficiência de transporte e caminhar a pé.
	Uso racional da água	Reuso da água	Utilizar água reciclada municipal, ou compensar o abastecimento de água central, durante toda a captura e reutilização controlada de águas pluviais e / ou águas cinza.
		Coleta de água da chuva	Utilizar água reciclada municipal, ou compensar o abastecimento de água central através da captação e reutilização controlada de águas pluviais.

		Sistemas de irrigação eficiente	Minimizar a demanda ao ar livre para a água através de irrigação eficiente de água.	
	Energia e Atmosfera	Otimização da performance de energia	Melhorar o desempenho energético global de uma casa, atendendo ou superando a norma de desempenho do <i>Energy Star Home</i> .	
		Insolação	Projetar e instalar isolamento para minimizar a transferência de calor e fontes térmicas	
		Infiltração de ar	Minimizar o consumo de energia causada pelo vazamento descontrolado de ar dentro e fora dos espaços climatizados	
		Janelas	Maximizar o desempenho energético das janelas	
		Aquecimento e sistema de ar condicionado	Minimizar o consumo de energia devido às trocas de calor e ou reduzir vazamentos no sistema de distribuição de aquecimento e arrefecimento	
		Aquecimento e equipamentos de refrigeração	Reduzir o consumo de energia associado com o sistema de aquecimento e arrefecimento	
		Aquecimento de água	Reduzir o consumo de energia associado com o sistema de água quente sanitária, incluindo a melhoria da eficiência do sistema de água quente.	
		Iluminação	Reduzir o consumo de energia associado com iluminação interior e exterior	
		Aparelhos	Redução do consumo de energia dos aparelhos	
		Energia renovável	Reduzir o consumo de fontes de energias não renováveis, incentivando a instalação e operação de sistemas de geração elétrica renovável.	
		Gestão da refrigeração residencial	Selecione o teste de ar condicionado refrigerante para garantir o desempenho e minimizar o esgotamento de ozônio contribuições eo aquecimento global	
		Materiais e Recursos	Modulação e enquadramento eficiente	Otimizar o uso de materiais modulados
			Preferência por materiais ambientalmente eficientes	Aumentar a demanda por produtos ambientalmente preferíveis e de produtos de componentes de construção que são extraídos, processados e fabricados na região.
	Gestão de resíduos		Reduzir a geração de resíduos a um nível abaixo da norma da indústria	
	Qualidade do Ambiente Interno	"Energy Star" na qualidade do ar interno	Melhorar a qualidade do ambiente interior da casa através da instalação de medidas aprovadas de qualidade do ar	
		Combustão da ventilação	Minimizar as fugas de gases de combustão para dentro do espaço ocupado da casa	
		Controle de umidade	Controlar os níveis de umidade interior para proporcionar conforto, reduzir o risco de molde, e aumentar a durabilidade.	
		Ventilação do ar exterior	Reduzir a exposição dos ocupantes de poluentes interiores por ventilação com ar exterior	
		Exaustão local	Reduzir umidade e exposição a poluentes domésticos em cozinhas e banheiros	
Distribuição de aquecimento e resfriamento		Proporcionar uma distribuição adequada de aquecimento e arrefecimento em casa para melhorar o conforto térmico e desempenho energético		
Filtragem do ar		Reduzir as partículas a partir do sistema de fornecimento de ar		
Controle de contaminantes		Reduzir a ocupação e de trabalhadores de construção "a exposição a contaminantes do ar interior através de controle de origem e remoção".		
Proteção contra o gás Rádion		Reduzir a exposição dos ocupantes de gás radônio e outros contaminantes de gases do solo		
Minimizar poluentes na garagem		Reduzir a exposição dos ocupantes aos poluentes interiores originário de uma garagem ao lado.		
Conscientização e educação	Educação do proprietário ou inquilino	Manter o desempenho da casa, educando os ocupantes (proprietário ou inquilino) sobre as operações e manutenção de características LEED da casa e equipamentos.		
	Educação do gestor da construção	Manter o desempenho da edificação, educando construtor edifício sobre as operações e manutenção das características <i>LEED features and equipment</i> .		

ANEXO II – TABELA TESTE SOBRE TINTAS

A Tabela 16 - Tabela teste sobre tintas o teste realizado para verificar a possibilidade da construção do método de avaliação.

