XIX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
ENTAC 2022

Ambiente Construído: Resiliente e Sustentável
Canela, Brasil, 9 a 11 novembro de 2022

Discussões acerca dos impactos ambientais relacionados aos materiais de revestimento de pisos brasileiros

Discussions about environmental impacts related to Brazilian coating floor materials

Talissa Bedran Linhares
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | designer.talissabedran@gmail.com
Andréa Franco Pereira
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | andreafranco@taskmail.com.br
Sofia Araújo Lima Bessa
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | sofiabessa@ufmg.br

Resumo

Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento da evolução dos materiais utilizados para revestimento de piso, em projetos de design de interiores, especialmente em se tratando dos aspectos ambientais. Foram levantados os principais materiais de revestimento utilizados no Brasil. A abordagem da pesquisa foi do tipo qualitativa. Uma das limitações percebidas no decorrer desta pesquisa foi a dificuldade em encontrar informações sobre os produtos. Além da ausência de informações, observou-se a omissão de dados e a divulgação de informações distorcidas, por parte de alguns fabricantes, compactuando com a prática do greenwashing.

Palavras-chave: Materiais não-convencionais. Pisos vinílicos. Pisos cerâmicos. Pisos laminados. Sustentabilidade.

Abstract

This study aimed to survey the evolution of coating materials used in interior design projects, especially in terms of environmental aspects. The main coating materials used in Brazil were surveyed. The research approach was qualitative. One of the limitations perceived during this research was the difficulty in finding information about the products. In addition to the lack of information, data omission and the disclosure of distorted information by some manufacturers were observed, in line with the practice of greenwashing.

Keywords: Non-conventional materials. Vinyl floors. Ceramic floors. Laminate floors. Sustainability.

Como citar:
LINHARES, T. B., PEREIRA, A. F., BESSA, S. A. L. Discussões acerca dos impactos ambientais relacionados aos materiais de revestimento de pisos brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022, Canela. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1-10.

INTRODUÇÃO

Os edifícios são responsáveis pelo consumo de 40% de energia primária global (50% ao se levar em consideração a energia destinada à produção e distribuição de concreto, aço, alumínio e vidro). Além disso, o setor de construção consome em torno de 17% de toda a água doce do mundo, além de 25% da madeira extraída, sendo por si só responsável por uma parcela considerável de emissões de gases do efeito estufa na atmosfera [1-3].

Estima-se que as emissões de carbono, em nível global, alcancem 42,4 bilhões de toneladas até o ano de 2035, representando, assim, um aumento em torno de 44% em relação a 2007. Os métodos e tecnologias atualmente utilizados na construção e no uso dos edifícios não impactarão somente os padrões de consumo de energia e a degradação ambiental dos dias de hoje, mas, também, direta e indiretamente, as futuras gerações [4,5].

Akadiri [6] acrescenta que a seleção dos materiais de construção impacta substancialmente o meio ambiente, especialmente, devido à grande quantidade de consumo de recursos não renováveis que os mesmos podem demandar, acarretando a privação de seu desfrute por parte das futuras gerações. Além da fase de construção, todos os materiais utilizados na edificação exercem impacto durante seu ciclo de vida, ou seja, incluindo a produção, o uso do edifício e o pós-uso, com efeitos adversos na atmosfera, no solo, na água e, consequentemente, na saúde humana, animal e vegetal. As matérias-primas são processadas antes de se tornarem próprias para seu uso nos edifícios, o que significa que, antes mesmo de a construção se iniciar, já foi consumida uma grande quantidade de energia e de materiais, gerando emissões de resíduos [6].

É percebida a importância da divulgação de informações acerca de materiais mais ambientalmente responsáveis para os profissionais atuantes no design de interiores e para os clientes, para que, assim, esses materiais sejam adotados. A falta de informação por parte dos profissionais sobre esses produtos [7-10], a baixa confiabilidade de informações dos fornecedores [7, 11] e a falta de ferramentas informativas adequadas para comparação entre esses produtos [6] são barreiras encontradas para que materiais ambientalmente preferíveis e não-convencionais fossem utilizados no setor da construção.

