PISOS SAUDÁVEIS E SUSTENTÁVEIS

Selecionando pisos resilientes para o sector Europeu da saúde

Health Care Without Harm

AGRADECIMENTOS

Escrito pelo Dr. Rye Senjen

Com agradecimentos especiais para: Mary Taylor (Reino Unido), Anja Leetz (HCWH Europe, Bélgica), Barbara Bauer (IBO, Institute for Green Building, Áustria), Rachel Billod-Mulalic (C2DS - Comité pour le développement durable en santé, França)

Direitos autorais das imagens:
Artigo Spa, fotolia.com@Tyler Olson,
V. Koholzer, nora systems GmbH,
Upofloor Oy Design

e Layout pela prinzdesign Berlim, Alemanha

Impresso pela Z.B.! Kunstdruck, Colônia, Alemanha

Impresso a 100% em resíduos reciclado com tintas de base vegetal (EN 71/3).

Publicado em setembro de 2012

PISOS SAUDÁVEIS E SUSTENTÁVEIS

Selecionando pisos resilientes para o sector Europeu da saúde

Índice

Sumário executivo 2

Introdução 4

Gama de considerações 5

Como selecionar pisos resilientes no sector da saúde 7

Critérios de decisão equilibrados 7

Sustentabilidade: baixo impacto ambiental aliado a baixa toxicidade 8

A importância da certificação ecológica 9

Critérios-chave: Higiene sustentável, custo de vida efetivo e segurança confortável 13

Critério 1 – Higiene sustentável 15

Critério 2 – Custo de vida efetivo 15

Critério 3 – Segurança confortável 17

As opções: PVC, linóleo ou borracha? 18

Pisos de PVC 18

Pisos de linóleo 26

Pisos de borracha 29

Que piso selecionar? 33

Apêndice 1: Legislação relevante da UE 36

Apêndice 2: Esquemas europeus de rotulagem de emissões de interior 37

Apêndice 3: Resumo dos critérios “Natureplus RL1201” para revestimentos de piso de linóleo 40

Apêndice 4: Critérios “Blauer Engel” para revestimentos de piso 41

Referências 42

Sumário executivo

O sector da saúde está a tentar, cada vez mais, reduzir o seu impacto ecológico, proporcionar ambientes mais seguros e reduzir despesas. A escolha de pisos resilientes – pisos capazes de recuperar a sua forma original após sofrerem tensão - é essencial para assegurar o conforto, segurança e saúde dos pacientes e trabalhadores. O custo, características superficiais, durabilidade e a aparência global do piso são critérios importantes, mas os impactos na qualidade de ar interior e a minimização de compostos químicos perigosos nos pisos durante a produção e instalação possuem, no mínimo, a mesma importância.

Os decisores no sector da saúde devem ter em consideração um balanço correto entre custos de instalação e manutenção razoáveis e um baixo impacto ambiental, incluindo baixa toxicidade.

O piso resiliente ideal é não tóxico durante o seu ciclo de vida, prático (higiênico e de fácil limpeza), durável, seguro, silencioso sob os pés, agradável visualmente e rentável. Enquanto este material ideal não existe, alguns dos produtos disponíveis estão perto de atingir essas características desejáveis com poucos perigos químicos. No entanto, os fabricantes de material para pisos devem continuar a pesquisar e desenvolver produtos ainda mais sustentáveis e duráveis.

Na Europa, a escolha de pisos resilientes se divide entre PVC, linóleo e borracha. Adicionalmente, a qualidade final do piso e o impacto ambiental global dos materiais escolhidos devem ser considerados. Este último critério pode ser plenamente tomado em conta através do uso de sistemas de certificação ambiental.

Tendo em consideração critérios-chave da decisão como o custo global e o baixo impacto ambiental, os pisos de PVC devem ser evitados. A sua produção e descarte envolvem a emissão de compostos tóxicos inevitáveis, particularmente dioxinas. Os ftalatos, um grupo de compostos voláteis com propriedades tóxicas, são adicionados ao PVC para torná-lo flexível e são liberados durante a vida útil do piso. Apesar de terem um custo de aquisição mais baixo, os altos custos que incorrem durante o uso, rapidamente superam a vantagem aparente de custo. Os pisos de PVC necessitam de manutenção intensiva e podem apresentar sérios problemas de logística durante as operações de limpeza. Não são tão confortáveis e silenciosos sob os pés como as escolhas alternativas, nem tão duráveis.

Nem o linóleo, nem a borracha contém cloro (responsável pelas dioxinas associadas à produção e descarte de PVC) e ambos são geralmente isentos de plastificantes. Enquanto o linóleo pode ser adequado para muitas superfícies, não é recomendado para salas de tratamento ou de operação devido ao seu potencial de absorção de umidade. Além disso, a manutenção e coloração podem necessitar de atenção especial.

Caso o piso de linóleo não seja revestido, podem ocorrer perdas de qualidade do ar devido à oxidação. A qualidade do produto e a sua reparação podem representar desafios sérios. Contudo, diversos pisos de linóleo disponíveis atualmente tem certificação ecológica e se possível, uma destas opções deve ser selecionada quando da decisão de usar linóleo.

Se se considerar um piso de borracha, é essencial selecionar criteriosamente, evitando borracha produzida a partir de pneus reciclados e focando num piso de alta qualidade com um rótulo ecológico apropriado. O potencial do piso de borracha para ser pouco ou muito tóxico depende grandemente de como é produzido e quais os ingredientes utilizados.

Se for escolhido um piso com um certificado ambiental e uma superfície de qualidade adequada, o piso de borracha é a melhor escolha por combinar custos de manutenção reduzidos, boa resistência ao deslizamento, boas propriedades acústicas e conforto. Nenhum tratamento especial, enceramento ou uso de produtos químicos agressivos para fins de limpeza é necessário para manter pisos de borracha, reduzindo a exposição de pacientes e trabalhadores a produtos químicos. Os pisos de borracha certificados ecologicamente são também altamente resistentes às manchas, possuem um acabamento não refletivo, tem baixas emissões e são recicláveis.

Introdução

O piso é o componente-chave para qualquer ambiente no sector da saúde e em particular em hospitais. Uma escolha sábia do material do piso (e todos os seus componentes associados) pode representar uma grande contribuição para a saúde e a segurança dos trabalhadores e pacientes por muitos anos. O tipo mais comum de pisos utilizados no sector da saúde é o piso resiliente, pisos com a propriedade de retornar ao seu estado normal depois de terem sofrido tensão e que são duráveis e resistentes a manchas e à água. Os pisos com certa elasticidade mantêm a sua forma, resistem a tráfego pesado mais facilmente e são mais confortáveis para se ficar em pé e caminhar sobre eles. O que, por sua vez, reduz a fadiga e outros problemas de saúde de trabalhadores do sector da saúde.

O objetivo deste relatório é examinar as opções disponíveis de pisos resilientes na Europa e informar sobre os riscos químicos potenciais inerentes aos diferentes materiais, ressaltando os mais recentes desenvolvimentos que ocorreram para melhorar estes produtos. Este relatório também analisa outros critérios relacionados que possibilitam a seleção consciente de pisos para o sector da saúde. Podemos desde já afirmar que o material perfeito, verde e sustentável ainda não existe. Logicamente, os fabricantes de materiais para pisos devem continuar a pesquisar e desenvolver novos materiais mais sustentáveis. No entanto, algumas das escolhas atualmente disponíveis implicam poucos riscos químicos e utilizam mais materiais sustentáveis que outras. Em última análise, a escolha do piso depende em grande parte dos critérios que são mais importantes para um determinado ambiente do sector da saúde.

O relatório é endereçado aos responsáveis por decisões no sector da saúde bem como para trabalhadores nesse sector, responsáveis pela aquisição, gerentes de recursos, arquitetos, engenheiros e instaladores. O seu objetivo é ajudar na escolha adequada de pisos resilientes sustentáveis para o sector da saúde.

GAMA DE CONSIDERAÇÕES

Enquanto o custo de aquisição de pisos novos é inevitavelmente uma consideração primária, nos últimos anos desenvolveram-se conceitos de práticas de sustentabilidade e verdes. Estas estão incorporadas nas especificações de pisos e se tornaram fatores-chave na tomada de decisão para a escolha do tipo de piso a ser instalado. Muita da sustentabilidade é focada no impacto das emissões de carbono do material, no entanto, este ênfase tem a tendência de menosprezar outro aspecto vital da sustentabilidade: os compostos químicos tóxicos e perigosos incluídos no próprio piso, em materiais associados e utilizados durante a instalação.

O potencial para emissões perigosas de produtos químicos e o seu efeito na qualidade do ar interior é uma preocupação importante e deve ser o fator principal em qualquer decisão sobre pisos. Os custos, as características superficiais (facilidade de limpeza e desinfecção), a durabilidade e a aparência global do piso devem ser também critérios decisivos. Enquanto parte dos critérios de sustentabilidade se concentram

nos produtos químicos perigosos no próprio material, as práticas de instalação e os compostos associados (colas, etc.) podem também ter um impacto na qualidade global final.

Por isso, é igualmente importante investigar as especificações de produção em cada uma das categorias de material para pisos. Tomando atenção a que os padrões de qualidade de cada material podem variar consideravelmente entre os fabricantes de pisos.

Adicionalmente, o material de revestimento aplicado sobre o mesmo tipo de piso pode resultar em eficiências muito diferentes e emissões químicas diversas.

Além disso, a consideração do impacto ambiental do tratamento de resíduos no final da vida útil dos pisos pode influenciar a escolha, pois alguns materiais são inerentemente mais difíceis e perigosos de tratar do que outros.

O uso de rótulos ecológicos pode ser útil na tomada de decisão, pois irá assegurar que o material foi testado em relação a um determinado número de critérios, tais como, o uso de produtos químicos permitidos ou não permitidos na sua produção e a amplitude das emissões de ar interior. O rótulo deve ser selecionado cuidadosamente, com avaliação dos critérios de base que determinam o seu âmbito e rigor.

Os produtos mais utilizados na Europa são o linóleo, o PVC (também conhecido como policloreto de vinil ou vinil) e a borracha. O PVC é largamente utilizado na França, Reino Unido, Bélgica, Finlândia, Suécia e grande parte do sul da Europa. O linóleo é popular na Alemanha, Áustria, Suíça, Países Baixos e Dinamarca, enquanto a borracha está ganhando popularidade. Alguns materiais populares nos EUA, como os ladrilhos de compostos de vinil (VCT), não são utilizados na UE. E as poliolefinas termoplásticas sintéticas, tampouco estão disponíveis comercialmente.

Enquanto o PVC é atualmente o produto dominante utilizado em pisos resilientes no sector da saúde, as inquietações sobre os seus impactos negativo na saúde e ambiente estão se tornando significantes. Linóleo e borracha não são necessariamente livres de perigos, mas podem representar uma excelente opção para pisos se selecionados de acordo com um certificado ambiental apropriado.

POLUIÇÃO INTERIOR

Os pisos resilientes podem ser a principal fonte de poluentes de ar interior, como certos produtos químicos orgânicos [1]. A poluição do ar interior pode contribuir para um determinado número de problemas de saúde, incluindo câncer, doenças pulmonares crônicas e agudas, doenças inflamatórias das vias respiratórias superiores, doenças alérgicas, tais como asma e alergias, doenças infecciosas, infecções respiratórias e doenças cardiovasculares. Efeitos adversos menos severos incluem desconforto geral, percepção de odores e irritação sensorial como na Síndrome de Edifícios Doentes (SED). Os compostos orgânicos voláteis (VOCs), os compostos orgânicos semi-voláteis (SVOCs) e a matéria orgânica particulada (POM) são a principal preocupação em termos de impactos potenciais na saúde humana. Os VOCs incluem hidrocarbonetos alifáticos, hidrocarbonetos aromáticos, hidrocarbonetos clorados, aldeídos (incluindo formaldeído), terpenos, álcoois, ésteres e cetonas [1].

RETARDANTES DE CHAMA

Devido à alta inflamabilidade dos pisos de PVC e de outros materiais sintéticos para pisos, são adicionados retardantes de chama halogenados aos mesmos para satisfazer os padrões de segurança contra incêndios. No entanto, os retardantes de chama halogenados, tais como os éteres difenil polibromados (PBDEs) e as parafinas cloradas são persistentes e tóxicos. E têm sido ligados a problemas de imunossupressão, reprodução e neurodesenvolvimento e cânceres em estudos com animais [2]. No caso de um incêndio, os retardantes de chama bromados e clorados liberam dioxinas e furanos halogenados tóxicos que além de poluírem o ambiente também são muito perigosos para bombeiros e pessoas presas pelo fogo, pois as dioxinas e os furanos aumentam a liberação de monóxido de carbono e cianeto de hidrogênio [3].

Ainda mais perturbante, é que investigações recentes acusaram os produtores de retardantes de chama de distorcer as evidências - para aumentar a necessidade e exagerar a eficiência dos seus produtos [4]. Aparentemente, também utilizaram grupos de fachada para encorajar a demanda e infiltraram organismos de normalização para favorecer o uso dos seus produtos.