Tabela 16 - Tabela teste sobre tintas

Tintas			Sherwin-Williams	Sherwin-Williams	Sherwin-Williams	Sherwin-Williams	Sherwin-Williams	Sherwin-Williams	BASF - SUVINIL	Tintas Solum-Tinta Mineral ecológica	
1	Atributos	Sub itens	total	Metalatex ECO Acrílico Semi Brilho	Metalatex ECO Telha Térmico	metalatex ECO resina Impermeabilizante Incolor	Metalatex Eco Esmalte	Metalatex Eco Massa Niveladora	Metalatex ECO Super Galvite Branco	Suvinil Látex Maxx	Tintas Solum Terracota
2	Gestão	Praticas sustentáveis da construção	2	1	1	1	1	1	1	0	2
		Impactos da construção no solo	2	0	0	0	0	0	0	0	2
		Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil	2	2	2	2	2	2	2	2	0
		Manutenção - Permanência do desempenho ambiental	2	2	2	2	2	2	2	2	0
3	Saúde e bem estar	Qualidade interna do ar	2	1	1	1	1	1	1	1	2
		Qualidade sanitária do ar	2	0	0	0	0	0	0	0	2
		Conforto olfativo	2	0	0	0	0	0	0	0	2
		Conforto Térmico	2	2	2	0	2	2	0	2	2
		Controle de contaminantes durante a construção e depois	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Qualidade sanitária dos ambientes	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
4	Gestão de Energia, Emissões de CO ² , Iluminação e Ar Condicionado	Baixo e zero emissões de carbono	2	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incentivo a pesquisas para redução da emissão de CO ²	2	0	0	0	0	0	0	0	2
5	Transporte	Proximidade, boa localização reduzindo longos trajeto	2	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Materiais	Impacto do ciclo de vida	2	0	0	0	0	0	0	0	1
		Responsável especificação de matérias	2	1	1	1	1	1	1	0	2
		Isolamento térmico	2	2	2	0	2	2	0	2	2
		Durabilidade	2	2	2	2	2	2	2	2	0
		Qualidade de Materiais e Componentes	2	2	2	2	2	2	2	2	0
		Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	2	2	2	2	2	2	2	2	0
7	Resíduos	Facilidade de Manutenção da Fachada	2	2	2	2	2	2	2	2	0
		Gestão de resíduos de construção	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Gestão de resíduos de demolição	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Agregados reciclados	2	0	0	0	0	0	0	0	

		Resíduos operacionais	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Coordenação Modular (modulação)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	Uso do solo e Ecologia	Mitigar o impacto ecológico	2	1	1	1	1	1	1	1	0	2
9	Envoltória	Cores e absorvência de superfícies	2	2	2	0	2	0	0	2	2	
		Transmitância térmica, capacidade térmica e absorvência solar das superfícies	2	2	2	0	2	0	0	2	2	
10	ABNT NBR 14942:2003 (poder de cobertura de tinta seca)		2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
11	ABNT NBR 14943:2003 (poder de cobertura de tinta úmida)		2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
12	ABNT NBR 15078:2004 (resistência à abrasão sem pasta)		2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
13	ABNT NBR 15079:2004 (Tintas para construção civil)		2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
14	PSQ - Programa Setorial da Qualidade da ABRAFATI, Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas		2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
15	MANUAL GHS - ONU		2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
16	FISPQ - Ficha de informação de segurança de produtos químicos		2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
			70	48	48	40	48	44	40	45	37	

ANEXO III - DOCUMENTOS APRESENTADOS PELAS EMPRESAS ESTUDADAS

Laudo Técnico e Certificado de Garantia – empresa Cecrisa Portinari

A seguir apresenta-se o laudo técnico e o certificado de garantia do porcelanato Slim crema da Portinari, apresentado pela empresa.



