



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Área Departamental de Engenharia Civil



Revestimento vinílico em pavimentos: características, execução e patologia

CARLOS MANUEL NUNES GABRIEL

Bacharel em Engenharia Civil

Dissertação para a obtenção de grau de Mestre em Engenharia na Área de Especialização de
Edificações

Orientador:

Mestre em Construção, Paulo Malta da Silveira, Eq. Prof. Adjunto (ISEL)

Juri:

Presidente: Mestre, Manuel Brazão de Castro Farinha, Prof. Adjunto (ISEL)

Vogal: Especialista, José Martins do Nascimento, Investigador Principal do LNEC (aposentado)

Orientador: Mestre em Construção, Paulo Malta da Silveira, Eq. Prof. Adjunto (ISEL)

Dezembro de 2011

“Todas as máximas já foram escritas. Resta apenas pô-las em prática”

Blaise Pascal

AGRADECIMENTOS

A elaboração de uma dissertação pressupõe não só um trabalho individual de investigação, mas também outros contributos significativos na sua concepção. Por esta razão, agradeço a todos os que, com a sua ajuda, tornaram possível este percurso.

Ao meu orientador científico, o Eng^o Malta da Silveira, que pelo seu apoio, disponibilidade e rigor na orientação deste trabalho, permitiu-me contornar as dificuldades inerentes, possibilitando deste modo direcciona-lo para o rumo certo.

À empresa CVF - Construtora Vila Franca e sua gerência, a qual me facultou o acesso a diversas obras, facilitando a recolha de informação e outros elementos relevantes durante todo este processo.

À empresa Coralga – Decoração e Revestimentos plásticos, que na pessoa do Sr^o José Valério e Miguel Mota, se mostraram sempre disponíveis para ceder toda a informação solicitada e acompanhamento nas minhas visitas às suas obras.

À minha esposa, Ana, pelas inúmeras trocas de impressões e comentários ao trabalho e essencialmente pela insistência na sua conclusão. Sem a sua ajuda incondicional esta dissertação não teria sido possível.

Aos meus filhos, Sofia e Gonçalo.

Aos meus pais, Ilda e Manuel (*a título póstumo*).

A todos o meu muito obrigado.

RESUMO

O desenvolvimento industrial, tecnológico e económico, conduziu ao aparecimento de soluções construtivas e de revestimentos disponíveis no mercado da construção, cada vez mais eficientes e economicamente vantajosas.

Uma dessas soluções é o revestimento vinílico em pavimentos, utilizado a nível mundial principalmente em escritórios, hospitais e escolas. A sua resistência ao tráfego pedonal e facilidade de aplicação e manutenção fazem dele um revestimento de eleição.

No entanto esta aparente versatilidade acaba por colocar dificuldades aos profissionais do projecto, da construção e da reabilitação de edifícios, em particular na escolha das melhores soluções para cada tipo de utilização.

É pois importante que estes profissionais disponham de orientações práticas para que façam as suas escolhas de um modo objectivo.

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de uma análise aprofundada deste tipo de material, onde são abordadas as suas exigências funcionais, modo de aplicação e patologia associada, tentando evitar-se deste modo a ocorrência de eventuais erros sistemáticos e recorrentes.

Palavras-chave: revestimento vinílico, pavimentos, polímeros, resiliente.

ABSTRACT

The industrial, technological and economic development led to the appearance of constructive and finishing solutions available in the building and construction market, more efficient and cost effective.

One such solution is vinyl floor covering, used worldwide, especially on surfaces such as offices, hospitals and schools. Its traffic resistance and ease application and maintenance, make it an election revetment.

However this apparent versatility eventually pose difficulties to the professionals in design, construction and rehabilitation, in particular in choosing the best solutions for each type of use.

It is therefore important that these professionals possess practical guidance to make their choices in an objective manner.

This paper proposes the development of a detailed analysis of this type of material that covers their functional requirements, application methods and associated pathology, trying to avoid in this way the occurrence of recurrent and systematic errors.

