XVIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais

Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

A COMPARAÇÃO DAS FORMAS DE DIVULGAÇÃO DE CONTEÚDO ENTRE A NORMA BRASILEIRA E A NORMA EUROPEIA PARA MANTAS VINÍLICAS[1]

GOBBI, Mirna Elias (1)

(1) Mestra em Arquitetura pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROARQ/UFRJ), email: mirna.gobbi@fau.ufrj.br

RESUMO

O objetivo do artigo é apresentar as formas de divulgação de desempenho, com foco na toxicidade e ingredientes dos materiais, contidos nas normas brasileiras (NBR 141917:2017) e na norma europeia (EN 14041:2018) para mantas vinílicas e pisos resilientes, a fim de fazer um comparativo e apontar as possíveis dessemelhanças entre as normas. A manta vinílica apresenta características consideradas favoráveis para uso em hospitais por ser um piso monolítico, com menor necessidade de juntas, fácil limpeza e vida útil longa. O artigo apresentou como resultado as informações sobre os aspectos relativos à toxicidade do material, a divulgação de informação sobre os ingredientes dos materiais e, a responsabilidade técnica sobre as informações que são repassadas aos consumidores. A norma da União Europeia fundamenta o argumento de que existem formas de exigir uma maior quantidade de informações por parte do fabricante, resguardando o segredo industrial, como também expondo uma maior transparência de informações aos consumidores.

Palavras-chave: *Piso vinílico, toxicidade, materiais de construção.*

ABSTRACT

The purpose of the article is to present the ways of disclosing performance, focusing on the toxicity and ingredients of the materials, contained in the Brazilian standards (NBR 141917: 2017) and in the European standard (EN 14041: 2018) for vinyl blankets and resilient floors, in order to make a comparison and point out possible differences between standards. The vinyl blanket has characteristics considered favorable for use in hospitals because it is a monolithic floor, with less need for joints, easy cleaning and long service life. As a result, the article presented information about aspects related to the toxicity of the material, the dissemination of information about the ingredients of the materials and the technical responsibility for the information that is passed on to consumers. The European Union standard supports the argument that there are ways to demand a greater amount of information from the manufacturer, protecting industrial secrecy, as well as exposing greater transparency of information to consumers.

---

[1] GOBBI, Mirna Elias. A Comparação das Formas de Divulgação de Conteúdo entre a Norma Brasileira e a Norma Europeia para Mantas. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2020.

Keywords: *Vinyl flooring, toxicity, building materials.*

1 INTRODUÇÃO

Um dos tipos de piso utilizado atualmente no setor da saúde é o piso resiliente. São considerados pisos resilientes o linóleo, o piso de borracha, manta ou placa vinílica. Estes pisos apresentam a capacidade de retornar ao seu estado normal depois de ter sofrido um determinado nível de compressão, possuem uma vida útil longa, são resistentes a manchas e à água (BLAUER ENGEL, 2011; SENJEN, 2012). Por possuírem uma certa elasticidade, conseguem manter a forma, resistem ao tráfego pesado mais facilmente e são mais confortáveis de se caminhar sobre eles, o que por sua vez, reduz a fadiga das pessoas que trabalham em pé e transitam constantemente (SENJEN, 2012).

Elementos fundamentais para escolha de pisos em ambientes hospitalares incluem: controle de infecções; resistência ao deslizamento e manchas; aspectos estéticos e visuais; controle acústico; limpeza e manutenção; impacto ambiental e custos (inicial e durante a vida útil) (HALLAS *et al.*, 2011). A higiene é de extrema importância no setor de saúde, por isso o piso deve ser de fácil limpeza, sendo a intensidade e a frequência variáveis conforme os usos dos ambientes (FIORENTINI; LIMA e KARMAN, 1995).

Os materiais vinílicos para revestimento de piso podem ser fornecidos em placas ou mantas. São constituídos por um composto de policloreto de vinila (PVC) misturado a aditivos específicos para conferir maleabilidade e resistência ao material (FRABETTI *et al*., 2009). O uso de mantas é adequado para locais onde controle da limpeza é fundamental, como no caso dos hospitais, por não apresentar emendas evitando então o acúmulo de sujidades nas frestas.