CRITÉRIOS DE ESCOLHA DOS MATERIAIS

Linhares [12] avaliou os critérios-chave na escolha e especificação de materiais em projetos. Isso porque, além de fatores ambientais relacionados aos produtos e/ou materiais, uma série de outros critérios devem ser levados em consideração, tendo em vista que a qualidade dos projetos dos profissionais do design de interiores é avaliada por seus clientes frente a essas características. Na Tabela 1, podem ser observados os aspectos levantados na escolha e na especificação dos materiais pelos usuários.

Dessa forma, em consonância com os dados apresentados na Tabela 1, é predominante a utilização da cerâmica como revestimento para pisos no Brasil, muito principalmente por conta das características climáticas [13]. Adicionalmente, segundo

pesquisa desenvolvida, em 2018, pelo DataMkt Construção, de 900 entrevistados, 306 (34%) instalaram piso cerâmico em suas casas, sendo 144 destes, porcelanato [14].

Tabela 1: Critérios-chave na especificação de materiais nos projetos

Critérios-chave	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Funcionalidade	50	87.72%
Praticidade de manutenção	50	87.72%
Durabilidade/resistência	50	87.72%
Aspectos estéticos atrativos	48	84.21%
Preço	39	68.42%
Conforto proporcionado	39	68.42%
Preocupação preservação ambiental	33	57.89%
Disponibilidade do produto	33	57.89%
Seu conhecimento sobre as características do material	31	54.39%
Facilidade de mão de obra qualificada para instalação	28	49.12%
Marca específica de confiança	26	45.61%
Benefício à saúde	22	38.60%
Tempo de instalação	17	29.82%
Preocupação políticas de cunho social	11	19.30%

Fonte: Linhares [12]

Além dos pisos cerâmicos e porcelanatos, os pisos laminados apresentam um amplo mercado no cenário brasileiro. Do total de florestas plantadas para fins industriais do Brasil, pelo menos 6% são destinadas para produção de painéis de madeira e pisos laminados. São comercializados por ano 11,9 milhões de m³ [15]. Produzido pela indústria nacional, o piso laminado vem ganhando espaço no mercado de sistemas de revestimento. Esse desempenho está refletido nos números: entre 2007 e 2016, a produção de piso laminado no Brasil cresceu 63% [15].

Outra opção para revestimento de pisos, que vem avançando no cenário brasileiro, é o piso vinílico, que está substituindo lentamente o laminado de madeira nos últimos cinco anos, ganhando cada vez mais mercado. O PVC respondia por 4,0% do mercado nacional em 2004. Entretanto, há uma tendência de aumento de participação nos próximos anos [13]. Em 2019, a indústria do piso vinílico movimentou aproximadamente 18 bilhões de dólares em todo o mundo, sendo o Brasil o país na América do Sul com o maior consumo desse produto [16].

Segundo Aye [7] e Linhares [12], o conhecimento acerca dos materiais não-convencionais ainda é insuficiente por parte dos profissionais do design de interiores, dificultando, assim, a conscientização de seus clientes, e, consequentemente, a especificação desses produtos em seus projetos. Entende-se por materiais não-convencionais, neste trabalho, os materiais que ainda não foram normatizados no Brasil.

O objetivo deste trabalho, portanto, foi analisar os impactos relacionados aos materiais de revestimento de piso mais utilizados no Brasil em relação aos seus respectivos substitutos não-convencionais. Foram definidos como mais relevantes, a partir de uma listagem de produtos e materiais utilizados em projetos de design de

interiores, os pisos cerâmicos/porcelanatos, os pisos laminados de madeira e os pisos vinílicos.

PROGRAMAS DE ROTULAGEM AMBIENTAL

Alguns dos diferenciais apresentados pelas empresas de revestimentos para piso são a adoção de normas de gestão ambiental, a aquisição de certificações ambientais ou o fato de seus produtos serem aprovados por órgãos mundialmente renomados no campo. O respaldo de organizações renomadas oferece maior segurança para o profissional e para o cliente, tendo em vista que a disponibilidade de informações acerca desses produtos por parte dos fornecedores ainda é insuficiente.