Key-word: vinyl coating, floors, polymers, resilient.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	II
RESUMO	III
ABSTRACT	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE QUADROS	X
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Considerações iniciais	1
1.2 Objectivos	2
1.3 Estrutura da dissertação	3
2 O VINIL	5
2.1 Evolução histórica	5
2.2 Processo de fabrico	6
2.3 Desenvolvimento sustentado	9
2.4 Análise do ciclo de vida	11
3 EXIGÊNCIAS E CLASSIFICAÇÕES FUNCIONAIS DO PAVIMENTO VINÍLICO	
3.1 Introdução	15
3.2 Tipos de revestimentos vinílicos em pavimentos – características gerais ...	15
3.2.1 Revestimento vinílico homogéneo	15
3.2.2 Revestimento vinílico compacto heterogéneo	16
3.2.3 Revestimento vinílico heterogéneo acústico	16
3.2.4 Revestimento vinílico heterogéneo de segurança	17
3.2.5 Revestimento vinílico heterogéneo desportivo	18
3.2.6 Revestimentos vinílicos especiais	19
3.3 Exigências funcionais	21
3.3.1 Exigências de segurança	23
3.3.2 Exigências de habitabilidade	24
3.3.3 Exigências de durabilidade	28
3.4 Classificação funcional	30
3.4.1 Classificação UPEC	31
3.4.2 Classificação Gws	35
3.4.3 Classificação segundo a EN 685:2007	38
3.5 Legislação e normalização técnica	40

4	APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	43
4.1	Introdução	43
4.2	Base de assentamento.....	44
4.2.1	Regras de qualidade a satisfazer pelas bases de assentamento	44
4.3	Preparação das bases de assentamento	54
4.3.1	Preparação de pisos de betão	54
4.3.2	Preparação de pisos de madeira	62
4.3.3	Preparação de pisos de outros tipos.....	64
4.4	Colas	64
4.5	Material vinílico.....	67
4.6	Soldadura de juntas.....	71
4.6.1	Soldadura a quente.....	71
4.6.2	Soldadura a frio.....	75
4.7	Remates e acessórios	79
4.8	Manutenção.....	83
5	PATOLOGIA E CAUSAS ASSOCIADAS	87
5.1	Introdução	87
5.2	Diagnóstico.....	90
5.3	Anomalias e respectivas causas	92
5.3.1	Manchas, descoloração ou nodamento	96
5.3.2	Empolamentos	97
5.3.3	Descolamento ou desprendimentos.....	98
5.3.4	Anomalias superficiais	100
5.3.5	Descamação.....	101
6	CONCLUSÕES.....	103
6.1	Considerações finais	103
6.2	Desenvolvimentos futuros	104
	BIBLIOGRAFIA.....	105
	ANEXOS.....	109
	ANEXO I - Tabelas de classificação UPEC.....	A-1
	ANEXO II – Certificado de qualidade para junta soldada a frio	A-19
	ANEXO III – Características dos acessórios para revestimentos resilientes.....	A-21
	ANEXO IV – Programa de limpeza e manutenção de pavimentos resilientes ...	A-31
	ANEXO V – Ficha de verificação e controlo	A-37

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 – Processo de produção de vinil.....	7
Fig. 2 - Produção de "espuma" de vinil.....	7
Fig. 3 - Processo de fabrico de revestimento vinílico	8
Fig. 4 - Estágios do ciclo de vida do produto	12
Fig. 5 - Estrutura do revestimento vinílico homogéneo.....	15
Fig. 6 - Estrutura indicativa do revestimento vinílico heterogéneo.....	16
Fig. 7 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico acústico.....	17
Fig. 8 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico de segurança	18
Fig. 9 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico desportivo	18
Fig. 10 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico para zonas húmidas	19
Fig. 11 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico para comboios	20
Fig. 12 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico para aviões	20
Fig. 13 - Exigências funcionais de revestimentos de pisos	21
Fig. 14 – Espessura de recobrimento em pisos aquecidos	52
Fig. 15 – Esquema de montagem directa da tubagem sobre o isolante.....	53
Fig. 16 – Esquema de montagem da tubagem sobre a armadura de retracção em pavimentos com camada dessolidarizada	53
Fig. 17 - Aplicação de betão em pavimento térreo	55
Fig. 18 - Regularização da camada de betão com talocha mecânica	55
Fig. 19 – Alegramento de fissuras	56
Fig. 20 – Reparação de fissuração com argamassa não retráctil.....	56
Fig. 21 – Massa de barramento/regularização auto-nivelante utilizada para revestimentos vinilicos.....	57
Fig. 22 – Execução de varredura de todas as matérias estranhas.....	57
Fig. 23 – Aplicação de massa de barramento / regularização auto-nivelante	58
Fig. 24 – Alisamento da camada de regularização por desgaste com discos abrasivos	58
Fig. 25 – Limpeza com serradura humedecida da poeira provocada pela regularização com discos abrasivos	59
Fig. 26 - Aplicação de folha de polietileno e isolamento térmico em pavimento térreo..	59
Fig. 27 – Sequência de dobragem das folhas de polietileno	60
Fig. 28 – Pormenor de execução da impermeabilização num piso térreo	61
Fig. 29 – Pormenor de execução da impermeabilização num piso elevado.....	61
Fig. 30 - Aplicação de massa de regularização em pavimentos de madeira.....	63