CERTIFICADO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PRODUTO	SLIM CREMA POL
FORMATO	90X90 RET
DIMENSAO NOMINAL	89.7 X 89.7cm
DIMENSAO DE FABRICACAO	897 X 897 mm X 5.5 mm
CONTEM	3 Pecas 2.42 m ² = 21.31 SQFT
GRUPO	Bia

Características Técnicas	ISO	Exig.	Unid.	Especificacao
VARIACAO DIM. EM REL. A W	10545-2	+/-0.60	%	+/-0.60
VARIACAO DE DIM. EM REL. M	10545-2	+/-0.50	%	+/-0.10
VARIACAO DA ESPESSURA	10545-2	+/-5.0	%	+/-5.0
RETIDAO DOS LADOS	10545-2	+/-0.50	%	+0.10
DESVIO DA ORTOGONALIDADE	10545-2	+/-0.60	%	+/-0.20
DESVIO CURV. CENTR. DIAG.	10545-2	+/-0.50	%	+/-0.10
DESVIO DA CURV. DOS LADOS	10545-2	+/-0.50	%	+/-0.10
EMPENO EM RELACAO DIAG.	10545-2	+/-0.50	%	+/-0.10
QUALIDADE DA SUPERFICIE	10545-2	>=95	%	>=95
ABSORCAO D'AGUA	10545-3	<=0.5	%	<=0.1
RESIST. FLEXAO	10545-4	>=35	N/mm ²	>=40
CARGA DE RUPTURA	10545-4	>=700	N	>=900
RESIST. ABRASAO PROFUNDA	10545-7	Especificar		
COEF. DE DILAT. LIN. X10 ⁻⁶	10545-8	-	°C-1	6.5 a 7.5
RESIST. CHOQUES TERMIC.	10545-9	-	-	OK
EXPANSAO POR UMIDADE	10545-10	-	mm/m	0
RESIST. AO GRETAMENTO	10545-11	Requerida	-	OK
RESIST. AOS PROD. QUIMICOS	10545-13	Min. Classe UA	-	UHA/UHB
RESIST. ATAQ. ACIDO/ALCAL.	10545-13	Especificar	-	UA
RESIST. SUPERF. A MANCHAS	10545-14	Min. Classe 3	-	Min. Classe 3
COEF. ATRIT. D. SECO/MOLHADO	NBR13818	Especificar	-	>=0.5/<0.4
COF. SECO/MOLHADO DRY/WET	ASTM102	Especificar	-	-
VARIACAO DE TONALIDADE				V2


 José Zimmermann Jr.
 Diretor de Operações

CECRISA Revestimentos Cerâmicos S.A.
 Av. Manoel Delfino de Freitas, 1001 – Caixa Postal 3047 – CEP 88.813-900 – Criciúma – SC
 (0xx) 48 431 8333 – Fax: (0xx) 48 431 8004 – SACC (0800) 701-7800
 Home Page: www.cecrisa.com.br



NORMAS TÉCNICAS

Os produtos Cecrisa e Portinari estão em conformidade com os padrões estabelecidos pelas Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e pela International Standards Organization (ISO), referentes à revestimentos cerâmicos.

As Normas Técnicas da ABNT estão assim determinadas:

NBR 13816/1997 – Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia.
 NBR 13817/1997 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação.
 NBR 13818/1997 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e método de ensaio.

As Normas Técnicas foram baseadas na ISO 13006/1998 e na ISO 10545/1995, parte 1 à 16.

ISO 13006/1998 – Ceramic tiles – Definitions, classification, characteristics and marking.

ISSO 10545/1995	
PART 1	Sampling and basis for acceptance.
PART 2	Determination of dimensions and surface quality.
PART 3	Determination of water absorption, apparent porosity, apparent relative density and bulk density.
PART 4	Determination of modulus of rupture and breaking strength.
PART 5	Determination of impact resistance by measurement of coefficient of restitution.
PART 6	Determination of resistance to deep abrasion for unglazed tiles.
PART 7	Determination of resistance to surface abrasion for glazed tiles.
PART 8	Determination of linear thermal expansion.
PART 9	Determination of resistance to thermal shock.
PART 10	Determination of moisture expansion.
PART 11	Determination of crazing resistance for glazed tiles.
PART 12	Determination of frost resistance.
PART 13	Determination of chemical resistance.
PART 14	Determination of resistance to stains.
PART 15	Determination of lead and cadmium given off by glazed tiles.
PART 16	Determination of small color differences.