Uma das normas adotadas é a NBR ISO 14001 [17] que especifica os requisitos para criação de um Sistema de Gestão Ambiental em organizações, pensando em seu desenvolvimento sustentável e incorporando, além de questões estratégicas, a preocupação com aspectos tais como ciclo de vida, cadeia de valor, condições sociais ambientais locais, regionais e globais. Já a norma ISO 14024 [18] faz parte da série de normas da ISO 14000, que estabelece princípios para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental do tipo I, além de procedimentos de certificação para a concessão do rótulo e competências atribuídas a auditores.

O programa Rótulo Ecológico da ABNT é uma certificação de produtos e serviços desenvolvida de acordo com a norma NBR ISO 14024 [18]. É classificada como uma rotulagem ambiental do tipo I, que leva em consideração a avaliação do ciclo de vida do produto, em todas as etapas do processo, sendo elas: a extração dos recursos, o processo de fabricação, a distribuição, o uso do produto e seu descarte. Dessa forma, o programa visa a redução de impactos negativos causados no meio-ambiente não só em uma, mas em todas essas etapas [18].

O *EU Ecolabel Program* é um Programa de Rotulagem Ecológica reconhecido em toda a União Europeia, sendo atribuído a mais de 300 produtos, em todo o continente. A certificação foi criada para contribuir com a padronização da Rotulagem Ecológica na União Europeia, para que, assim, produtos e serviços dos países membros possam ser comparados. Há critérios para 17 grupos de produtos diferentes, levando em consideração a avaliação de seu impacto ambiental em cada fase do seu ciclo de vida. Alguns fatores-chave, considerados nos critérios, são consumo de energia, produção de resíduos, manejo sustentável das florestas e poluição do ar, água e solo [19].

Há também certificações que não são do tipo I, como o LEED. Criado pelo *United States Green Building Council*, é uma certificação que possui um sistema de padrões inter-relacionados, abordando todos os aspectos do processo de desenvolvimento e construção, com o intuito de promover edificações mais favoráveis à sustentabilidade [20].

Existem certificações que abordam questões pontuais, como o FSC (*Forest Stewardship Council*) e o CERFLOR (Programa Brasileiro de Certificação Florestal). Ambas as certificações garantem o manejo florestal responsável dos recursos naturais, ou seja, que a madeira utilizada nos produtos certificados seja originada de um processo produtivo gerido de forma ecologicamente correta, socialmente justa e

economicamente viável, e que todas as leis vigentes estejam sendo cumpridas ao longo do manejo [21, 22].

O CARB (*California Air Resources Board*) também pertence a esse grupo de certificações. É um programa que avalia e busca limitar a taxa de emissão de formaldeído (derivado do formol), elemento considerado tóxico e prejudicial à saúde humana, durante o processo produtivo de painéis de madeira [23]. Algumas dessas normas e certificações são aderidas pelas empresas avaliadas no presente estudo.

REVESTIMENTOS DE PISO

Nesse item, são apresentadas as principais características dos pisos convencionais e não-convencionais, analisando-se as diferenças entre estes no que tange ao uso de matérias-primas e à forma de produção.

PISOS CERÂMICOS E PORCELANATOS

O Brasil ocupa a terceira posição em produção e a segunda posição em consumo de revestimentos cerâmicos no mundo, além de ser o sétimo país que mais exporta esses produtos. Em 2020, o país foi responsável pela produção de 474 milhões de m² de piso cerâmico, 168 milhões de m² de porcelanato, e as vendas de revestimentos cerâmicos (dentre cerâmicas para piso, parede, fachada e porcelanato) atingiram 826 milhões de m² no mercado interno [24].

Em 2020, o setor de revestimentos cerâmicos foi responsável pelo consumo de 643 milhões de m³ de gás, 832 milhões de kWa de energia elétrica e 9,7 bilhões de toneladas de argila [25]. As matérias-primas mais utilizadas na produção da cerâmica tradicional são feldspato, quartzo e minerais argilosos, minerais não-renováveis, embora, em alguns casos, abundantes na natureza (como os minerais argilosos). Dessa forma, essa atividade contribui consideravelmente na diminuição da biodiversidade da fauna (perda de habitat) e flora (desmatamento), mudanças na paisagem, contaminação das águas e solo, degradação do solo, poluição sonora e do ar [26, 27].