Fig. 31 - Aplicação de rede de fibra de vidro	63
Fig. 32 - Aplicação de camada final de barramento	63
Fig. 33 - Tempos de abertura e secagem das colas.....	65
Fig. 34 - Aplicação de cola com talocha dentada	66
Fig. 35 - Aplicação de rolo metálico.....	67
Fig. 36 - Material vinílico cortado e armazenado antes da sua aplicação	68
Fig. 37 - Direcção das folhas para todos os padrões excepto madeira	69
Fig. 38 - Direcção das folhas para padrões de madeira	69
Fig. 39 – Exemplo de protecção ao revestimento vinílico com cartão canelado.....	70
Fig. 40 - Equipamento necessário para soldadura a quente	71
Fig. 41 - Corte do entalhe com goiva.....	72
Fig. 42 - Cordão de soldar	73
Fig. 43 - Aplicação de cordão de soldar com pistola de ar quente	73
Fig. 44 - Redução do cordão de soldadura	74
Fig. 45 – Execução do segundo corte do cordão de soldadura.....	74
Fig. 46 - Aspecto final de uma soldadura a quente	75
Fig. 47 - Tipos de agulha/ponteira para soldadura a frio	76
Fig. 48 - Corte duplo.....	76
Fig. 49 - Fixação da junta ao pavimento.....	77
Fig. 50 - Aplicação da fita adesiva.....	77
Fig. 51 - Corte da fita.....	78
Fig.52 - Técnica de aplicação do agente de selagem a frio	78
Fig. 53 - Representação esquemática de rodapé em PVC	79
Fig. 54 - Linha de orientação	80
Fig. 55 - Marcação do rodapé para posterior corte.....	80
Fig. 56 - Aplicação de cola em ambos os elementos	81
Fig. 57 - Comparação entre rodapé acabado e por acabar	81
Fig. 58 - Esquema de execução de canto interior	82
Fig. 59 -Esquema de execução de canto exterior	82
Fig. 60 - Padrão de sujidade num ambiente comercial e frequência da limpeza necessária	84
Fig. 61 - Esquema ideal de aplicação de barreira à sujidade	84
Fig. 62 - Evolução do desempenho de um edifício.....	87
Fig. 63 – Lei da Evolução dos Custos ou Lei de Sitter	88
Fig. 64 - Custos da reparação consoante o tipo de intervenção.....	88
Fig. 65 – Metodologia de análise de construções deterioradas.....	89

Fig. 66 - Causas das anomalias	92
Fig. 67 - Exemplo de manchas em revestimento vinílico de pavimentos	96
Fig. 68 - Exemplo de um revestimento vinílico com empolamento.....	97
Fig. 69 - Aspecto do suporte após remoção do revestimento vinílico.....	99
Fig. 70 - Aspecto do material vinílico após a sua remoção	99
Fig. 71 - Anomalia superficial por fendilhação do suporte	100
Fig. 72 - Junta de soldadura deficiente.....	101
Fig. 73 - Exemplo de descamação em revestimentos vinílicos	102

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Exigências funcionais dos revestimentos de piso correntes.....	22
Quadro 2 - Atribuição das classes "U"	32
Quadro 3 - Atribuição das classes "P"	32
Quadro 4 - Atribuição das classes "E"	33
Quadro 5 - Atribuição das classes "C"	34
Quadro 6 - Atribuição das classes "G"	36
Quadro 7 – Sistema de Classificação segundo a EN 685:2007 - adaptado	39
Quadro 8 - Classificação e exemplos de locais	40
Quadro 9 - Lista de normas aplicáveis	41
Quadro 10 - Técnicas de diagnóstico para revestimentos de vinílicos em pavimentos. 91	

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

O revestimento, seja ele exterior ou interior, dos diversos elementos constituintes de um edifício (paredes, tectos ou pavimentos), pode ser considerado como o “cartão-de-visita” deste. Assim é, graça às imposições, quer dos utilizadores dos edifícios quer dos construtores, que ao longo dos anos colocaram, aos novos produtos, determinadas exigências tanto funcionais, como de segurança, habitabilidade ou durabilidade.

Deste modo, a indústria da construção e em particular os fabricantes de materiais de construção, atendendo à subida gradual dos padrões de qualidade e durabilidade impostos pelos seus clientes, têm investido fortemente no desenvolvimento de materiais que, para além de cumprirem os requisitos legais que entretanto surgiram (normas e legislação diversa), vão de encontro às necessidades de conforto e satisfação do seu público-alvo.

