

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Arquitetura**  
**Especialização em Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Tecnologias**  
**Construtivas Sustentáveis**

Cláudia Maria Peres Ribeiro Carmignano

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS CERTIFICAÇÕES EDGE E LEED NA**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL COM ÊNFASE EM MATERIAIS DE REVESTIMENTO**

Belo Horizonte

2025

Cláudia Maria Peres Ribeiro Carmignano

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS CERTIFICAÇÕES EDGE E LEED  
NA CONSTRUÇÃO CIVIL COM ÊNFASE EM MATERIAIS DE REVESTIMENTO**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Sustentabilidade do Ambiente Construído da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído.

Linha de Pesquisa: Tecnologia do Ambiente Construído

Orientadora: Karla Cristina de Freitas Jorge Abrahão

Belo Horizonte

2025

#### FICHA CATALOGRÁFICA

C287a

Carmignano, Cláudia Maria Peres Ribeiro.

Análise comparativa das certificações Edge e Leed na construção civil com ênfase em materiais de revestimento [recurso eletrônico] / Cláudia Maria Peres Ribeiro Carmignano. - 2025.

1 recurso eletrônico (56 f. : il.), pdf.

Orientadora: Karla Cristina de Freitas Jorge Abrahão.

Especialização (monografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Sustentabilidade. 2. Construção civil. 3. Revestimentos. 4. Materiais de construção. I. Abrahão, Karla Cristina de Freitas Jorge. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 690.028

**ATA DA REUNIÃO DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE MONOGRAFIA DA ALUNA CLÁUDIA MARIA PERES RIBEIRO CARMIGNANO COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO CERTIFICADO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONFORTO AMBIENTAL, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS SUSTENTÁVEIS.**

Às 13:30hs. do dia 30 de Maio de 2025, reuniu-se remotamente, por meio da plataforma *Google-meet*, a Comissão Examinadora composta pela *Profa. Dra. Karla Cristina de Freitas Jorge Abrahão* - Orientadora-Presidente e pela *Profa. Me. Grace Cristina Roel Gutierrez* como membro titular, designada pela Comissão Coordenadora do Curso de Especialização em Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Tecnologias Construtivas Sustentáveis, para avaliação da monografia intitulada “*Análise Comparativa das Certificações Edge e Leed na Construção Civil com ênfase em materiais de revestimento*” de autoria da aluna *Cláudia Maria Peres Ribeiro Carmignano*, como requisito final para obtenção do Certificado de Especialista em Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Tecnologias Construtivas Sustentáveis. A citada Comissão examinou o trabalho e, por unanimidade, concluiu que a monografia atende às exigências para a obtenção do Certificado de Conclusão do Curso, atribuindo ao trabalho o conceito A/95. A Comissão recomenda que seja encaminhado 01 (um) exemplar digital ao Repositório da UFMG, após as correções sugeridas.

Belo Horizonte, 30 de Maio de 2025.



Documento assinado digitalmente

KARLA CRISTINA DE FREITAS JORGE ABRAHAO  
Data: 30/05/2025 15:16:44-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

***Profa. Dra. Karla Cristina de Freitas Jorge Abrahão***  
Orientadora-Presidente



Documento assinado digitalmente

GRACE CRISTINA ROEL GUTIERREZ  
Data: 05/06/2025 12:19:00-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Profa. Me. Grace Cristina Roel Gutierrez**  
Membro Titular

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que me guia e fortalece.

Aos meus pais, que me ensinaram a importância do estudo.

A minha família, que está sempre ao meu lado, me apoiando.

A minha professora orientadora, Karla Abrahão, por sua ajuda e incentivo.

## RESUMO

A construção civil tem se conscientizado cada vez mais do seu papel na contribuição de um mundo mais sustentável, buscando reduzir o impacto ambiental de suas atividades, aumentando a eficiência energética e diminuindo os custos operacionais. Esse movimento conta com inúmeros conselhos e certificações para promover edificações sustentáveis estabelecendo metas de desempenho ambiciosas, além de desenvolverem sistemas que fornecem classificações para construções baseadas em uma avaliação de seu desempenho com exigências ambientais, econômicas e sociais. O objetivo desse estudo foi analisar o conteúdo das fichas técnicas de materiais de revestimentos desenvolvidas e apresentadas por uma seleção de fornecedores identificando se essas possuem dados suficientes para o atendimento de requisitos das certificações EDGE e LEED, na abordagem da categoria de Materiais. Dentre os objetivos específicos, esse trabalho ressalta a importância das construções sustentáveis para a sociedade e para o futuro do nosso planeta. Através de um estudo de caso, foram analisadas as alternativas existentes de materiais de revestimento que podem contribuir para minimizar os impactos ambientais através da análise do ciclo de vida dos produtos e da transparência por parte dos fabricantes na redução dos impactos ao meio ambiente e a saúde humana.

**Palavras-chave:** sustentabilidade; materiais; EDGE; LEED; construção civil; certificação ambiental.

## **ABSTRACT**

The construction industry has become increasingly aware of its role in contributing to a more sustainable world, seeking to reduce the environmental impact of its activities, increasing energy efficiency and reducing operating costs. This movement relies on numerous councils and certifications to promote sustainable buildings by establishing ambitious performance targets, in addition to developing systems that provide classifications for buildings based on an assessment of their performance with environmental, economic and social requirements. The objective of this study was to analyze the content of the technical data sheets for coating materials developed and presented by a selection of suppliers, identifying whether they have sufficient data to meet the requirements of EDGE and LEED certifications, in the Materials category approach. Among the specific objectives, this work highlights the importance of sustainable buildings for society and for the future of our planet. Through a case study, the existing alternatives for coating materials that can contribute to minimizing environmental impacts were analyzed through the analysis of the life cycle of products and transparency on the part of manufacturers in reducing impacts on the environment and human health.

**Keywords:** sustainability; materials; EDGE; LEED; civil construction; environmental certification.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processo de certificação EDGE .....	17
Figura 2: Níveis de certificação EDGE. ....	18
Figura 3: Sistema de pontuação LEED.....	22
Figura 4: Números de edifícios certificados LEED no Brasil 2004-2021.....	22
Figura 5: Passo a passo para obtenção do LEED. ....	23
Figura 6: LEED para novas construções. ....	25
Figura 7: Ciclo de Vida .....	30
Figura 8: Planta humanizada do Edifício Residencial multifamiliar.....	34
Figura 9: Fachada frontal e posterior do Edifício Residencial multifamiliar .....	35
Figura 10: Fachada lateral esquerda e lateral direita do Edifício Residencial multifamiliar. ...	35

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Pontos atribuídos a projetos do LEED BD+C v4.....	24
Quadro 2: Benefícios do projeto sustentável.....	31
Quadro 3: Certificações EDGE x LEED. ....	31
Quadro 4: Comparação EDGE e LEED: materiais de revestimento.....	32
Quadro 5: Descritivo técnico dos materiais de revestimento do Edifício Residencial multifamiliar.....	36

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AsBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
BIM	Building Information Modeling
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CIB	Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção
COV	Composto Orgânico Volátil
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
EDGE	Excellence in Design for Greater Efficiencies
EPD	Environmental Product Declaration
GBC	Green Building Council Brasil
ISO	International Organization for Standardization
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
ONU	Organização das Nações Unidas
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
SRI	Solar Reflectance Index
USGBC	United States Green Building Council

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Certificação EDGE</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2</b>	<b>Certificação LEED</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Tipologia LEED BC+C NC ( Novas Construções)</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2.1.1</b>	<b>Categoria MR (Materiais e Recursos)</b> .....	<b>24</b>
<b>3.2.1.1.1</b>	Pré-requisito MR: Armazenamento e Coleta de Materiais Recicláveis.....	<b>25</b>
<b>3.2.1.1.2</b>	Pré-requisito MR: Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição .....	<b>26</b>
<b>3.2.1.1.3</b>	Crédito MR: Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício .....	<b>26</b>
<b>3.2.1.1.4</b>	Crédito MR: Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Declarações Ambientais de Produto - EPD.....	<b>26</b>
<b>3.2.1.1.5</b>	Crédito MR: Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Origem de Matérias-Primas .....	<b>27</b>
<b>3.2.1.1.6</b>	Crédito MR: Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material.....	<b>28</b>
<b>3.2.1.1.7</b>	Crédito MR: Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição .....	<b>28</b>
<b>3.3</b>	<b>Quadro Resumo das certificações EDGE e LEED</b> .....	<b>31</b>
<b>3.4</b>	<b>Estudo de caso</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Objeto de Estudo</b> .....	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1</b>	<b>Certificação EDGE</b> .....	<b>37</b>
<b>4.2</b>	<b>Certificação LEED</b> .....	<b>39</b>
<b>4.3</b>	<b>Principais diferenças entre as certificações EDGE e LEED</b> .....	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>43</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO A - FICHA TÉCNICA DO PORCELANATO TRAVERTINO TIVOLI SATIN 120X120 (CÓD. 1 – QUADRO 5).....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO B – FICHA TÉCNICA DO LAMINADO UNIQUE FERRARA (CÓD. 2 – QUADRO 5) .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO C – FICHA TÉCNICA DO FLUT TRAVERTINO TIVOLI 45X90 (CÓD. 3 – QUADRO 5) .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO D – FICHA TÉCNICA DO ESCANCELHADO PALHA 43,7X63 (CÓD. 4 – QUADRO 5) .....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO E – FICHA TÉCNICA DO PORCELANATO TRAVERTINO TIVOLI EXT 90X90 (CÓD. 5 – QUADRO 5).....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO F – FICHA TÉCNICA DOS PERFIS DE SUPER WPC (CÓD. 6 – QUADRO 5) .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXO G – FICHA TÉCNICA DO PORCELANATO NEUTRAL (CÓD. 7 – QUADRO 5) .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO H – FICHA TÉCNICA DO DECOR BRANCO RIPADO 30X90 (CÓD. 8 – QUADRO 5) .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO I – FICHA TÉCNICA DO PRIME BRANCO 60X60 (CÓD. 9 – QUADRO 5) .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO J – FICHA TÉCNICA DO CETIM BIANCO LINE 30X60 (CÓD. 10 – QUADRO 5) .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO K – FICHA TÉCNICA DO BLOOMY OFF WHITE 60X120 (CÓD. 11 – QUADRO 5) .....</b>	<b>60</b>

<b>ANEXO L – FICHA TÉCNICA DO LIMESTONE 92X92 (CÓD. 12 – QUADRO 5) .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO M – FICHA TÉCNICA DA PASTILHA DE PORCELANA BÓRAX 5X5 (CÓD. 13 – QUADRO 5).....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO N – FICHA TÉCNICA DO NEUTRAL MASCAVO MESH MA 10x10 (CÓD. 14 – QUADRO 5) .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO O – FICHA TÉCNICA DO BRICK INVECCHIATTO NERO 7x23 (CÓD. 15 – QUADRO 6) .....</b>	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desenvolvimento sustentável é aquele que “atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas” (Brundtland, 1987). Essa definição clássica implica que o ambiente e a qualidade da vida humana são importantes como desempenho econômico, cultural, social e ambiental e que os sistemas humanos, natural e econômico são interdependentes.

Nas últimas décadas, o movimento sustentável cresceu em diversos setores, entre eles, a construção civil.

A grande quantidade de crises ambientais, sociais e financeiras que caracterizam a vida contemporânea do século XXI, está afetando o ambiente construído de maneiras significativas. Primeiramente, há uma crescente demanda por edifícios eficientes em recursos, que usem minimamente energia e água e cujo conteúdo material tenha valor para as populações futuras. Segundo, tornou-se claro com o passar do tempo que a localização do edifício é um fator-chave na redução do consumo energético porque o transporte pode aumentar em duas vezes a energia operacional do edifício. Terceiro, a ameaça das mudanças climáticas é imensa e deve ser abordada durante todo o ciclo de vida do edifício, incluindo a energia gasta para produzir seus materiais e produtos e construir o edifício, geralmente chamada de *energia incorporada*. Além disso, temos questões como qualidade do ambiente interno, proteção de ecossistemas e biodiversidade e riscos associados a materiais de construção. O projeto, a construção e a operação do ambiente construído estão se adaptando para atender a esse cenário de constante mudança.

Um dos fatores primordiais para refletir sobre a relação entre sustentabilidade e construção é o crescimento populacional mundial, no qual em 2017 se contava com 7,6 bilhões de pessoas e que em 2030 pode chegar a 8,6 bilhões (Hu *et al.*, 2015).

Este crescimento acelerado exige uma permanente ampliação da infraestrutura (água e esgoto, energia elétrica, transporte e telecomunicações) que acarreta consequências ambientais, sociais e econômicas negativas advindos do elevado consumo de recursos naturais e grande produção de resíduos sólidos na construção civil, bem como de sua destinação incorreta (Alves *et al.*, 2021).

As motivações para o aumento da busca por edificações ecológicas de alto desempenho foram as demandas de clientes e de mercado, custos de operação mais baixos, relações públicas e promoção das marcas, promovendo bons negócios tanto no setor público quanto no privado. Para que uma edificação atenda às exigências dessa definição é necessária a implementação de

uma certificação de edificações ou sistema de avaliação de edifícios que forneça critérios detalhados e um sistema de classificação de desempenho tornando-os comparáveis. O movimento das edificações sustentáveis está compelindo profissionais envolvidos em todas as fases dos projetos de edificação, construção, operação, financiamento, seguros e políticas públicas para repensar fundamentalmente a natureza do ambiente construído. A construção sustentável abrange as questões ecológicas, sociais e econômicas de uma edificação no contexto de sua comunidade.

Edifício Verde é a prática de aumentar a eficiência de edifícios e seu uso de energia, água, e materiais, e reduzir o impacto da construção sobre a saúde humana e o ambiente, através da melhor localização, projeto, construção, operação, manutenção, e remoção – o ciclo completo de vida útil do edifício (Goulart, 2013).

Edificações ecológicas podem ser definidas como “instalações saudáveis projetadas e construídas de maneira eficiente em recursos, usando princípios ecologicamente corretos” (Kibert, 1994).

O projeto da edificação como um todo, ou projeto integrado, leva em consideração o terreno, a energia, os materiais, a qualidade do ar interior e os recursos naturais, assim com a inter-relação desses fatores entre si. Nesse processo, uma equipe colaborativa de arquitetos, engenheiros, usuários do edifício, e especialistas em materiais e eficiência dos sistemas de uso de energia e de água consideram a estrutura e os sistemas da edificação holisticamente, examinando como eles funcionam melhor em conjunto para racionalizar energia e reduzir o impacto ambiental.

As estratégias sustentáveis são benéficas para todos os envolvidos, ao adotar o conceito de operações sustentáveis, pode-se obter economia, desde o planejamento da obra até sua execução, principalmente no longo prazo (Roaf, 2014).

Portanto, adotar métodos de construção sustentáveis significa buscar opções que visam minimizar os impactos ambientais gerados e agregar qualidade de vida aos usuários da edificação e à população em geral.

Segue abaixo algumas práticas para sustentabilidade na construção, formuladas pelo Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) e pela Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA):

- Gestão sustentável da implantação da obra;
- Aproveitamento de condições naturais locais;
- Utilização do mínimo de terreno e integração ao ambiente natural;
- Uso de matérias-primas que contribuam para a ecoeficiência do processo;

- Redução do consumo energético;
- Redução do consumo de água;
- Redução, reutilização, reciclagem e disposição correta dos resíduos sólidos;
- Introdução de inovações tecnológicas sempre que possível e viável;
- Educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo (Sebrae, 2023).

## 2 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A construção civil é um dos mais importantes setores da economia brasileira e tem significativos impactos sociais e ambientais. As certificações surgem nesse contexto de preocupação com o meio ambiente e de sustentabilidade como prioridade para toda a cadeia produtiva.

A fim de garantir um desempenho ambiental satisfatório das edificações durante sua operação, nesta pesquisa, procurou-se analisar a participação efetiva dos principais fornecedores de materiais de revestimento e como eles podem contribuir para o alcance das certificações pelas construtoras.