É prudente estar atento às alternativas para retardantes de chama bromados e clorados, tal como o trióxido de antimônio, pois este é também conhecido como carcinogênico [2].

Como selecionar pisos resilientes no sector da saúde

CRITÉRIOS DE DECISÃO EQUILIBRADOS

O piso é uma das partes mais extensas e visíveis do sector da saúde. Estando literalmente em todos os lugares e uma má escolha, tanto no caso de um projeto de construção novo como durante uma reforma, pode ter sérios impactos sobre trabalhadores, pacientes e visitantes. Ainda mais, por que a escolha do piso é usualmente uma decisão de longo prazo que não pode ser revertida facilmente.

Elementos chave globais na escolha do piso incluem controle de infecções, resistência ao deslizamento e a manchas, aspectos estéticos e visuais, controle acústico, limpeza e manutenção, impacto ambiental e custos (inicial e durante a vida útil). As considerações orçamentais devem ter em conta não só o valor disponível para a compra de um determinado material, mas também os custos de manutenção permanentes e potenciais custos ocultos. Considerações ambientais/de sustentabilidade estão sendo levadas em conta cada vez mais, particularmente questões de toxicidade, quer a curto quer a longo prazo.

Diferentes exigências sobre o piso dependem do tipo de uso da sala, resultando em critérios chave diferentes que dominam a escolha do material para pisos. As áreas de um ambiente hospitalar podem ser divididas em salas de pacientes, salas de operação, salas de emergência, estações de enfermeiros, salas de espera, saguões, corredores, escadas e poços de escadas. As funções- chave a serem consideradas nas áreas de assistência aos pacientes são o controle de infecção, controle de som, conforto, estética, facilidade de manutenção, baixas emissões químicas e durabilidade, enquanto as áreas de público exigem uma sensação não institucional, bom controle de som e agentes de limpeza de baixa emissão [5].

Um estudo sobre escolhas de pisos resilientes sustentáveis para hospitais nos EUA relatou que a facilidade de limpeza, estética, durabilidade e custos iniciais foram as considerações principais que guiaram mais de 700 entrevistados num inquérito sobre tomadas de decisão em pisos [6]. Subgrupos dentro deste inquérito, tiveram no entanto, prioridades ligeiramente diferentes. Por exemplo, arquitetos e designers estavam principalmente interessados em considerações estéticas e de sustentabilidade (ou seja, consumo de energia, impactos sobre a saúde e conteúdo reciclável), enquanto gerentes de instituições estavam concentrados em questões relacionadas com a facilidade de limpeza (essencialmente controle de infecções e higiene) e os instaladores com os custos iniciais e durante o ciclo de vida, e durabilidade.

A LEGISLAÇÃO REACH DA UE

Em 2006, a UE aprovou legislação sobre a Regulação, Avaliação, Autorização e Restrição de Produtos Químicos, conhecida como REACH (CE/1907/2006) [7]. O REACH reconhece diferentes categorias de produtos químicos:

- Produtos químicos carcinogênicos, mutagênicos ou tóxicos para a reprodução (CMRs)
- Produtos químicos persistentes, bioacumulativos e tóxicos (PBTs)
- Produtos químicos muito persistentes e muito bioacumulativos (vPvBs)
- E produtos químicos de preocupação equivalente tais como desreguladores endócrinos.

Dioxinas, mercúrio e certos retardantes de chama são exemplos de PBTs, possuindo propriedades tóxicas e também propriedades físicas indesejáveis. Produtos químicos persistentes não se degradam rapidamente no meio ambiente e podem viajar longas distâncias numa escala global, terminando a uma longa distância de onde foram originalmente fabricados ou utilizados. Produtos químicos bioacumulativos podem ficar armazenados no tecido adiposo, potencialmente se acumulando até níveis tóxicos ao longo da cadeia alimentar, incluindo seres humanos e passando de uma geração para a outra.

Sustentabilidade: baixo impacto ambiental e baixa toxicidade

O conceito global de sustentabilidade inclui a consideração de várias propriedades através do ciclo de vida completo do produto. Em relação a pisos, uma propriedade particularmente importante que deve ser considerada é o impacto global ambiental da produção, uso e descarte, incluindo qualquer uso de produtos químicos tóxicos. Num mundo ideal, os produtos deveriam ser fabricados a partir de recursos vegetais plantados e colhidos de forma sustentável ou de produtos não tóxicos reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis no final das suas vidas úteis. As matérias-primas deveriam crescer sem recurso a organismos geneticamente modificados (OGMs) ou a pesticidas carcinogênicos, mutagênicos, intoxicantes reprodutivos ou desreguladores endócrinos. As emissões de gás de efeito estufa durante o ciclo de vida deveriam ser o mais baixas possível e a utilização de água e energia devia ser reduzida. Um cenário assim idealizado não existe na prática para pisos, mas é possível ter em conta certas considerações, como a utilização de produtos químicos tóxicos.

Enquanto é claramente importante o uso de materiais sustentáveis em pisos, sempre que possível, é provavelmente mais importante eliminar materiais que utilizem, emitam ou levem à produção de produtos químicos perigosos (ver Tabela 1). Como poluentes orgânicos persistentes (POPs, como definidos pela Convenção de Estocolmo, incluindo dioxinas), produtos químicos persistentes, bioacumulativos e tóxicos (PBT) ou muito persistentes e muito bioacumulativos (vPvB). É também importante evitar todos os materiais que são conhecidos ou suspeitos de serem carcinogênicos, mutagênicos, ou tóxicos para a reprodução e desenvolvimento (CMRs), desreguladores endócrinos ou quaisquer materiais que emitam determinados níveis de compostos orgânicos voláteis ou semi-voláteis (VOCs ou SVOCs).

Os pisos podem emitir uma variedade de diferentes produtos químicos para o ar interior. Por exemplo, o VOC formaldeído, um conhecido carcinogênico para seres humanos [8]. O solvente benzeno, associado com o aumento do risco de leucemia, o tolueno associado

Tabela 1: Priorizando produtos químicos tendo em conta a sua persistência, bioacumulação, indicadores de saúde e confiança na ciência

	Muito elevada preocupação	Poluentes orgânicos persistentes (POPs) e outros produtos Persistentes Bioacumulativos e Tóxicos (PBTs)	Maior prioridade para eliminar
	Elevada preocupação	Produtos conhecidos como ou provavelmente carcinogênicos, mutagênicos, tóxicos para a reprodução, e desenvolvimento ou desreguladores endócrinos.	
	Preocupação moderada	Produtos com possibilidades significante de perigos acima referidos mas com menor confiança ou produtos neurotóxicos conhecidos ou prováveis, sensibilizantes respiratórios ou que conduzam a indicadores crónicos de toxicidade humano ou ecotoxicidade.	Utilizar com cuidado. Evitar quando possível
	Cuidado	Produtos com preocupação moderada para qualquer um dos pontos acima ou com indicações preliminares de preocupação elevada mas com dados científicos inadequados ou preocupação aguda para a saúde humana.	Preferir
	Baixa preocupação	Produtos testados com baixa preocupação para qualquer dos indicadores referidos.	

Adaptado de Lent et al [2].

com câncer de pulmão e que assim como o xileno está associado com o aumento do risco de linfoma de não-Hodgkin [9]. Adicionalmente, os limites regulados para VOCs raramente tem em conta os efeitos sinergéticos das misturas, que em última análise podem contribuir para a Síndrome de Edifícios Doente e outras preocupações de saúde mesmo a baixos níveis [1].

Os VOCs tendem a ser emitidos mais intensamente nas primeiras horas ou dias após a instalação de um produto, enquanto, os SVOCs irão liberar produtos derivados mais lentamente e por um período de tempo mais longo. Os SVOCs incluem ftalatos e retardantes de chama halogenados, que se podem ligar com partículas de sujeira e ser respirados pelos pacientes e pessoal assistente. Os ftalatos são suspeitos de interferir nos sistemas endócrinos [10] e evidências recentes sugerem a sua ligação com problemas respiratórios, como rinite e asma em adultos [11] e crianças [12], e obesidade e resistência à insulina em adultos [13]. Os retardantes de chama halogenados tem sido ligados ao desregulamento da tiroide, problemas reprodutivos e de neurodesenvolvimento, imunosupressão e, em alguns casos,

câncer em estudos com animais [14].

Claramente, sempre que possível, é aconselhável selecionar materiais que sejam produzidos utilizando ingredientes de baixa preocupação.

A importância da certificação ecológica

O propósito da certificação ecológica é determinar as credenciais ambientais de um produto, utilizando um determinado número de normas e, a seguir, comunicar sucintamente a informação para os consumidores, usualmente através de um rótulo, se o produto cumprir as normas. Os regulamentos, usualmente, incluem avaliações de toxicidade, maioritariamente durante o ciclo de vida do produto. Essencialmente, as avaliações envolvem a certificação por terceiros e satisfazem altos padrões de transparência e rigor científico. No entanto, os rótulos ecológicos diferem grandemente entre si e podem requerer testes diferentes com níveis muito variáveis de rigidez. Os esquemas são voluntários, antes de serem exigidos legalmente.

Rótulos ecológicos Europeus bem conhecidos incluem o "EU Ecolabel" com uma margarida no logotipo, a certificação do "Scandinavian Nordic Ecolabel" (com o logotipo "Nordic Swan") e rótulos nacionais, como o alemão "Blauer Engel" e o austríaco "Umweltzeichen" (ver Apêndice 2). Existe um determinado número de normas de rótulos/certificados alternativas para produtos de construção, incluindo pisos resilientes, na Europa. Algumas normas foram iniciadas pela indústria, enquanto outras possuem um amplo suporte de diversos agentes , como organizações ambientalistas, sindicatos, igrejas e frequentemente governos. Infelizmente, não existe um esquema pan-europeu para pisos resilientes, pois as normas existentes foram desenvolvidas para os diferentes mercados nacionais. No entanto, algumas certificações tem ganho ampla aceitação no mercado europeu e existe uma certa convergência entre os diferentes esquemas.

CERTIFICADO BLAUER ENGEL (ANJO AZUL)

O certificado Blauer Engel foi criado em 1978 na Alemanha como uma iniciativa governamental e possui critérios muito rigorosos. Produtos e serviços recebem certificação, tendo em vista a proteção ambiental e do consumidor, quando cumprem elevados padrões de manutenção e proteção da saúde ocupacional. O rótulo, apesar de suportado pelo governo alemão, não é obrigatório e são os fabricantes que procuram obter certificação. Aproximadamente 11.700 produtos e serviços em 120 categorias têm o rótulo ecológico "Blauer Engel".

Se necessário, os critérios podem ser revistos a cada 3 ou 4 anos. A Agência Federal Alemã do Meio Ambiente prepara a parte técnica antes da audiência organizada pelo RAL, o Instituto Alemão da Garantia de Qualidade e Certificação. Considerações importantes incluem o uso econômico de matérias-primas durante a produção e utilização, uma vida útil longa e o descarte sustentável. As normas estão acessíveis ao público.

O rótulo "Blauer Engel" é concedido pela RAL GmbH, uma subsidiária do RAL. As normas para pisos resilientes são intituladas RAL-UZ 120 (ver apêndice 4, para um resumo destes critérios). Desde 2012, os rótulos "Blaue Engel" e o austríaco "Umweltzeichen" harmonizaram grande parte dos seus requisitos para pisos e são, agora, equivalentes.

Os sistemas "Blauer Engel" e "Umweltzeichen" estão entre os mais restritos na Europa e recomendamos os seus critérios como uma boa maneira de avaliação das credenciais ambientais de pisos.

O Apêndice 2 fornece um resumo dos sistemas de rótulos ecológicos a nível Europeu para pisos. Alguns países, como a Bélgica e o Reino Unido, não adotaram sistemas individuais para materiais de construção, incluindo pisos, mas utilizam sistemas de outras jurisdições.

No mínimo, o sistema deve promover baixas emissões e a sustentabilidade do produto. Adicionalmente, no processo de seleção de uma metodologia de um sistema de certificação é importante considerar os seguintes pontos:

- Como é executada a amostragem e preparação das amostras para teste.
- Os procedimentos analíticos que são utilizados. Já que irão determinar qual o nível de confiança e relevância das medidas, e devem incluir um esquema de qualidade específico.
- Se SVOCs, além de VOCs, estão incluídos nas medidas.
- Qualquer critério adicional que um sistema necessite para certificação. Por exemplo, pode especificar que determinados produtos químicos não podem ser utilizados durante a produção devido ao risco que apresentam. Normalmente, nitrosaminas, plastificantes (ftalatos) e halogêneos estão excluídos devido ao seu risco tóxico durante a produção ou, em casos de incêndio (p. ex., formação de ácido clorídrico ou dioxinas) e devido ao problema de liberação de produtos químicos tóxicos durante a reciclagem.
- O sistema deve também identificar claramente os limites de exposição ocupacional relevantes em relação a produtos tóxicos carcinogênicos, mutagênicos, teratogênicos e reprodutivos [15].