Com estas características encontramos o revestimento vinílico, o qual pertence à família dos revestimentos designados por resilientes. Não sendo propriamente um material recente, este sofreu uma grande evolução entre as décadas de 60 e 70 do século XX, quando foram introduzidas melhorias significativas ao nível do seu conforto e manutenção. (Recilient Floor Covering Institute, 2011).

Este avanço, permitiu aos fabricantes produzir um material que oferece uma grande variedade de alternativas, principalmente ao nível de cores e padrões, assim como aumentaram a sua durabilidade e fácil manutenção.

Fabricado normalmente em rolo ou ladrilho, é utilizado principalmente no revestimento de pavimentos. Sendo que o pavimento recebe cerca de 90% mais uso do que qualquer outro elemento existente num edifício (Berkeley, 1968 apud Tooke, 1988, p.3), levou-o a tornar-se no material de eleição para locais, por exemplo, com maiores solicitações ao tráfego pedonal ou resistência química.

O aumento gradual da sua utilização, associado à grande valorização estética e à flexibilidade de combinações de cores, transformaram o revestimento vinílico num material moderno e bastante versátil.

No entanto, a diversidade de soluções actualmente disponíveis no mercado acaba por colocar dificuldades, principalmente aos profissionais do projecto e da construção, em particular, na escolha da solução mais adequada em função de determinada utilização futura.

É pois importante que estes profissionais disponham de informações suficientemente explícitas sobre as características, a sua execução e patologia inerente aos revestimentos em estudo, de modo a decidirem em conformidade com os requisitos impostos.

1.2 Objectivos

O objectivo do presente trabalho incidiu na análise de algumas soluções comerciais de revestimentos vinílicos existentes no mercado, contribuindo deste modo para se obter uma consolidação do conhecimento dos mesmos, sobretudo do seu campo de aplicação, vantagens e desvantagens e anomalias, principalmente derivadas da sua aplicação.

Para a concretização do objectivo proposto, foi efectuada uma pesquisa de fabricantes e respectivos produtos, assim como de aplicadores reconhecidos para o efeito. A pesquisa foi efectuada via Internet, por consulta de catálogos e através do contacto directo com os diversos intervenientes no processo, incluindo visitas a obras em curso. Se no que a fabricantes diz respeito, o número de empresas que actuam no mercado português é relativamente reduzido, o mesmo já não acontece com os aplicadores, optando-se neste caso por um grupo restrito indicado pelas marcas produtoras.

Uma vez reunida a informação necessária sobre os produtos de revestimento vinílico disponíveis no mercado, foram estudadas as suas características específicas, o modo de aplicação e patologia usualmente detectada.

O factor preço não foi incluído neste estudo, pois o mesmo não se enquadra no âmbito deste, embora se tenha a noção de que é muitas vezes o principal factor de tomada de decisão.

1.3 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em seis capítulos, referências, bibliografia e anexos.

O capítulo 1 faz uma introdução geral ao tema da dissertação, no qual se elaboram algumas considerações iniciais sobre o âmbito da mesma e descreve os seus objectivos. Igualmente, justifica a importância do estudo dos materiais em questão.

No capítulo 2 é feita uma referência histórica ao vinil como principal material constituinte dos revestimentos vinílicos, onde posteriormente são apresentadas as várias fases do processo de fabrico destes revestimentos, encontrando-se também descrito e analisado o seu ciclo de vida. Finalmente e num cenário de desenvolvimento sustentável cada vez mais presente na nossa sociedade, abordam-se as preocupações ecológicas e ambientais inerentes ao fabrico, utilização e reciclagem deste tipo de materiais.

No capítulo 3 é apresentada uma caracterização das exigências e classificações funcionais a adoptar na selecção de revestimentos de pavimentos em geral e dos revestimentos vinílicos em particular.

No capítulo 4 descrevem-se as regras a seguir na aplicação e manutenção dos revestimentos vinílicos, identificando-se os principais cuidados a ter na sua execução, nomeadamente os relacionados com suporte, colas, soldaduras e material de revestimento propriamente dito.

No capítulo 5 é feita uma descrição das anomalias frequentemente detectadas neste tipo de revestimentos, assim como a sua origem mais provável. Abordam-se as fases de inspecção e diagnóstico, procurando encontrar formas simplificadas de apoio à decisão de entre um tratamento preventivo ou curativo.