O objetivo desse trabalho é analisar o conteúdo das fichas técnicas desenvolvidas e apresentadas pelos fornecedores identificando se essas possuem dados suficientes para o atendimento de requisitos das certificações EDGE e LEED com fins de contribuírem para o alcance de pontos junto ao processo de certificação de uma edificação.

Os objetivos específicos são:

- Analisar comparativamente os requisitos das certificações EDGE e LEED, com um embasamento teórico e prático, traçando um paralelo entre as duas e com ênfase na categoria de materiais com toda a sua abrangência no contexto.
- Avaliar a contribuição dos fornecedores para o alcance das certificações ambientais, considerando todo o processo produtivo e os conceitos de ciclos de material fechados.
- Analisar a transparência e comprometimento dos fabricantes de revestimentos em relação aos impactos ambientais.

### 3 METODOLOGIA

A realização desse estudo se deu através de levantamentos bibliográficos em livros, artigos, dissertações e teses, além de pesquisas nos principais órgãos reguladores das certificações EDGE e LEED. Essa pesquisa qualitativa contribui para um aprofundamento sobre o assunto obtendo um agregado de informações necessárias para a análise e coleta de dados.

No estudo de caso, foram apresentadas as fichas técnicas dos produtos especificados, selecionadas junto aos fornecedores e para realizar uma análise teórica e prática relacionando-as com os requisitos e exigências das certificações analisadas.

Na análise comparativa entre as certificações EDGE e LEED, foram apresentadas as diferenças entre elas, suas vantagens e desvantagens e as dificuldades encontradas na aplicabilidade de cada uma delas, com foco na categoria de materiais, mostrando sua efetividade no contexto das edificações existentes no mercado, considerando as atuais circunstâncias da construção civil no Brasil.

#### 3.1 Certificação EDGE

A Certificação EDGE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*) é promovida pelo IFC (*International Finance Corporation*) instituição do Banco Mundial e busca fomentar a construção sustentável em países emergentes, focando a eficiência energética, hídrica e de materiais. A EDGE visa provar a viabilidade comercial da construção verde e incentivar investimentos financeiros.

A EDGE é um sistema (ou plataforma) de edificações verdes que inclui um padrão global para edificações, possuindo um aplicativo de *software* e um programa de certificação. A plataforma destina-se a arquitetos, engenheiros, incorporadores imobiliários ou proprietários de imóveis para a entrada de dados do processo de certificação.

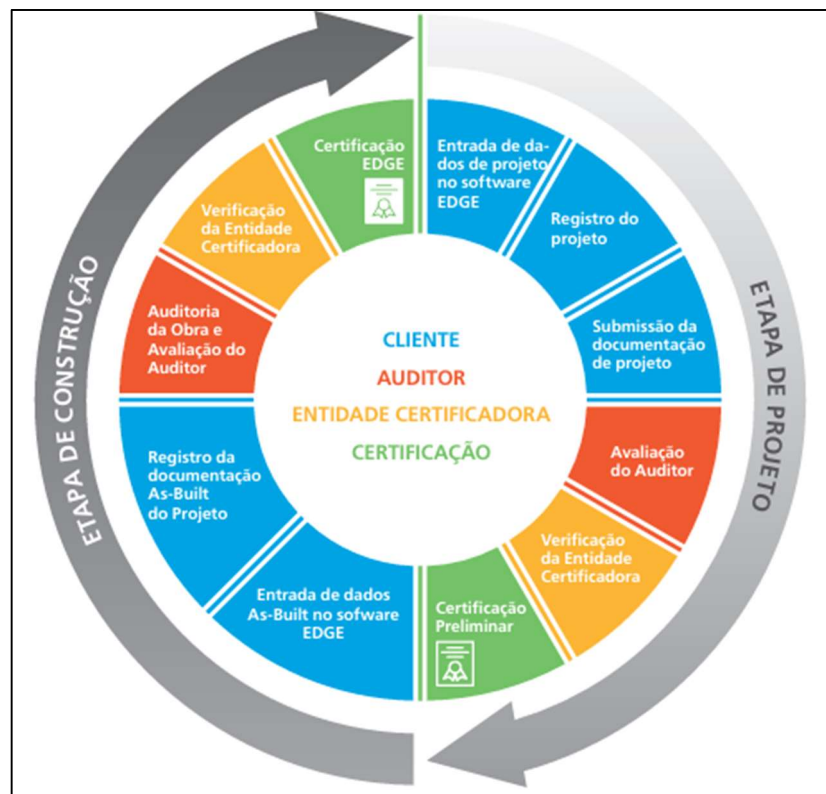
A Certificação EDGE promete ser mais prática e simples, facilitando a obtenção do selo por parte de pequenas e médias empresas, constituindo-se em uma plataforma online que quantifica as ações sustentáveis, possibilitando ajustes na concepção do projeto que poderão levar à obtenção do certificado com o atendimento de reduções na importância de no mínimo 20% para o uso de água, 20% de energia no empreendimento e 20% da energia utilizada na produção de materiais (Sinduscon, 2017).

O conjunto de tipos de edificações que podem certificar EDGE inclui casas,

apartamentos, hotéis, estabelecimentos de comércio varejista, indústrias, escritórios, estabelecimentos de saúde, estabelecimentos educacionais e edificações de uso misto. O EDGE pode ser utilizado para certificar edificações em qualquer fase de seu ciclo de vida, ou seja, aquelas em fase de conceito ou projeto, novas construções, edificações existentes e reformas (IFC, 2021).

A certificação propriamente dita, apresenta uma solução para que os projetos de sustentabilidade sejam viáveis em áreas de rápida urbanização e atuem como uma importante ferramenta de intervenção no combate às mudanças climáticas (IFC, 2021).

Figura 1: Processo de certificação EDGE



Fonte: IFC (2021).

O processo de certificação ocorre a partir da análise do projeto e da construção entregue ao usuário. Após a inserção dos dados na plataforma online, o projeto é submetido a uma primeira auditoria para a concessão de uma certificação preliminar. Os requisitos de conformidade EDGE, tanto na fase de projeto quanto na de pós-construção, incluem várias etapas e produtos, como, por exemplo, plantas baixas, fichas técnicas dos fabricantes, cálculos, comprovantes de conclusão e fotografias. Quando a obra termina, há uma nova auditoria documental e presencial para verificar se o que foi planejado foi executado dentro dos

parâmetros do selo. Após isso, é emitida a certificação final. As auditorias devem ser conduzidas por um Auditor EDGE credenciado e a certidão é concedida por um provedor licenciado de certificação EDGE. A certificação EDGE representa uma prova de excelência corporativa e responsabilidade ambiental. Além da certificação EDGE no nível *Certified*, também são disponibilizadas as certificações *EDGE Advanced* (Avançada) e *Edge Zero Carbon* (Carbono Zero), conforme abaixo:

- EDGE *Certified*, (Certificado) – nível de certificação onde é necessária a comprovação de no mínimo 20% de economia em energia, água e na energia incorporada aos materiais de construção.
- Edge *Advanced* (Avançado) – nível de certificação reservado para os projetos que obtém o mínimo de 40% de economia em energia.

EDGE *Zero Carbon* (Carbono Zero) – nível de certificação dedicado a projetos em operação, certificados no nível avançado, que utilizam 100% de energia renovável ou que compram compensações de carbono.

Figura 2: Níveis de certificação EDGE.



Fonte: Cold (2025).

A Certificação EDGE usa o edifício caso-base (*benchmark*) como referencial, com o qual o projeto proposto será comparado. O caso-base define-se como a “prática-padrão de construção predominante em determinada região (por exemplo, cidade, distrito ou estados) nos três anos anteriores para o tipo específico de edificação que estiver sendo avaliada” (IFC, 2021).

Na EDGE versão 3.0, os materiais de revestimento são tratados nos itens:

- MEM03 – REVESTIMENTO DO PISO

Esta medida deve ser selecionada indicando o tipo de revestimento de piso utilizado no projeto, que deve ser especificado considerando que tenha menos energia incorporada que o revestimento de um piso típico. O revestimento do piso inclui a camada superior do material de revestimento e as camadas usadas para instalá-lo na laje. O EDGE avalia a energia incorporada no revestimento do piso e na sua espessura, agregando o impacto de todos os principais materiais por unidade de área.

- MEM05 – PAREDES EXTERNAS

Esta medida deve ser selecionada indicando o tipo de parede externa utilizada no projeto, que deve ser especificada considerando que tenha menos energia incorporada que uma parede externa típica. O EDGE avalia a energia incorporada do tipo de parede agregando o impacto de todos os principais materiais. A especificação selecionada afetará o isolamento térmico, de modo que a eficiência energética pode ser afetada negativa ou positivamente conforme a seleção.

- MEM06 – PAREDES INTERNAS

Esta medida deve ser selecionada indicando o tipo de parede interna utilizada no projeto, que deve ser especificada considerando que tenha menos energia incorporada que uma parede interna típica. O EDGE avalia a energia incorporada do tipo de parede agregando o impacto de todos os principais materiais. A especificação das paredes internas não afeta as outras medidas no EDGE, mas pode afetar o desempenho acústico (IFC, 2021). As medidas de eficiência de materiais EDGE têm como objetivo principal a redução da energia incorporada na edificação, considerando os pisos e paredes internas e externas.

A categoria de materiais na certificação EDGE busca avaliar a utilização eficiente de materiais, incentivando o uso de opções mais sustentáveis e de baixo impacto ambiental. Nesse contexto, os materiais de revestimento podem contribuir de diversas formas:

- Uso de materiais reciclados e recicláveis: muitos revestimentos cerâmicos e porcelanatos podem ser fabricados com materiais reciclados em sua composição, como vidro reciclado, resíduos cerâmicos e argilas recicladas, reduzindo a necessidade de extração de recursos naturais, além da escolha de materiais recicláveis.
- Eficiência no uso e escolha dos materiais: os porcelanatos possuem uma maior durabilidade, minimizando a necessidade de substituição e manutenção frequentes, levando a uma redução de recursos ao longo da vida útil do edifício.

- Minimização de resíduos: o design modular de revestimentos cerâmicos e porcelanatos permitem uma redução no desperdício durante a instalação.
- Tecnologia inovadora: o uso de produtos tecnológicos como materiais autolimpantes nas fachadas contribuem para a economia de energia e recursos e o uso de revestimentos internos não emissores de compostos orgânicos voláteis (VOC), mantém a qualidade do ambiente interno e a saúde dos moradores.
- Materiais locais: o uso de revestimentos fabricados localmente ou em regiões próximas à obra, contribuem para a redução do impacto ambiental relacionado ao transporte, que é uma das principais fontes de emissão de CO<sub>2</sub> na construção.

Em relação às outras certificações, um relevante diferencial da certificação EDGE é o fato de a plataforma para entrada de dados ser gratuita, fácil de usar, e com resposta rápida em relação aos percentuais de economia, auxiliando o processo ao identificar quais medidas tem o maior impacto e melhor retorno financeiro (Jordan, 2017).

Com a aplicação da certificação EDGE, as incorporadoras que certificam seus edifícios podem registrar vendas mais rápidas, podendo praticar preços mais altos, e especificamente no EDGE há oferta de linhas de financiamento verde, com taxas reduzidas em relação ao mercado, beneficiando os compradores de imóveis. Um dos propósitos do EDGE é a maior sensibilização dos usuários, que valorizam cada vez mais aspectos como eficiência, economia, sustentabilidade e conforto.

### **3.2 Certificação LEED**

Em 1998, o U.S. *Green Building Council* (USGBC) lançou seu sistema de avaliação de construções novas, o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), desenvolvido para criar boas práticas ambientais na construção civil. Em 2008, foi fundado o *Green Building Certification Institute* (GBCI), responsável pela gestão de todos os aspectos de credenciamento dos profissionais LEED e pela gestão do programa de certificação LEED de projetos e edificações. No Brasil, a intensificação de registros e certificações ocorreu a partir da criação do GBC Brasil em 2007.

A partir de 2001 foram lançadas várias versões do LEED, sendo as mais atuais a versão 4.0, lançada em 2015 e a versão 4.1, em 2019. No final de abril deste ano, 2025, foi lançado o LEED v5 que representa uma evolução significativa em relação às versões anteriores,

atualizando e fortalecendo o padrão de sustentabilidade na indústria da construção civil com foco em desempenho mensurável, impacto climático, equidade social e resiliência.

A certificação LEED v4 possui 4 tipologias, que consideram as diferentes necessidades para cada tipo de empreendimento:

- BD+C (*Building Design+Construction*) – Novas construções e grandes reformas
- ID+C (*Interior Design+Construction*) – Escritórios comercial e lojas de varejo
- O+M (*Operation & Maintenance*) – Empreendimentos existentes
- ND (*Neighborhood*) – Bairros

A certificação LEED divide sua análise em nove categorias principais, que cobrem aspectos ambientais, sociais e econômicos, conforme abaixo:

- Localização e Transporte
- Terrenos Sustentáveis
- Eficiência Hídrica
- Energia e Atmosfera
- Materiais e Recursos
- Qualidade do Ambiente Interno
- Inovação
- Prioridade Regional
- Processo Integrativo (GBC Brasil, 2021).

Cada categoria possui pré-requisitos e créditos. Pré-requisitos são as ações obrigatórias para o empreendimento receber a certificação, e os créditos são as ações sugeridas pelo LEED, com as quais o empreendimento é pontuado.

A LEED emprega um sistema de pontuação, conferindo a certificação nos níveis *Certified*, *Silver*, *Gold* e *Platinum*, conforme a pontuação obtida nas várias categorias, sendo a pontuação máxima de 110 pontos e a mínima de 40 pontos.

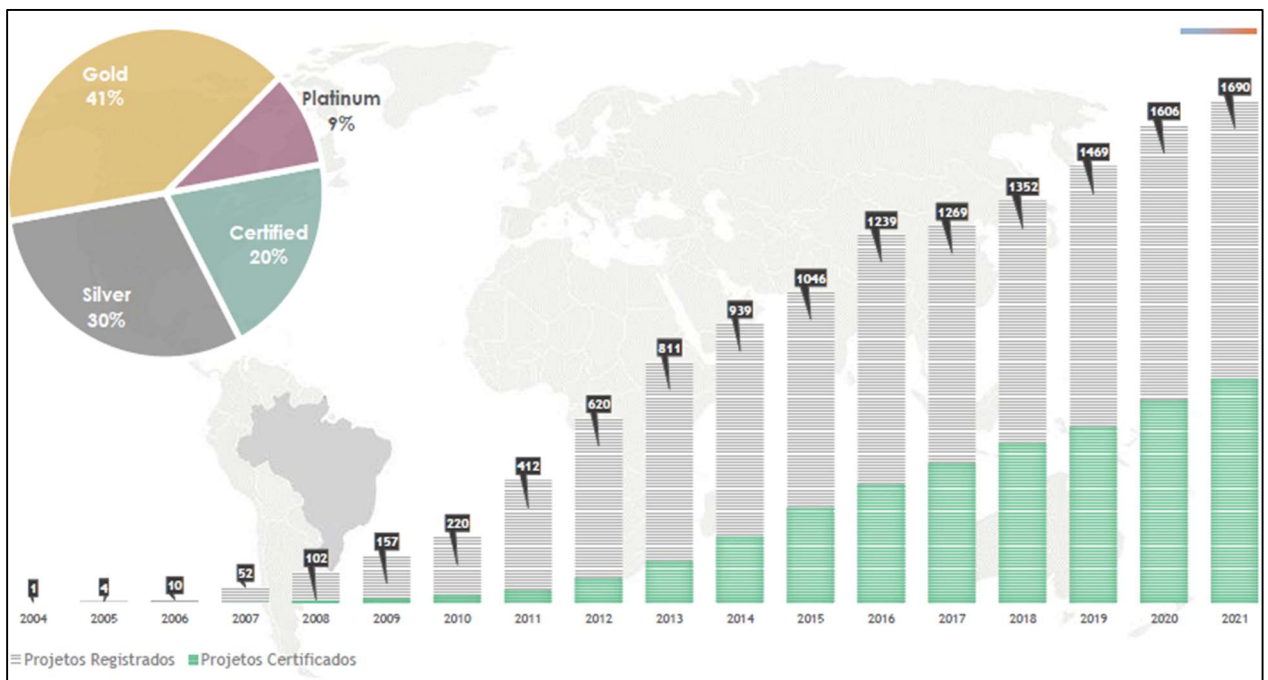
Figura 3: Sistema de pontuação LEED.