Em 2009 o PVC atingiu uma produção global de mais de 30 milhões de toneladas, e em 2010 foi o terceiro plástico mais produzido no mundo (SENJEN, 2012). O PVC é um plástico versátil, que pode ser encontrado em diversos produtos, tais como: tubos, isolamento de fios, pisos, caixilhos de janelas, revestimentos de parede, revestimento de piso, etc. Também pode ser formulado para ser rígido ou flexível, claro ou opaco, sendo considerados leves, baratos, duráveis e resistentes em comparação com outros plásticos (EHRLICH, 2018).

O PVC é um dos plásticos que apresenta a menor dependência do petróleo, uma vez que apenas 43% do peso da molécula provém do etileno (derivado do petróleo), tendo os restantes 57% origem no cloro (resultante do cloreto de sódio) (PIATTI e RODRIGUES, 2005). Este fato constitui uma vantagem para o material, já que ao contrário do petróleo, o cloreto de sódio é um recurso dificilmente esgotável (PIATTI e RODRIGUES, 2005).

No Brasil, os pisos vinílicos são regulamentados pela norma NBR 14917 - "Revestimentos resilientes para pisos - Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível homogênea ou heterogênea em PVC", dividida em duas partes: "Parte 1: Requisitos, características e classes"; e a "Parte 2: Procedimentos para seleção, utilização, instalação, conservação e limpeza." Na União Europeia, a norma que define as características essenciais de pisos resilientes, incluindo as mantas vinílicas, é a "EN 14041 - Revestimentos de pisos resilientes, têxteis, laminados e modulares de múltiplas camadas - Características essenciais.", aprovada em 2018 pelo Comité Europeu de Normalização.

O objetivo do artigo é apresentar as formas de divulgação de desempenho, com foco apenas na toxicidade e ingredientes dos materiais, contidos nas normas brasileiras (NBR 141917-1:2017 e NBR 14917-2:2017) e na norma europeia (EN 14041:2018) para mantas vinílicas e pisos resilientes, afim de fazer um comparativo e apontar as possíveis dessemelhanças entre as normas.

2 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto, foram comparadas as normas regulamentadoras para pisos vinílicos no Brasil e na União Europeia. No Brasil as normas que regulamentam as propriedades, características, manutenção e limpeza dos pisos vinílico são:

- NBR 14917 - Revestimentos resilientes para pisos - Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível homogênea ou heterogênea em PVC. Parte 1: Requisitos, características e classes (2017).
- NBR 14917 - Revestimentos resilientes para pisos - Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível homogênea ou heterogênea em PVC. Parte 2: Procedimentos para seleção, utilização, instalação, conservação e limpeza (2017).

As normas brasileiras foram comparadas com a norma da União Europeia que regulamenta todas as propriedades dos pisos resilientes, dentre eles o piso vinílico:

- EN 14041 - Revestimentos de pisos resilientes, têxteis, laminados e modulares de múltiplas camadas - Características essenciais (2018).

3 RESULTADOS

3.1 NBR 14917:2017

A norma estabelece os requisitos para o recebimento de mantas (rolos) e placas (réguas) vinílicas flexíveis homogêneas e heterogêneas em PVC, para revestimento de pisos, bem como os requisitos geométricos, dimensionais e físicos. Incluindo um sistema de classificação que estabelece os critérios de desempenho em função dos usos (NBR 14917-1:2017). Os requisitos geométricos descritos para as mantas são: comprimento nominal, largura nominal, espessura média total e espessuras individuais. Segundo a NBR 14917-1:2017 (p. 3), revestimento de piso vinílico é definido como:

> "Revestimento para pisos usando-se materiais à base de poli(cloreto de vinila) (PVC), que pode ser apresentado em forma de placas (réguas) ou mantas (rolos), flexíveis, homogêneas ou em camadas heterogêneas podendo também conter reforços."