Por último, no capítulo 6, são apresentadas as conclusões mais importantes da dissertação. Enumeram-se as principais dificuldades sentidas na pesquisa e análise de soluções, sendo efectuadas algumas recomendações, nomeadamente em relação ao tipo de informação técnica com utilidade para projectistas e construtores. Finalmente, são recomendados temas para trabalhos a desenvolver na sequência da presente dissertação.

2 O VINIL

2.1 Evolução histórica

Já nos séculos XII e XIII, se conhecem utilizações de pisos de borracha, no entanto estes caíram em desuso devido ao aparecimento dos pavimentos cerâmicos, os quais pela abundância de matéria-prima e facilidade de fabrico, rapidamente tornaram o seu uso comum. Assim só pelo ano de 1860, surgiu um material designado por linóleo (do latim *linum*, que significa linho e *oleum*, que significa óleo), de onde posteriormente evoluiu o revestimento vinílico (Resilient Floor Covering Institute, 2011).

O linóleo foi descoberto por um fabricante de borracha, de seu nome Fredrick Walton, através da observação da película produzida pelo óleo oxidado de linhaça que se formava nas tintas. O linóleo era fabricado com óleo de linhaça oxidado, ao qual se adicionavam outros constituintes como pigmentos, resina e “farinha” de pinheiro e sementes de linho, os quais formavam uma mistura consistente designada por pasta de linóleo. De acordo com a *Columbia University Press*, “esta pasta seria exposta ao ar numa sucessão de camadas delgadas até adquirir uma consistência elástica, ou então, era engrossada por aquecimento até se tornar numa massa esponjosa que depois era esmerilada e misturada com serradura de madeira ou cortiça, sendo posteriormente colocada em estufas até secar completamente”. Em 1863, Fredrick Walton recebe a patente britânica pela sua invenção e esta passou a ser difundida como revestimento de piso e paredes nas casas Vitorianas, permanecendo bastante popular até ao final da II Guerra Mundial (About.com, linoleum, 2011).

Entretanto, o químico alemão Eugen Baumann, descobre em 1872, uma resina termoplástica designada por PVC, nunca solicitando a sua patente. Só em 1913, é que o também alemão Friedrich Klatte, inventou um novo método de polimerização do cloreto de vinil, utilizando a luz solar. Klatte tornou-se assim o primeiro inventor a receber a patente pelo PVC. Contudo esta descoberta não teve o impacto esperado e naquela época, não lhe foi dado grande valor prático (About.com, vinyl, 2011).

Passados 13 anos, em 1926, Waldo Semon, que na altura trabalhava como investigador para a empresa norte-americana, BF Goodrich Company (empresa transformadora de borracha), tentava desenvolver um adesivo sintético que colasse

borracha a metais. No seguimento das suas pesquisas e por falta de um dos componentes utilizados normalmente, o bromo, passou a utilizar cloro, descobrindo acidentalmente, assim o policloreto de vinilo plastificado (designado correntemente como vinil). Os primeiros produtos a utilizar o vinil foram bolas de golfe e saltos de sapatos (Lopes, 2011).

Em 1933, durante a Feira Mundial de inovação tecnológica, *Century of Progress International Exposition* em Chicago, o vinil fez sua grande apresentação, quando um revestimento composto por este material foi aí exibido.

A utilização massiva do vinil durante a II Grande Guerra, principalmente nos revestimentos de cabos utilizados em navios de guerra norte-americanos, em substituição da borracha, levou-o rapidamente a ganhar terreno. Nos anos 50, devido às suas características de desempenho superior quando comparado com outras alternativas, começou a ter dezenas de aplicações comerciais, como por exemplo o látex utilizado em botas, tecidos, revestimentos e estruturas insufláveis (Vinyl Institute, history of vinyl, 2011).

Progressivamente melhorado, rapidamente entrou na composição de materiais utilizados em áreas tão distintas como a aeronáutica ou construção civil, principalmente pelas suas características de resistência à corrosão, à luz e aos químicos. Hoje, o vinil é o segundo plástico mais comercializado no mundo depois do polietileno (Lopes, 2011) e podemos encontra-lo em materiais tão diversos como cabos eléctricos, tintas, tubagens e revestimentos de superfície, entre muitos outros.