Fonte: GBC BRASIL (2025).

O sistema de certificação de edificações LEED, do USGBC, tem se destacado, articulando os parâmetros das edificações sustentáveis dos Estados Unidos e de vários outros países, sendo essencial para reduzir custos operacionais e aumentar o valor de mercado do imóvel, além de beneficiar o meio ambiente.

Figura 4: Números de edifícios certificados LEED no Brasil 2004-2021



Fonte: USGBC (2025).

O foco desse estudo será na tipologia BD+C (Novas Construções), com ênfase na categoria MR (Materiais e Recursos). As outras categorias possuem créditos e pontos fundamentais para análise do estudo de caso a ser apresentado, e foram consideradas dentro do objeto desse trabalho.

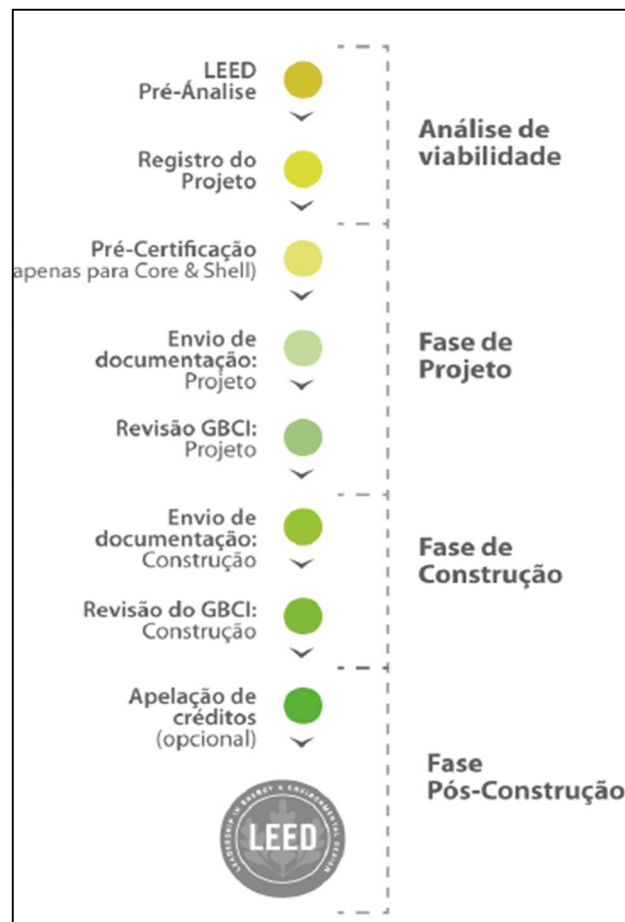
### 3.2.1 Tipologia LEED BC+C NC (Novas Construções)

A certificação LEED BD+C NC (Novas Construções) fornece parâmetros para a construção ou reforma de um edifício sustentável, avaliando o projeto e a obra para se tornar mais sustentável. Os requisitos mínimos do programa LEED BD+C v4 são:

- Cumprir as leis ambientais.
- Edifício deve ser completo e permanente.
- Deve-se delimitar um perímetro razoável.
- Área construída de no mínimo 93 m<sup>2</sup>.

A Figura 5 e o Quadro 1 apresentam o passo a passo do processo da certificação LEED BD+C v4.

Figura 5: Passo a passo para obtenção do LEED.



Fonte: USGBC (2025).

Quadro 1: Pontos atribuídos a projetos do LEED BD+C v4

Pontos atribuídos a projetos do LEED BD+C	
Nome da categoria ou crédito	New Construction (Nova Construção - NC)
<i>Integrated Project Planning and Design</i> (Planejamento e Projeto Integrados)	1
<i>Location e Transportation</i> (Localização e Transporte)	16
<i>Sustainable Sites</i> (Terrenos Sustentáveis - SS)	10
<i>Water Efficiency</i> (Uso Racional da Água - WE)	11
<i>Energy and Atmosphere</i> (Energia e Atmosfera - EA)	33
<i>Materials and Resource</i> (Materiais e recursos - MR)	13
<i>Indoor Environmental Quality</i> (Qualidade do Ambiente Externo - IEQ)	16
<i>Innovation and Design</i> (Inovação e Projeto - ID)	6
<i>Regional Priority</i> (Prioridade regional - RP)	4
<b>Níveis</b>	<b>Total de pontos Disponíveis</b>
<i>Certified</i> (Certificado)	40-49
<i>Silver</i> (Prata)	50-59
<i>Gold</i> (Ouro)	60-79
<i>Platinum</i> (Platina)	>60 -110

Fonte: Kibert (2020).

A apresentação dos pré-requisitos e créditos ocorre através de uma declaração padrão LEED assinada por projetista ou responsável, apresentação das plantas, memoriais descritivos dos projetos e cálculos.

### 3.2.1.1 Categoria MR (Materiais e Recursos)

Segundo Charles Kibert (1994), os sistemas de avaliação e certificação conferem uma pontuação ou classificação aos impactos sobre o meio ambiente, os recursos naturais e a saúde

humana decorrentes do projeto, da construção e da operação de um edifício, tendo como referência os critérios pré-estabelecidos por cada sistema.

A categoria MR trata da minimização dos impactos dos materiais na cadeia de suprimentos para a construção, atribuindo pontos para o uso da análise do ciclo de vida e das Declarações de Produto Ambiental. As medidas adicionais de transparência por parte dos fabricantes para estimular a redução de sua contribuição aos impactos ao ambiente e à saúde humana também são consideradas.

Na Figura 6, apresentamos os pré-requisitos e os pontos referentes aos créditos.

Figura 6: LEED para novas construções.

LEED NC - Novas Construções		13 pontos
<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Armazenamento e Coleta de Recicláveis		Obrigatório
<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição		Obrigatório
<b>CRÉDITOS:</b> Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício		5
<b>CRÉDITOS:</b> Divulgação e Otimização de Produto do Edifício - Declarações Ambientais de Produto		2
<b>CRÉDITOS:</b> Divulgação e Otimização de Produto do Edifício - Origem de Matérias-primas		2
<b>CRÉDITOS:</b> Divulgação e Otimização de Produto do Edifício - Ingredientes do Material		2
<b>CRÉDITOS:</b> Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição		2

Fonte: USGBC (2025).

De acordo com o GBC Brasil, seguem os objetivos e requisitos para obtenção dos pontos na categoria MR.

#### 3.2.1.1.1 Pré-requisito MR: Armazenamento e Coleta de Materiais Recicláveis

Este pré-requisito prevê áreas acessíveis para separação, coleta e armazenagem de resíduos, incluindo: papel, papelão corrugado, vidro, plástico e metal. Além de espaço para o descarte adequado de, pelo menos, dois dos seguintes itens elétricos: pilhas e baterias, lâmpadas com mercúrio e lixo eletrônico.

### 3.2.1.1.2 Pré-requisito MR: Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição

Este pré-requisito exige um Plano de Gerenciamento dos Resíduos, que controle pelo menos 5 tipos de resíduos da obra, construção e demolição. O objetivo é a redução dos resíduos de construção destinados a aterros ou incineração, por meio de recuperação, reúso e reciclagem de materiais.

### 3.2.1.1.3 Crédito MR: Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício

O projeto deve demonstrar uma estratégia de minimização dos impactos ambientais dos materiais utilizados pelo edifício, por meio do reúso de recursos existentes no local ou por uma análise do ciclo de vida. São quatro as opções disponíveis:

- Opção 1 – Reuso de edifícios históricos (5 pontos para NC).
- Opção 2 – Reforma de edifícios abandonados ou arruinados (5 pontos para NC).
- Opção 3 – Reuso de edifícios ou materiais, ou seja, , reutilizar materiais de vedação externa e elementos internos de instalação permanentes, revestimentos, louças e metais, etc (2 a 4 para NC, conforme percentual de área construída reusada).
- Opção 4 - Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) do edifício como um todo, de acordo com a norma ISO 14044, selecionando materiais e produtos que demonstrem 10% de redução nos impactos em relação ao edifício de referência (3 pontos para NC).

### 3.2.1.1.4 Crédito MR: Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Declarações Ambientais de Produto - EPD

O objetivo desse crédito é encorajar o uso de materiais que tenham informações de sua análise do ciclo de vida e que possuem menores impactos ambientais, econômicos e sociais.

- Opção 1 – Declarações Ambientais de Produto – EPD (1 ponto para NC) – utilizar 20 tipos de materiais permanentemente instalados no edifício de pelo menos 5 fornecedores diferentes que tenham uma declaração pública de sua análise de ciclo de vida conforme a ISO 14044, materiais com EPD e com

certificação de terceiro ou tenham outros certificados de declaração ambiental aceitos pelo USGBC.

- Opção 2 – Otimização de Atributos Múltiplos (1 ponto para NC) – utilizar 50% por custo do valor total dos materiais de instalação permanente que sejam certificados por terceiros que comprovem que os produtos tenham impactos abaixo da média da indústria para três das seis medidas de impacto ambiental (potencial de aquecimento global, potencial de destruição do ozônio estratosférico, acidificação, eutroficação, formação de ozônio troposférico e destruição de recursos energéticos não renováveis); ou outros certificados aceitos pelo USGBC.

Para o cálculo deste crédito, os materiais estruturais foram contabilizados até 30% do total e os produtos extraídos, manufaturados, produzidos e adquiridos a menos de 160km do terreno, valerão 200% por custo no cálculo.

#### 3.2.1.1.5 Crédito MR: Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Origem de Matérias-Primas

Além dos objetivos do crédito anterior, neste crédito, leva-se em conta a escolha de produtos que tenham sido extraídos ou produzidos de maneira responsável, considerando os requisitos abaixo.

- Opção 1 – Relatório de Origem e Extração de Matéria-Prima (1 ponto para NC) – uso de pelo menos 20 produtos adquiridos por, no mínimo, 5 fabricantes diferentes que tenham relatório sobre suas matérias-primas demonstrando procedimentos de extrativismo ambientalmente responsáveis. Esses relatórios podem ser declarações do próprio fabricante ou emitidos por terceiros que devem seguir os modelos aceitos e aprovados pelo USGBC.
- Opção 2 – Práticas de Extração Líderes (1 ponto para NC) - utilizar 25% por custo do valor total dos materiais de instalação permanente que atendam a pelo menos um dos critérios de extrativismo responsável (responsabilidade do produtor estendida, certificação FSC – Forestry Stewardship Council, reuso de materiais, conteúdo reciclável ou programa aprovado pelo USGBC).

Para o cálculo deste crédito, os materiais estruturais foram contabilizados até 30% do

total e os produtos extraídos, manufaturados, produzidos e adquiridos a menos de 160km do terreno, valerão 200% por custo no cálculo.

#### 3.2.1.1.6 Crédito MR: Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material

O objetivo desse crédito é encorajar o uso de materiais que possuem análise do ciclo de vida e declarações documentadas com transparência. Recompensar equipes de projeto por selecionar produtos cujos ingredientes químicos estejam catalogados por uma metodologia aceita e por selecionar produtos que minimizam o uso e a geração de substâncias perigosas. Recompensar os fabricantes de matérias-primas que produzem produtos com menor impacto ambiental.

- Opção 1 – Relatórios dos Componentes dos Materiais (1 ponto para NC) – instalar permanentemente 20 materiais de 5 fornecedores diferentes que use algum dos programas indicados para inventariar os componentes químicos (Inventário do Fabricante, Declaração de Produto Saudável – HPD, Análise do Berço-ao-Berço ou programa aprovado pelo USGBC).
- Opção 2 – Otimização dos Componentes dos Materiais (1 ponto para NC) – usar 25% por custo do valor total dos produtos de instalação permanente que atendam aos seguintes critérios: GreenScreen v1.2 Benchmark, Certificação Berço-a-Berço, REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) ou um programa aprovado pelo USGBC.
- Opção 3 – Otimização pela Cadeia de Suprimentos – usar 25% por custo de produtos permanentemente instalados obtidos de fabricantes envolvidos em programas validados de redução de risco, saúde e segurança. Fornecedores que possuem certificação por um terceiro que verifique se vários critérios especificados foram atendidos conforme os programas de controle de riscos ou de materiais nocivos.

#### 3.2.1.1.7 Crédito MR: Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição

O objetivo desse crédito é recuperar, reutilizar e reciclar os materiais de construção e demolição que não sejam nocivos, reduzindo o envio de resíduos aos aterros.

Seguem as opções disponíveis para esse crédito.

- Opção 1 – Desviar 50% do entulho de aterros de, no mínimo 3 materiais (1 ponto para NC) ou desviar 75% do entulho de aterros de, no mínimo 4 materiais (2 pontos para NC).
- Opção 2 – Reduzir a geração total de resíduos de forma a não gerar mais do que 12,2kg/m<sup>2</sup> de área de piso do edifício.

A aquisição de produtos envolve identificar e selecionar suas fontes, além de observar os meios e métodos de transportes escolhidos para levar o produto ao local. As distâncias, os tempos de entrega e as rotas devem ser analisados para assegurar que os materiais cheguem a tempo sem um consumo excessivo de combustível. Outra consideração é a embalagem usada para transportar e proteger o produto durante a entrega, sendo recomendável adotar embalagens que não sejam nocivas ao meio ambiente. Alguns fabricantes podem disponibilizar seus produtos em embalagens retornáveis ou reusáveis, o que resulta em menos materiais para aterros sanitários. Outros tipos de embalagens podem ser compostáveis ou biodegradáveis. Outros materiais para embalagem, como madeira e papelão, podem ser reciclados (Kibert, 1994).

A gestão de resíduos de construção oferece oportunidades de redução de fontes, reúso de materiais e reciclagem, causando impactos ambientais positivos nos recursos da água e do solo. A escolha do tamanho adequado dos materiais de revestimento, para cada ambiente, contribui na redução do tempo de construção e na redução da geração de resíduos.

O espaço adequado para armazenamento e coleta desses materiais, assim como o reaproveitamento dos resíduos, garantem os pré-requisitos para a Categoria MR (Materiais e Recursos).

Quanto a seleção de materiais, produtos fabricados são avaliados por seus impactos no ciclo de vida, incluindo o consumo de energia e as emissões durante a extração de matérias-primas, transporte, fabricação de produtos e instalação durante a construção, impactos operacionais e a eliminação de resíduos sólidos e líquidos e de gases emitidos. As condições e os processos industriais são considerados, juntamente ao desempenho propriamente dito de seus produtos na edificação concluída.

De acordo com a Norma NBR ISO 14040, a técnica de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), consiste em: “Compilar e avaliar as entradas, as saídas e os impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida” (GBC Brasil, 2025).

Todo o ciclo de vida de um produtos ou empreendimento é reconhecido, os processos e componentes identificados e seus efeitos ambientais analisados – tanto a montante, desde o ponto de fabricação ou extração de matérias-primas, quanto a jusante, incluindo transporte, uso,

manutenção e fim do ciclo (USGBC, 2025).

Figura 7: Ciclo de Vida



Fonte: GBC Brasil (2021).

A adoção das Declarações de produto ambiental (EPDs) pelos fabricantes estimula a concorrência entre os produtores para desenvolver produtos menos agressivos ao meio ambiente, sendo um passo significativo para o desenvolvimento de um ambiente construído mais sustentável, e também contribui para a obtenção de créditos na Certificação LEED.

Com relação ao armazenamento e depósito dos produtos, antes da instalação, é importante preparar espaços adequados a fim de garantir sua proteção. Vários problemas podem surgir quando os materiais são armazenados na obra, incluindo danos provocados pelas condições ambientais, como mudanças de umidade ou temperatura, ou devido ao manuseio dos mesmos, como quebras e perfurações. A correta proteção dos produtos, bem como o empilhamento bem espaçado, permitindo uma boa circulação do ar, ajudam a evitar danos. As instruções de manejo e armazenamento fornecidas pelos fabricantes devem ser seguidas.

Segue abaixo um quadro resumo dos benefícios de um projeto sustentável certificado pelo LEED, considerando a categoria MR (Materiais e Recursos).