A utilização da lenha como fonte energética também é um problema a ser considerado, tendo em vista possíveis irregularidades na atividade extrativa da madeira a ser utilizada no processo. Possíveis irregularidades também são um problema na extração de argila, além de sua falta de planejamento, que acarreta, muitas vezes, em desperdício de matéria-prima [28].

Das 17 marcas de revestimentos cerâmicos avaliadas por Linhares [12], somente uma produz todas suas linhas com a maior parte de sua matéria-prima reciclada (composta por 85% de PET reciclado), sendo seus produtos também recicláveis. A empresa também utiliza aditivos minerais reaproveitados, além de seus produtos serem isentos de metais pesados. Porém, sua utilização é limitada a áreas de baixo tráfego, reduzindo suas possibilidades de uso [29].

O uso de matérias-primas não-convencionais recicladas e reutilizadas, em detrimento das minerais, tradicionalmente utilizadas na fabricação da cerâmica, pode contribuir positivamente como uma alternativa para a mineração. Isso evitaria a extração de

recursos não-renováveis da natureza, além de danos na paisagem, degradação da fauna e flora, contaminação das águas e solo, dentre outros impactos negativos [27].

Uma das empresas utiliza materiais reciclados ou reaproveitados em 99% de seus produtos [30]. Outras empresas afirmam utilizar esses materiais em todos seus produtos, mas não disponibilizam em qual proporção [31-34].

Algumas marcas possuem linhas específicas, descritas como “ecológicas”, na qual a maioria delas possui materiais cuja composição contém matéria-prima reciclada, tal como PET, vidro, poliuretano, madeira de demolição, casca de coco, ou uma miscelânea de materiais reaproveitados do processo de produção [32, 35-36].

Há também empresas de revestimentos cerâmicos que são parceiras do *Green Building Council,* além de seus produtos serem aprovados para obtenção da certificação LEED para edificações [30-35], sendo que uma dessas marcas também possui um sistema de gestão ambiental que atende aos critérios da norma ISO 14001 [32]. Outro diferencial é a diminuição da temperatura de queima dos produtos, resultando na redução de emissão de poluentes e na economia de gás natural. Além disso, possuem produtos concebidos a partir de resíduos da fabricação de louças, tal como sobras de argila.

PISOS LAMINADOS

Do total de florestas plantadas para fins industriais do Brasil, pelo menos 6% são destinados para produção de painéis de madeira e pisos laminados [37]. Entre os anos de 2007 e 2016, a produção de pisos laminados cresceu 63% e, em 2020, foram comercializados 12 milhões de m² do produto no Brasil. Este piso é composto por materiais consolidados em um produto de alta resistência, ao serem prensados, sendo suas camadas superficiais externas compostas por duas lâminas de celulose [37, 38].

Sua matéria-prima é originada do eucalipto e do pinus, conhecidos como árvores de reflorestamento, plantadas para fins produtivos, não tendo relação com o desmatamento de florestas naturais, diferentemente dos pisos de madeira natural convencionais. Estas plantações podem contribuir para a recuperação de áreas degradadas previamente, auxiliando na preservação da biodiversidade [38]. O plantio respeita à norma ISO 14000, além de possuir as certificações FSC e CERFLOR [15].

Um aspecto importante a ser observado na fabricação de pisos laminados é a emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e demais substâncias tóxicas, como o formaldeído, que podem ser prejudiciais à saúde humana e até cancerígenas. Uma das empresas observadas atendem à certificação CARB, que limita o nível de emissão dessa substância, porém, muitos fabricantes não se atentam para esse quesito.

Há alternativas para pisos laminados que possuem as mesmas características estéticas, porém, seu processo de produção é um pouco distinto dos convencionais. Uma das marcas avaliadas, por exemplo, atesta que seus produtos são feitos completamente de resíduos de pinheiro e abeto, provenientes da indústria madeireira. Seus produtos também possuem o selo Ecolabel EU, certificação do tipo I, que consideram a avaliação do ciclo de vidado produto, em todas suas etapas, incluindo a qualidade do ar em

ambientes fechados, além de serem pontuados para a certificação LEED e possuírem certificações específicas para a limitação de emissão de substâncias tóxicas no ar [39].