Dentro deste aspecto, também destacamos as Normas Técnicas da ABNT referentes à assentamento de revestimento cerâmico. São elas:

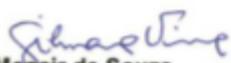
NBR 13753/1996 – Revestimento de piso interno ou externo com placa cerâmica e com utilização de argamassa colante – Procedimento.
 NBR 13754/1996 – Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.
 NBR 13755/1996 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.

CERTIFICADO DE GARANTIA

Conforme vossa solicitação, informamo-lhes que o nosso produto, marca CECRISA e PORTINARI encontra-se sob garantia e sob nossa inteira responsabilidade e em caso de não conformidade em qualquer item especificado, assumimos integralmente os prejuízos, sem nenhum ônus ao nosso cliente e GARANTIMOS que:

- 1) Os nossos produtos, qualidade "A", grupo de absorção Bla, estão em conformidade com a norma NBR 15.463, equivalente à ISO 13.006 e ISO 10.545 internacionais.
- 2) O produto **SLIM CREMA POL - 90X90 RET**, atende as normas nacionais e internacionais sendo adequado para uso em ambientes residenciais e comerciais de tráfego intenso.
- 3) Produtos para estes fins devem ser aplicados de acordo com as normas NBR 13753 / NBR 13754 ou NBR 13755, de instalação de cerâmica; argamassas colantes própria para porcelanato e rejunte a base de cimento para porcelanato ou à base de epóxi, deixando a critério do cliente a escolha da marca. Todos esses produtos devem ser utilizados rigorosamente de acordo com as especificações dos fabricantes (de argamassa e rejunte). Nessas condições garantimos a manutenção das especificações de nossos produtos pelo período de 05 (cinco) anos, contados a partir da data de compra da nota fiscal.
- 4) Quando apresentamos as especificações, demonstramos os valores das normas NBR, equivalentes às normas ISO internacionais, igualmente usadas em todo mundo. Porém, a nossa garantia cobre também as nossas **NORMAS INTERNAS** que são bem mais exigentes. As duas normas são demonstradas ou em nossos catálogos e/ou em nosso Certificado de Especificações Técnicas.
- 5) Possuímos um serviço pós-venda, Serviço de Atendimento ao Consumidor Cecrisa - SACC, fone 0800 701-7801 que sempre estará a vossa disposição para assessoramento técnico e atendimento de reclamações;

Sem mais, colocamo-nos a vossa disposição.


Moacir de Souza
Supervisor da Garantia da Qualidade.
Tel.: 0800 701 7801

Documentos da Empresa Eliane

Os documentos, do selo BRTUV recebido via meio eletrônico da empresa Eliane atestam que:

- A empresa atende ao prescrito no procedimento Eliane "MN 02 Coleção ECOCEMENT" para o produto Revestimento Monoporosa Coleção ECOCEMENT.
- A empresa atende ao prescrito no procedimento Eliane "MN 01 Coleção ECOSTONE" para o produto Revestimento Monoporosa Coleção ECOCEMENT, para o Revestimento Cerâmico Porcelanato – Coleção ECOSTONE.

BRTUV

LICENÇA PARA USO DA MARCA DE CONFORMIDADE

**Eliane S.A - Revestimentos Cerâmicos
Unidade II**

86.532.538/0032-69
Rua Maximiliano Gaidzinski, 245 – Centro
88845-000 – Cocal do Sul - SC - Brasil

A LICENÇA É APLICÁVEL PARA:

**Avaliação Ambiental de Produto
Revestimentos Cerâmicos**

Esta Licença está vinculada a um contrato e para o endereço acima citado.
Atestamos que a empresa acima citada atende ao prescrito no procedimento Eliane "MN 02 Coleção ECOCEMENT", para os produtos descritos no anexo desta Licença.