Quadro 2: Benefícios do projeto sustentável

<b>Benefícios do projeto sustentável LEED</b>			
	<b>Econômicos</b>	<b>Sociais</b>	<b>Ambientais</b>
<b>Materiais e recursos</b>	Redução dos custos iniciais de materiais de reuso ou reciclados, custos de descarte de lixo mais baixos, custos de substituição para materiais duráveis reduzidos, necessidade de novos aterros sanitários reduzida	Diminuição da quantidade de aterros sanitários, melhores mercados para produtos preferíveis ambientalmente, redução do trânsito devido ao uso de materiais de localidade e região	Redução das tensões em aterros sanitários, redução do uso de recursos virgens, florestas mais bem administradas, poluição, energia e transporte menores, crescimento nos mercados de reciclagem

Fonte: Kibert (2020).

### 3.3 Quadro Resumo das certificações EDGE e LEED

O Quadro 3 reúne informações e características principais das certificações EDGE e LEED, e o Quadro 4 apresenta informações relacionadas aos Materiais dessas certificações.

Quadro 3: Certificações EDGE x LEED.

<b>Certificações EDGE X LEED</b>		
<b>Critério</b>	<b>EDGE</b>	<b>LEED</b>
<b>Origem</b>	IFC - Banco Mundial	U.S. Green Building Council (EUA)
<b>Objetivo principal</b>	Eficiência em energia, água e materiais	Sustentabilidade ampla e integrada
<b>Foco geográfico</b>	Mercados emergentes, como Brasil, América Latina, África e Ásia	Mundial, principalmente em países desenvolvidos
<b>Crterios de avaliação</b>	Energia, água e materiais	Localização e transporte, terreno, água, energia, materiais, ambiente interno, inovação, prioridade regional, processo integrativo
<b>Exigência mínima</b>	20% de economia nos 3 pilares - energia, água e materiais	Cumprimento de pré-requisitos e pontuação mínima
<b>Níveis de certificação</b>	Certificado, EDGE Advanced, carbono zero	Certified, Silver, Gold, Platinum
<b>Complexidade</b>	Baixa a média (simulação automatizada pela	Alta (exige consultores e documentação detalhada)

	plataforma online)	
Custo	Mais acessível	Elevado (taxas+consultorias)
Ferramenta de simulação	Plataforma online gratuita da IFC	Não possui uma ferramenta oficial, depende de consultores
Público ideal	Projetos residenciais, sociais e em larga escala	Grandes empreendimentos residenciais, comerciais e institucionais
Reconhecimento de mercado	Crescente, com boa aceitação em financiamentos sustentáveis	Muito alto, valorização imobiliária

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 4: Comparação EDGE e LEED: materiais de revestimento

<b>Comparação EDGE e LEED: materiais de revestimento</b>		
Critério	EDGE	LEED
Foco principal	Eficiência de recursos (energia e água) e impacto reduzido	Impacto ambiental global do material (extração, produção, transporte)
Uso de materiais reciclados	Menos foco, mas recomendado para eficiência e durabilidade	Muito incentivado, com pontuação significativa para materiais reciclados
Certificação de produtos	Foco em durabilidade e performance energética, menos requisitos de certificação	Materiais com certificação ambiental (FSC, LEED credits, etc.)
Eficiência térmica e energética	Avaliação rigorosa do impacto dos materiais na eficiência energética	Avaliação de como os materiais afetam a eficiência energética global
Impacto Local	Valoriza materiais locais, com menor impacto do transporte	Incentiva materiais com baixa pegada de carbono em geral
Durabilidade de manutenção	Considera durabilidade como ponto crucial para reduzir substituições e desperdícios	Considera durabilidade, mas com mais ênfase em inovação e qualidade do ambiente

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.4 Estudo de caso

Esse trabalho utiliza um projeto como estudo de caso para analisar a aplicabilidade das

informações contidas em fichas técnicas dos fabricantes para o atendimento às informações e requisitos das certificações EDGE e LEED.

#### ***3.4.1 Objeto de Estudo***

O objeto de estudo é um projeto de um Edifício Residencial multifamiliar, localizado em Belo Horizonte/MG/Brasil. A edificação apresenta 6 pavimentos e 6 unidades de apartamentos com aproximadamente 110 m<sup>2</sup>, com padrão médio a alto. O critério para escolha dos revestimentos internos e externos (fachada) teve o objetivo de permitir uma análise junto às certificações e, por isso, buscou-se vários fornecedores e tipologias diversas.

A partir das escolhas dos revestimentos e do levantamento das respectivas fichas técnicas, que se apresentam no Anexo desse estudo, foram realizadas as análises desses materiais nas certificações EDGE e LEED, considerando seus créditos e pré-requisitos.

Figura 8: Planta humanizada do Edifício Residencial multifamiliar



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 9: Fachada frontal e posterior do Edifício Residencial multifamiliar



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 10: Fachada lateral esquerda e lateral direita do Edifício Residencial multifamiliar.



Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 5: Descritivo técnico dos materiais de revestimento do Edifício Residencial multifamiliar

<b>Descritivo Técnico dos Materiais de Revestimento</b>			
Cód.	Descrição	Ambiente	Ficha técnica
1	Porcelanato Travertino Tivoli Satin 120x120	Piso Sala, Cozinha, Lavabo	1
2	Laminado Unique Ferrara 291x1340mm	Piso Quartos	2
3	Porcelanato Flut Travertino Tivoli 45x90	Parede Cozinha	3
4	Escancelhado Palha 43,7x63,1	Parede Lavabo	4
5	Porcelanato Travertino Tivoli EXT 90x90	Varanda Sala	5
6	Perfis de Super WPC	Varanda Quarto	6
7	Porcelanato Neutral 90x90	Piso Banhos	7
8	Decor Branco Ripado 30x90	Parede Banhos	8
9	Prime Branco 60x60	Piso Lavanderia	9
10	Cetim Bianco Line 30x60	Parede Lavanderia	10
11	Bloomy Off White 60x120	Piso Hall Elevador	11
12	Limestone 92x92	Escada	12
13	Pastilha de porcelana Bórax 5x5	Fachada	13
14	Neutral Mascavo MA 10x10	Fachada	14
15	Brick Invecchiatto Nero 7x23	Fachada	15

Fonte: Elaborado pela autora.

## 4 RESULTADOS

Neste projeto, foram especificados 15 revestimentos, sendo porcelanatos, cerâmicas, piso laminado e produto sintético ecológico, de 11 fornecedores distintos, de grande e pequeno porte, tanto para a área interna quanto externa, de forma a ampliar nossas análises e conclusões e mantendo uma coerência com o padrão médio/alto do edifício proposto.

A maioria dos fornecedores disponibiliza as fichas técnicas dos produtos diretamente em seus sites, de forma clara, objetiva e acessível. No entanto, alguns casos demandam procedimentos específicos, como ocorre com o fornecedor do material de código 15, cuja ficha técnica só é fornecida mediante solicitação a um representante da fábrica. O fornecedor do código 9 apresenta suas informações de maneira incompleta, o que compromete a avaliação detalhada do produto. Da mesma forma, o fabricante do piso ecológico limita-se a divulgar algumas características do produto, sem disponibilizar informações técnicas consolidadas, como dados de desempenho, ensaios normativos ou comprovações de conformidade.

As fichas técnicas mais completas, apresentam várias informações que auxiliam os projetistas a fazerem a escolha adequada conforme o uso para cada ambiente e suas informações se baseiam nas normas técnicas brasileiras, tais como a NBR 15575 (Norma de desempenho de edificações habitacionais) que exige que os sistemas construtivos (paredes, pisos e fachadas) atendam os requisitos de durabilidade, segurança e conforto. O desempenho dos revestimentos cerâmicos e porcelanatos são garantidos pela conformidade às normas de produto (ISO 13006 / NBR16919) e seus ensaios (ISO 10545). O piso laminado de alta pressão (HPL) atende os requisitos de desempenho, qualidade e características técnicas conforme a norma NBR14833-1.

Após a definição dos materiais de revestimento e a análise das fichas técnicas obtidas junto aos respectivos fabricantes, foi possível identificar as principais dificuldades no processo de obtenção das informações necessárias e o papel fundamental dos fornecedores no suporte às demandas de certificação, no âmbito dos materiais de revestimento.

### 4.1 Certificação EDGE

O principal objetivo da Certificação EDGE é reduzir os impactos ambientais das construções, com foco na eficiência de recursos e, ao mesmo tempo, garantindo que os projetos sejam financeiramente viáveis e acessíveis. Sendo mais voltada para os mercados de baixo custo e desenvolvimento emergente, seu processo de certificação é mais simples comparado a outras

certificações, como o LEED.

Os critérios adotados pela plataforma digital EDGE são regionais e, por isso, os valores referenciais mudam de acordo com o país e a localização do projeto. O software de simulação EDGE possui um banco de dados pré-definidos, com valores médios de energia incorporada para cada tipo de material de revestimento. Ao escolher uma opção, o sistema calcula automaticamente o impacto. A versão 3.0 do aplicativo limita a personalização dos revestimentos, não permitindo nomear os produtos reais usados, mesmo assim, os materiais especificados nesse projeto, foram lançados no Revestimento de Piso (MEM03), Paredes externas (MEM05) e Paredes internas (MEM06), levando-se em consideração que foram selecionados materiais com foco em baixa absorção de água, alta durabilidade, facilidade de limpeza e menor emissão de carbono incorporado. O EDGE pode ser complementado apresentando uma EPD – Declaração Ambiental de Produto – verificada por terceira parte, de um revestimento, como suporte documental, não sendo obrigatório.

Embora o EDGE não exija certificações obrigatórias como norma técnica nacional, ele se baseia em referências internacionais de ACV (Avaliação de Ciclo de Vida), como as ISO 14040 e 14044. Para o EDGE, no quesito materiais de construção, o foco não está em cumprir normas de desempenho específicas como em outras certificações, mas sim em escolher materiais com menor energia incorporada, ou seja, materiais cujo processo de produção e transporte consome menos energia.

As fichas técnicas analisadas neste estudo de caso, apresentam um conjunto abrangente de informações relacionadas às propriedades físicas, mecânicas e químicas dos materiais de revestimento selecionados. Entre os parâmetros destacados estão: absorção de água, expansão por umidade, resistência à flexão, resistência à gretagem, coeficiente de atrito dinâmico e resistência a manchas. Adicionalmente, constam informações de desempenho relativas à resistência ao impacto, resistência ao fogo e comportamento frente à umidade, critérios relacionados à durabilidade e segurança dos materiais. A inclusão de um material com tecnologia sustentável, desenvolvida a partir de farinha de madeira de descarte, ou seja, produzido a partir de 100% de insumos recicláveis, amplia ainda mais a contribuição do projeto no quesito ambiental.

Embora as fichas técnicas dos revestimentos analisados não apresentem informações detalhadas sobre o processo de fabricação, consumo energético, uso de água e Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), os dados fornecidos são suficientes para viabilizar a comparação junto à base de dados do software da certificação EDGE, na categoria Materiais.

Dessa forma, mesmo na ausência de dados específicos sobre impacto ambiental no

processo produtivo, as informações disponíveis nas fichas técnicas atendem parcialmente aos critérios exigidos pela certificação, permitindo que os materiais sejam corretamente classificados em termos de carbono incorporado, durabilidade e desempenho físico, conforme os parâmetros estabelecidos pela metodologia EDGE.

Neste projeto, a escolha consciente dos materiais de revestimento foi fundamental para alcançar os 20% de redução de energia incorporada, uma vez que mesclou produtos sustentáveis, reciclados, certificados e de baixo impacto ambiental, favorecendo a minimização dos desperdícios de materiais e a maximização da eficiência no uso dos recursos, contribuindo para a sustentabilidade do projeto e reduzindo os custos operacionais a longo prazo, além da melhora da qualidade de vida dos ocupantes.

Com a aplicação prática da Certificação Edge, no quesito materiais, concluímos que é possível alcançar uma construção mais econômica, ambientalmente responsável e socialmente consciente, favorecendo o conforto e a durabilidade da edificação.

## **4.2 Certificação LEED**

Um bom projeto arquitetônico é fundamental para uma boa eficiência energética e a escolha criteriosa dos materiais de revestimento é decisivo para as pontuações na busca de uma certificação ambiental. O GBC Brasil recomenda para a especificação de produtos que atendam a norma específica, e no caso de revestimentos de pisos e paredes, devem atender a Norma de Desempenho 15575 e, quando houver um Programa Setorial estabelecido, atendimento do PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat).

Além disso, priorizar produtos atemporais, duráveis e de fácil manutenção, como os revestimentos cerâmicos e porcelanatos, contribuem para a longevidade do edifício, ajudando a reduzir o consumo de recursos. Fundamental também o uso de materiais reciclados ou recicláveis e produtos produzidos localmente, diminuindo os impactos do transporte.

Na categoria Materiais e Recursos (*Materials and Resources – MR*), os pré-requisitos Armazenamento e Coleta de Materiais Recicláveis e Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição, exigem a previsão de áreas de coleta e armazenamento de materiais reciclados e o gerenciamento dos resíduos de construção, cuja contribuição no estudo de caso foi a especificação de materiais recicláveis no projeto e adoção de embalagens de papelão e pallets reutilizáveis, pelos fornecedores, além da modularidade dos porcelanatos e cerâmicas, reduzindo o desperdício na obra.

No Crédito MR, Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício, as fichas técnicas

com as informações de resistência mecânica, absorção de água, resistência à abrasão, expansão por umidade e resistência a manchas, reforçam a escolha de materiais mais duráveis e de menor manutenção, contribuindo indiretamente aos princípios de desempenho ambiental e ciclo de vida, da opção 4.

Para o Crédito MR, Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – EPD (*Environmental Product Declaration*), a maioria dos fornecedores dos produtos especificados nesse estudo possuem transparência com relação aos impactos ambientais, econômicos e sociais, porém, não possuem a EPD – Declaração Ambiental de Produto e estão localizados a uma distância superior a 160km do edifício.

O Crédito MR, Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Origem de Matérias-Primas, pode ser obtido através de declarações do próprio fabricante, como no produto do Código 2, cujo material é feito com madeira reflorestada, 100% reciclável e o produto do Código 6, produzido a partir de insumos recicláveis, sendo passível de atendimento na Opção 1.

O Crédito MR, Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material, seria atendido na opção 2, devido à especificação dos pisos minerais, porcelanatos e cerâmicas, que dispensam a necessidade de testes de toxicidade exigidos.

O Crédito MR, Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição seria passível de atendimento uma vez que os produtos especificados podem ser recuperados, reutilizados e reciclados.

Na categoria Terrenos Sustentáveis (*Sustainable Sites - SS*), para conseguir pontuação no crédito Ilhas de Calor (1 a 2 pontos), é necessário que o fabricante forneça os valores de refletância e emitância dos materiais, para o cálculo do SRI (*Solar Reflectance Index*). A refletância está relacionada às cores das superfícies, claras ou escuras. Fator importante na escolha dos revestimentos da fachada do edifício, contribuindo também na eficiência energética.

A categoria Qualidade Ambiental Interna (*Indoor Environmental Quality – IEQ*), promove a qualidade do ar no interior das edificações, com foco no uso de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs), favorecendo a produtividade e a saúde dos usuários. Materiais de baixa emissividade, como os revestimentos cerâmicos e porcelanatos, não emissores de substâncias tóxicas, atendem aos requisitos de créditos, e podem contribuir de 1 a 3 pontos.

A divulgação e transparência por parte dos fornecedores em relação aos seus impactos ambientais e as suas práticas de extração, assim como a sua responsabilidade social com os

funcionários e todos os envolvidos no processo é fundamental e contribui para o atendimento dos requisitos exigidos para a certificação LEED.

O estudo de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e o fornecimento da Declaração Ambiental de Produto (EPD), pelos fabricantes é imprescindível para a pontuação dos créditos na categoria Materiais e Recursos (MR).