2.2 Processo de fabrico

Como ilustra a fig.1, o vinil é produzido a partir da reacção entre o etileno (derivado do petróleo ou gás natural) e o gás cloro (feito a partir da electrólise da salmoura), a qual produz o dicloroetano (EDC). Este produto quando exposto a alta temperatura e pressão é decomposto em cloreto de vinilo monómero (VCM), que é então polimerizado em longas cadeias de moléculas, produzindo uma resina de policloreto de vinilo (PVC). No entanto, para ser possível utilizar este composto, ainda falta dar um outro passo. É necessário combina-lo com alguns aditivos e modificadores seleccionados, dependendo das aplicações ou flexibilidade pretendidas para os produtos vinílicos desejados (Vinyl Institute, how is vinyl made, 2011).

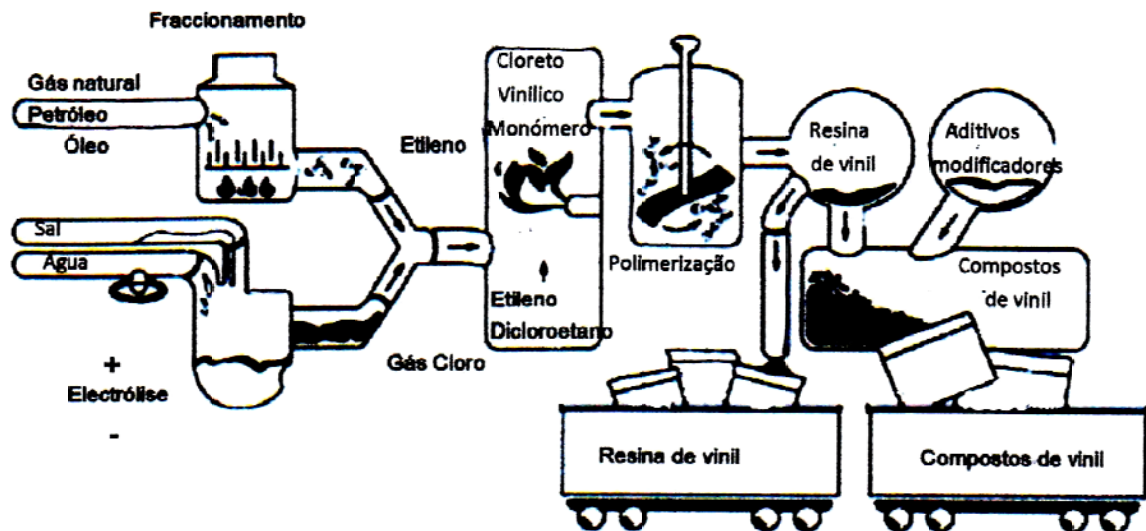


Fig. 1 – Processo de produção de vinil
(adaptado de Vinyl Institute, 2011)

No fabrico de revestimentos vinílicos em rolo para pavimento, utiliza-se uma mistura de resinas de PVC, plastificantes e estabilizantes, juntamente com um composto químico constituído por átomos de hidrogénio e carbono chamado de *azo-composto*, que quando aquecido se decompõe em bolhas de nitrogénio, tornando a mistura numa “espuma” de vinil, conforme esquematizado na fig. 2.

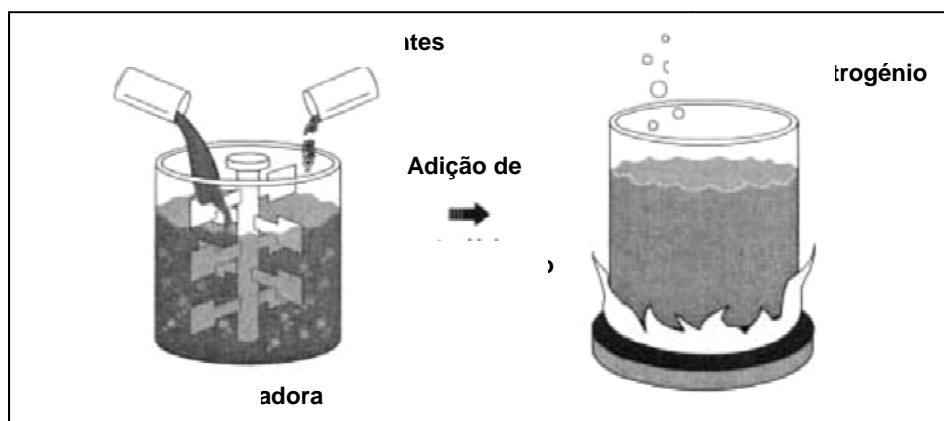


Fig. 2 - Produção de "espuma" de vinil
(adaptado de Madehow.com, 2011)

Como mostra a fig. 3, esta “espuma” é espalhada sobre um suporte (tapete rolante) de feltro ou polpa de madeira, onde é comprimida por um rolo, produzindo uma lâmina. Esta lâmina passa então através de um forno onde, a uma temperatura controlada, é gelificada de modo a absorver um plastificante. Este “gel” é novamente aquecido até ficar com uma consistência “amanteigada” e vertido numa prensa metálica de impressão (em relevo), criando o padrão decorativo desejado.