Uma das alternativas encontradas para os pisos laminados é o piso de bambu. Ele é fabricado a partir de um processo similar ao laminado, por meio da fundição de fibras de bambu em alta pressão, porém, é mais resistente quando se trata de umidade. Pelo fato de o bambu ser uma planta que cresce em larga escala e rapidamente, pode ser considerado uma matéria prima renovável, além de possuir uma taxa de absorção de carbono alta. Segundo o fabricante, esse produto atende à norma ISO 14001, possui certificação FSC de manejo florestal e contribui com créditos para a certificação LEED [40].

Outra opção não-convencional para os pisos laminados é um produto fabricado a partir da reciclagem de garrafas PET e pneus de veículos de passeio. Segundo o fabricante, são recicladas mais de oito milhões de garrafas por mês, sendo que para cada 3m² de piso são utilizadas 30 garrafas e um pneu. O produto é divulgado como isento de compostos orgânicos voláteis, mas não apresenta demais dados ou certificações que comprovem essa informação [41].

PISOS VINÍLICOS

Estima-se que mais de 90% das vendas de pisos vinílicos no Brasil sejam de produtos importados de origem Asiática, uma vez que a indústria norte-americana atende quase que exclusivamente seu mercado interno [40]. Para a fabricação do piso vinílico, utiliza-se o PVC em uma mistura com outros elementos, como cargas minerais, plastificantes, pigmentos e aditivos. O PVC (policloreto de vinila) é desenvolvido a partir de uma mistura química que converte elementos básicos do petróleo em um composto unificado [42].

Ao avaliar as marcas e produtos disponibilizados no Brasil, percebeu-se que muitos deles eram erroneamente difundidos no mercado como produtos “sustentáveis”, por serem constituídos de PVC, um material reciclável, porém, os plásticos, em geral, não trazem apenas benefícios à humanidade. Segundo Piatti e Rodrigues [43] estes se decompõem lentamente, em alguns casos, séculos, e vêm acarretando sérios problemas ambientais. Além disso, o fato de o PVC poder ser reciclado não quer dizer, necessariamente, que esse processo seja concluído.

Os pisos vinílicos não convencionais, que pode ser utilizado com uma alternativa tanto aos pisos laminados quanto vinílicos comuns, tem como matéria-prima principal o PVC reciclado. No Brasil são consumidos em média cerca de 5 kg anuais de PVC por habitante, demanda ainda longe da média mundial [43].

No Brasil, a principal fabricante de pisos vinílicos destaca que embalagens de medicamentos e cartões de telefone pós-usados são transformados em matérias-primas para produção de pisos vinílicos, sem dar demais detalhes ou divulgar números sobre essa atividade [42]. A empresa atesta que 96% de seus pisos possuem baixas emissões de Compostos Orgânicos Voláteis (COV), tendo como objetivo chegar a 100%, sendo essas emissões de 10 a 100 vezes abaixo dos padrões exigidos. Além disso, o fabricante afirma que seus produtos não possuem ftalatos tóxicos, formaldeído, metais pesados e demais compostos nocivos à saúde [42].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de conhecimento, por parte dos profissionais do design de interiores, acerca de materiais favoráveis à sustentabilidade está diretamente relacionada ao nível de adoção desses materiais em seus projetos, o que dificulta a conscientização de seus clientes. Sendo assim, a necessidade da divulgação de informações acerca dos produtos empregados no design de interiores, especialmente sobre suas características ambientais, ofereceu os contornos para o objetivo deste artigo.

Porém, deve-se levar em consideração que uma das limitações percebidas no decorrer desta pesquisa foi a dificuldade em encontrar informações sobre os produtos, o que tem impacto direto na análise dos materiais estudados, assim como uma comparação aprofundada entre eles. Os produtos não-convencionais abordados neste trabalho ainda não possuem normatização específica no Brasil.

Além da ausência de informações, observa-se a omissão de dados e a divulgação de informações inverídicas (como "material 100% sustentável"), por parte de alguns fabricantes, compactuando com a prática do *greenwashing.* Muitas empresas vendem seus produtos como "ecológicos" sem apresentar informações que comprovem suas características ambientalmente preferíveis. Isso torna difícil a comparação dos produtos convencionais e não-convencionais.