É importante destacar o crescente empenho dos fornecedores de revestimentos na adoção de práticas sustentáveis ao longo de todo o seu processo produtivo, tais como:

- Reutilização da água industrial, reduzindo o consumo de recursos hídricos;
- Aproveitamento de insumos e resíduos sólidos, na linha de produção, minimizando descartes;
- Uso da tecnologia na redução da espessura das peças de porcelanato, o que diminui o consumo de matérias-primas, reduz a demanda de gás natural e energia e diminui as emissões de CO<sub>2</sub>, tanto no processo fabril quanto no transporte, devido à redução de peso e volume;
- Ações de responsabilidade social corporativa, com impacto positivo nas comunidades e valorização dos colaboradores.

Essa atuação demonstra não apenas compromisso com o meio ambiente mas também com a responsabilidade social e a melhoria contínua da cadeia produtiva.

Atualmente, observa-se que a maioria dos fornecedores de materiais de revestimento já divulga, de forma transparente, suas ações e compromissos com a sustentabilidade ambiental, social e econômica. Alguns fornecedores apresentam essas práticas de maneira mais abrangente e estruturada, por meio de Relatórios de Sustentabilidade, como é o caso, especialmente, dos fabricantes identificados nesse estudo pelos códigos 2,4, 8,10 e 11.

Além disso, a escolha criteriosa de produtos e fornecedores alinhados às normas técnicas brasileiras (NBR) e internacionais (ISO), como as relacionadas ao desempenho (NBR15575) e participação em programas como o PBQP-H, fortalece significativamente a conformidade com os pré-requisitos e créditos da categoria de Materiais e Recursos (MR) na certificação LEED e contribui para a valorização da cadeia produtiva, redução de impactos ambientais e promoção da construção sustentável no Brasil.

### **4.3 Principais diferenças entre as certificações EDGE e LEED**

A principal diferença, no contexto de materiais, entre as certificações EDGE e LEED

reside no nível de profundidade e abordagem dos critérios adotados.

A certificação EDGE, tem um foco estritamente quantitativo, voltado para a redução de consumo de energia, água e carbono incorporado dos materiais. Sua metodologia é simples e objetiva, baseada em um banco de dados comparativo, que avalia os materiais conforme a energia incorporada, ou seja, a energia necessária para extrair, processar, fabricar e transportar os materiais. O objetivo é selecionar materiais de menor impacto energético, sem a exigência de informações técnicas detalhadas, como composição química, toxicidade, cadeia de fornecimento ou certificações adicionais.

Por outro lado, a certificação LEED adota uma abordagem holística e mais abrangente na avaliação dos materiais, considerando não apenas os impactos ambientais, mas também os impactos sociais, de saúde e de ciclo de vida. Seus critérios incluem aspectos como: conteúdo reciclado e renovável, origem regional (menor pegada de transporte), produtos com declarações ambientais (EPD) e certificações de saúde (HPD), ou seja, um foco quantitativo e qualitativo, envolvendo vários créditos específicos sobre materiais e recursos, que podem ser combinados para obter pontos, com critérios variados e exigência de informações técnicas dos materiais mais completas. A abordagem mais ampla e rigorosa da LEED, quanto aos materiais, exige rastreabilidade, transparência e certificações dos fornecedores.

Em resumo, enquanto o EDGE prioriza a simplicidade e eficiência na redução de impactos ambientais diretos e mensuráveis, o LEED demanda uma análise mais detalhada e exigente, que abrange todo o ciclo de vida dos materiais e seus impactos socioambientais.

Essa diferenciação ficou evidente na análise do estudo de caso, em que o mesmo projeto, utilizando os mesmos produtos de revestimento acompanhados de suas respectivas fichas técnicas, foi suficiente para alcançar a certificação EDGE. No entanto, na certificação LEED, apesar da obtenção de alguns créditos, a ausência de diversos dados considerados essenciais impediu o atendimento completo aos requisitos exigidos para a certificação do edifício.

## 5 CONCLUSÃO

O setor da construção civil tem um importante papel na redução dos impactos sobre o meio ambiente, analisando todo o ciclo de vida da edificação, que vai desde o seu planejamento, a obtenção de materiais e insumos, passando pela construção e pela operação e também a demolição.

A definição de sustentabilidade na construção civil ressalta três aspectos importantes em relação ao desempenho de um projeto ao longo de sua vida útil: a gestão de água, gestão de energia e a gestão dos materiais na obra.

A escolha dos materiais e produtos utilizados na construção civil é um dos maiores desafios da construção ecologicamente sustentável, sendo fundamental o emprego de materiais reciclados, reutilizados na edificação ou materiais que utilizem resíduos em sua composição. A visão de um sistema de ciclo fechado para o setor da construção é, por necessidade, vinculada o máximo possível a de outras indústrias.

Um dos meios de se selecionar materiais e produtos para edificações sustentáveis é se basear em programas de certificação renomados, especialmente os sistemas de avaliação de edificações, como o EDGE e o LEED, que são ferramentas distintas, porém, com o objetivo comum de busca das melhores práticas na construção civil, visando o bom desempenho ambiental de uma edificação.

A adoção dos sistemas de avaliação e certificação de edificações abrem o caminho para a edificação sustentável e elevam os padrões para todos aqueles que estão envolvidos nesse movimento, dos proprietários aos fornecedores de materiais, projetistas, arquitetos e construtores.

Embora a certificação EDGE seja considerada mais simples e de fácil acesso por meio de sua plataforma digital, na prática observou-se que ela apresenta certas limitações, tanto na profundidade dos dados, quanto na abrangência dos materiais considerados. A ferramenta oferece uma análise baseada em médias globais, o que não reflete fielmente os dados específicos dos materiais e fornecedores indicados no estudo de caso. Além disso, os critérios são mais focados na redução do carbono incorporado, sem considerar outros aspectos ambientais, sociais ou de saúde humana, como ocorre em certificações mais robustas.

Diante da predominância de métodos construtivos artesanais no Brasil, torna-se evidente a necessidade de modernização e maior eficiência no setor da construção civil. Nesse contexto, a certificação EDGE se destaca como uma ferramenta estratégica voltada à promoção da sustentabilidade em mercados emergentes, como o brasileiro. Seu potencial para contribuir com

a racionalização do uso de recursos e a melhoria do desempenho ambiental das edificações é significativo.

No entanto, para que a certificação EDGE cumpra plenamente sua função transformadora, é fundamental que sua aplicação seja ampliada para além dos empreendimentos de médio e alto padrão, alcançando também os projetos habitacionais destinados à população de média e baixa renda. A integração dessa certificação com políticas públicas habitacionais pode não apenas fomentar construções mais eficientes e sustentáveis, mas também contribuir diretamente para a redução do déficit habitacional no país.

Portanto, reforça-se a importância de articular mecanismos técnicos e institucionais que incentivem o uso da certificação EDGE em larga escala, como forma de promover o amadurecimento das práticas sustentáveis na construção civil e preparar o setor para a adoção de certificações mais exigentes e abrangentes no futuro.

Por outro lado, a certificação LEED é significativamente mais complexa, demandando um maior investimento de tempo, recursos e profissionais especializados. Seu processo exige a comprovação detalhada dos critérios por meio de uma extensa documentação. Essa alta exigência documental representa um desafio considerável, especialmente para fornecedores que ainda estão em processo de adaptação à cultura de sustentabilidade, rastreabilidade de materiais e disponibilização de informações técnicas mais específicas.

Em contrapartida, essa complexidade da LEED permite uma avaliação muito mais abrangente, considerando não apenas o carbono incorporado, mas também aspectos como saúde do ambiente interno, toxicidade dos materiais, origem responsável, economia circular e impacto social e ambiental ao longo de todo o ciclo de vida dos materiais.

Portanto, observa-se que tanto o EDGE quanto o LEED desempenham papéis fundamentais na transformação do setor da construção civil rumo à sustentabilidade, mas possuem enfoques, níveis de profundidade e desafios distintos. A escolha entre uma ou outra dependerá dos objetivos do empreendimento, dos recursos disponíveis e do grau de comprometimento ambiental e social que o projeto deseja alcançar.

Por meio do estudo de caso, com ênfase nos materiais de revestimento, vimos a importância do projeto consciente e das especificações adequadas, assim como o papel fundamental das indústrias quanto ao efeito do ciclo de vida de seus produtos, criando um ecossistema ambientalmente responsável. Ficou claro também a contribuição fundamental das certificações das edificações, visando a responsabilidade ambiental por parte de todos os envolvidos, sendo acessível a diversos padrões de edificações, gerando economia de recursos, agregando valor ao edifício e melhorando a qualidade de vida dos usuários.

A partir dos resultados obtidos nesse estudo, recomenda-se que os fornecedores ampliem as informações disponibilizadas nas fichas técnicas dos produtos, incluindo dados específicos relacionados às emissões de CO<sub>2</sub>, energia incorporada no processo produtivo e impactos ambientais associados ao ciclo de vida dos materiais.

Além disso, é fundamental que os fabricantes passem a fornecer, de forma acessível, Declarações Ambientais dos Produtos (EPD's – *Environmental Product Declarations*), com informações verificadas e transparentes sobre o desempenho ambiental dos materiais ao longo de seu ciclo de vida.

A adoção dessas práticas, não apenas fortalecem a transparência dos processos produtivos e o compromisso com a responsabilidade socioambiental, como também facilita significativamente o atendimento aos requisitos das certificações ambientais, como EDGE e LEED.

Nesse sentido, reforça-se a importância de articular mecanismos técnicos e institucionais que incentivem o uso da certificação EDGE em larga escala, promovendo o amadurecimento das práticas sustentáveis na construção civil e preparando o setor para a adoção de certificações mais exigentes no futuro. De forma complementar, é fundamental destacar a necessidade urgente de que os fabricantes de materiais de revestimento incorporem em suas fichas técnicas os dados requisitados por essas certificações, como informações sobre desempenho ambiental, origem e composição dos materiais.

Essa transparência e padronização são elementos essenciais para viabilizar projetos mais sustentáveis e compatíveis com os critérios internacionais de certificação, contribuindo para um mercado mais eficiente, competitivo e comprometido com o desenvolvimento sustentável.

Finalmente, consideraria para trabalhos futuros uma pesquisa sobre as melhorias e implementações que os fabricantes de materiais de revestimentos poderiam realizar de modo a contribuir em maior escala para o alcance das certificações ambientais pelas construtoras, seja no seu processo produtivo ou nas informações mais detalhadas e específicas das fichas técnicas dos seus produtos.

## 6 REFERÊNCIAS

ALVES, Josivan Leite; BORGES, Igor Bernardino; DE NADAE, Jeniffer. Sustainability in complex projects of civil construction: bibliometric and bibliographic review. **Gestão & Produção**, v.28, n.4, 2021.

BARCELOS, K. K. R. **Estudo comparativo entre certificações ambientais aplicáveis a edifícios residenciais** (N. B. C. Schwinden, Ed.). Tubarão: Universidade Do Sul de Santa Catarina, 2019.

BIANCOGRES. Porcelanatos, revestimentos cerâmicos e vinílicos – Biancogres, 2025. Disponível em: [https://www.biancogres.com.br/pt\\_BR](https://www.biancogres.com.br/pt_BR). Acesso em: 14 maio 2025.

BRUNDTLAND, G. **Our common future: The world commission on environment and development**. Oxford: Oxford University Press, 1987. 398 p.

CERÂMICA ATLAS. **Atlas, 2025**. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://ceratlas.com.br/>. Acesso em 14 maio 2025.

CEUSA. **Ceusa, 2025**. Botucatu, 2025. Disponível em: <https://www.ceusa.com.br/pt>. Acesso em: 14 maio 2025.

EMERGENT COLD. **Certificação EDGE: tudo o que você precisa saber**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://emergentcoldlatam.com/pt/sustentabilidade/certificacao-edge/>. Acesso em: 17 maio 2025.

DEXCO. **Dexco, 2025**. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.dex.co/>. Acesso em: 26 maio 2025.

DURAFLOOR. **Durafloor - Pisos Laminados e Vinílicos: Beleza, Durabilidade e Praticidade – Base Digital**. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.durafloor.com.br/>. Acesso em: 14 maio. 2025.

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. **Guia do Usuário EDGE: versão 3.0. a. [S.l.]**: IFC, 2021.

ECOVALE. **Ecovale Acabamentos: Decks, Fachadas, Brises, Ripados, Rodapés, Marcos e Portas, tudo em SuperWPC**. Estrela, RS, 2025. Disponível em: <https://www.ecovale.ind.br/>. Acesso em: 14 maio. 2025.

ELIANE REVESTIMENTOS. **Eliane, 2025**. Cocal do Sul, SC, 2025. Disponível em: <https://www.eliane.com/>. Acesso em 20 maio 2025.

GBC BRASIL. **GBC, 2025**. Barueri, SP, 2025. Disponível em: <https://www.gbcbrazil.org.br/>. Acesso em 20 mar. 2025.

CTE. **Página inicial**. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://cte.com.br/>. CTE, 2025. Acesso em 23 mai. 2025.

GOULART, S. **Sustentabilidade nas Edificações e no Espaço Urbano**. [S. l.]: UFSC, 2013.

HU, Yi; CHAN, Albert P. C.; LE, Yun; JIN, Run-zhi. From construction megaproject management to complex project management: bibliographic analysis. **Journal of Management Engineering**, v.31, n.4, 2015.

INCEPA. **Porcelanatos e Revestimento Cerâmicos**. Campo Largo, 2025. Disponível em: <https://www.incepa.com.br/>. Acesso em: 14 maio. 2025.

JORDAN, Maxine. **EDGE: a certificação pela qual o Brasil estava esperando?** [S. l.]: Mitsidi, 2019. Disponível em: <http://mitsidi.com/edge-certificacao-pela-qual-o-brasil-estava-esperando/?lang=pt-br>. Acesso em: 23 maio 2025.

KIBERT, C. J. **Edificações Sustentáveis**. 4.ed. [S. l.]: Bookman Editora, 2020.

LEPRI. **Lepri Cerâmicas - Revestimentos, pisos e artigos para casa**. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://lepri.com.br/>. Acesso em: 14 maio. 2025.

PORTOBELLO. **Portobello - Porcelanatos e revestimentos cerâmicos**. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.portobello.com.br/>. Acesso em 23 maio 2025.

PORTINARI. **Portinari Porcelanatos e Revestimentos Cerâmicos**. Criciúma, 2025. Disponível em: <https://www.portinari-revestimentos.com.br/pt>. Acesso em: 14 maio. 2025.

ROAF, Sue; FUENTES, Manuel; THOMAS-REES, Stephanie. **Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

SEBRAE. **Descubra a importância do certificado ambiental**. São Paulo, 11 jan. 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/descubra-a-importancia-do-certificado-ambiental,0f1163b7df1a5810VgnVCM1000001b00320aRCRD#:~:text=Uma%20das%20maneiras%20de%20garantir,se%20aplica%20%C3%A0s%20constru%C3%A7%C3%B5es%20civis>. Acesso em: 26 maio 2025

SINDUSCON. **Certificação Edge de sustentabilidade: mais simples e com acesso mais fácil para pequenas e médias empresas**. 2017. São Paulo, 3 abr. 2017. Disponível em: <https://www.sindusconsp.com.br/certificacao-edge-de-sustentabilidade-mais-simples-e-com-acesso-mais-facil-para-pequenas-e-medias-empresas/>. Acesso em: 23 maio 2025.

USGBC. **United Green Building Council**. Atlanta, 2025. Disponível em: <https://www.usgbc.org/>. Acesso em 23 mai. 2025.

VILAGRES. **Villagres revestimentos**. Santa Gertrudes, SP, 2025. Disponível em: <https://villagres.com.br/>. Acesso em: 14 maio. 2025.