É também importante lembrar que os esquemas de certificação só avaliam materiais de amostra e não testam produtos instalados. Como os materiais se comportam no local pode depender do tempo desde a instalação, do desemprenho dos revestimentos sob diferentes tipos de carga, da interação entre o material do piso e o ambiente de instalação, etc.

Outro elemento diferenciador entre os diferentes esquemas de certificação é o rigor dos seus requisitos SVOC e VOC. Dois dos mais rigorosos são o alemão "Blauer Engel" e o austríaco "Umweltzeichen", que cobrem muitos dos requisitos listados acima. Outros rótulos europeus, p. ex., o sistema alemão AgBB ou o sistema de certificação francês (classe A+), são baseados em requisitos de emissão menos severos e não excluem o uso de substâncias tóxicas, como os compostos orgânicos halogenados [15].

Todos os produtos devem, pelo menos, satisfazer os requisitos mínimos legais da UE ou nacionais (sejam estes obrigatórios ou não). Infelizmente, os requisitos atuais diferem de país para país. Por exemplo, a Alemanha exige a certificação AgBB como parte do processo "Ü-mark", que é uma condição para qualquer produto de construção que queira entrar no mercado alemão. Noutros países europeus esses regulamentos básicos ainda não existem. Apenas em França foi introduzido um sistema de rotulagem, que exige a classificação de todos os produtos de construção de acordo com a sua classe de emissão. Este sistema será obrigatório para todos os produtos no mercado francês a partir de 2013. Os limites de emissão entre sistemas nacionais também difere. Um ponto fraco da certificação alemã é a aceitação de valores relativamente elevados de formaldeído, enquanto França possui limites muito mais restritos.

As condições em que os testes são executados também devem ser considerados. Especialmente no caso das emissões de VOCs e SVOCs pelo PVC. Uma série de testes executados em seis materiais de PVC e quatro adesivos apresentou taxas de emissão significantemente elevadas "in situ" quando comparadas com as condições laboratoriais. Surpreendentemente, alguns destes materiais tinham recebido o rótulo ecológico finlandês "M1" [16].

Segurança confortável
Higiene sustentável
Custo de vida efetivo

Critérios-chave: higiene sustentável, custo de vida efetivo e segurança confortável

Agrupamos os critérios-chave em três seções onde eles têm a tendência de ser relacionados entre si. O primeiro critério, higiene sustentável, é a consideração mais importante neste contexto, já que um material que é tóxico e possui um alto impacto ambiental deve ser excluído de qualquer consideração posterior. O segundo critério, custo de vida efetivo, é tradicionalmente considerado o critério de decisão mais importante, já que a maior parte dos gestores escolhem pisos que sejam duráveis e baratos. No entanto, as considerações de custo dependem do que realmente é definido como "custo" e é essencial considerar o custo de vida global (instalação, manutenção, longevidade do material, reparabilidade), e não apenas o custo de instalação inicial. Finalmente, o terceiro critério, segurança confortável (isto é, um material que é confortável debaixo dos pés, possui boa acústica e é resistente ao deslizamento) depende em certa medida da natureza exata do ambiente hospitalar em consideração.

MAQUIAGEM VERDE - O PISO É REALMENTE VERDE?

Maquiagem verde, ou a tentativa de anunciar materiais como "amigos do ambiente" de uma forma enganosa, é uma tática comum. Por exemplo, um material de revestimento pode ser vendido como "verde" por que utiliza matérias-primas naturais ao invés de sintéticas. O que não é referido (por exemplo) é que podem ser utilizados produtos químicos tóxicos para processar as matérias-primas naturais, resultando na mesma na emissão de produtos químicos prejudiciais e tóxicos como nos revestimentos "convencionais". Outra referência aparentemente "verde" pode ser a afirmação de que o produto utiliza materiais reciclados. No entanto, esta afirmação pode omitir o fato de que esses materiais reciclados não são adequados para o uso em interiores devido aos seus componentes tóxicos.

Frequentemente, a maquiagem verde pode ser reconhecida pelo uso de termos não específicos, como, "natural", "verde", "amigo do ambiente", ou "não-tóxico", etc., sem o fornecimento de qualquer evidência real como um rótulo ecológico. Outra manobra é destacar uma pequena área de melhoria num produto, sem a prova de que a nova alternativa é mais segura ou que o produto como um todo tenha se tornado mais sustentável.

CRITÉRIO 1 - HIGIENE SUSTENTÁVEL

A capacidade de manter o piso numa condição limpa e higiênica é possivelmente o critério número um no sector da saúde. Cunhamos o termo "higiene sustentável" para indicar que a higiene deve ser mantida eficientemente ao longo de toda a vida útil do piso com o menor impacto ambiental possível.

CAPACIDADE DE LIMPEZA

A higiene é de extrema importância no sector da saúde, e por isso o piso deve ser limpo fácil e efetivamente. Com que frequência e intensidade isso é necessário, depende do uso particular da sala. Quando se considera a capacidade de limpeza, a necessidade de usar produtos químicos agressivos ou tóxicos também deve ser tida em conta, de maneira a reduzir a exposição de pacientes e trabalhadores a esses produtos.

CARACTERÍSTICAS DAS SUPERFÍCIES

Muitos revestimentos de piso resilientes são tradicionalmente cobertos com revestimentos poliméricos (poliuretano ou acrílico) para facilitar a limpeza diária e a manutenção. Na maioria dos casos, estes produtos são aplicados diretamente no processo de produção em vez da opção mais cara de aplicação regular após a instalação durante manutenção. Apesar de serem comercializados como soluções duráveis, esses revestimentos tem demonstrado a necessidade de reparo e cuidados adicionais durante a limpeza. A limpeza além disso pode criar mais emissões de produtos químicos a partir dos líquidos de limpeza, consumir grandes quantidades de água e causar ainda mais problemas em relação ao descarte seguro de águas residuais poluídas com químicos.

Deve ser dada preferência a um piso que não necessite da aplicação de revestimentos durante a produção ou quando aplicados que maximizem a facilidade de manutenção. Também, deve ser oferecida a possibilidade de usar agentes de limpeza "verdes" sem necessidade de medidas adicionais de proteção, como produtos de limpeza agressivos, ceras e outros produtos para limpeza de pisos que possam ser fontes de poluição interior. Idealmente, a remoção de manchas deve ser fácil.

CRITÉRIO 2 CUSTOS EFETIVO DE VIDA

Melhor do que usar o termo "custo do ciclo de vida", cunhamos o termo "custo efetivo de vida" para captar os quatro aspectos principais do custo: custo de aquisição inicial, durabilidade, custos de manutenção e custos de instalação.

CUSTO

O custo inicial de instalação do piso é geralmente a principal consideração na escolha de pisos resilientes. No entanto, os custos operacionais contínuos e os custos ocultos, como impactos na saúde de trabalhadores e

pacientes também devem ser levados em conta. Análises de custo de ciclo de vida de pisos resilientes demonstraram que, se o custo inicial de um material é baixo, então os custos de manutenção deste material através do seu ciclo de vida podem ser realmente muito altos [17, 18], mesmo sem considerar custos ocultos.

DURABILIDADE

A maioria dos pisos no sector da saúde tem de lidar com tráfego elevado, logo, a durabilidade é essencial. Já que a substituição deve ocorrer com pouca frequência para minimizar interrupções na assistência a pacientes. Um piso típico deve durar entre 15 a 20 anos e ainda ser esteticamente agradável. Alguns tipos de pisos resilientes, como o linóleo ou a borracha podem durar até 30 anos ou mais. Na realidade, alguns pisos de borracha de qualidade possuem uma vida útil de 30 a 40 anos. Teoricamente, esta durabilidade devia ter um efeito positivo no custo total. No entanto, na prática, poucos pisos são mantidos no local por tanto tempo.

MANUTENÇÃO

A manutenção pode adicionar custos substanciais ao custo total de vida do piso [17]. O processo de limpeza além de ser consumidor de tempo, pode também necessitar de ser agendado em horários inconvenientes para minimizar o incómodo a pacientes e trabalhadores devido a odores nocivos. Alternativamente, pode ser necessário fechar grandes áreas por períodos de tempo prolongado. Além disso, os revestimentos de piso podem também necessitar de ser reparados mais frequentemente do que o previsto inicialmente,

adicionando-se consequentemente, custos extras e inconveniências.

INSTALAÇÃO

Instalar um piso corretamente é um processo que deve ter em conta o tipo de material do piso, instaladores experientes, uso de adesivos corretos, conhecimento das características do chão e tempo suficiente para uma instalação adequada. Problemas durante a instalação como a formação de bolhas, adesão, rupturas, descoloração, empenamentos, encolhimento e qualidade baixa das soldas das emendas [6] podem ocorrer em todos os tipos de pisos. Por isso, a seleção de instaladores experientes de todos os materiais utilizados é crítica para o sucesso do projeto.

Uma outra fonte possível de emissões tóxicas são os adesivos no piso. Não iremos discutir este ponto no relatório, excetuando dizer que idealmente deve ser utilizada uma carga com base aquosa de baixa emissão e um adesivo de dispersão (como especificado nas especificações da "Blaue Engel" (RAL-UZ 113 para adesivos).

CRITÉRIO 3 - SEGURANÇA CONFORTÁVEL

O último critério combina critérios ergonômicos e estéticos envolvidos na escolha de um material para pisos.

APARÊNCIA E ESTÉTICA

Uma aparência agradável e "caseira" tornou-se um aspecto de crescente importância na escolha do tipo de pisos no sector da saúde, pois uma aparência institucional e estéril pode afetar negativamente a saúde do paciente. Enquanto a resistência a manchas é importante em diferentes ambientes, uma escolha agradável de cores, e em alguns casos, a possibilidade de incorporar diretamente sinalização dentro do piso também são relevantes.

CONFORTO E CONTROLE DE SOM

Idealmente, o piso deve ter baixa reflexão, pois pisos muito brilhantes podem induzir quedas em pessoas mais idosas. O piso deve também ter alguma capacidade amortecedora e de absorção de ruídos. A performance ergonômica de um piso é importante para o pessoal médico, que fica longos períodos de tempo de pé. As qualidades de absorção sonora também são importantes pois o excesso de ruído pode contribuir para os níveis de estresse.

SEGURANÇA

O piso no sector da saúde tem de ser resistente ao deslizamento e capaz de absorver em algum grau o impacto, caso ocorra uma queda, especialmente em departamentos geriátricos. Os procedimentos de limpeza devem evitar qualquer probabilidade de lesões nas costas ou outros ferimentos.

ESCOLHAS DE PISOS RESILIENTES DISPONÍVEIS NA EUROPA

Na Europa, a escolha de pisos resilientes para o ambiente da saúde é essencialmente uma escolha entre PVC, linóleo ou borracha. A poliolefina, um material amplamente disponível nos EUA, não está comercialmente disponível a nível Europeu e, por essa razão, as suas características não serão discutidas aqui.

As opções: PVC, linóleo ou borracha

PVC

O policloreto de vinil (PVC, algumas vezes referido como vinil) foi o terceiro plástico mais produzido em 2010. Em 2009, a produção global foi de 32 milhões de toneladas e espera-se que aumente para 55 milhões de toneladas em 2020 [19].

Os pisos de PVC, comercializados pela primeira vez nos anos 50, são utilizado tanto em folhas como em ladrilhos. O último tipo não é utilizado na Europa. Os pisos são produzidos pelo aquecimento da resina de PVC com um determinado número de aditivos, retardantes de chama, plastificantes para proporcionar flexibilidade, pigmentos para a cor, estabilizadores de UV, como organozinco para proteger contra a degradação pelo calor e a luz, e cargas minerais para melhorar as suas propriedades e reduzir os custos.

Áreas onde pisos de PVC são utilizados usualmente

Corredores, escadas e poços de escadas, salas de operação, salas de espera, quartos de pacientes, saguões, estações de enfermeiros.

PRODUÇÃO

A resina de PVC é composta por polímeros de cloreto de vinil que são produzidos sob altas temperatura a partir de etileno (derivado do petróleo ou do gás natural) e cloro. São necessários inúmeros produtos químicos adicionais para facilitar a reação, incluindo vários solventes, emulsificantes, antioxidantes, surfactantes, agentes de acoplamento, agentes iniciadores e aditivos.

O PVC utiliza aproximadamente 40% do cloro produzido mundialmente. O cloro é um produto derivado do processo que produz hidróxido de sódio (soda cáustica), a base forte principal utilizada nas

DIOXINAS

As dioxinas são formadas como um produto secundário não-intencional mas inevitável durante o ciclo de vida completo do PVC, isto é, durante a produção, descarte e reciclagem.