Aspectos de toxicidade do material também são abordados pela norma, no item 4.2.2 Verificação da presença de componentes tóxicos (NBR 14917-2:2017). Os materiais que devem ser verificados são: a) Metais pesados; b) Ftalatos tóxicos; e c) Emissão de Compostos Orgânicos Voláteis – COV.

NA NBR 14917-1 item 6. Marcação e embalagem descreve quais as informações devem constar nas embalagens do produto, sendo a) referência a norma: ABNT NBR 14917; b) nome e/ou identificação do fabricante ou fornecedor; c) marca comercial e/ou nome do produto; d) cor, tipo de estampa ou padronagem; e) indicações da rastreabilidade: número do lote e da manta ou placa/régua por lote; f) classe e/ou símbolo apropriado para uso do produto; g) comprimento, largura, espessura, área, massa e forma de armazenamento; h) gramatura; i) tipologia do produto (homogêneo, heterogêneo com base compacta ou heterogêneo com base

expandida); j) texto informativo aos projetistas e usuários dos revestimentos resilientes para pisos, sobre a existência ou não de metais pesados e ftalatos. As alíneas de a) a h) são obrigatórias, e as alíneas i), j) e k) opcionais.

De acordo com os resultados de Compostos Orgânicos Voláteis Totais (TCOV), medidos depois de 28 dias, os produtos devem ser classificados nas seguintes categorias, descritas no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, expressos em micrograma por µg/m³.

Quadro 1 - Classificação de acordo com os níveis de emissão de TCOV.

Categoria	**Concentração de TCOV (µg/m³)**
A+	< 1000
A	< 1500
B	< 2000
C	> 2000

Fonte: NBR 14917-1:2017.

A norma discorre de maneira geral, sem se aprofundar, sobre alguns pontos relativos ao conteúdo de substâncias tóxicas, como os COV, formaldeído, ftalatos e metais pesados, porém as informações sobre toxicidade são optativas na embalagem. A Parte 2 da NBR 14917, que dispõe sobre procedimentos para seleção, utilização, instalação, conservação e limpeza, não traz informações sobre quais os tipos de componentes de cola ou adesivos deveriam ser evitados, ou sobre quais tipos de substâncias presentes em produtos de limpeza poderiam ser reativos com o piso.

3.2 EN 14041:2018

Segundo a EN 14041:2018, os pisos resilientes são tipos de revestimentos para pavimentos destinados a uso interno de edificações. A norma europeia específica: os métodos de avaliação para a determinação dos desempenhos; as características essenciais; as formas de expressão do desempenho, os sistemas de avaliação e verificação da regularidade; porém não cobre os requisitos de instalação e manutenção dos pisos.

No item 4.2 Conteúdo de substâncias perigosas (p.13), a norma esclarece como devem ser as formas de divulgação de substâncias, quais as substâncias consideradas nocivas, assim como os valore limites[2]. A avaliação em relação ao teor de substâncias perigosas para os revestimentos de piso resilientes, têxteis, laminados e modulares multicamadas pode ser feito de três formas: I. Sem ensaio, com base na declaração do fabricante e nas declarações dos fornecedores (autodeclaração); II. Baseado em cálculos; III. Baseado em testes (avaliação de terceira parte).

O objetivo da declaração é fornecer informações sobre o conteúdo de substâncias perigosas, referente a matérias-primas ou outros produtos utilizados para a fabricação dos revestimentos de piso. A declaração deve, portanto, fornecer todas as informações necessárias em relação ao conteúdo do material (EN 14041: 2018, p. 57 e 58).