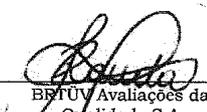
ORGANISMO DE CERTIFICAÇÃO:

BRTUV AVALIAÇÕES DA QUALIDADE LTDA
00.274.562/0001-23
ALAMEDA MADEIRA, 222 – 3º ANDAR – ALPHAVILLE
06454-010 – BARUERI – SP – BRASIL

Esta licença é válida até: **01/Março/2016**
No. de Registro da Licença: **C-1138**

Barueri - SP, 15/02/2013

TUV NORD
BRTUV


BRTUV Avaliações da
Qualidade S.A
Al. Madeira, 222 – 3º andar
06454-010 – Barueri – SP -
Brasil

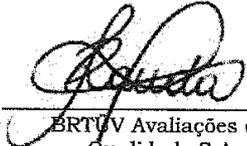


LICENÇA PARA USO DA MARCA DE CONFORMIDADE

RELAÇÃO DE ITENS/PRODUTOS/SERVIÇOS CERTIFICADOS		PÁG.: 1 / 1
ANEXO À LICENÇA Nº C-1138		
FORNECEDOR: Eliane S.A - Revestimentos Cerâmicos - Unidade II		
ITENS/PRODUTOS/SERVIÇOS	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	VALIDADE
Revestimento Cerâmico - Monoporosa - Coleção ECOCEMENT.	Procedimento Eliane "MN 02 Coleção ECOCEMENT"	01/03/2016

Barueri - SP, 15/02/2013

TUV NORD
BRTUV


BRTUV Avaliações da
Qualidade S.A
Al. Madeira, 222 - 3º andar
06454-010 - Barueri - SP -
Brasil



LICENSE FOR THE USE OF THE COMPLIANCE MARKING

**Eliane S.A - Revestimentos Cerâmicos
Unit II**

86.532.538/0032-69

Rua Maximiliano Gaidzinski, 245 – Centro
88845-000 – Cocal do Sul - SC - Brazil

THIS LICENSE IS APPLICABLE TO:

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF PRODUCT “CERAMIC TILES”

This license is related to a Contract and valid for the address above.
It is hereby confirmed that the company meets the requirements prescribed in
procedure Eliane “MN 02 ECOCEMENT Collection”, for the products described in
the annex of this license

CERTIFICATION BODY

BRTÜV AVALIAÇÕES DA QUALIDADE LTDA

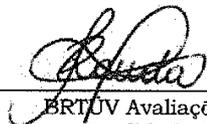
00.274.562/0001-23

ALAMEDA MADEIRA, 222 – 3º ANDAR – ALPHAVILLE
06454-010 – BARUERI – SP – BRAZIL

This license is valid until: 01/March/2016
License Registration Number: C-1138

Barueri - SP, 15/02/2013

TUV NORD
BRTÜV


BRTÜV Avaliações da
Qualidade S.A
Al. Madeira, 222 – 3º andar
06454-010 – Barueri – SP - Brasil



DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Eliane S.A - Revestimentos Cerâmicos
Unidade Porcellanato

86.532.538/0029-63

Rodovia Luiz Rosso, Km 04 - Morro Estevão
88803-470 - Criciúma - SC - Brasil

A LICENÇA É APLICÁVEL PARA:

Avaliação Ambiental de Produto
Revestimentos Cerâmicos

Esta Licença está vinculada a um contrato e para o endereço acima citado.
Atestamos que a empresa acima citada atende ao prescrito no procedimento
Eliane "MN 01 Coleção ECOSTONE", para os produtos descritos no anexo desta
Licença.

ORGANISMO DE CERTIFICAÇÃO:

BRTÜV AVALIAÇÕES DA QUALIDADE LTDA

00.274.562/0001-23

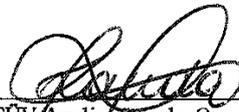
ALAMEDA MADEIRA, 222 - 3º ANDAR - ALPHAVILLE
06454-010 - BARUERI - SP - BRASIL

Esta licença é válida até: **24/Dezembro/2014**

No. de Registro da Licença: **P-0472**

Barueri - SP, 10/12/2012

TUV NORD
BRTÜV


BRTÜV/Avaliações da Qualidade S.A.
Al. Madeira, 222 - 3º andar
06454-010 - Barueri - SP - Brasil



LICENSE FOR THE USE OF THE COMPLIANCE MARKING

RELATION OF CERTIFIED ITEMS/PRODUCTS/SERVICES		PAG.: 2/2
ANNEX TO LICENSE NUMBER: P-0472		
SUPPLIER: Eliane S.A - Revestimentos Cerâmicos - Unit Porcellanato		
ITEMS/PRODUCTS/SERVICES	DOCUMENTS OF REFERENCE	VALIDITY
Ceramic Tiles - Porcelanato ECOSTONE Collection - Eliane Mark Decora Collection - DecorTiles Mark Naturali Collection - Confraria do Revestimento - Mark.	Procedure Eliane "MN 01 ECOSTONE Collection"	24/12 /2014

Barueri - SP, 10/12/2012



 BRTUV Avaliações da Qualidade S.A
 Al. Madeira, 222 - 3º andar
 06454-010 - Barueri - SP - Brasil.