Dessa forma, torna-se imperioso normatizar os materiais de revestimento de piso (ainda) tratados como não-convencionais, para que estes obedeçam a critérios mínimos de desempenho em uso e que seja mais um fator de segurança para os usuários. Tal questão resolveria, em parte, o desconhecimento dos profissionais e dos usuários acerca desses materiais.

REFERÊNCIAS

[1] ASSOCIAÇÃO ASIA BUSINESS COUNCIL. **Building Energy Efficiency:** Why green buildings are key to Asia's future. Asia Business Council Publication, Hong Kong, 2007.

[2] METZ, B.; DAVIDSON, O.; BOSCH, P.; DAVE, R.; MEYER, L. Climate change 2007: mitigation of climate change. Cambridge Univ. Press, 2007.

[3] ALSHUWAIKHAT, H.; ABUBAKAR, I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. **Journal of cleaner production,** v. 16, n. 16, p. 1777- 1785, 2008

[4] DARKO, A.; CHAN, A.; AMEYAL, E.; HE, B.; OLANIPEKUN, A. Examining issues influencing green building technologies adoption: The United States green building experts' perspectives. **Energy and Buildings,** v. 144, p. 320-332, 2017

[5] ALI, H.; AL NSAIRAT, S. Developing a green building assessment tool for developing countries–Case of Jordan. **Building and Environment,** v. 44, n. 5, p. 1053-1064, 2009

[6] AKADIRI, P. Understanding barriers affecting the selection of sustainable materials in building projects. Journal of Building Engineering, v. 4, p. 86-93, 2015.

[7] AYE, E. Taking the pulse. Sustainability and the interior design practice. **Retrieved**, v. 11, n. 05, p. 2011, 2003.

[8] MATÉ, K. Attitudes versus actions: are interior designers genuinely embracing sustainable design through material selection?. In: 5th International Conference of the Association of Architecture Schools in Australasia. 2009. **Proceedings...,** Austrália, 2009.

[9] GHAZILLA, R.; SAKUNDARINI, N.; ABDUL-RASHID, S.; AYUB, N.; OLUGU, E.; MUSA, S. Drivers and barriers analysis for green manufacturing practices in Malaysian SMEs: a preliminary findings. **Procedia Cirp,** v. 26, p. 658-663, 2015.

[10] AZEEM, S.; NAEEM, M.; WAHEED, A.; THAHEEM, M. Examining barriers and measures to promote the adoption of green building practices in Pakistan. **Smart and Sustainable Built Environment,** v. 6, n. 3, p. 86-100, 2017.

[11] LASANI, L. **The Current State of Green Building Standards and Interior Materials**; Are These Processes Leading to Stronger Selections of Sustainable Materials? 2016. Masters' Degree. University of Waterloo, Canada.

[12] LINHARES, T. **Tomada de decisão no design de interiores face às influências da oferta de materiais favoráveis à sustentabilidade**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2020.

[13] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DO PLÁSTICO - ABIPLAST. **Mercado de piso vinílico é o que mais cresce no Brasil.** Abiplast, São Paulo, 2012. < http://file.abiplast.org.br/Plastinforma/Plastinforma2012/Plastinforma_Semanal_04112.pdf >. Acesso em: 25 de julho de 2021.

[14] GRUPO REVENDA. **Perfil do consumo de porcelanato, piso cerâmico e revestimento cerâmico para parede.** S.l. Disponível em: <www.gruporevenda.com.br/revista_revenda_art/perfil-do-consumo-eporcelanato-piso-ceramico-e-revestimento-ceramico-para-parede/>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

[15] IBA - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Pisos laminados.** S.l. Disponível em: <https://www.iba.org/pisos-laminados>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

[16] EZFLOOR. **Piso de Bambu Bamboo Floor.** S.l. Disponível em: <https://ezfloor.com.br/blog/piso-de-bambu-bamboo-floor/>. Acesso em: 25 dejulho de 2021.

[17] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001 – Sistema de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 2014. 14 p.

[18] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISSO 14024 - Rótulos e declarações ambientais - Rotulagem ambiental do tipo l - Princípios e procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

[19] EUROPEAN COMISSION - EU ECOLABEL PROGRAM. **Revision of EU Ecolabel criteria for furniture products.** 2017. Disponível em: <https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/technical_report_furniture.pdf>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

[20] GREEN BUILDING COUNCIL. **What is LEED.** Disponível em: <https://www.usgbc.org/>. Acesso em: 10 de julho de 2021.