As dioxinas são produtos químicos PBT que foram identificados como sendo altamente tóxicos, carcinogênicos potentes, tóxicos para a reprodução e desenvolvimento, e desreguladores endócrinos [21]. A exposição a altas doses de dioxinas mesmo a curto prazo pode resultar em lesões da pele e funções alteradas do fígado, enquanto, a exposição a longo prazo está ligada a diversos tipos de câncer e perturbações do sistema imunitário, nervoso, endócrino e funções reprodutivas. As dioxinas são citadas na Convenção de Estocolmo sobre poluentes orgânicos persistentes (POPs) com uma visão de eliminação progressiva no mundo inteiro. Diferentes governos em todo o mundo monitoram os níveis de dioxina nas suas populações e no meio ambiente, especialmente em alimentos [21].

indústrias química e do papel. Alegadamente, o uso e a expansão do PVC globalmente é devido à necessidade de uso do cloro [20]. O PVC é uma fonte principal de dioxinas e um poluente ambiental persistente, durante a produção e descarte dos resíduos.

O PVC também necessita da adição de plastificantes, como ftalatos, para se tornar mais macio e mais flexível, e de um determinado número de outros químicos para melhorar ou produzir certas características. Alguns dos metais tóxicos, utilizados durante a produção do PVC e como estabilizadores térmicos, tem sido eliminados da produção de PVC nos últimos anos.

CRITÉRIO 1 - HIGIENE SUSTENTÁVEL

TOXICIDADE E IMPACTO AMBIENTAL

Existem um determinado número de efeitos tóxicos principais relacionados com os pisos de PVC durante o seu ciclo de vida que tornam este tipo de piso um dos materiais mais inadequados para pisos em áreas hospitalares. Esses efeitos incluem a formação durante a produção e descarte de dioxinas, o uso de ftalatos, poluição do ar interior e problemas com o descarte de resíduos e reciclagem.

A PRODUÇÃO DE PVC EXPÕE AS COMUNIDADES E OS TRABALHADORES A SUBSTÂNCIAS TÓXICAS

A produção de PVC pode ser perigosa para trabalhadores da indústria devido à exposição a produtos químicos, tais como ftalatos [20] e produtos intermediários. Determinados produtos químicos liberados durante a produção de PVC contribuem para a poluição global por serem altamente persistentes e bioacumulativos [20].

Neste contexto, dois intermediários na produção do PVC, o dicloroetileno (EDC) e o monômero de cloreto de vinil (VCM), são também de interesse. O EDC é classificado como um possível carcinogênico para seres humanos e o VCM é um carcinogênico conhecido para seres humanos, implicado nas causa de angiosarcoma de fígado [22]. Além dos trabalhadores da indústria, as pessoas que vivem adjacentes às fábricas de produção de PVC também são vulneráveis [23]. Nos últimos anos, pelo menos os trabalhadores estão protegidos por métodos de produção mais rigorosos, que reduziram substancialmente a quantidade de VCM e EDC liberados. Finalmente, podem também ocorrer liberações acidentais [23].

ESTABILIZADORES TÉRMICOS

Os estabilizadores são adicionados para proteger o PVC de danos devido a calor e luz. Historicamente, tem sido utilizados o chumbo, cádmio e zinco. O uso de cádmio foi eliminado e o chumbo está a ser banido de forma crescente. Os substitutos são o butil-estanho e óleo de soja epoxidado [23].

OS PROBLEMAS COM FTALATOS

Os ingredientes fundamentais que tornam os pisos de PVC funcionais são os plastificantes. Os plastificantes podem representar 10 a 60% do produto final. Os ftalatos foram e continuam a ser os plastificantes mais utilizados. Mas, os plastificantes não se ligam completamente ao material e, por isso, a sua migração para o ambiente é inevitável e dali podem ser inalados ou ingeridos. Atualmente, os ftalatos são encontrados por toda a parte, incluindo vida selvagem e seres humanos. Estudos recentes mostraram que a exposição humana a ftalatos está claramente relacionada com fatores ambientais, como, materiais de construção e, especialmente, pisos de PVC [24]. Além disso, uma vez que os ftalatos escapam do PVC, os pisos endurecem com o passar do tempo e exigem manutenção extra e de alto custo.

Os seus efeitos prejudiciais estão bem difundidos e são bem conhecidos [24], apesar de não serem reconhecidos pela indústria do plástico [22]. Estudos em animais mostraram danos no desenvolvimento sexual em ratos jovens, e causaram câncer do fígado. Em seres humanos também parecem prejudicar o sistema reprodutivo masculino [24]. Também foi demonstrado que os ftalatos representam um risco para a gestão de doenças relacionadas com reações alérgicas[25].

BIO-PLASTIFICANTES?

A indústria do PVC iniciou recentemente a introdução de uma nova geração de denominados bio-plastificantes como uma alternativa para os ftalatos. Os bio-plastificantes são baseados em materiais naturais (cana de açúcar, óleo de castor hidrogenado, ácido cítrico, óleo de soja) que são submetidos a um processo químico para transformá-los em plastificantes. A remoção de ftalatos é uma etapa positiva na direção certa, mas só endereça uma parte do problema das substâncias tóxicas e do PVC.

Experiências práticas com pisos que contêm esses novos bio-plastificantes ainda não foram relatadas.

Os plastificantes mais comuns de pisos de PVC, como o DEHP (dietilhexil ftalato) e o BBP (benzilbutil-ftalato), foram recentemente substituídos por DIDP (diisodecil ftalato) e DINP (diisononil ftalato) para aliviar preocupações em relação à sua toxicidade [23].
O DINP pode estar implicado como tóxico para o desenvolvimento em estudos com animais, assim como, apresentando efeitos anti-androgênicos bem documentados com ligações a síndromes como retenção de testículos e desenvolvimento anormal de tecidos reprodutores [26].

Experiências com as novas gerações de ftalatos em PVC (DINP ou DIDP) apresentaram um aumento da reatividade com adesivos e um aumento do encolhimento em juntas de vedação, resultando em riscos de higiene devido a invasões bacterianas [27].
A performance prática destas novas versões de pisos de PVC ainda tem que ser comprovada. Adicionalmente, estes novos tipos de pisos tem acabamentos de fábrica em poliuretano que, dependendo da espessura do acabamento, podem desgastar rapidamente.
Apesar das numerosas questões com produtos químicos tóxicos, a indústria ainda afirma que o PVC possui "características intrinsicamente sustentáveis" [28].

O PROBLEMA DO MERCÚRIO ESTÁ RECUANDO LENTAMENTE

O cloro, o principal ingrediente na produção de PVC, pode ser produzido utilizando um processo de células de mercúrio. Esse processo tem sido uma fonte significante da poluição por mercúrio. O mercúrio é um químico neurotóxico e tóxico para o desenvolvimento que pode danificar o desenvolvimento neurológico de crianças, entre outras preocupações de saúde.
A indústria do PVC respondeu a esta questão encorajando os seus produtores a trocarem para um processo isento de mercúrio e energeticamente mais eficiente. Em 2010, metade da produção europeia estava isenta de mercúrio, com a expectativa de eliminar completamente até 2020. Além do esforço da indústria, a legislação REACH também irá forçar uma eliminação total do processo de mercúrio [21].

OUTRO METAIS PESADOS COM USO EM DECLÍNIO

Os estabilizadores baseados em cádmio foram amplamente eliminados em consonância com a meta voluntária de 10 anos estabelecida pela indústria. Em 2011, o uso de estabilizadores baseados em chumbo foi reduzido, resultando numa substituição de 76% por estabilizadores baseados em cálcio [29]. Enquanto a eliminação do cádmio e a eliminação lenta de chumbo é louvável, a quantidade de PVC reciclado e o PVC, que já está "in situ", ainda contém estes metais e continuarão a ter por muitos anos [30]. Ao instalar novos pisos, a eliminação de pisos de PVC antigos, contendo metais pesados deve ser tida em conta.

DESCARTE DE LIXO TÓXICO

A utilização de aterros tem sido o método predominante para o descarte de PVC, mas os produtos de PVC são muito resistentes à biodegradação. O PVC depositado em aterro leva aproximadamente mil anos para degradar [30]. Além disso, uma questão significativa é o destino dos aditivos, especialmente dos plastificantes, que podem ser lixiviados e contaminar lençóis freáticos e solos [30]. Vários países da UE restringem ou proíbem atualmente o descarte em aterros de materiais de pisos. A incineração é a alternativa, mas também é problemática, pois pode resultar no aumento das emissões de dioxinas e halogênios [30].

OS LIMITES DA AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA

A avaliação de ciclo de vida (LCA) é uma ferramenta para identificar impactos ambientais dos produtos através dos diferentes estágios do ciclo de vida, do "berço até a tumba". A avaliação depende profundamente do conjunto de dados conhecidos e presumidos, isto é, compara impactos baseados em fluxos de materiais bem conhecidos e quantificados. As avaliações LCA possuem sérias limitações em relação à análise de riscos toxicológicos, especialmente aqueles com dados incertos ou desconhecidos. Os LCAs não são adequados para dados que não estão ainda bem quantificados, que são afetados por padrões de usuários ou que estão sujeitos a limites máximos ou restrições absolutas. Um LCA não é nem abrangente nem imparcial e não é completo. Alguns pesquisadores afirmam que um LCA tem tendências escondidas que favorecem materiais com impactos negativos importantes na saúde ambiental, particularmente relacionados com produtos químicos PBT [31]. Por exemplo, num estudo LCA, que comparava PVC e linóleo, o PVC parece o melhor executor ambiental, por que foi atribuída uma ponderação excessiva ao potencial do linóleo para a promover a eutrofização, o excesso de escoamento de nutrientes na zonas agrícolas, durante o crescimento das plantas de linho para produzir a linhaça utilizada no linóleo. Os potenciais impactos na saúde de ambos os materiais foram incompletos ou não foram tomados em consideração [32].

Um LCA possui limitações e não é de confiança para fornecer respostas definitivas aquando da escolha entre PVC e materiais concorrentes.

A RECICLAGEM DO PVC É UMA BOA IDEIA?

As taxas de reciclagem pós-consumo de materiais de PVC (materiais de construção, tubulações, cabos, peças de carros, etc.) são tradicionalmente muito baixas na Europa (<3%). A indústria respondeu, estabelecendo em 2000 o Vinyl2010. O objetivo da organização é aumentar e monitorizar a gestão dos resíduos de PVC. Em 2011, a Vinyl2010 afirmou que a reciclagem de resíduos pós-consumo de PVC aumentou aproximadamente de 40.000 toneladas em 1999 para cerca de 260.000 toneladas em 2010, um aumento bastante significativo [29]. No entanto, uma inspeção mais detalhada dos valores anuais revela que apesar da reciclagem global de PVC ter aumentado de maneira significante, a quantia referente a pisos de PVC foi muito reduzida - menos de 1% do PVC reciclado em 2010.

Enquanto o conceito de material residual reciclado é, em princípio, uma ideia sensata, na prática existe um número de questões que deve ser considerado. O PVC contém diferentes aditivos, que como acima discutido, e dependendo do método de reciclagem utilizado, podem ser liberados e tornar-se tóxicos para o meio ambiente, ou podem ter que ser removidos e descartados de forma responsável. Se a reciclagem envolver aquecimento, podem escapar para o ar compostos voláteis e tóxicos. A reciclagem do PVC pode utilizar também vários regentes auxiliares (detergentes e floculantes), que podem contaminar o meio ambiente [33].

Outra questão decisiva que deve ser considerada na reciclagem, é a questão dos aditivos tóxicos que se podem dispersar para novos produtos. É por esta razão que o rótulo "Blauer Engel" não permite a utilização de produtos reciclados em qualquer material.

CRITÉRIO 2 – CUSTO EFETIVO DE VIDA

Um fator importante no custo global é o custo de manutenção do piso. O PVC, necessita de muita manutenção, incluindo decapagem e enceramento, o que é demorado e de alto custo. Adicionalmente, a área a ser limpa pode necessitar de ser fechada e o processo tem que decorrer durante a noite para minimizar incômodos por gases nocivos dos produtos químicos utilizados no processo para pacientes e pessoal [6].

Para minimizar a manutenção diária, o PVC de alta qualidade é revestido com poliuretano na fábrica, mas este revestimento necessita ser renovado depois de alguns anos. O que se torna caro, pois departamentos inteiros tem que ser fechados para a renovação do piso. Alternativamente, podem também ser aplicados revestimentos caros não-permanentes e cuja manutenção requere métodos de limpeza relativamente dispendiosos.

Sem dúvida, para muitas instalações de saúde, o baixo custo inicial de aquisição do PVC é extremamente atrativo. Mas durante a instalação de pisos é importante pensar um pouco mais à frente. Enquanto, o vinil é tipicamente a opção mais barata de todas as disponíveis, os custos de manutenção podem representar 9 a 15 vezes os custos de aquisição [17]. Adicionalmente, a introdução de novos tipos de plastificantes e revestimentos pode resultar em baixa durabilidade e questões inesperadas de reparação [27].