No Anexo G (pág. 57), é apresentado um modelo de ficha para as declarações feitas pelos fabricantes e fornecedores, onde deverá conter as seguintes informações: a

[2] A norma fornece na "Tabela 4 - Teor de substâncias perigosas: métodos e requisitos de teste" (p. 16 e 17) quais as substâncias que são consideradas perigosas, assim como os valores limites e os testes de referência.

matéria-prima ou o nome do produto constituinte para o qual a declaração for elaborada; o tipo de matéria-prima/produto constituinte (por exemplo, adesivo, verniz, etc.) e a área de uso; o nome do fornecedor; a lista de substâncias, incluindo os respectivos nomes e números CAS[3]. Relativo a cada substância enumerada, deve declarar se a substância está ou não presente na matéria-prima e/ou no produto final; para cada uma das substâncias enumeradas que estiver presente na matéria-prima ou no produto final, deve ser declarada a concentração em mg/kg; o nome da pessoa autorizada a assinar o documento; a data de assinatura do documento; a assinatura da pessoa autorizada a assinar o documento.

A presença de cada uma das substâncias perigosas pode ser expressa de duas formas: "em conformidade, adicionado não ativamente" ou "em conformidade, adicionado ativamente" - se o conteúdo de nenhuma das substâncias ou do grupo delas excede os respectivos valores limites. No caso do conteúdo de uma substância ou grupo exceder os valores limites, deve ser reportada cada substância com o nome individual e o valor de conteúdo (em mg/kg) (EN 14041: 2018, p. 15). A indicação do desempenho deve ser expressa independente da forma de avaliação escolhida: autodeclaração, avaliação por cálculo ou avaliação por teste.

Uma alternativa a autodeclaração de substâncias perigosas é através da avaliação por cálculos, que deve ser contabilizada tanto para matérias primas, quanto para o produto final. O conteúdo de cada uma das substâncias perigosa deve ser determinado individualmente. Se quaisquer substâncias perigosas forem adicionadas durante a fabricação, o conteúdo do produto será calculado com base na quantidade de produto adicionado ao processo de fabricação e para a quantidade de produto consumido durante o processo, chegando então na quantidade líquida da substância retida no produto após a fabricação (EN 14041: 2018, p. 14).

A terceira forma de fazer a avaliação é através de testes (avaliação feita por terceiros). O conteúdo de cada uma das substâncias perigosa deve ser determinado individualmente, por ensaios (de acordo com os ensaios descritos na norma), e todo o conteúdo resultante deve ser relatado (EN 14041: 2018, p. 15).

A norma possui ainda um item 4.3 Emissão de substâncias perigosas para o ar interno (p. 17), onde são especificados parâmetros para as emissões de COV e formaldeído. Em relação aos COV, a norma apenas esclarece que os produtos devem estar em conformidade com a norma EN 16516:2017 (Produtos de construção - Avaliação da libertação de substâncias perigosas - Determinação das emissões para o ar interior). A norma EN 16516 discorre sobre os testes para a medição de COV, TCOV, dentre outras substâncias, porém não estabelecendo os valores limites de exposição.

Em relação ao formaldeído, a norma EN 14041 estabelece que se não houver 0emissão em alguma etapa do processo de fabricação, ou nas matérias-primas, e se o fabricante possuir o conhecimento de que não ocorrem emissões em qualquer outro estágio de produção, a declaração pode ser feita pelo próprio fabricante sem testes, declarando o produto como E1. Porém, se formaldeído for utilizado no processo de fabricação, ou existir em alguma das matérias-primas, ou sabe-se que pode ocorrer em algum estágio durante o processo de produção, pode ser classificado como E1 ou E2. A classificação E1 ou E2 citada na norma EN 14041 faz referência a outra norma da União Europeia, a EN 16516 - Produtos de construção: Avaliação da liberação de substâncias perigosas - Determinação de emissões para

[3] CAS (*Chemical Abstracts Service*) é uma sequência de números universalmente usados para fornecer uma identificação única e inconfundível para uma determinada substância química.

interiores (conforme a classificação estabelecida na norma (2017)(Quadro 2).

Quadro 2: Classes de formaldeído - segundo a norma EN 16516:2017.