Em seguida, uma segunda camada de resina de PVC e plastificante é adicionada à anterior. Este novo conjunto volta a entrar novamente num forno, sendo aquecido de maneira a que apenas a segunda camada adicionada anteriormente derreta, criando um vinil transparente. Esta segunda camada será a de protecção ou desgaste do revestimento (Madehow.com, 2011).

Se o padrão desejado tiver um acabamento final mate, termina aqui o processo de fabrico e a lâmina de revestimento está pronta para ser enrolada. No entanto há a possibilidade de ter um acabamento de alto brilho. Neste caso será aplicada uma outra camada, desta vez de poliuretano. Esta camada é controlada por uma “faca” de ar de modo a garantir uma espessura constante. O poliuretano é curado fotoquimicamente com lâmpadas de radiação UV, ficando assim o revestimento pronto para ser enrolado.

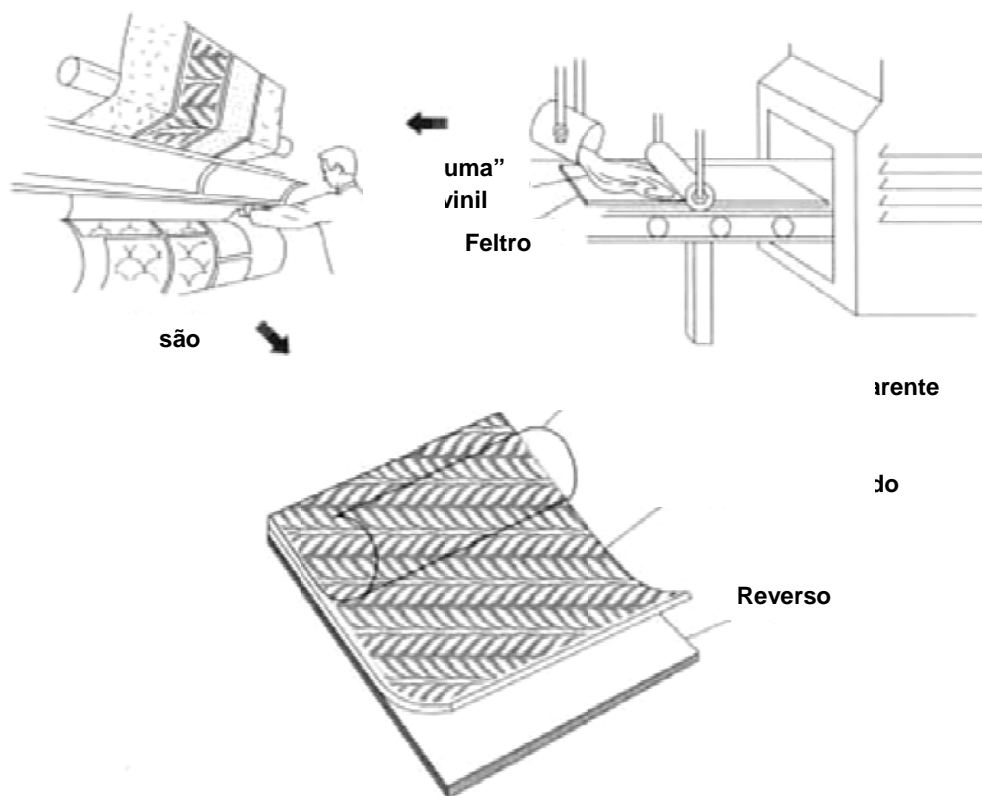


Fig. 3 - Processo de fabrico de revestimento vinílico

(adaptado Madehow.com, 2011)

A produção de revestimento vinílico em ladrilho é um pouco diferente da produção em rolo. As resinas de PVC são misturadas com carbonato de cálcio, plastificantes e pigmentos numa misturadora industrial de grandes dimensões. Esta mistura é aquecida até derreter e ficar com uma consistência pastosa.

Posteriormente é colocada numa calandra de roletes e comprimida em lâmina. Esta lâmina é gravada em relevo e cortada em mosaicos com as dimensões pretendidas, normalmente 30x30 cm. Os mosaicos são arrefecidos e se os mesmos não possuírem cola no reverso, estão prontos para a embalagem. Caso contrário, um rolo irá aplicar um composto orgânico de cola e posteriormente um papel protector, sendo de seguida embalados (Madehow.com, 2011).