CRITÉRIO 3 - SEGURANÇA CONFORTÁVEL

Apesar dos pisos em PVC possuírem uma aparência atrativa, podem ser nocivos, pouco confortáveis sob os pés e, como acima mencionado, necessitarem de limpeza e enceramento frequentes quando as camadas superficiais já estão desgastadas [5].

VEREDITO SOBRE PVC

No nosso ponto de vista, o piso de PVC não deve ser utilizado. Existem muitas desvantagens e nenhuma vantagem afora o baixo custo inicial de aquisição. Nenhum produto para piso de PVC pode possivelmente atingir o certificado do "Blauer Engel", pois é impossível eliminar o cloro, dioxinas e muitas das outras substâncias tóxicas associadas com a sua produção.

B2

Estudo de caso 1:
Hospital da Universidade de Antuérpia, Bélgica

REVESTIMENTOS DE BORRACHA SUBSTITUEM PISOS EM PVC

Fundado em 1979, o Hospital da Universidade de Antuérpia (Universitair Ziekenhuis Antwerp, UZA) é um hospital generalista moderno e eficiente que oferece uma gama ampla de cuidados médicos. Com 573 camas, recebe a cada ano aproximadamente 26.200 pacientes internos e quase 30.000 pacientes externos, e são realizadas 17.000 operações. Em 1996, o hospital decidiu começar a substituir gradualmente os antigos pisos em PVC. Depois de testar uma gama de diferentes revestimentos para pisos resilientes, foi selecionado um piso de borracha de alta qualidade. O piso de borracha pode agora ser encontrado em todas as zonas do hospital, incluindo salas de operação, quartos de pacientes, urgências, salas de MRT e de raios X, laboratórios e corredores, assim como na ala da administração.

PISOS HIGIÊNICOS COM INSTALAÇÃO LIVRE DE JUNTAS

Os revestimentos de piso adquiridos não contém qualquer plastificantes. Isto resulta num impacto ambiental baixo mas também significa que o piso permanece dimensionalmente estável e não contrai, logo não são necessárias emendas. O que por sua vez, permite uma desinfecção mais eficiente dos pisos, de acordo com o diretor técnico do hospital. Esta reivindicação é confirmada regularmente através detestes que são conduzidos por higienistas após solicitação da operadora do hospital. Os revestimentos de borracha para pisos são também imunes a manchas e resistentes a desinfetantes superficiais, solventes, ácidos diluídos e hidróxido de sódio. Substâncias contendo iodo também podem ser removidas facilmente. Outra vantagem de uma instalação livre de emendas é a aparência uniforme da área do piso.

NENHUM REVESTIMENTO NECESSÁRIO, FÁCIL E ECONÔMICO DE LIMPAR

Em contraste com outros revestimentos resilientes, os pisos de borracha de qualidade não necessitam qualquer revestimento ou envernizamento extraordinário. Isto significa que não sofrem com o desgaste, sujeira renitente, lascamento, arranhões ou descoloração do revestimento.

ISOLAMENTO IDEAL PARA RUÍDO DE PASSOS

Outro aspecto que desempenha um papel decisivo para o hospital é a excelente absorção do ruído de passos pelos revestimentos de borracha para pisos. Consequentemente, prevalece um ambiente silencioso nas áreas do hospital que são cobertas com revestimentos de borracha apesar do tráfego intenso de pessoas. Além destes benefícios acústicos, as qualidades ergonômicas dos revestimentos de borracha são também vantajosos para pacientes e trabalhadores. Devido à elasticidade superior do piso de borracha, é mais confortável para pessoal que está frequentemente de pé por longos períodos e é mais agradável para pacientes com dificuldades de mobilidade e de ficar em pé.

CONSELHOS PARA A AQUISIÇÃO DE PISOS RESILIENTES SAUDÁVEIS

Ao comprar pisos resilientes, seja para um projeto de reforma ou para uma nova instalação, é importante especificar bem o material desejado. Aqui estão alguns conselhos e questões a perguntar:

- Investigue qual o piso mais adequado tendo em conta quer o seu impacto ambiental quer outros fatores, como custo e uso pretendido.
- Identifique as suas necessidades e especifique-as através de indicações técnicas claras e precisas, utilizando quando possível fatores ambientais (com condições de aprovação/não aprovação).
- Especifique as condições com referência a normas de certificação ecológica.
- Solicite que todos os contratados sigam técnicas de "boas práticas".
- Inclua parâmetros de eficiência ambiental, como utilização de matérias-primas, métodos de produção sustentáveis, eficiência energética, emissões, descarte de resíduos, reciclabilidade, uso de produtos químicos tóxicos, etc.
- Estabeleça critérios de seleção baseados nas suas especificações.
- Utilize cláusulas de eficiência no contrato para definir condições ambientais extra relevantes.

Um guia útil é o folheto da Comissão Europeia "Comprando verde! Um manual sobre contratos públicos ecológicos" [34].

Linóleo

O linóleo foi desenvolvido pela primeira vez em 1855 e tornou-se o revestimento para piso mais utilizado até os anos 60 para áreas com muito uso. Foi substituído em larga escala pelo PVC, mas recentemente voltou a ser utilizado. O linóleo é maioritariamente feito de materiais renováveis e é biodegradável.

Em aplicações residenciais, o linóleo tem sido utilizado tradicionalmente em cozinhas. Comercialmente, é popular para áreas sujeitas a tráfego pedestre intenso, como em estações de ônibus, aeroportos e escolas, assim como em hospitais e galerias de arte. Possui boa resistência à corrosão, boas propriedades de amortecimento acústico e durabilidade global.

Linóleos com eco-certificados adequados estão disponíveis no mercado (ver apêndice 3 para maiores detalhes), mas como sempre, é importante obter um produto de alta qualidade.

PRODUÇÃO

Tradicionalmente, o linóleo era feito a partir de sementes de linho moído a seco e pedra calcária, misturadas com outros materiais vegetais (colofônio de pinho, farinha de madeira, cortiça moída) e pigmentos. Atualmente, a semente de linho foi substituída por um ácido de madeira, que é um subproduto da fabricação da polpa de papel. Tradicionalmente, o linóleo também possui um reforço de juta. E necessita da aplicação de adesivos durante a instalação. Idealmente, os adesivos deve também ser eco-certificados para evitar possíveis problemas de qualidade do ar.

CRITÉRIO 1 - HIGIENE SUSTENTÁVEL

TOXICIDADE E IMPACTO AMBIENTAL

Uma das questões-chave do linóleo é que não podem ser utilizados produtos químicos agressivos. Se por um lado, isto é uma vantagem, pois resulta no uso de detergentes mais brandos, também significa que a manutenção de um regime de higiene rigoroso pode ser desafiante [6]. Outras vantagens ambientais do linóleo são bem conhecidas. Ele é anti-estático e repele poeira e outras partículas pequenas, logo tem

propriedades hipoalergênicas. É feito de materiais renováveis, é 100% biodegradável e não são utilizados ou liberados PBTs durante a sua produção ou vida útil [6].

Apesar da semente de linho, utilizada como ingrediente no linóleo, ser renovável, é importante considerar como o linho cresceu. Considerações a ter em conta incluem o tratamento ou não com pesticidas ou herbicidas durante a sua produção e, se sim, quais. Herbicidas normalmente utilizados são o PBT trifluralina (carcinogênico, desregulador endócrino e produto tóxico para o meio aquático), o fungicida mancozeb (carcinogênico, desregulador endócrino), bromoxinila (produto tóxico para o desenvolvimento) e o inseticida triclorofon (neurotóxico). Idealmente, devem ser utilizadas sementes de linho cultivadas sem produtos químicos tóxicos. Se esta demanda é realística, dado o alto preço relativo da semente de linho orgânica (utilizada principalmente para o consumo humano) é uma outra questão. De momento, não temos informação de que esteja disponível no mercado um produto com estas características.
O uso de ácidos de madeiras ou colofônio líquido (um subproduto da fabricação da polpa de madeira principalmente de coníferas) em vez de sementes de linho, pode também introduzir diversos produtos químicos potencialmente perigosos na cadeia, como o benzeno (lentamente substituído pelo n-butano), o acetaldeído e o formaldeído utilizado na indústria da polpa do papel [2]. De novo, as árvores devem ser produzidas de maneira sustentável, sem uso de pesticidas tóxicos, etc. A poeira pode ser um problema durante a fabricação e sem cuidados adequados pode levar a irritações brônquica e cutânea em trabalhadores [2]. Como o linóleo é naturalmente resistente ao fogo, não é necessária a adição de retardantes de chama.

QUESTÕES DE QUALIDADE DE AR INTERIOR

As questões relacionadas com a qualidade do ar interior podem surgir devido ao uso de adesivos durante a instalação. O linóleo pode produzir um odor desagradável como resultado do processo de oxidação da linhaça. Com a liberação de aldeídos durante este processo e enquanto estes são parcialmente responsáveis pelas propriedades antibacteriais e fungicidas do piso, também podem causar efeitos perniciosos no bem estar e saúde humana, variando de um odor desagradável até dores de cabeça, tosse e dermatites [35].

Para superar os problemas destes odores, o linóleo pode ser revestido com poliuretano ou poliacrilatos tratados com UV. Apesar deste tratamento melhorar a resiliência e reduzir a manutenção, traz os seus próprios problemas de toxicidade. Nos últimos tempo, os fabricantes começaram a utilizar variedades de linhaça que liberam menos odores [2].

SUSTENTABILIDADE

Oitenta por cento do linóleo é feito de fontes renováveis ou material reciclado pós-industrial (farinha de madeira, óleos de árvores). Apesar da renovabilidade ser muito relevante, é também importante considerar como pode ser atingida. Por exemplo, o tipo dos métodos de produção agrícola/silvícola utilizados, o impacto global da produção para o meio ambiente e os seus habitantes (seres humanos e outros).

Estudos de avaliação do ciclo de vida do linóleo citam frequentemente a eutrofização da água (causada pelo escoamento agrícola) como um efeito fulcral negativo para a produção do linóleo. No entanto, práticas de agricultura sustentável podem resolver esta questão, bem como as questões de toxicidade de pesticidas acima discutidas [36].

As opções de final de vida para o descarte do linóleo incluem a incineração, deposição em aterro ou reciclagem. A opção mais comum para o linóleo é o aterro, onde se decompõe em segurança para substâncias na sua maioria benignas (dependendo dos adesivos utilizados). É também possível compostar o linóleo mas ainda ocorre raramente e inclui o desafio da remoção dos adesivos (o que também é necessário para as opções de reciclagem).

Áreas onde o linóleo é normalmente utilizado

Corredores, salas de espera, quartos de pacientes, saguões, estações de enfermeiros.

O linóleo não é recomendado para salas de tratamento ou salas de operação devido a problemas potenciais de umidade (uma vez que pode ser inundado para limpeza) e também é suscetível a manchas por iodo [6].

VEREDITO SOBRE LINÓLEO

O linóleo pode representar uma opção atraente em muitas situações, especialmente porque os custos de aquisição são relativamente baixos, mas é inadequado para certas condições como o controle de infecções. Além disso, a qualidade do produto e a reparabilidade podem causar sérios desafios [6]. Diversos pisos de linóleo disponíveis no mercado atingiram certificação pelo "Blauer Engel" ou pelo eco-rótulo natureplus (ver apêndice 3 e 4). O último necessita de uma percentagem muito elevada de conteúdo natural.

CRITÉRIO 2 - CUSTO DE VIDA EFETIVO

CUSTO, DURABILIDADE E MANUTENÇÃO

O linóleo é menos dispendioso do que outras opções para pisos resilientes [6], mas possui alguns desafios de manutenção caros. De uma maneira geral, quando o PVC, a borracha e o linóleo são comparados em termos de custos do ciclo de vida, o linóleo apresenta custos de aquisição baixos mas custos elevados ao longo do ciclo de vida, causados pela necessidade de aplicação de camadas de proteção de poliuretano (PU) ou de acrílico. Esses revestimentos podem vir com uma superfície endurecida por UV ou uma proteção aquosa. Os revestimentos aquosos necessitam de proteção adicional uma a duas vezes por ano, resultando em custos extras. Os revestimentos de PU endurecido com UV podem rachar sob carga direta (p.ex., roletes) ou ser desgastados pelo tráfego pedestre intenso ou por limpeza [18]. Também, com o tempo, podem se soltar juntas soldadas, que implicam reparação. Frequentemente, os revestimentos de PU danificados são reparados com revestimentos reativos de dois componentes de PU que não apresentam as mesmas características do que o revestimento original endurecido por UV, e são simplesmente cobertos com proteções poliméricas temporárias que necessitam renovação anual e uma manutenção cara.

INSTALAÇÃO

Os problemas principais de instalação no caso do linóleo incluem a formação de bolhas, contração e descoloração. O linóleo pode também não ser adequado para projetos de reforma com prazos curtos pois ele não resiste a tráfego pesado durante as primeiras 72 horas após a instalação [6].

CRITÉRIO 3 - SEGURANÇA CONFORTÁVEL

O linóleo apresenta uma aparência colorida natural que é relativamente macia e silenciosa sob os pés. A possibilidade de utilizar uma variedade de padrões e designs também pode ser útil em determinados ambientes, como as áreas de pediatria.