[21] FSC - FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Approval of Forest Stewardship Standards. S.l. Disponível em: <https://fsc.org/en/page/forest-managementcertification#documents>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

[22] INMETRO - CERFLOR. Cerflor – certificação florestal. S.l. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

[23] CARB - CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. Composite wood products airborne toxic control measure. S.l. Disponível em: <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/composite-wood-productsprogram/about>. Acesso em: 31 de junho de 2021.

[24] ANFACER. Números do setor. S.l. Disponível em: <https://www.anfacer.org.br/numeros-do-setor>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

[25] ASPACER. Estatísticas. S.l. Disponível em: <http://www.aspacer.com.br/estatisticas/>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

[26] MANFREDINI, C. Impactos ambientais causados pelas indústrias de cerâmica vermelha no Rio Grande do Sul. **Agropecuária Científica no Semiárido**, 2003.

[27] LINARD, Z.; KHAN, A.; LIMA, P. Percepções dos impactos ambientais da indústria de cerâmica no município de Crato estado do Ceará, Brasil. **Economía, sociedad y territorio,** v. 15, n. 48, p. 397-423, 2015.

[28] GLEIZE, P.; MOTTA, E.; SILVA, D; ROMAN, H. Characterization of historical mortars from Santa Catarina (Brazil). Cement and Concrete Composites, v. 31, n. 5, p. 342-346, 2009.

[29] RIVESTI. A Rivesti. S.l. Disponível em: < https://rivesti.com.br/a-rivesti/>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

[30] LEPRI. **Quem Somos.** S.l. Disponível em: <http://www.lepriceramicas.com.br/index02.php?p=quemSomos>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

[31] CASTELATTO. **Green Building Council Brasil**. S.l. Disponível em: <https://castelatto.com.br/empresa/selo-green-building/>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

[32] PORTINARI. **Portinari.** S.l. Disponível em: <https://www.ceramicaportinari.com.br/pt/a-portinari>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

[33] SANTA LUZIA. **Coleção Six.** S.l. Disponível em: <https://www.santaluziamolduras.com.br/produtos/por-linha/colecao-six>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

[34] SOLARIUM. **Linha Classic da Solarium na Arena Pantanal.** S.l. Disponível em: <http://www.solariumrevestimentos.com.br/blog/linha-classic-da-solarium-naarena-pantanal/>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

[35] CERÂMICA ATLAS. Sobre Nós. S.l. Disponível em: <http://ceratlas.com.br/aempresa/>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

[36] DECORTILES. Institucional. S.l. Disponível em: <https://www.decortiles.com/institucional/certificacao>. Acesso em: 05 de janeiro de 2019.

[37] MADEIRA TOTAL. **Setor de pisos laminados.** S.l. Disponível em: <http://www.madeiratotal.com.br/iba-setor-de-pisos-laminados/>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

[38] REMADE. **Iba apresenta sustentabilidade do piso laminado para arquitetos e designers brasilienses.** 2017. Disponível em: <http://www.remade.com.br/noticias/14222/iba-apresenta-sustentabilidade-dopiso-laminado-para-arquitetos-e-designers-brasilienses >. Acesso em: 25 de julho de 2021.

[39] QUICK STEP. **Sustentabilidade.** S.l. Disponível em: <https://www.quickstep.com.br/pt-br>. Acesso em: 30 de julho de 2021.

[40] EZFLOOR. **Piso de Bambu Bamboo Floor.** S.l. Disponível em: <https://ezfloor.com.br/blog/piso-de-bambu-bamboo-floor/ >. Acesso em: 25 de julho de 2021.

[41] LAMIECCO. **A Lamiecco.** Disponível em: <http://www.lamiecco.com.br/br/empresa>. Acesso em: 10 de julho de 2021.

[42] TARKETT. **O que é piso vinílico.** S.l. Disponível em: <https://tarkett.com.br/blog/o-que-e-piso-vinilico/>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

[43] PIATTI, T.; RODRIGUES, R. **Plásticos:** características, usos, produção e impactos ambientais. Maceió: Edufal, p. 51, 2005.