## ANEXO A - FICHA TÉCNICA DO PORCELANATO TRAVERTINO TIVOLI SATIN 120X120 (CÓD. 1 – QUADRO 5)

### CERTIFICADO DE PRODUTO

#### LABORATÓRIO DE PRODUTO ACABADO

Norma Brasileira: ABNT NBR ISO 13006:2020 /  
ABNT NBR ISO 10545:2020 / ABNT NBR 16919:2020  
Atende aos requisitos da NBR 15575

# biancogres

Produto:	<b>Travertino Tivoli Satin</b>	Superfície:	<b>Acetinado</b>
Código do Produto:	<b>BW0260T1</b>	Borda:	<b>Retificado</b>
Tipologia:	<b>PORCELANATO</b>	Local de Uso:	<b>LD</b>
Tamanho Nominal:	<b>120X120</b>	Classe AD:	<b>2</b>
Grupo:	<b>Bla</b>	Varição do Tom:	<b>V3</b>
Nº de peças/cx:	<b>2</b>	Área de cobertura:	<b>2,88 m<sup>2</sup>/caixa</b>
Junta mínima:	<b>1,5 mm</b>		

		Características	Normas de ensaio	Resultados
<b>PROPRIEDADES FÍSICAS</b>		Absorção de água (%)	ABNT NBR ISO 10545 - 3	≤ 0,5
		Módulo de Resistência à Flexão (Mpa)	ABNT NBR ISO 10545 - 4	≥ 35
		Carga de Ruptura (N)	ABNT NBR ISO 10545 - 4	≥ 1300
		Resistência à Gretagem	ABNT NBR ISO 10545 - 11	Resiste
		Expansão por Umidade (mm/m)	ABNT NBR ISO 10545 - 10	≤ 0,15
		Coeficiente de Atrito Dinâmico	Superfície Seca	ABNT NBR 16919
	Superfície Úmida		≥ 0,4	
<b>PROPRIEDADES QUÍMICAS</b>		Resistência à Manchas	ABNT NBR ISO 10545 - 14	5
		· Agente manchante verde / vermelho em óleo leve		
		· Iodo		
		· Óleo de Oliva		
	Resistência Química	ABNT NBR ISO 10545 - 13	GA	
	· Produtos de uso doméstico e para tratamento de piscinas			
	Resistência Química	ABNT NBR ISO 10545 - 13	GLB	
	· Ácidos e álcalis de baixa concentração			
<b>DESEMPENHO</b>		Impacto de Corpo Duro (I)	NBR 15.575-3	Ruptura - 5J
		Reação ao Fogo	NBR 15.575-3	Classe I
		Resistência sob ação da Umidade	NBR 15.575-3	Resiste

\* Verificação das tabelas de Local de Uso, Classe AD e Variação de Tonalidade e Desenho no site: [www.biancogres.com.br](http://www.biancogres.com.br)

\* A ficha técnica está sujeita a revisões. Consultar sempre a última revisão através do site

Fonte: Biancogres 2025.

## ANEXO B – FICHA TÉCNICA DO LAMINADO UNIQUE FERRARA (CÓD. 2 – QUADRO 5)

Durafloor

# Ficha Técnica

Piso laminado



		UNIQUE	STUDIO	NATURE	TWIST	HARMONY	SPACE	LINK	NEW WAY	SPOT
SEGMENTO	-	Loja Especializada	Loja Especializada	Loja Especializada	Home Center	Home Center	Home Center	Loja Especializada	Loja Especializada	Home Center
CLASSIFICAÇÃO DE USO	NBR 14833-1	AC4	AC4	AC4	AC4	AC4	AC4	AC4	AC4	AC4
NÍVEL DE USO	NBR 14833-1	Residencial / Comercial	Residencial / Comercial	Residencial / Comercial	Residencial / Comercial	Residencial / Comercial	Residencial / Comercial	Residencial / Comercial	Residencial / Comercial	Residencial / Comercial
TRÁFEGO	NBR 14833-1	Residencial Alto / Comercial Médio	Residencial Alto / Comercial Médio	Residencial Alto / Comercial Médio	Residencial Alto / Comercial Médio	Residencial Alto / Comercial Médio	Residencial Alto / Comercial Médio	Residencial Alto / Comercial Médio	Residencial Alto / Comercial Médio	Residencial Alto / Comercial Médio
CLASSE	NBR 14833-1	23   32	23   32	23   32	23   32	23   32	23   32	23   32	23   32	23   32
GARANTIA	-	Residencial 25 anos / Comercial 5 anos	Residencial 25 anos / Comercial 5 anos	Residencial 25 anos / Comercial 5 anos	Residencial 25 anos / Comercial 5 anos	Residencial 25 anos / Comercial 5 anos	Residencial 25 anos / Comercial 5 anos	Residencial 25 anos / Comercial 5 anos	Residencial 25 anos / Comercial 5 anos	Residencial 25 anos / Comercial 5 anos
TIPO DE TEXTURA	-	Madeira Leve / Lisa	Madeira Clássica	Madeira Rústica	Madeira Clássica	Madeira Clássica	Madeira Rústica	Madeira Clássica	Madeira Leve	Madeira Leve
TIPO DE ACABAMENTO	-	Reto	Vinco	Reto	Vinco	Reto	Reto	Reto	Reto	Reto
ESPESSURA TOTAL	-	8 mm	8 mm	7 mm	8 mm	8 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm
DIMENSÕES (régua/placa)	-	291 x 1.340 mm	187 x 1.340 mm	187 x 1.340 mm	187 x 1.340 mm	248 x 1.340 mm	187 x 1.340 mm	248 x 1.340 mm	187 x 1.340 mm	187 x 1.340 mm
EMBALAGEM	Réguas / Caixa	7 rég. / 2,73 m <sup>2</sup>	9 rég. / 2,26 m <sup>2</sup>	10 rég. / 2,51 m <sup>2</sup>	9 rég. / 2,26 m <sup>2</sup>	7 rég. / 2,33 m <sup>2</sup>	10 rég. / 2,51 m <sup>2</sup>	9 rég. / 2,99 m <sup>2</sup>	10 rég. / 2,51 m <sup>2</sup>	10 rég. / 2,51 m <sup>2</sup>
	Caixa / Palete	30 cxs	44 cxs	44 cxs	44 cxs	39 cxs	44 cxs	39 cxs	44 cxs	44 cxs
PESO MÉDIO DA CAIXA	-	19,8 kg	18,0 kg	16,3 kg	18,0 kg	18,6 kg	16,3 kg	19,4 kg	16,3 kg	16,3 kg
DIMENSÕES DA CAIXA (mm)	-	58 x 314 x 1.370	74 x 203 x 1.370	71 x 203 x 1.355	82 x 203 x 1.355	82 x 264 x 1.355	72 x 203 x 1.355	65 x 271 x 1.370	71 x 203 x 1.355	72 x 203 x 1.355
ESPESSURA (e)	NBR 14833-1 Δe média ≤ 0,50 mm, em relação ao valor nominal	8,0 ± 0,25 mm	8,0 ± 0,25 mm	7,0 ± 0,25 mm	8,0 ± 0,25 mm	8,0 ± 0,25 mm	7,0 ± 0,25 mm	7,0 ± 0,25 mm	7,0 ± 0,25 mm	7,0 ± 0,25 mm
LARGURA DA CAMADA SUPERFICIAL (L)	NBR 14833-1 Δe média ≤ 0,10 mm, em relação ao valor nominal	291 ± 0,10 mm	187 ± 0,10 mm	187 ± 0,10 mm	187 ± 0,10 mm	248 ± 0,10 mm	187 ± 0,10 mm	248 ± 0,10 mm	187 ± 0,10 mm	187 ± 0,10 mm

<b>EMPENAMENTO - FLECHA</b> (f) - largura/fc - comprimento)	NBR 14833-1 f, côncavo $\leq 0,15\%$ f, convexo $\leq 0,20\%$ fc, côncavo $\leq 0,50\%$ fc, convexo $\leq 1,00\%$	Máx. 0,44 mm Máx. 0,6 mm Máx. 6,5 mm Máx. 13,0 mm	Máx. 0,3 mm Máx. 0,4 mm Máx. 6,5 mm Máx. 13,0 mm	Máx. 0,3 mm Máx. 0,4 mm Máx. 6,5 mm Máx. 13,0 mm	Máx. 0,3 mm Máx. 0,4 mm Máx. 6,5 mm Máx. 13,0 mm	Máx. 0,4 mm Máx. 0,5 mm Máx. 6,5 mm Máx. 13,0 mm	Máx. 0,3 mm Máx. 0,4 mm Máx. 6,5 mm Máx. 13,0 mm	Máx. 0,4 mm Máx. 0,5 mm Máx. 6,5 mm Máx. 13,0 mm	Máx. 0,3 mm Máx. 0,4 mm Máx. 6,5 mm Máx. 13,0 mm	Máx. 0,3 mm Máx. 0,4 mm Máx. 6,5 mm Máx. 13,0 mm
<b>RESISTÊNCIA AO IMPACTO</b>	NBR 14833-1 IC1 / IC2	IC2	IC2	IC2	IC2	IC2	IC2	IC2	IC2	IC2
<b>TIPO DE ENCAIXE</b>	-	Super Click								
<b>ACESSÓRIOS</b>	-	MDF								
<b>COMPRIMENTO DA CAMADA SUPERFICIAL (C)</b>	NBR 14833-1 c $\leq 1500$ mm. $\Delta c \leq 1$ mm	1.340 $\pm$ 0,50 mm								
<b>ESQUADRO DA PLACA (S)</b>	NBR 14833-1 s máx $\leq 0,20$ mm	Máx. 0,20 mm								
<b>DESVIO LONGITUDINAL SUPERFICIAL (B)</b>	NBR 14833-1 b máx $\leq 0,30$ mm/m	Máx. 0,4 mm								
<b>ABERTURA ENTRE PLACAS (A)</b>	NBR 14833-1 a máx $\leq 0,20$ mm	Máx. 0,20 mm								
<b>DIFERENÇA DE ALTURA ENTRE AS PLACAS (H)</b>	NBR 14833-1 h máx $\leq 0,15$ mm	Máx. 0,15 mm								
<b>VALOR DIMENSIONAL APÓS MUDANÇA DE UMIDADE RELATIVA DO AR</b> ( $\Delta c$ - comprimento / $\Delta l$ - largura)	NBR 14833-1 $\Delta c$ média $\leq 0,9$ mm $\Delta l$ média $\leq 0,9$ mm	$\Delta$ comp. máx. 0,9 mm $\Delta$ largura máx. 0,9 mm								
<b>DEFORMAÇÃO CAUSADA POR CARGA ESTÁTICA</b>	NBR 14833-1 Nenhuma mudança visível, isto é, $\leq 0,01$ mm de afundamento	Máx. 0,01 mm								
<b>INCHAMENTO</b>	NBR 14833-1 $\Delta i \leq 20\%$ variação dimensional	Máx. 18%								
<b>RESISTÊNCIA A MANCHAS</b>	NBR 14833 Nível 5 - grupos 1 e 2 Nível 4 - grupo 3	Nível 5 - grupos 1 e 2 Nível 4 - grupo 3								

Fonte: Durafloor, 2025

## ANEXO C – FICHA TÉCNICA DO FLUT TRAVERTINO TIVOLI 45X90 (CÓD. 3 – QUADRO 5)

### CERTIFICADO DE PRODUTO LABORATÓRIO DE PRODUTO ACABADO

Norma Brasileira: ABNT NBR ISO 13006:2020 /  
ABNT NBR ISO 10545:2020 / ABNT NBR 16919:2020  
Atende aos requisitos da NBR 15575

# biancogres

Produto: **Flut Travertino Tivoli**  
Código do Produto: **CE0908A1**  
Tipologia: **MONOPOROSA**  
Tamanho Nominal: **45X90**  
Grupo: **BIII**  
Nº de peças/cx: **5**  
Junta mínima: **1,5 mm**

Superfície: **Acetinado**  
Borda: **Retificado**  
Local de Uso: **LA**  
Classe AD: **-**  
Variação do Tom: **V3**  
Área de cobertura: **2 m<sup>2</sup>/caixa**

		Características	Normas de ensaio	Resultados
<b>PROPRIEDADES FÍSICAS</b>	Absorção de água (%)		ABNT NBR ISO 10545 - 3	≥ 10
	Módulo de Resistência à Flexão (Mpa)		ABNT NBR ISO 10545 - 4	≥ 15
	Carga de Ruptura (N)		ABNT NBR ISO 10545 - 4	≥ 600
	Resistência à Gretagem		ABNT NBR ISO 10545 - 11	Resiste
	Expansão por Umidade (mm/m)		ABNT NBR ISO 10545 - 10	≤ 0,3
	Coeficiente de Atrito Dinâmico		Superfície Seca	ABNT NBR 16919
Superfície Úmida			-	
<b>PROPRIEDADES QUÍMICAS</b>	Resistência à Manchas		ABNT NBR ISO 10545 - 14	5
	· Agente manchante verde / vermelho em óleo leve			
	· Iodo			
	· Óleo de Oliva			
	Resistência Química		ABNT NBR ISO 10545 - 13	GA
· Produtos de uso doméstico e para tratamento de piscinas		ABNT NBR ISO 10545 - 13	GLB	
Resistência Química				
· Ácidos e álcalis de baixa concentração				
<b>DESEMPENHO</b>	Impacto de Corpo Duro (I)		NBR 15.575-3	Ruptura - 5J
	Reação ao Fogo		NBR 15.575-3	Classe I
	Resistência sob ação da Umidade		NBR 15.575-3	Resiste

\* Verificação das tabelas de Local de Uso, Classe AD e Variação de Tonalidade e Desenho no site: [www.biancogres.com.br](http://www.biancogres.com.br)

\* A ficha técnica está sujeita a revisões. Consultar sempre a última revisão através do site

Fonte: Biancogres, 2025

## ANEXO D – FICHA TÉCNICA DO ESCANCILHADO PALHA 43,7X63 (CÓD. 4 – QUADRO 5)

### Certificado de Especificações Técnicas



PRODUTO: ESCANCILHADO PALHA 437x631x9,8 mm      CONTÉM: 6 Peças 1,65m² 17,76 SQFT      GRUPO:      Bilb

Características Técnicas	ISO	Exig.	Unid.	Especificação
VAR.DIM.EM REL.W L.MAIOR	10545-2	±1,0	mm	±0,50
VAR.DIM.EM REL.W L.MENOR	10545-2	±1,0	mm	±0,50
VARIACAO DA ESPESURA	10545-2	±0,49	mm	±0,49
RETIDAO DO LADO MAIOR	10545-2	±0,80	mm	±0,80
RETIDAO DO LADO MENOR	10545-2	±0,80	mm	±0,80
DESVIO ORTOG.LADO MAIOR	10545-2	±1,50	mm	±1,50
DESVIO ORTOG.LADO MENOR	10545-2	±1,35	mm	±1,35
DESVIO DE CURVAT.DO CENTRO EM RELACAO A DIAGONAL	10545-2	±1,80	mm	±1,80
DESVIO CURV. LADO MAIOR	10545-2	±1,80	mm	±1,80
DESVIO CURV. LADO MENOR	10545-2	±1,35	mm	±1,35
EMPENO EM RELACAO A DIAGONAL	10545-2	±1,8	mm	±1,8
QUALIDADE DA SUPERFICIE	10545-2	≥95	%	≥95
ABSORCAO D'AGUA	10545-3	6 a 10	%	6 a 10
RESISTENCIA A FLEXAO	10545-4	≥18	N/mm2	≥18
CARGA DE RUPTURA	10545-4	≥800	N	≥800
CLASSE DE USO		Especificar	USO:	2
RESISTENCIA A CHOQUES TERMICOS	10545-9	-	-	-
COEFICIENTE DE DILATAÇAO LINEAR (X 10-6)	10545-8	-	C-1	-
EXPANSAO POR UMIDADE	10545-10	-	mm/m	≤0,30
RESISTENCIA AO GRETAMENTO	10545-11	Requerida	-	OK
RESISTENCIA AOS PRODUTOS QUIMICOS	10545-13	Min.Classe GB	-	GA
RESISTENCIA AO ATAQUE ACIDO/ALCALINO	10545-13	Especificar	-	GLB
RESISTENCIA DA SUPERFICIE A MANCHAS	10545-14	Min.Classe 3	-	4
COEFICIENTE DE ATRITO DINAMICO SECO E MOLHADO	NBR 16919	Especificar	-	-
VARIACAO DE TONALIDADE				V1

Fonte: Ceusa, 2025.