Pisos de borracha

Além do linóleo, os pisos de borracha são a alternativa mais utilizada em relação a pisos de PVC [6]. Até ao início do século 20, os pisos de borracha eram fabricados principalmente de borracha natural até que dificuldades no fornecimento levaram ao desenvolvimento de borracha sintética. A primeira e ainda mais comum borracha sintética é a de estireno-butadieno (SBR), mas atualmente outras formulações também estão disponíveis, como o polibutadieno, o etileno-propileno (EPDM), o acrilo- nitrila-butadieno (NBR, também chamada borracha nitrílica), o policloropreno (também conhecido como neopreno), o poliisopreno sintético, o silicone e o acetato de etileno de vinil (EVA)[2].

Pisos de borracha natural estão sendo novamente fabricados e utilizados. Eles são feitos a partir de seiva de árvores da borracha maduras (Hevea brasiliensis) combinada com materiais minerais extraídos de depósitos naturais e coloridos por pigmentos produzidos de um modo sustentável. Alguns fabricantes utilizam uma mistura de borracha sintética e natural para produzir pisos de borracha, p.ex., 1/3 de borracha natural, 2/3 de SBR, bem como de minerais de ocorrência natural que são minerados a céu aberto na Alemanha [35].

Os pisos de borracha são resistentes ao desgaste e relativamente resistentes ao fogo. São adequados para áreas de tráfego intenso e podem ser resistentes ao escorregamento. Os requisitos de manutenção são muito favoráveis se for escolhida a qualidade correta, não necessitando de enceramento ou polimento. Estes pisos possuem boas propriedades acústicas (baixo ruído) e são confortáveis sob os pés devido à resiliência inerente da borracha.

Dependendo da qualidade do piso de borracha, podem ocorrer problemas com a qualidade do ar interior e é essencial selecionar um piso de borracha com um eco-rótulo apropriado. Por exemplo, se o piso tiver borracha reciclada, as questões da qualidade do ar podem tornar-se um problema sério (ver Estudo de Caso 2 abaixo).

Áreas onde pisos de borracha são usados normalmente

Corredores, escadas e poços de escadas, salas de operação, estações de enfermeiros, quartos de pacientes.

PRODUÇÃO

As borrachas sintéticas são produzidas a partir de petróleo ou subprodutos do petróleo. Similarmente ao PVC, necessitam de vários produtos químicos adicionais como intermediários e aditivos, incluindo catalisadores, aceleradores e terminadores de polimerização, solventes, emulsificantes, antioxidantes, surfactantes, agentes de acoplamento, agentes iniciadores e modificadores.

Produtos para pisos feitos totalmente de borracha natural podem estar disponíveis, mas parece que estes produtos não são utilizados no sector da saúde [2].

CRITÉRIO 1- HIGIENE SUSTENTÁVEL

A produção de pisos de borracha sintética não necessita de plastificantes nem implica a liberação de dioxinas durante a produção. No entanto, o sistema atual de produção de borracha sintética, especialmente de pisos SBR, pode conter quantidades significantes de outros PBTs, incluindo chumbo, mercúrio e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.

Os retardantes de chama podem também ser utilizados como aditivos em pisos de SBR e outros pisos de borracha. Os pisos de borracha podem também incluir PBTs conhecidos como possíveis carcinogênicos, desreguladores endócrinos e produtos tóxicos para o meio aquático. A exposição do usuário final pode incluir retardantes de chama e resíduos de estireno, um carcinogênico possível, e provável neurotóxico e desregulador endócrino. Dependendo da qualidade do piso de borracha, a qualidade do ar interior pode ser um problema.

A SBR é fabricada a partir de estireno, possivelmente carcinogênico e 1,3-butadieno, um carcinogênico conhecido. Como notado acima, muitos produtos químicos adicionais são necessários como intermediários e aditivos.

O mercúrio também pode ser um problema sério em pisos de borracha pois pode ser utilizado como catalisador nos processo de fabricação. As instalações de SBR podem liberar milhares de produtos químicos altamente tóxicos para o ar, e os trabalhadores e as comunidades podem estar expostas a um risco superior de leucemia e doenças cardíacas. Os produtos químicos liberados podem incluir chumbo, mercúrio, acrilonitrila, etilbenzeno, benzeno e outros produtos tóxicos perigosos [11].

Quanto desses subprodutos tóxicos é liberado depende muito das instalações de produção, dos fabricantes de pisos, bem como dos fabricantes das matérias-primas e da sua capacidades para produzir um produto de alta qualidade. Como sempre, a eco-certificação é útil para considerar qual o piso de borracha que possui os subprodutos menos tóxicos ou contém os materiais menos tóxicos. Nesse sentido, a certificação "Blauer Engel" é confiável em muitos aspectos. No entanto, alguns municípios na Alemanha e os seus consultores científicos salientaram que os níveis de estireno permitidos devem estar em linha com as recomendações dos critérios da Comissão Alemã para Higiene do Ar em Interiores (IRK) e, assim, serem consideravelmente mais baixos [28]. Idealmente, o fabricante também deve assegurar que os resultados foram obtidos de acordo com as premissas para qualidade de ar em interiores utilizando, por exemplo, os critérios do IRK alemão [37].

Uma nota de cuidado particular deve ser reservada para pisos de borracha que contenham conteúdo reciclado pós-consumo. Maioritariamente pneus, que pode resultar em quantidades significantes de materiais tóxicos e tornar o seu uso inadequado para ambientes fechados.

DESCARTE DE RESÍDUOS

O descarte de resíduos de pisos de borracha pode ser problemático, especialmente para os SBR. A maioria dos pisos de borracha são enviados para aterros ou incinerados. Atualmente, não existe nenhum estudo sobre os produtos químicos potencialmente tóxicos que podem ser emitidos, mas tendo em conta os ingredientes que compõem a borracha SBR, diversas substâncias químicas problemáticas podem ser geradas [2].

Alguns fabricantes de pisos praticam a reutilização sistemática, utilizando resíduos de fábrica como bordas, areia de lixar, etc., para produzir outros produtos. Eles também se podem oferecer para recolher desperdícios, embalagens e pisos antigos (se tiver

sido adquirido a partir deles). Essas medidas só são possíveis, se os resíduos de borracha não contiverem halogêneos ou outras substâncias tóxicas.
Ao contrário dos pneus usados, estes pisos de resíduos de borracha são projetados para uso em interiores e podem assim continuam a set utilizados em interiores [40].

Pisos de borracha com eco-certificação adequada, como o "Blauer Engel" e o "Austríaco Umweltzeichen", não contém estes produtos químicos e podem ser descartados com segurança. Sendo aceites facilmente para incineração pois não contém halogênios; os custos de incineração adicionais são menores do que para o PVC.

CRITÉRIO 2 – CUSTO DE VIDA EFETIVO

Os pisos de borracha, dependendo do tipo e da qualidade, podem ter uma expectativa de vida longa e enquanto os custos de aquisição podem parecer inicialmente mais altos do que para outros materiais, isto pode ser ressarcido por poupanças na manutenção e reparação, bem como num ambiente melhorado para a saúde dos trabalhadores e pacientes [6].

Os pisos de borracha de qualidade têm a vantagem de serem de fácil manutenção, não necessitando de enceramento ou camadas de desgaste, nem de produtos químicos agressivos. Os pisos podem também ser limpos enquanto estão ocupados, minimizando incómodos para trabalhadores e pacientes. Os pisos de borracha são relativamente imunes a manchas, sofrem poucas abrasões de cor e contraem-se muito pouco ou nada [6].

Existem muitas qualidades diferentes de pisos de borracha no mercado, sendo assim, é essencial verificar e avaliar as escolhas cuidadosamente antes de comprar para assegurar que irão cumprir a sua tarefa ao mais alto nível possível. Adicionalmente, é vital fornecer especificações exaustivas no concurso de aquisição, incluindo todos os critérios relevantes em relação à sustentabilidade, eficiência do piso, e exigências de limpeza, etc.

CRITÉRIO 3 – SEGURANÇA CONFORTÁVEL

Os pisos de borracha possuem uma excelente acústica e são confortáveis sob os pés por longos períodos. Não são brilhantes e são antiderrapantes quando molhados [6].

VEREDITO SOBRE PISOS DE BORRACHA

O potencial dos pisos de borracha para serem pouco ou muito tóxicos depende muito de como eles são fabricados e que ingredientes são utilizados. Alguns pisos de borracha possuem claramente um potencial tóxico muito elevado, mas, por outro lado , alguns fabricantes conseguiram o eco-rótulo "Blaue Engel" e adicionalmente conseguem oferecer resultados de acordo com as diretrizes para qualidade de ar em interiores como as do IRK.

Ao escolher um piso de borracha é essencial escolher sabiamente, por exemplo, evitando pisos de borracha contendo pneus reciclados e concentrar-se em pisos de borracha com eco-certificação adequada.

Estudo de caso 2:
A escolha de um piso errado pode custar caro!

Quando em 2004, a Agência Federal Alemã do Meio Ambiente (UBA) decidiu construir uma nova sede em Dessau, esta deveria ser um modelo ideal de sustentabilidade. O objetivo era utilizar apenas materiais que, em termos de produção, transporte, uso e resíduos tivessem as credenciais para a saúde e ambiente mais elevadas possível.

A Agência decidiu-se por pisos de borracha – 18.600 m2 . Um fabricante italiano foi escolhido, com o objetivo de reduzir os custos iniciais de aquisição e talvez com a ideia de que algum do piso fosse feito de material reciclado e apelativo em termos de sustentabilidade.

Após algumas semanas, ficou claro que o piso não era conforme o esperado e tinha que ser removido. Testes efetuados, demonstraram que os níveis de naftaleno no ar estavam três vezes acima dos critérios AgBB, enquanto os níveis de 1,3 dicloropropanol, um composto organoclorado tóxico, eram 22 vezes superiores aos limites permitidos na UE.

Investigações adicionais mostraram que o material reciclado utilizado para a camada de amortecimento acústico era feito de bancos de carros usados que continham retardantes de chama tóxicos.

A Agência levou os fornecedores a tribunal e perdeu. Era claramente um caso de "Consumidor-cautela". Infelizmente, a Agência falhou ao não especificar suficientemente certos detalhes nos requisitos da proposta de compra (como estipulado pelas leis de licitação europeia para compras públicas).

Talvez a única boa notícia é que, a Agência não desistiu dos pisos em borracha. Eles se asseguraram que o próximo material para pisos (mesmo que mais caro do que inicialmente) tinha uma eco-certificação adequada.

Fonte: Däumling 2012 [39]

Que piso a escolher?

Durante a escolha de pisos resilientes é essencial escolher sabiamente, por exemplo, evitando pisos em borracha que contenham pneus reciclados, e focar-se em pisos de borracha com uma eco-certificação adequada.

Dadas as diversas características ambientais e de saúde características de pisos resilientes no sector da saúde, o piso resiliente ideal é não-tóxico durante o seu ciclo de vida, prático (higiênico, fácil de limpar) e durável, seguro, silencioso sob os pés, agradável visualmente e rentável. Enquanto este material ideal não existe atualmente, algumas das escolhas de pisos disponíveis hoje em dia estão perto deste ideal.

Pisos em PVC devem ser evitados

A Tabela 2 resume as características principais dos três materiais para pisos e as nossas recomendações. Resumindo, acreditamos que pisos em PVC devem ser evitados devido aos produtos químicos tóxicos envolvidos na sua fabricação e descarte e aos problemas de manutenção. Já que são menos confortáveis do que linóleo ou borracha.

O linóleo pode ser adequado em muitas áreas

O linóleo evita as questões relacionadas com halogênios e dioxinas mas a qualidade do ar ainda pode ser problemática. O linóleo pode ser adequado para muitas áreas, mas não é recomendado para salas de tratamento ou de operação, devido ao seu potencial para absorver umidade. A manutenção e o manchamento podem também ser um problema.

Pisos de borracha, se selecionados com um eco-rótulo adequado... oferecem a melhor oportunidade

O piso de borracha, se escolhidos com um eco-rótulo adequado, como o "Blaue Engel" e uma qualidade de superfície apropriada, oferecem a melhor oportunidade para combinar custos reduzidos de manutenção, excelentes características higiénicas, de acústica e de conforto.

Pisos de borracha de baixa qualidade devem ser evitados

Finalmente, considerações principais na escolha de pisos são a instalação e os requisitos de manutenção. Os pisos são parte de um sistema de construção e é importante utilizar materiais compatíveis e ambientalmente sustentáveis, adesivos com baixa toxicidade, subpiso adequado, etc. Os instaladores devem ser experientes na instalação do sistema. Dependendo do piso instalado pode também ser importante informar o pessoal nas rotinas de manutenção, especialmente se o novo piso for diferente do piso anterior.