LICENSE FOR THE USE OF THE COMPLIANCE MARKING

**Eliane S.A - Revestimentos Cerâmicos
Unit Porcellanato**

86.532.538/0029-63

Rodovia Luiz Rosso, Km 04 - Morro Estevão
88803-470 - Criciúma - SC - Brazil

THIS LICENSE IS APPLICABLE TO:

**ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF PRODUCT
"CERAMIC TILES"**

This license is related to a Contract and valid for the address above.
It is hereby confirmed that the company meets the requirements prescribed in
procedure Eliane "MN 01 ECOSTONE Collection" for the products described in the
annex of this license

CERTIFICATION BODY

BRTÜV AVALIAÇÕES DA QUALIDADE LTDA

00.274.562/0001-23

ALAMEDA MADEIRA, 222 - 3º ANDAR - ALPHAVILLE

06454-010 - BARUERI - SP - BRAZIL

This license is valid until: **24/December /2014**

License Registration Number: **P-0472**

Barueri - SP, 10/12/2012




BRTÜV Avaliações da Qualidade S.A
Al. Madeira, 222 - 3º andar
06454-010 - Barueri - SP - Brasil.



DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

RELAÇÃO DE ITENS/PRODUTOS/SERVIÇOS CERTIFICADOS		PÁG.: 2/2
ANEXO À LICENÇA Nº P-0472		
FORNECEDOR: Eliane S.A - Revestimentos Cerâmicos - Unidade Porcellanato		
ITENS/PRODUTOS/SERVIÇOS	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	VALIDADE
Revestimento Cerâmico Porcelanato - Coleção ECOSTONE - Marca Eliane, Coleção Decora - Marca DecorTiles, Coleção Naturali - Marca Confraria do Revestimento.	P Procedimento Eliane *MN 01 Coleção ECOSTONE	24/12/2014

Barueri - SP, 10/12/2012




 BRTUV Avaliações da Qualidade S.A.
 Al. Madeira, 222 - 3º andar
 06454-070 - Barueri - SP - Brasil



DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Eliane – S.A – Revestimentos Cerâmicos
Unidade Porcellanato

86.532.538/0029-63

Rodovia Luiz Rosso, Km 04 - Morro Estevão
88803-470 - Criciúma - SC - Brasil

A LICENÇA É APLICÁVEL PARA:

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE PRODUTO
REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Esta Licença está vinculada a um contrato e para o endereço acima citado.
Atestamos que a empresa acima citada atende ao prescrito no Procedimento
Eliane "MN 05 Coleção PLATINO e NATURAL WOOD GRAFITE", para os produtos
descritos no anexo desta licença.

ORGANISMO DE CERTIFICAÇÃO:

BRTUV AVALIAÇÕES DA QUALIDADE S.A.

00.274.562/0001-23

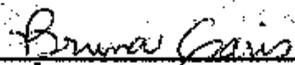
ALAMEDA MADEIRA, 222 - 3º ANDAR - ALPHAVILLE
06454-010 - BARUERI - SP - BRASIL

Este Certificado é válido até: **09/Abril/2015**

Nº. de Registro do Certificado: **C-1319**

Barueri - SP, 10/04/2012




BRTUV Avaliações da Qualidade S.A



DECLARATION OF CONFORMITY

RELATION OF CERTIFIED ITEMS/PRODUCTS/SERVICES		PAG.: 1/1
ANNEX TO LICENSE NUMBER: C-1319		
SUPPLIER: Eliane - S.A - Revestimentos Cerâmicos - Unidade Porcelanato		
ITEMS/PRODUCTS/SERVICES	DOCUMENTS OF REFERENCE	VALIDITY
Ceramic Tiles - Porcelanato - PLATNO Collection	Procedure Elianc "MN 05 PLATNO Collection and NATURAL WOOD GRAFITE"	09/04/2015
Ceramic Tiles - Porcelanato - "NATURAL WOOD GRAFITE"		