## ANEXO E – FICHA TÉCNICA DO PORCELANATO TRAVERTINO TIVOLI EXT 90X90 (CÓD. 5 – QUADRO 5)

### CERTIFICADO DE PRODUTO LABORATÓRIO DE PRODUTO ACABADO

Norma Brasileira: ABNT NBR ISO 13006:2020 /  
ABNT NBR ISO 10545:2020 / ABNT NBR 16919:2020  
Atende aos requisitos da NBR 15575

# biancogres

Produto: **Travertino Tivoli EXT**  
Código do Produto: **CC026011**  
Tipologia: **PORCELANATO**  
Tamanho Nominal: **90X90**  
Grupo: **Bla**  
Nº de peças/cx: **3**  
Junta mínima: **1,5 mm**

Superfície: **Externa**  
Borda: **Retificado**  
Local de Uso: **LE**  
Classe AD: **4**  
Variação do Tom: **V3**  
Área de cobertura: **2,4 m²/caixa**

		Características	Normas de ensaio	Resultados
PROPRIEDADES FÍSICAS		Absorção de água (%)	ABNT NBR ISO 10545 - 3	≤ 0,5
		Módulo de Resistência à Flexão (Mpa)	ABNT NBR ISO 10545 - 4	≥ 35
		Carga de Ruptura (N)	ABNT NBR ISO 10545 - 4	≥ 1300
		Resistência à Gretagem	ABNT NBR ISO 10545 - 11	Resiste
		Expansão por Umidade (mm/m)	ABNT NBR ISO 10545 - 10	≤ 0,15
		Coeficiente de Atrito Dinâmico	Superfície Seca	ABNT NBR 16919
	Superfície Úmida		> 0,4	
PROPRIEDADES QUÍMICAS	Resistência à Manchas		ABNT NBR ISO 10545 - 14	3
	- Agente manchante verde / vermelho em óleo leve			
	- Iodo			
	- Óleo de Oliva			
	Resistência Química		ABNT NBR ISO 10545 - 13	GA
- Produtos de uso doméstico e para tratamento de piscinas				
Resistência Química		ABNT NBR ISO 10545 - 13		
- Ácidos e álcalis de baixa concentração				
DESEMPENHO	Impacto de Corpo Duro (J)		NBR 15.575-3	Ruptura - 5J
	Reação ao Fogo		NBR 15.575-3	Classe I
	Resistência sob ação da Umidade		NBR 15.575-3	Resiste

\* Verificação das tabelas de Local de Uso, Classe AD e Variação de Tonalidade e Desenho no site: [www.biancogres.com.br](http://www.biancogres.com.br)  
\* A ficha técnica está sujeita a revisões. Consultar sempre a última revisão através do site

Fonte: Biancogres, 2025

## ANEXO F – FICHA TÉCNICA DOS PERFIS DE SUPER WPC (CÓD. 6 – QUADRO 5)

### Ficha Técnica SuperWPC

**Produto:** Perfis de SuperWPC Ecovale Acabamentos

**Tipo do produto:** Composto de farinha de madeira de descarte, policloreto de vinila, sal marinho e óleo mineral.

**Empresa:** Ecovale Indústria de Plásticos Ltda.

**Endereço:** RSC 453, n° 11.180, km 50 - Linha Geralda - Estrela/RS - CEP 95880-0000

**E-mail:** [ecovale@ecovale.ind.br](mailto:ecovale@ecovale.ind.br)

**Telefone:** + 55 51 3780 8888 / + 55 51 3780 8889 / + 55 51 9530 2961

**Site:** [www.ecovale.ind.br](http://www.ecovale.ind.br)

#### Características do SuperWPC:

**Absorção de água:** A avaliação foi feita com os produtos de SuperWPC imersos em água destilada por um período de 24 horas em temperatura ambiente. A variação do peso dos produtos foi de 1,8%. Esta variação não altera as características do produto. Tampouco a variação dimensional ocorre em função da absorção de água.

**Propagação de chamas:** A avaliação das características de queima através do ensaio de Inflamabilidade classificou o SuperWPC como material auto extingüível, pois em todos nos corpos de prova ensaiados a chama se apagou logo após a retirada do queimador. O SuperWPC não propaga chamas.

**Exposição à ambientes litorâneos:** Devido à resistência do SuperWPC à salinidade, não existe possibilidade de corrosão dos perfis em ambientes litorâneos.

**Resistência à pragas:** O produto apresenta resistência à cupins, brocas e outros insetos que não se alimentam do SuperWPC.

**Resistência à químicos e produtos de limpeza:** Indicada a utilização de detergente neutro água e álcool etílico para limpar os perfis de SuperWPC. É recomendado evitar que os produtos fiquem em contato direto com os perfis por tempo superior à 15 minutos. A limpeza deve ser realizada com auxílio de esponja macia ou tecido.

**Dilatação térmica:** Os perfis de SuperWPC possuem dilatação térmica baixa.

**Ambientes de aplicação:** Os rodapés em SuperWPC são indicados para ambientes internos.

**Acabamento:** Os produtos são produzidos com acabamento final, película de coextrusão em policloreto de vinila e pintura com esmalte PU acrílico nas linhas Moderna, Black e Metálica.

Fonte: Ecovale, 2025.

## ANEXO G – FICHA TÉCNICA DO PORCELANATO NEUTRAL (CÓD. 7 – QUADRO 5)

### Certificado de Especificações Técnicas

**portinari**  
ambientes com emoção

PRODUTO: NEUTRAL POL      CONTEÚM: 2 Peças 1,61 m<sup>2</sup> 17,33 SQFT      GRUPO: Bla  
FORMATO: 898,0X898,0X10,0 MM

Características Técnicas	ISO	Exig.	Unid.	Especificação
VAR.DIM.EM REL.W L.MAIOR	10545-2	±1.0	mm	±0.5
VAR.DIM.EM REL.W L.MENOR	10545-2	±1.0	mm	±0.5
VARIACAO DA ESPESSURA	10545-2	±0.50	mm	±0.50
RETIDAO DO LADO MAIOR	10545-2	±0.80	mm	±0.80
RETIDAO DO LADO MENOR	10545-2	±0.80	mm	±0.80
DESVIO ORTOG.LADO MAIOR	10545-2	±1.50	mm	±1.50
DESVIO ORTOG.LADO MENOR	10545-2	±1.50	mm	±1.50
DESVIO DE CURVAT.DO CENTRO EM RELACAO A DIAGONAL	10545-2	±1.80	mm	±1.80
DESVIO CURV. LADO MAIOR	10545-2	±1.80	mm	±1.80
DESVIO CURV. LADO MENOR	10545-2	±1.80	mm	±1.80
EMPENO EM RELACAO A DIAGONAL	10545-2	±1.80	mm	±1.80
QUALIDADE DA SUPERFICIE	10545-2	≥95	%	≥95
ABSORCAO D'AGUA	10545-3	≤0.5	%	≤0.5
RESISTENCIA A FLEXAO	10545-4	≥35	N/mm <sup>2</sup>	≥35
CARGA DE RUPTURA	10545-4	≥1300	N	≥1300
CLASSE DE USO		Especificar	USO:	PP
RESISTENCIA A CHOQUES TERMICOS	10545-9	-	-	-
COEFICIENTE DE DILATAÇÃO LINEAR (X 10-6)	10545-8	-	C-1	-
EXPANSAO POR UMIDADE	10545-10	-	mm/m	≤0.30
RESISTENCIA AO GRETAMENTO	10545-11	Requerida	-	OK
RESISTENCIA AOS PRODUTOS QUIMICOS	10545-13	Min.Classe B	-	A
RESISTENCIA AO ATAQUE ACIDO/ALCALINO	10545-13	Especificar	-	HB
RESISTENCIA DA SUPERFICIE A MANCHAS	10545-14	Min.Classe 3	-	4
COEFICIENTE DE ATRITO DINAMICO SECO E MOLHADO	NBR 16919	Especificar	-	-
VARIACAO DE TONALIDADE				V1

Fonte: Portinari, 2025.

## ANEXO H – FICHA TÉCNICA DO DECOR BRANCO RIPADO 30X90 (CÓD. 8 – QUADRO 5)



### Especificações Técnicas

**ABNT NBR ISO 13006**

Placa cerâmica prensada a seco com absorção de água Ev > 10% Grupo BIII

### Decor Branco Ripado

Linha White Home

Tipologia	Código	
<b>Parede</b>	<b>201697E</b>	
Formato (cm)	Espessura (mm)	Tamanho de Fabricação (cm)
<b>30X90</b>	<b>13.3</b>	<b>29,85X89,85</b>
Borda	Superfície	Variação de Tonalidade
<b>Retificado</b>	<b>Natural</b>	<b>V1</b>

#### Propriedades Físicas

Propriedades Físicas	Normas de Ensaio	Resultados
Absorção de Água (%)	ISO 10545-3	> 10
Módulo de Ruptura (N/mm <sup>2</sup> )	ISO 10545-4	15
Carga de Ruptura (N)	ISO 10545-4	600
Expansão por Umidade (mm/m)	ISO 10545-10	0,3
Resistência ao Gretamento	ISO 10545-11	RESISTENTE
Resistência ao Congelamento	ISO 10545-12	NÃO RESISTENTE
Resistência ao Choque Térmico	ISO 10545-9	NÃO RESISTENTE

#### Propriedades Químicas

Propriedades Químicas	Normas de Ensaio	Resultados
<b>Resistência ao Manchar</b>		
Placa Esmaltada	ISO 10545-14	5
<b>Resistência ao Ataque Químico</b>		
Resistência a ácidos e álcalis de baixa concentração	ISO 10545-13	LA
Resistência a produtos de limpeza doméstica e sais de piscinas	ISO 10545-13	A

#### Locais de uso

PE - Parede Externa
---------------------

#### Assentamento

Assentamento	Recomendado
Junta Paredes Internas Secas	1 mm
Junta Paredes Internas Molhadas	1 mm
Junta Paredes Externas Fachadas	1 mm
Junta Piso	N/A

Fonte: Portobello, 2025.

## ANEXO I – FICHA TÉCNICA DO PRIME BRANCO 60X60 (CÓD. 9 – QUADRO 5)

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

% Absorção água ≤ 0,5%	Carga Ruptura (N) ≥ 1300 N
Grupo Absorção água <b>Bla</b>	Resistência a Manchamento 5
Faces <b>1</b>	CA - Úmido ≥ 0,40 - GRIP
Expansão umidade (mm/m) ≤0,1 mm/m	
Resistência ataque químico <b>GA / GLB</b>	Grupo Utilização <b>G5</b>
Facilidade de Limpeza <b>F</b>	Classe Coef. Úmido <b>ÁREAS INTERNAS MOLHADAS</b>
Resistência Flexão (N/mm <sup>2</sup> ) <b>MEDIA ≥ 35 / INDIVIDUAL ≥ 32</b>	Grau Destonalação <b>V2</b>

### EMBALAGEM

Caixa Pallet <b>30</b>	Peça Caixa <b>6</b>
M <sup>2</sup> Caixa <b>2.16</b>	Peça Pacote -
M <sup>2</sup> Pallet <b>64.80</b>	Unidade <b>m<sup>2</sup></b>
Espessura <b>8.00 mm</b>	

Fonte: Incepa, 2025

## ANEXO J – FICHA TÉCNICA DO CETIM BIANCO LINE 30X60 (CÓD. 10 – QUADRO 5)



### Especificações Técnicas

---

**ABNT NBR ISO 13006**

Placa cerâmica prensada a seco com absorção de água  
Ev > 10% Grupo BIII

### Cetim Bianco Line

Linha White Home

Tipologia	Código	
<b>Parede</b>	<b>204315E</b>	
Formato (cm)	Espessura (mm)	Tamanho de Fabricação (cm)
<b>30X60</b>	<b>7.00</b>	<b>29,5X59,5</b>
Borda	Superfície	Variação de Tonalidade
<b>Retificado</b>	<b>Mate</b>	<b>V1</b>

#### Propriedades Físicas

Absorção de Água (%)
Módulo de Ruptura (N/mm <sup>2</sup> )
Carga de Ruptura (N)
Expansão por Umidade (mm/m)
Resistência ao Gretamento
Resistência ao Congelamento
Resistência ao Choque Térmico

#### Normas de Ensaio

ISO 10545-3
ISO 10545-4
ISO 10545-4
ISO 10545-10
ISO 10545-11
ISO 10545-12
ISO 10545-9

#### Resultados

> 10
15
200
0,3
RESISTENTE
NÃO RESISTENTE
NÃO RESISTENTE

#### Propriedades Químicas

##### Resistência ao Manchamento

Placa Esmaltada
-----------------

#### Normas de Ensaio

ISO 10545-14
--------------

#### Resultados

5
---

##### Resistência ao Ataque Químico

Resistência a ácidos e álcalis de baixa concentração
Resistência a produtos de limpeza doméstica e sais de piscinas

ISO 10545-13
--------------

ISO 10545-13
--------------

LB
----

A
---

#### Locais de uso

PE - Parede Externa

#### Assentamento

Junta Paredes Internas Secas
Junta Paredes Internas Molhadas
Junta Paredes Externas Fachadas
Junta Piso

#### Recomendado

1 mm
1 mm
1 mm
N/A

Fonte: Portobello, 2025.

## ANEXO K – FICHA TÉCNICA DO BLOOMY OFF WHITE 60X120 (CÓD. 11 – QUADRO 5)

Especificações Técnicas			
	<b>ABNT NBR ISO 13006</b>		
	Placa cerâmica prensada a seco com baixa absorção de água $E_v \leq 0,5\%$ Grupo B1a		
<b>Bloomy Off White</b> Linha Bloomy	Tipologia <b>Porcelanato Esmaltado</b>	Código <b>203204E</b>	
	Formato (cm) <b>60X120</b>	Espessura (mm) <b>9.00</b>	Tamanho de Fabricação (cm) <b>59,85X119,85</b>
	Borda <b>Retificado</b>	Superfície <b>Natural</b>	Variação de Tonalidade <b>V2</b>
<b>Propriedades Físicas</b>	<b>Normas de Ensaio</b>	<b>Resultados</b>	
Absorção de Água (%)	ISO 10545-3	0,5	
Módulo de Ruptura (N/mm <sup>2</sup> )	ISO 10545-4	35	
Carga de Ruptura (N)	ISO 10545-4	1500	
Expansão por Umidade (mm/m)	ISO 10545-10	0,1	
Resistência ao Gretamento	ISO 10545-11	RESISTENTE	
Resistência ao Congelamento	ISO 10545-12	RESISTENTE	
Resistência ao Choque Térmico	ISO 10545-9	RESISTENTE	
<b>Propriedades Químicas</b>	<b>Normas de Ensaio</b>	<b>Resultados</b>	
<b>Resistência ao Mancharmento</b>			
Placa Esmaltada	ISO 10545-14	5	
<b>Resistência ao Ataque Químico</b>			
Resistência a ácidos e álcalis de baixa concentração	ISO 10545-13	LA	
Resistência a produtos de limpeza doméstica e sais de piscinas	ISO 10545-13	A	
<b>Coefficiente de Atrito</b>	<b>Normas de Ensaio</b>	<b>Resultados</b>	
Superfície Seca	ABNT NBR 16919	0,5	
Superfície Úmida	ABNT NBR 16919	0,4	
Superfície Úmida	ANSI A326.3	0,43	
<b>Locais de uso</b>			
CL - Comercial Leve   RE - Residencial   FA - Fachada			
<b>Assentamento</b>	<b>Recomendado</b>		
Junta Paredes Internas Secas	1,5 mm		
Junta Paredes Internas Molhadas	1,5 mm		
Junta Paredes Externas Fachadas	1,5 mm		
Junta Piso	1,5 mm		

Fonte: Portobello, 2025.

## ANEXO L – FICHA TÉCNICA DO LIMESTONE 92X92 (CÓD. 12 – QUADRO 5)

**VILLAGRES**

### LAUDO TÉCNICO/REPORT TESTS

Normas vigentes/Current standard:  
ABNT NBR ISO 13006; ABNT NBR ISO 10545; ABNT NBR 16919.