Estudo de caso 3: Clínica Pasteur, Toulouse, França

A Clínica Pasteur em Toulouse escolheu uma abordagem pragmática para a substituição do piso do seu átrio de 80.000 m2 tendo em vista a introdução de conceitos sustentáveis no seu ambiente hospitalar. Os critérios principais neste caso foram um custo equilibrado versus durabilidade e facilidade de limpeza. Questões relacionadas com a qualidade do ar também estiveram na vanguarda do pensamento, com o objetivo específico de atingir níveis de qualidade do ar de VOCs inferiores a 300 µg/m³. A decisão final recaiu num piso de borracha alemão de alta qualidade com a certificação "Blauer Engel". A escolha foi recebida entusiasticamente pelo pessoal e pacientes.

O ponto fulcral desta abordagem foi fazer com que todos - empregados, médicos e pacientes - se sentissem envolvidos e responsáveis pela introdução e implementação de práticas verdes e mudanças sustentáveis.

Critérios claros para um sistema de gestão ambiental (certificação ISO 14001 em 2011) e uma política de compras verde são os dois pilares diferenciadores da abordagem da Clínica Pasteur. O compromisso com práticas verdes alargou-se a diferentes áreas, e o hospital está tomando parte entusiasticamente na campanha para a redução das emissões de carbono "Two for Ten". Esta campanha visa a redução das emissões de carbono em 2% a cada ano por 10 anos. O consumo de água também foi reduzido com sucesso em 37% e a quantidade de resíduos infecciosos em 25%.

Tabela 2: Critérios de avaliação para pisos resilientes de PVC, linóleo e borracha

CRITÉRIOS	PVC	LINÓLEO	BORRACHA
Fabricado sem produtos químicos perigosos	impossível	possível	possível
Livre de problemas de poluição de ar interior	nenhum	alguns	parcialmente ou sim
Livre de poluentes que possam interferir com a reciclagem do produto	nenhum	alguns	parcialmente ou sim
Livre de plastificantes	nenhum	sim	sim
Livre de compostos orgânicos halogenados	nenhum	sim	parcialmente ou sim
Potencial higiênico	alto	médio	alto
Custo de ciclo de vida	médio – alto (dependendo da qualidade)	alto	baixo
Manutenção	gerenciável	gerenciável	fácil somente com produtos de pisos de alta qualidade
Resistente ao deslizamento	sim	sim	sim
Boa acústica	nenhum	limitada	sim
Confortável	pouco	sim	sim
Pouco refletivo	dependente do tratamento	dependente do tratamento	sim
Eco-certificado de alta qualidade disponível	nenhum	sim	sim
Recomendado?	nenhum	sim, particularmente em situações e condições em que tenha uma eco-certificação adequada	sim, particularmente em situações e condições em que tenha uma eco-certificação adequada

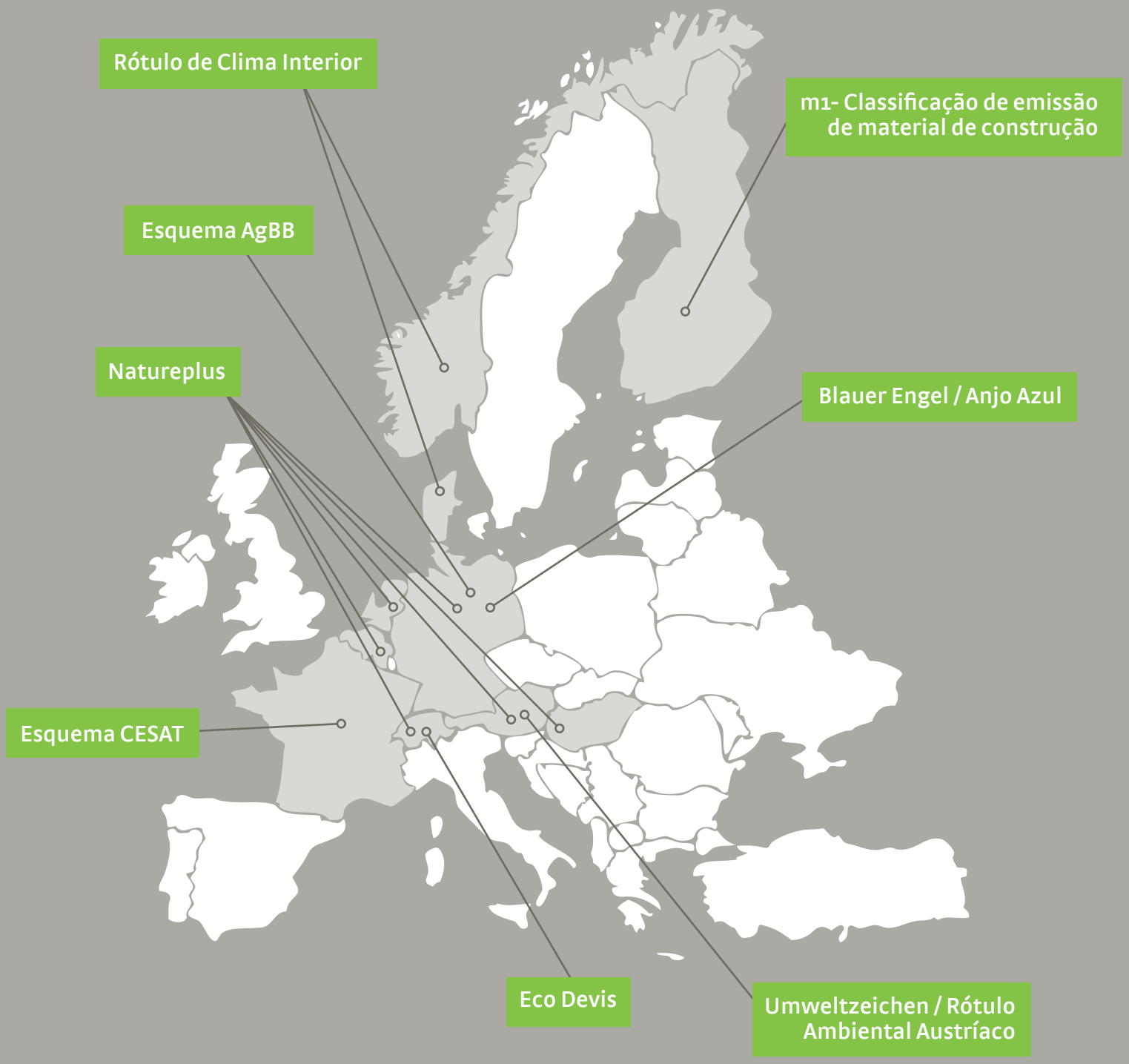
Apêndice 1
Legislação relevante da UE

De acordo com a legislação da UE, todos os revestimentos para pisos são classificados como materiais de construção e estão sujeitos às normas da construção. Considerando a necessidade de baixo impacto ambiental e sustentabilidade, a seguinte legislação da CE é também relevante:

- Diretiva 89/106/CEE da CE sobre produtos de construção.
- Regulamento CE/1907/2006 sobre a regulação, avaliação, autorização e restrição de produtos químicos (REACH).
- Regulação CE/1272/2008 sobre a classificação, rotulagem e embalagem de substância e misturas (substâncias que são consideradas tóxicas, carcinogênicas, mutagênicas e/ou teratogênicas, bem como tóxicas para organismos aquáticos ou perigosa para a camada de ozono).
- Diretiva 98/8/CE da CE sobre produtos biocidas.
- Regulação CE/850/2004 sobre poluentes orgânicos persistentes.
- DIN EN 14041 para revestimentos para pisos, uma norma europeia que especifica os requisitos de saúde, segurança e poupança de energia para revestimentos para pisos resilientes fabricados a partir de plásticos, linóleo, cortiça ou borracha.

Na Alemanha, os pisos estão sujeitos a aprovação pelo Instituto Alemão para Tecnologia da Construção (DIBt) através do "Ü-Zeichen", bem como da Diretiva comunitária 89/106/CEE e da lei Alemã Bauproduktengesetz (para produtos de construção). O esquema AgBB é um elemento-chave desta estrutura, e no contexto de pisos resilientes está relacionado principalmente com medidas em câmaras de testes de emissões VOC e SVOC de produtos de construção. A categoria da avaliação tem em conta as concentrações e propriedades perigosas da substância. Alguns dos padrões de emissão do rótulo "Blaue Engel" são mais restritos do que aqueles do esquema AgBB.

Apêndice 2:
Esquemas europeus de selo de emissão de interiores



Apêndice 2:
Certificações europeias de ar interior

PAIS MEMBRO DA UE	ROTULAGEM/ CERTIFICAÇÃO	ESTADO LEGAL	CRITÉRIOS
Dinamarca & Noruega	Rótulo de clima interior www.dsic.org/dsic.	Voluntário, mas apoiado pelo governo.	Os testes focam-se nas emissões VOC e na liberação de partículas de matéria.
Alemanha	Rótulo AgBB www.umweltbundesamt.de	Ligado a exigências legais relacionadas com os códigos de construção.	Critérios de teste e esquema de avaliação para emissões VOC/SVOC não tão restritos em algumas áreas como o sistema "Blauer Engel".
Alemanha	Blauer Engel / Anjo Azul eco-rótulo www.blauer-engel. de	Voluntário, mas fomentado por agências governamentais. O Instituto alemão para Segurança da Qualidade e Rotulagem (RAL) concede o "Blauer Engel" em nome da Agência Federaldo Meio Ambiente.	Testado para substâncias e materiais utilizados durante o processo de produção, transporte, uso, descarte dos revestimentos para pisos. Não permite produtos químicos na lista de candidatos do REACH: ftalatos, n-nitrosaminas, halogêneos, e restringe o uso de retardantes de chama. A qualidade de ar interior é testada.
Finlândia	M1- Classificação de emissões de material de construção www.rts.fi	Voluntário, mas apoiado por agências governamentais.	A classificação possui três níveis: M1 (melhor), M2 e M3 (altas taxas de emissão).
França	Rótulo CESAT www.cstb.fr	Voluntário, mas apoiado por agências governamentais.	Testes para VOCs, formaldeído e emissões de odor. O número total de VOCs permitido é muito alto quando comparado com outros esquemas.

Adaptado do Relatório ECA no. 24 [15] e critérios Natureplus [41].

PAIS MEMBRO DA UE	ROTULAGEM/ CERTIFICAÇÃO	ESTADO LEGAL	CRITÉRIOS
Áustria	Umweltzeichen/Selo ambiental austríaco www.umweltzeichen.at	Voluntário, mas fomentado pela agências governa-mentais.	Harmonizado com o selo "Blauer Engel".
Áustria, Bélgica, Ale-manha, Hungria, Países Baixos, Suíça	natureplus www. natureplus.org/ en/ current-news/ home/	Voluntário, concedido por uma associação cujos membros inclu-em fabricantes, retal-histas, organizações de consumidores e ambientais, plane-jadores, consultores, usuários e laboratórios de ensaio.	Só estão cobertos produtos de linóleo; os requisitos são um mínimo de 85% de ingre-dientes naturais.
Suíça	Eco Devis www.eco-bau.ch	Voluntário	Métodos de análise de ciclode vida.

Apêndice 3: Resumo dos critérios Natureplus RL1201 para revestimentos de piso de linóleo

NECESSÁRIO

- 98% dos materiais devem ser matérias-primas renováveis e/ou minerais.
- qualquer material de revestimento superficial de proteção contendo acrilatos deve ser renovável e não deve afetar negativamente as propriedades naturais do linóleo.

NÃO PERMITIDO

- o uso de compostos aditivos de arsênio, chumbo, cádmio ou mercúrio, incluídos como catalisadores ou pigmentos coloridos não é permitido.
- O uso de compostos orgânicos de halogênio ou cobalto não é permitido.
- Os materiais de revestimento de superfícies devem ser isentos de compostos aromáticos (≤ 0.1%) e isentos de tensoativos baseados em alquilfenol etoxilados (APEOs). (APEOs são surfactantes sintéticos utilizados em alguns detergentes e produtos de limpeza.)
- O uso de corantes que possam liberar arilaminas carcinogênicas, de acordo com a Portaria Alemã de Alimentos e Bens, apêndice 1, no. 7 (BGVO).
- Biocidas (p.ex., triclosan).
- Pesticidas/herbicidas sintéticos contendo ingredientes ativos que são:
  - proibidos pelo Regulamentos Alemã de Substâncias Químicas Proibidas (GefStoffV) ou pela Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes;
  - perigosos para o meio ambiente conforme o Regulamento Alemão de Substâncias Químicas Proibidas (GefStoffV);
  - aqueles na Classe 1 de acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO) ou classificados como carcinogênicos, mutagênicos ou tóxicos para a reprodução (CMR) Categoria 1-3 de acordo com o TRGS 905 (Regulamento Técnico Alemão para Substâncias Perigosas).

LIMITES

- qualquer dióxido de titânio deve ter sido produzido de acordo com a Diretiva 92/112/EEC.