Classe	**Requisitos segundo norma EN 16516:2017**
E1	Concentração de equilíbrio do ar da câmara de ensaio ≤ 0,12
E2	Concentração de equilíbrio do ar da câmara de ensaio > 0,12

Fonte: Adaptado de EN 16516:2017 e EN 14041:2018.

A norma atual EN 14041 foi aprovada em 2018 pelo Comité Europeu de Normalização, atualizando a norma antiga de 2004. Os países que aderiram a norma têm até outubro de 2019 para implementação total e possíveis substituições de outras normas que possam ser contraditórias.

3.3 NBR 14917:2017 x EX14041:2018

A norma brasileira e a norma da União Europeia abordam diversos pontos relativos à toxicidade dos pisos resilientes e mantas vinílicas, porém apresentam diferenças com relação a divulgação do conteúdo. Enquanto a norma brasileira prevê a divulgação de informações de conformidade e conteúdo apenas através de autodeclarações, sem a necessidade de assinatura de responsabilidade técnica, a norma europeia prevê três formas de divulgação: autodeclaração (com a obrigatoriedade de assinatura de responsabilidade), baseada em cálculos ou baseada em testes. A versão europeia é mais abrangente e criteriosa em relação a questões de comprovação de conformidade e divulgação de informações, inclusive com modelo de ficha de divulgação e pictogramas para demonstrar a conformidade (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Quadro 3: Comparativo entre a NBR 14917:2017 e a EN 14041:2018.

NBR 14917:2017	**EN 14041:2018**
Autodeclaração	Três formas de comprovar a conformidade: autodeclaração, baseada em cálculos e baseada em testes
Não há necessidade de assinatura de responsabilidade para a autodeclaração	Autodeclaração deve ser assinada por um responsável
Divulgação opcional do conteúdo de componentes tóxicos	Divulgação obrigatória das substâncias consideradas pela norma como perigosas
Lista de substâncias tóxicas, com indicação de limite de exposição	Lista de substâncias perigosas, com indicação dos limites de exposição
Parte 2: Procedimentos para seleção, utilização, instalação, conservação e limpeza	Não estabelece critérios para instalação, manutenção e limpeza
Não estabelece os limites de exposição para formaldeído	Classificação quanto as emissões de formaldeído (E1 ou E2)
Não há menção sobre o uso de materiais reciclados	Não há menção sobre o uso de materiais reciclados
Estabelece critérios apenas para o produto final	Estabelece critérios para matérias-primas, fabricação e produto final
Não prevê a forma, nem obrigatoriedade de divulgação de conteúdo	Modelo de ficha para apresentação do conteúdo das substâncias

Fonte: Os autores (2019).

A NBR 14917:2017 descreve as informações que devem estar contidas nas embalagens, dentre as quais, sobre a existência ou não de metais pesados e ftalatos e a classificação em relação ao emissões de TCOV (Composto Orgânicos Voláteis Totais), porém estabelece que estes itens não são obrigatórios. A EN 14041 prevê a obrigatoriedade de informar sobre todo o tipo de substância listada pela norma como perigosa, estando a substância na matéria-prima, gerada por processos de fabricação e/ou no produto final.

Ambas as normas possuem lista de substâncias consideradas perigosas ou tóxicas, e algumas são descritas tanto pela nacional, quanto pela da união europeia, com pequenas variações em relação aos limites. As substâncias similares são: metais pesados (cádmio e chumbo), ftalatos bis(di(2-etil-hexila) (DEHP), dibutila (DBP) e benxibutila (BBP) e formaldeído. Além das substâncias similares, também estão listadas em cada norma diversos compostos diferentes. Enquanto a norma europeia estabelece limites de exposição para cada uma das substâncias, a norma brasileira apenas cita a necessidade de observância da utilização de certos ingredientes sem estabelecer limites.

A NBR 14917-2: 2017 estipula procedimentos para seleção, utilização, instalação, conservação e limpeza para pisos os pisos a base de PVC, enquanto a norma europeia não possui recomendações neste sentido.