Barueri - SP, 10/04/2012



Bruna Garis
BRTUV Avaliações da Qualidade S.A



DECLARATION OF CONFORMITY

**Eliane – S.A – Revestimentos Cerâmicos
Unidade Porcellanato**

86.532.538/0029-63

Rodovia Luiz Rosso, Km 04 - Morro Estevão
88803-470 - Criciúma - SC - Brazil

THIS LICENSE IS APPLICABLE TO:

**ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF PRODUCT
“CERAMIC TILES”**

This license is related to a Contract and valid for the address above.
It is hereby confirmed that the company meets the requirements prescribed in
procedure Eliane "MN 05 PLATNO Collection and NATURAL WOOD GRAPHTE" for
the products described in the annex of this license.

CERTIFICATION BODY

BRTUV AVALIAÇÕES DA QUALIDADE S.A.

00.274.562/0001-23

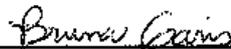
ALAMEDA MADEIRA, 222 - 3º ANDAR - ALPHAVILLE
06454-010 - BARUERI - SP - BRAZIL

This license is valid until: **09/April/2015**

License Registration Number: **C-1319**

Barueri - SP, 10/04/2012




BRTUV Avaliações da Qualidade S.A



DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

RELAÇÃO DE ITENS/PRODUTOS/SERVIÇOS/CERTIFICADOS		PÁG.: 1/1
ANEXO À LICENÇA Nº C-1319		
FORNECEDOR: Eliane - S.A - Revestimentos Cerâmicos - Unidade Porcelanato		
ITENS/PRODUTOS/SERVIÇOS	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	VALIDADE
Revestimento Cerâmico Porcelanato - Coleção PLATNO Revestimento Cerâmico Porcelanato - "NATURAL WOOD GRAFITE"	Procedimento Eliane "MN 05 Coleção PLATNO e NATURAL WOOD GRAFITE"	09/04/2015

Barueri - SP, 10/04/2012



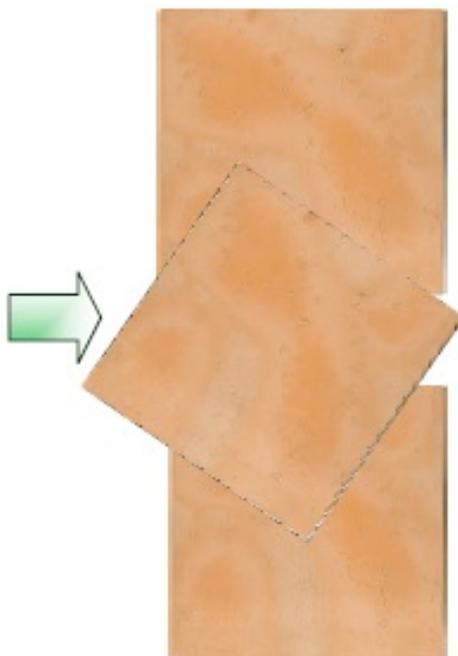
Bruna Garis
 BRTUV Avaliações da Qualidade S.A

Cartilha sobre sustentabilidade recebida da empresa LEPRI



A Lepri e o Meio Ambiente

O primeiro produto **Sustentável** da Lepri surgiu em **2005**, com o lançamento da linha **Ecocerâmica Orgânica Mediterrânea**.



Feita com cacos de cerâmica reaproveitados e esmalte fabricado a partir de lâmpadas fluorescentes recicladas.



A Lepri e o Prêmio Planeta Casa

Em 2006 a Linha Orgânica Mediterrânea venceu o Prêmio Planeta Casa da Revista Casa Cláudia – Editora Abril.