ODORES

- O produto não deve apresentar nenhum cheiro ou odor desagradável ou estranho. Deve ser um produto com emissões muito baixas.

natureplus
for better living

Adaptado dos critérios Natureplus [41]

Apêndice 4: Critérios "Blauer Engel" para revestimentos de pisos

PRINCÍPIOS

- Processos de fabricação não poluentes do meio ambiente;
- Sem preocupações para a saúde em ambientes interiores;
- Não contém produtos poluentes que possam interferir com a reciclagem do produto.

NÃO PERMITIDO: SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

- Substâncias muito perigosas: carcinogênicas, mutagênicas e/ou tóxicas para a reprodução nas Categorias I e II da legislação REACH;
- Substâncias persistentes, bioacumulativas e tóxicas (PBT);
- Substâncias muito persistentes e muito bioacumulativas (vPvB)

NÃO PERMITIDO: METAIS PESADOS

- Metais pesados não essenciais: chumbo, cádmio, mercúrio.

NÃO PERMITIDO: OUTRAS SUBSTÂNCIAS DETERMINADAS

- Nenhuma substância plastificadora da classe dos ftalatos pode ser utilizada na fabricação de revestimentos para pisos;
- Nenhum composto orgânico halogenado (p.ex., aglomerantes ou retardantes de chama) pode ser utilizado na fabricação de revestimentos para pisos resilientes.

NÃO PERMITIDO: MATERIAIS RECICLADOS/RESIDUAIS

- O uso de materiais reciclados para a fabricação de revestimentos de pisos não é permitido, excetuando:
  - madeira residual - Categoria A1 de acordo com a portaria alemã para resíduos de madeira; e
  - resíduos de papel 1.02 e 1.04 de acordo com a EN 643.

LIMITES

- A contribuição dos revestimentos para pisos para o conteúdo de VOCs no ar interior numa sala tamanho médio, com uma taxa de troca de ar de 0,5 por hora depois de 28 dias deve ser limitado a 300 µg/m³.
- N-nitrosaminas carcinogênicas de acordo com a norma alemã TRGS 5527 não podem se detectadas nos revestimentos para piso baseados em borracha (limite de detecção: 3,6 µg/kg, limite da determinação: 11 µg/kg).

PERMITIDO

- Retardantes de chama: fosfatos de amônia inorgânicos, outros minerais desidratantes (hidróxido de alumínio ou similares) ou grafite expandido.

Adaptado da RAL-UZ 120 [42]

Referências

1. ECA Report No 25 (2006). Strategies to determine and control the contribution of indoor air pollution to total inhalation exposure. European Collaborative Action on Urban Air, Indoor Environment and Human Exposure.
2. Lent T, Silas J & Vallette J (2009). Resilient Flooring and Chemical Hazards. A report for Health Care Without Harm and the Healthy Building Network. Available at: *www.healthybuilding.net/ docs/HBN-ResilientFlooring&ChemicalHazards-Report.pdf.*
3. Israel B (2012). Flame Retardants May Create Deadlier Fires. Available at: *www.scientificamerican.com/article.cfm?id=flame-retardants-may-create-deadlier-fires.*
4. The Chicago Tribune (2012). Available at: *media.apps.chicagotribune.com/flames/index.html.*
5. White RD (2007). Flooring choices for newborn ICUs. Journal of Perinatology 27:S29–S S31.
6. DuBose J & Labrador A (2010). Sustainable resilient flooring choices for hospitals. Available at: *www.noharm.org/us_canada/reports/2010/dec/rep2010-12-01.php.*
7. European Commission (2007). Reach in brief. at: *http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/pdf/2007_02_reach_in_brief.pdf.*
8. IARC (2006). Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 88. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. Available at: *monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol88/volume88.pdf.*
9. Clapp R, Jacobs M & Loechler EL (2007). Environmental and Occupational Causes of Cancer: New Evidence, 2005–2007. Lowell Center for Sustainable Production, University of Massachusetts.
10. Latini G, Verrotti A, & De Felice C (2004). Di-2-Ethylhexyl Phthalate and Endocrine Disruption: A Review. Current Drug Targets - Immune, Endocrine & Metabolic Disorders 4(1):37–40.
11. Jaakkola JJ, Jeromnimon A & Jaakkola MS (2006). Interior Surface Materials and Asthma in Adults: A Population-based Incident Case-Control Study. American Journal of Epidemiology 164:742–749.

12. Bornehag C, Sundrell J, Weschler C, Sigsgaard T, Lundgren B, Hasselgren M & Hägerhed-Engman L (2004). The Association between Asthma and Allergic Symptoms in Children and Phthalates in House Dust: A Nested Case-Control Study. Environmental Health Perspectives 112:1393–1397.

13. Stahlhut R, Wijngaarden E, Dye T, Cook S & Swan S (2007). Concentrations of Urinary Phthalate Metabolites are Associated with Increased Waist Circumference and Insulin Resistance in Adult U.S. Males. Environmental Health Perspectives 115:876–882.

14. Janssen S (2005). Brominated Flame Retardants: Rising Levels of Concern. Available at: *cleanproduction.org/library/HCWHBF%20Report.pdf.*

15. ECA Report No 24 (2005). Harmonisation of indoor material emissions labelling systems in the EU. European Collaborative Action on Urban Air, Indoor Environment and Human Exposure.

16. Järnström H, Saarela K, Kalliokoski P & Pasanen AL (2008). Comparison of VOC and ammonia emissions from individual PVC materials, adhesives and from complete structures. Environment International 34(3):420–427.

17. Barnes S (1998). Life-Cycle Benefits of Flooring Surfaces in Health Care – Our Methodology was All Wrong?. Available at: *www.spflooring.com/SiteResources/data/files/Suzanne%20Barnes%20Study.pdf.*

18. Moussatche H & Languell J (2001). Flooring materials – life-cycle costing for educational facilities. Facilities 19(10):333–343.

19. Business Wire (2011). Research and Markets: Polyvinyl Chloride (PVC) Global Supply Dynamics to 2020 - China Emerges as the Leader in Global Production. Available at: *www.businesswire.com/news/home/20110110006117/en/Research-Markets-Polyvinyl-Chloride-PVC-Global-Supply.*

20. Thornton J (2002). Environmental Impact of Polyvinyl Chloride Building Materials. Available at: *www.healthybuilding.net/pvc/Thornton_Enviro_Impacts_of_PVC.pdf*. Healthy Building Network, Washington, D.C.

21. Reade L (2010). Chlorine shifts from mercury to membrane. 3rd September 2010. Available at: *www.icis.com/Articles/2010/09/06/ 9390781/chlorine-shifts-from-mercury-to-membrane.html*.

22. Callapez ME (2006). The USA and the EU: two perspectives on phthalates. In: The Global and the Local: The History of Science and the Cultural Integration of Europe. Proceedings of the 2nd ICESHS (Cracow, Poland, 2006)(ed. M. Kokowski). Available at: *http://www.2iceshs.cyfronet.pl/2ICESHS_Proceedings/Chapter_30/R- Varia_III_Callapez.pdf*.

23. Green Building Council of Australia (2010). Literature Review and Best Practice Guidelines for the Life Cycle of PVC Building Products. Available at: *www.gbca.org.au/uploads/156/2716/Literature%20Review%20and%20Best%20Practice%20Guidelines%20for%20the%20Life%20Cycle%20of%20PVC%20Building%20Pro-ducts%20_For%20Web.pdf*.

24. Thorpe B (2009). PVC plastic or Vinyl - an ' environmental poison'. Clean Production Action. Available at: *www.cleanproduction.org/library/web_PVC_problems.pdf*.

25. Hsu NY, Lee CC, Wang JY, LI YC, Chang HW, Chen CY et al (2012). Predicted risk of childhood allergy, asthma, and reported symptoms using measured phthalate exposure in dust and urine. Indoor Air 22(3):186–199.

26. Prevodnik A, Gunnarsson D, Grudd Y (2011). Home sweet home? Dusty surprises under the bed. ChemSec and the Swedish Society for Nature Conservation. Available at: *www.chemsec.org/images/stories/2011/chemsec/home_sweet_ home_lowres.pdf.*

27. Zwiener G and Lange FM (2011). Gebäude-Schadstoff und Gesunde Innenraumluft, Erich Schmidt Verlag Berlin.

28. European Council for Plasticisers and Intermediates (2012). Sustainability. Available: *www.plasticisers.org/sustainability.*

29. Vinyl 2010 (2011). Reporting on the activities of the year and summarising the key milestones of the past 10 years. Available at: *www.vinyl2010.org/images/progress_report/2011/vinyl2010_pro- gress_report_2011_final.pdf.*

30. Scheirs J (2003). End-of-life Environmental Issues with PVC in Australia. Australian Government, Department of Environment, Water, Heritag and the Arts. Available at: *www.environment.gov.au/settlements/publications/waste/pvc/index. html.*

31. Lent T (éd.) (2003). Toxic Data Bias and the Challenges of Using LCA in the Design Community. Proceedings of GreenBuild Conference 2003, Pittsburgh, Pennsylvania. Available at: *www.healthybuilding.net/pvc/Toxic_Data_Bias_2003. html.*

32. NIST (U.S. National Institute of Standards and Technology)(2012). BEES (Building for Environmental and Economic Sustainability). Available at: *www.nist.gov/el/economics/BEESSoftware.cfm.*

33. Brown KA, Holland MR, Boyd RA, Thresh S, Jones H & Ogilvie SM (2000). PVC waste mangement. Available at: *ec.europa.eu/environment/waste/studies/pvc/economic_eval.pdf.*

34. European Comission (2012). Buying green! A handbook on emvironmental public procurement. Available at: *ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/buying_green_handbook_en.pdf.*

35. Hoffmann M. Linoleum - wie reizend! Sanierungen grosser Linoleumflächen zur Reduktion von Raumluftbelastungen. 8th AGOEF Fachkongress 2007. p. 228-33.

36. Gorree M, Guinée JB, Huppes G & van Oers L (2000). Environmental Life Cycle Assessment of Linoleum. Leiden University, NL. Available at: *www.leidenuniv.nl/cml/ssp/publications/lcalino- leum.pdf.*

37. IRK guidelines: *http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/publikationen/ad-hoc/Styrol.pdf.*

38. nora systems GmbH (2012). Environmental Product Declaration according to ISO 14025 - noraplan 913 rubber floor covering. Available at: *www.nora.com.*

39. Däumling C (2012). Belastung der Raumluft durch Baustoffe? Gütezeichen, rechtliche Regelungen und europäische Perspektiven. Fachkon- gress Instrumente für Nachhaltiges Bauen in Europa Berlin 21.06.2012.

40. nora systems GMBH (2012). Recycling of nora rubber floorcoverings. Available at: *www.nora.com.*

41. Natureplus (2010). Award Guideline RL1201 Linoleum Floor Coverings. Available at: *www.natureplus.org/uploads/tx_usernatureplus/RL1201_en.pdf.*

42. RAL (2011). Resilient Floor Coverings RAL-UZ 120 - Basic Criteria for Award of the Environmental Label. Available at: *www.blauer-engel.de.*

Informação fotográfica:

página 6 & página 16 Deaconess Hospital Leipzig, Alemanha. Piso: noraplan mega

página 9 Health Centre, Finlândia. Piso: Upofloor Oy, LifeLine CS

página 11 et página 30 Akershus University Hospital, Oslo, Noruega. Piso: Artigo Granito

página 12/13 et página 21 Bronovo Hospital, Den Haag, Países Baixos. Piso: noraplan signa

página 22 Paracelsus clinic Bad Essen, Alemanha e Hospital em Helsínquia, Finlândia. Piso: Upofloor Oy, LifeLine CS

página 15 et página 24 Antwerp University Hospital, Bélgica. Piso: norament lago

página 28 University Children's Hospital Basel, Suíça. Piso: noraplan mega

página 34 Clinique Pasteur, Toulouse, França. Floor: nora- plan signa

Sobre saúde sem dano

A Health Care Without Harm (HCWH) é uma aliança de mais de 500 membros em 53 países que trabalha para transformar o sector da saúde de maneira que ele não seja mais um dano para a saúde humana e o meio ambiente.
Colaboramos com médicos, enfermeiros, hospitais, sistemas de saúde, associações profissionais, ONGs, governos e organizações internacionais para promover o desenvolvimento e a implementação de práticas, processos e produtos seguros e ambientalmente saudáveis no sector da saúde.
A HCWH possui escritórios regionais na Europa, Estados Unidos, América Latina e Sudoeste Asiático, bem como parceiros estratégicos em África, Austrália e no sul da Ásia.

Health Care Without Harm

HCWH EUROPE
Rue de la Pépinière 1 · B1000 Brussels, Belgium
tel: +32 2503 0481 · tel: +49 6222 7693 202
fax: +32 2402 3023 · email: europe@hcwh.org

www.noharm.org/europe · www.greenhospitals.net
www.mercuryfreehealthcare.org · www.cleanmedeurope.org

twitter: http://twitter.com/#!/HCWHeurope
blog: http://hcwheurope.wordpress.com/