A norma europeia prevê que os valores limites individuais para cada substância perigosa e a obrigatoriedade de divulgação do conteúdo perigoso, através de um modelo de ficha estabelecido pela própria norma e com a possibilidade de comunicação através de pictogramas, de forma a facilitar essa comunicação. A consideração de diferentes etapas do ciclo de vida para os materiais, além da responsabilização das autodeclarações tornam a norma mais transparente em relação ao conteúdo dos pisos resilientes, fator este que pode vir a incentivar melhorias em relação a desempenho.

4 CONCLUSÕES

A manta vinílica apresenta características consideradas favoráveis para uso em hospitais por ser um piso monolítico, com menor necessidade de juntas, fácil limpeza e vida útil longa. No entanto, existem também aspectos negativos que devem ser levados em conta, como por exemplo, a produção da resina de PVC, que envolve a formação de do gás de cloro (gás tóxico), durante a vida útil pode haver a o desprendimento de ftalatos para o interior das edificações, além da dificuldade de reciclagem do material no final da vida útil.

Ao comparar as normas que regulamentam as mantas vinílicas no Brasil e na União Europeia foi possível estabelecer que a norma estrangeira abrange uma quantidade maior informações. A EN 14041 traz mais informações sobre os aspectos relativos à toxicidade do material, a divulgação de informação sobre os ingredientes dos materiais e, a responsabilidade técnica sobre as informações que são repassadas aos consumidores.

A norma nacional poderia ser mais rigorosa e exigir que os fabricantes dos materiais fornecessem mais informações sobre o conteúdo das mantas. Porém, o que prevalece na norma atual é a garantia ao segredo industrial em detrimento ao direito do consumidor sobre está adquirindo. A norma da União Europeia fundamenta o argumento de que existem formas de exigir uma maior quantidade de informações por parte do fabricante, resguardando o segredo industrial, como também expondo uma maior transparência de informações aos consumidores.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14917-1**: Revestimentos resilientes para pisos - Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível homogênea ou heterogênea em PVC. Parte 1: Requisitos, características e classes. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

_____. **NBR 14917-2**: Revestimentos resilientes para pisos - Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível homogênea ou heterogênea em PVC. Parte 2: Procedimentos para seleção, utilização, instalação, conservação e limpeza. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BLAUER ENGEL. **Resilient Floor Coverings - RAL-UZ 120**. Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Sankt Augustin: Blauer Engel, 2011.

EHRLICH, B. The PVC Debate: A Frech Look. **Building Green.** Disponível em: <https://www.buildinggreen.com/feature/pvc-debate-fresh-look>. Acesso em: 14 nov. 2018.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 14041**: Resilient, textile, laminate and modular multilayer floor coverings - Essential characteristics. Brussels: CEN-CENELEC, 2018.

_____. **EN 16516:** Construction products: Assessment of release of dangerous substances - Determination of emissions into indoor air. CEN-CENELEC, 2017.

FIORENTINI, D. M. F.; LIMA, V. H. A.; KARMAN, J. B. **Arquitetura na prevenção de infecção hospitalar.** Brasília: Ministério da Saúde, 1995.

FRABETTI, A.; VANDINI, A.; BALBONI, P.; TRIOLO, F.; MAZZACANE, S. Experimental evaluation of the efficacy of sanitation procedures in operating rooms. **American Journal of Infection Control**, n. 37, p. 658-664, 2009.

HALLAS, K.; LOO-MORREY, A.; DARBY, A.; ORMEROD, K.; MORTEN, L. I**nvestigation of slip resistance and the hygienic cleaning of floors in hospital settings**. London: HSE - Health and Safety Executive Books, 2011. Disponível em: <https://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr889.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

PIATTI, T. M.; RODRIGUES, R. A. F. Plásticos: caraterísticas, usos, produção e impactos ambientais. Maceió: EDUFAL, 2005.

SENJEN, R. Pisos Saudáveis e Sustentáveis: selecionando pisos resilientes para o sector Europeu da saúde. **Healthcare Without Harm**. Colônia: Z.B.! Kunstdruck, 2012.