<b>Referência.</b> <i>Reference:</i>	920042A	<b>Número de faces.</b> <i>Number of faces:</i>	6
<b>Produto.</b> <i>Product:</i>	Limestone	<b>Junta mínima.</b> <i>Minimum joint:</i>	15 mm
<b>Formato.</b> <i>Size:</i>	92X92 cm. 36X36 inches.	<b>Varição de tonalidade.</b> <i>Shade variation:</i>	V2 - Pouca variação podendo existir uma leve destonalização entre as peças. <i>Short variation can have a little shade variation between pieces.</i>
<b>Tipologia e borda.</b> <i>Typology and edge:</i>	Porcelanato esmaltado retificado. <i>Porcelain glazed rectified.</i>	<b>Processo de fabricação.</b> <i>Manufacturing process:</i>	Via úmida - Massa atomizada <i>Wet process.</i>
<b>Superfície.</b> <i>Surface:</i>	Natural. <i>Natural.</i>	<b>Grupo de absorção.</b> <i>Absorption group:</i>	Bla
<b>Espessura.</b> <i>Thickness:</i>	8,0 mm. 0,31"	<b>Peças por caixa.</b> <i>Pieces in box:</i>	3
<b>Área de cobertura.</b> <i>Coverage:</i>	2,54 m <sup>2</sup>	<b>Indicação de uso.</b> <i>Indication of use:</i>	Local 3 - Ambientes internos residenciais e comerciais com alto tráfego, garagens, escadas, saídas de emergência e áreas externas descobertas (exceto em torno de piscinas) + local 1 e 2. <i>Usage 3- Residential and commercial High traffic, garage, stairs, emergency exit, uncover outdoor areas (except around swimming pools) + Usage 1 and 2.</i>


Foto ilustrativa  
*Illustrative photo.*



Características. <i>Characteristics.</i>	Norma de ensaio. <i>Test Standard.</i>	Valor normativo. <i>Normative Value.</i>	Resultados Villagres. <i>Villagres Results.</i>
<b>Propriedades físicas. Physical property.</b>			
Absorção de água. <i>Water absorption (%)</i>	ABNT NBR ISO 10545-3:2020	ABNT NBR ISO 13006 - Anexo G. Attachment G (E ≤ 0,5%)	≤ 0,5
Expansão por umidade - EPU. <i>Moisture expansion (mm/m)</i>	ABNT NBR ISO 10545-10:2017	ABNT NBR ISO 13006 - Anexo G. Attachment G (≤ 0,6 mm/m)	≤ 0,3
Módulo de ruptura. <i>Modulus of rupture (N/mm<sup>2</sup>)</i>	ABNT NBR ISO 10545-4:2020	ABNT NBR ISO 13006 - Anexo G. Attachment G (≥ 35)	≥ 35
Carga de ruptura. <i>Breaking strength (N)</i>	ABNT NBR ISO 10545-4:2020	ABNT NBR ISO 13006 - Anexo G. Attachment G (Espessura. Thickness: < 7,5 mm ≥ 700; ≥ 7,5 mm ≥ 1300)	≥ 1300
Resistência ao gretamento. <i>Crazing resistance.</i>	ABNT NBR ISO 10545-11:2017	ABNT NBR ISO 13006 - Anexo G. Attachment G (Resiste. Resist.)	Resiste. Resist
Coefficiente de atrito. <i>Coefficient of friction.</i>	ABNT NBR 16919:2020	Superfície úmida. <i>Wet surface.</i>	► 0,4
<b>Propriedades químicas. Chemical property.</b>			
<b>Resistência ao manchamento. Determination of resistance to staining.</b>			
Verde cromo (Ação penetrante). <i>Chrome green (Penetrating action).</i>	ABNT NBR ISO 10545-14:2017	ABNT NBR ISO 13006 - Anexo G. Attachment G. Mínimo Classe 3. <i>Minimum 3.</i>	5
Iodo, Solução (Ação Oxidante). <i>Iodine Solution (Oxidizing action).</i>			5
Óleo de Oliva (Formação de película). <i>Olive Oil (Film Formation).</i>			5
<b>Resistência aos agentes químicos. Resistance to chemicals.</b>			
Ácido clorídrico. <i>Hydrochloric acid solution 3%(v/v).</i>	ABNT NBR ISO 10545-13:2020	ABNT NBR ISO 13006 - Anexo G. Attachment G. Mínimo B. <i>Minimum B.</i>	GLB
Ácido cítrico. <i>Citric acid solution 100g/L.</i>			GLB
Hidróxido de potássio. <i>Potassium hydroxide solution 30g/L.</i>			GLB
Cloreto de amônia. <i>Ammonium chloride solution 100g/L.</i>			GB
Hipoclorito de sódio. <i>Sodium hypochlorite solution 20mg/L.</i>			GB

Fonte: Villagres, 2025.

## ANEXO M – FICHA TÉCNICA DA PASTILHA DE PORCELANA BÓRAX 5X5 (CÓD. 13 – QUADRO 5)

 <b>ATLAS</b> <small>A PASTILHA DO BRASIL</small>	<b>Acondicionamento Produto Linha Pastilhas Porcelana</b>	Cód: TabAcondProdPastilha
		Revisão: 13
		Data: 29/05/17

Data da Certificação: 31/03/2000 - Certificado: P 002/03-00

Tambaú, 09 de novembro de 2021

Objetivo: Declaração de produto, periodicidade de amostragem trimestral Cerâmica Atlas Ltda.

Data Recertificação: 14/06/2021. - Validade: 13/06/2024. Normas de referencia: ABNT/NBR 16928:2021

Terminologia e requisitos equivalente a ISO 13006:2020 e ensaios laboratoriais equivalentes ISO 10545.

Linha Pastilha – Pastilha de Porcelana – Referência: Mate – Brilhante – Reativas Rústicas

Grupo de Absorção de água Pastilha de porcelana:  $\leq 0,5\%$  / Produto não perecível / Classe I (incombustível) / Moagem de massa Via Úmida

Uso: piso, parede, fachadas e piscina. Vida Útil do produto  $\geq 20$  anos

Dimensão Nominal (N) cm	2,5 x 2,5	5,0 x 5,0	2,5 x 5,0	2,5 x 5,0	Hexagonal	5x10	5x10
Dimensão Fabricação (N) mm	24,4 x 24,4	47,9 x 47,9	22,5 x 48,0	22,5 x 48,0	Hexagonal 26,5	47,7 x 99,0	47,7 x 99,0
Espessura (e <sub>w</sub> ) mm	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Dimensão Placa cm	32,05x32,05	30,65x30,65	30,65 x 30,65 Prumo	30,65x28,05 Amarração	30,80 x 29,10	30,65 x 30,65 Prumo	25,32 x 30,42 Amarração

Método de fabricação:

**B** – Prensado à Seco

Condutibilidade Térmica:

0.7 Kcal/m.h.0C

Absorção de água:

$\leq 0,5\%$

Densidade de Massa Aparente:

2,00 gr/cm<sup>3</sup>

Expansão por Umidade

$< 0,15$  mm/m

Capacidade térmica Especifica:

1,05 [W/9m.K]

Carga de Ruptura:

$\geq 1300$  N

Coefficiente de dilatação Térmica:

$\alpha = 73,20 \pm 2,0 \times 10^{-7}$

Modulo de Resistência Flexão:

42 N (Individual)

$\geq 45$  N (Média)

Resistência Gretagem:

Resiste

Classe de Abrasão PEI:

A declarar

Classe de resistência à Manchas:

Verde de Cromo óleo leve (5)  
 Óleo de Oliva (5)  
 Solução Alcoólica de Iodo 13 g/l (5)  
 Cloreto de Amônio 100 g/l (GA)  
 Hipoclorito de Sódio 20 mg/l (GA)  
 Ácido Clorídrico 3% (GLA)  
 Ácido Cítrico 100g/l (GLA)  
 Hidróxido de Potássio (GLA)

Davi A. Fernandes - Dep. Técnico – 19-3673-9700 / 019 9 9110 4847

CERÂMICA ATLAS LTDA - Vila Industrial, s/nº (019) 3673-1002 - Fax (019) 3673.1021 - Cx.P. 46 - CEP 13710-970 - Tambaú - SP

02 DeclProdPastilha Rev 10 250513

Fonte: Atlas, 2025

## ANEXO N – FICHA TÉCNICA DO NEUTRAL MASCAVO MESH MA 10x10 (CÓD. 14 – QUADRO 5)

	<b>CERTIFICADO DE PRODUTO</b> <b>LABORATÓRIO DE PRODUTO ACABADO</b>  ISO 13006-10545 Norma Brasileira Equivalente ABNT NBR ISO 13006 - NBR ISO 10545 Norma Brasileira de Desempenho ABNT - NBR 15575
Mohawk Revestimentos Cocal do Sul Ltda . Rua Maximiliano Gaidzinski-sala 2, N. 245 88845-000 . Cocal do Sul- SC . Brasil . +55 (048) 3447-7777 . www.eliane.com	

Produto:	NEUTRAL MASCAVO MESH MA 10X10	Processo Fabril:	Via Úmida
Código:	8064256	Tamanho Fabricação:	98,0 x 98,0 mm
Grupo:	Billa	Tamanho Nominal:	10x10 cm
Tipologia:	MONOQUEIMA	Espessura:	6,0 mm
Shade:	V3	Área Cobertura:	1,92m <sup>2</sup> /caixa
Junta:	3 mm	Nº Pçs/Cx:	192,00
Acabamento da borda:	Bold	Superfície:	GL ( Esmaltado )



	CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO	RESULTADOS
LOCAL DE USO	<b>FIR</b> Todos os ambientes residenciais internos	Recomendação do Fabricante	Conforme Critérios do Fabricante	FIR FWI WWS WFA
	<b>FLC</b> Ambientes comerciais com trânsito leve a moderado de pessoas, inclusive ambientes FIR.			
	<b>FMC</b> Ambientes comerciais com trânsito moderado a intenso de pessoas e equipamentos leves, inclusive ambientes FLC e FIR.			
	<b>FHC</b> Ambientes comerciais com trânsito muito intenso de pessoas, equipamentos pesados e veículos, inclusive ambientes FMC, FLC e FIR.			
	<b>WID</b> Todas as paredes residenciais e comerciais internas secas.			
	<b>FWI</b> Ambientes residenciais e comerciais internos molhados			
	<b>WRC</b> Todas as paredes residenciais e comerciais internas secas ou úmidas, e paredes externas até 3 m de altura, inclusive ambientes WID.			
	<b>WWS</b> Paredes internas de piscinas, inclusive ambientes WRC e WID.			
	<b>WFA</b> Fachadas externas, inclusive ambientes WRC e WID.			
	<b>FHO</b> Ambientes comerciais externos, com trânsito muito intenso de pessoas, equipamentos pesados e veículos, inclusive ambientes FMO.			
<b>FMO</b> Ambientes comerciais externos, com trânsito intenso, moderado e leve de pessoas, equipamentos leves e ambientes residenciais externos.				
<b>FRH</b> Ambientes comerciais externos, com inclinação e rampas (inclinação máxima 8,33%) com trânsito muito intenso de pessoas, equipamentos pesados e veículos, inclusive ambientes FRM, FHO, e FMO.				
<b>FRM</b> Ambientes comerciais externos, com inclinação e rampas (inclinação máxima 8,33%) com trânsito intenso, moderado e leve de pessoas, equipamentos leves e ambientes residenciais externos inclusive ambientes FMO.				

	PROPRIEDADES DIMENSIONAIS E SUPERFICIAIS	MÉTODO DE ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO	RESULTADOS
PROPRIEDADES DIMENSIONAIS E SUPERFICIAIS	<b>Desvio de W/N:</b> W - Tamanho de fabricação (mm) N - Tamanho nominal (mm)	ISO 10545-2	ISO 13006:	± 2,00 ± 2,00
	<b>Desvio de r/W:</b> r - Tamanho médio de uma peça (mm) W - Tamanho de fabricação (mm)	ISO 10545-2	ISO 13006:	± 0,90 ± 0,90
	<b>Ortogonalidade:</b> Desvio em relação a W (mm)	ISO 10545-2	ISO 13006:	± 0,80 ± 0,80
	<b>Retitude Lateral:</b> Desvio em relação a W (mm)	ISO 10545-2	ISO 13006:	± 0,80 ± 0,80
	<b>Curvatura Lateral:</b> Desvio em relação a W (mm)	ISO 10545-2	ISO 13006:	± 0,80 ± 0,80
	<b>Curvatura Central:</b> Desvio em relação a dW (mm)	ISO 10545-2	ISO 13006:	± 0,80 ± 0,80
	<b>Empenamento:</b> Desvio em relação a dW (mm)	ISO 10545-2	ISO 13006:	± 0,80 ± 0,80
	<b>Desvio de e/eW:</b> e - Espessura média de uma peça (mm) eW - Espessura de fabricação (mm)	ISO 10545-2	ISO 13006:	5,50 - 6,50 5,50 - 6,50
	<b>Análise Visual:</b> Qualidade Superficial (%)	ISO 10545-2	ISO 13006:	≥ 95 ≥ 95

Fonte: Eliane, 2025.

## ANEXO O – FICHA TÉCNICA DO BRICK INVECCHIATTO NERO 7x23 (CÓD. 15 – QUADRO 6)

### 1 MATERIAL

Em 19.09.2016 o Laboratório de Materiais de Construção Civil (LMCC) recebeu do cliente uma amostra de placas cerâmicas para revestimento. As principais características da amostra e a codificação no LMCC estão apresentadas na tabela 1 e foto 1.

**Tabela 1 – Características da amostra e identificação interna.**

Identificação do cliente	Quant. (Pç)	Características da amostra	Codificação no LMCC
Placa cerâmica extrudada – BRICK INVECCHIATTO NERO	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cor: marrom</li> <li>▪ Dimensões aproximadas: 228 x 72 x 12 mm</li> <li>▪ Extrudada</li> <li>▪ Não esmaltadas</li> <li>▪ Peças sem uso</li> </ul>	647/16



**Foto nº 1 – Placas cerâmicas sem uso entregues pelo cliente, "Placa cerâmica extrudada – BRICK INVECCHIATTO NERO"**

### 2 MÉTODOS DE ENSAIOS UTILIZADOS

ABNT NBR 13.818:1997 - Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios - Anexos:

- **Anexo B** – Determinação da absorção de água (Procedimento CT-OBRAS-LMCC-R-PE-029).
- **Anexo J** – Determinação da expansão por umidade ocorrida, efetiva e após tratamento em autoclave a 500 KPa por 5 horas (Procedimento CT-OBRAS-LMCC-R-PE-020). Detalhes do ensaio:

Por solicitação do cliente, foi determinada a EPU ocorrida e EPU após tratamento em autoclave conforme procedimento CT-OBRAS-LMCC-R-PE-020

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Determinação da absorção de água

Os resultados constam da tabela 2.

Laboratório de Materiais de Construção Civil/CT-Obras/IPT  
 Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0364

**Tabela 2** - Resultados da determinação da absorção de água.

Absorção de água (%)										
Corpos de prova										Média
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1,0	1,1	0,3	0,3	1,2	1,4	2,8	1,6	1,8	1,0	1,3

Realização dos ensaios: 07 a 10.10.2016.

### 3.2 Determinação da expansão por umidade (EPU)

Os resultados constam da tabela 3.

**Tabela 3** – Resultados da determinação da expansão por umidade

Expansão por umidade (mm / m)							
EPU	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP 6	Média
Ocorrida	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00
ABNT NBR 13.818: 1997 – Anexo J	0,04	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,02
Fervura + autoclave	0,13	0,09	0,04	0,02	0,14	0,04	0,08

Realização dos ensaios: 19 a 29.09.2016.

## 4 LIMITES ESPECIFICADOS

### 4.1 Absorção de água

Na tabela 4 é apresentado o grupo de absorção ao qual pertence à amostra de placas cerâmicas ensaiadas, classificada de acordo com as especificações da norma NBR 13.817:1997 – Placas Cerâmicas para Revestimento – Classificação.

**Tabela 4** - Classificação das placas cerâmicas

Absorção de água (%)	Grupo de absorção	Faixa de absorção de água do grupo (%)
1,3	A1 <sup>(a)</sup>	Abs ≤ 3

(a) - O código "A" refere-se ao método de fabricação das placas cerâmicas; a saber, extrudada.

Fonte: Lepri 2025