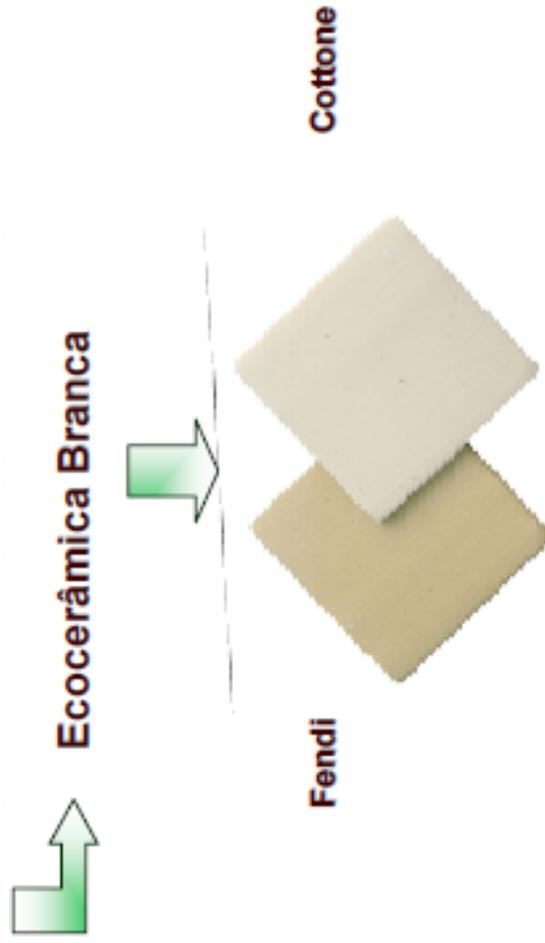


Revista Casa Cláudia – out / 2006 – número 10

A Lepri e o Meio Ambiente



Dando continuidade à linha de Ecocerâmicas, em 2007 :



Após mais pesquisas e desenvolvimentos, a Lepri conseguiu utilizar o vidro reciclado das lâmpadas também na massa de uma nova linha de ecocerâmicas. Com isso, a empresa passou a **reciclar mais material do que antes** e alcançou **mais um benefício para a natureza**: a redução da emissão de poluentes, graças à diminuição da temperatura de queima desses produtos - evolução da tecnologia utilizada.

ECOCERÂMICA Branca



Características e Vantagens da ECOCERÂMICA BRANCA :

- produto não esmaltado,
- argilas de alta qualidade
- alta resistência à abrasão profunda
- **PRODUTO ECOLÓGICO:** contém resíduos de lâmpadas fluorescentes que são descartadas pela indústria e recicladas como base de seus produtos.
- é antiderrapante,
- não rísca,
- já vem impermeabilizado a quente da fábrica, um processo inédito desenvolvido pela empresa que facilita a limpeza e o assentamento.
- baixo índice de absorção – menor que 1%.

Utilização: em piso, parede de ambientes internos e externos.

Ideais para áreas grandes, internas ou externas e, por ser refratário, toma os ambientes confortáveis e acolhedores.

É ideal para áreas externas por ser refratário e pelo seu baixo índice de absorção de água (menor que 1%).

Cores disponíveis: fendi e cotone (cor de barbante)

Formatos: 11x11 cm; 11x23cm; 23x23cm; 1x23cm (yurie), quebratto 3x3cm, mosaico invecchiatto.

Além de Ecopastilhas paper (3x3 e 5x5), reta tradicional (3x3, 5x5) e gota (1x1).

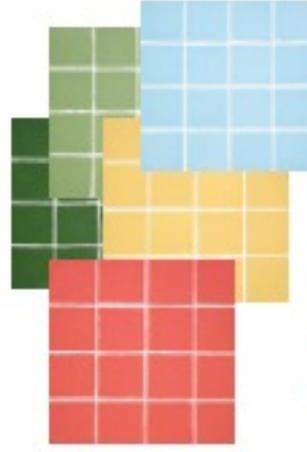
Espessura : 13 mm – o que facilita e barateia o transporte.

A Lepri e o Meio Ambiente

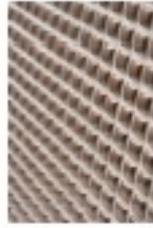


Em 2008 as pastilhas Lepri passaram a também ser Ecológicas.

 **Ecopastilhas**



Bordas paper



Gotas



Retas Tradicionais

Com a união das duas tecnologias, a Lepri lançou a primeira linha de ecopastilhas do país. Resíduos de Lâmpadas Fluorescentes na composição da massa e do esmalte.