2.3 Desenvolvimento sustentado

Como já anteriormente foi indicado, o policloreto de vinilo ou simplesmente PVC é um dos plásticos mais utilizados a nível mundial, principalmente devido á sua flexibilidade química que quando misturado com diferentes aditivos, o torna adequado para uma ampla variedade de aplicações.

Porém, atendendo à crescente preocupação ambiental, o PVC ganhou uma má reputação a este nível, resumida pelos seguintes aspectos (Advantage-environment.com, 2011):

- O PVC contém cloro, que quando queimado pode dar origem ao ácido clorídrico e dioxinas perigosas;
- O PVC contém vários tipos de estabilizadores, plastificantes e retardantes de chama prejudiciais ao meio ambiente, incluindo um grupo de aditivos conhecido como ftalatos, que foram proibidos ou restringidos em muitos países devido às suspeitas de graves impactos na saúde humana, pois estes não se unem permanentemente ao PVC e são gradualmente libertados;
- O PVC é fabricado a partir de produtos petrolíferos não renováveis, que causam emissões de gases com efeito de estufa quando queimados;
- No início da sua produção, foram utilizadas fibras de amianto (*asbestos*) de modo a reforçar e aumentar a sua durabilidade.

No entanto, pressentindo o evoluir da opinião pública e de movimentos ambientalistas, a indústria do PVC em geral, aliada a algumas instituições da Europa e Estados Unidos, tomaram importantes decisões estratégicas para alcançar um desenvolvimento sustentado, melhorando substancialmente o desempenho dos materiais com componentes de PVC.

Deste modo, há cerca de 20 anos, começaram a ser implementados processos de fabrico que substituíram muitos dos componentes mais perigosos, como o chumbo e estabilizadores orgânicos, por carboxilatos à base de cálcio e zinco. O plastificante DEHP (ftalato dietilhexil), suspeito de provocar disfunções hormonais nos animais e seres humanos, também foi substituído pelo DINP (ftalato de di-isononilo) e DIDP (ftalato de di-isodecilo), plastificantes, que podem ser utilizados em materiais de revestimento, sem criar riscos para a saúde humana ou ao meio ambiente (Advantage-environment.com, 2011).

No caso particular da indústria dos revestimentos vinílicos, foram ainda tomados os seguintes passos (Gerflor.com, 2011):

- Certificação das fábricas pela norma ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental;
- Abolição de elementos no processo de fabrico, como chumbo, cádmio, alumínio e composto de mercúrio e formaldeído;
- Redução gradual dos níveis de COVs (Compostos Orgânicos Voláteis), segundo a EN 15052 - *Resilientes, têxteis e revestimentos de pisos laminados - Avaliação* e requisitos da emissão de compostos orgânicos voláteis;
- Redução da quantidade de energia necessária no processo de fabrico;
- Aumento progressivo e continuado do uso de matérias-primas recicladas;
- Aumento da durabilidade do revestimento, implicando menos substituições;
- Utilização de menor quantidade de água, sendo grande parte desta derivada da chuva ou reciclada;
- Controlo dos efluentes produzidos durante o fabrico;
- Reciclagem dos lixos de fabrico;
- Reciclagem dos produtos em fim de vida, com incorporação novamente no processo de fabrico, mantendo-se as características iniciais dos produtos;
- Utilização de adesivos acrílicos sem solventes;

- Distribuição eficiente do produto, com a correspondente diminuição de consumo de combustível;
- Criação de produtos com baixos níveis de manutenção;
- Envolvimento activo em parcerias com várias entidades, como por exemplo o ERFMI - *European Resilient Flooring Manufacturer Institute*, o SFEC – *Syndicat Français des Enducteurs, Calandriers et Fabricants des Revêtements de Sols e Murs*, o EPFloor – *European PVC Flooring Manufacturers* responsável pelo programa Vinyl2010 Progress Report (Vinyl2010.org, 2011), a HQE – *Association pour la Haute Qualité Environnementale* com os seus requisitos EPDs - *Environmental Product Declarations* e o US Green Building Council.

Do exposto pode-se concluir que os principais produtores mundiais de revestimentos vinílicos para pavimentos, têm vindo a apostar num desenvolvimento constante de soluções alternativas, quer ao nível da utilização de novas matérias-primas, quer ao nível da inovação do processo de fabrico, contribuindo deste modo para uma maior sustentabilidade ambiental dos seus produtos.

2.4 Análise do ciclo de vida

A crescente preocupação com a protecção do ambiente e o possível impacto associado ao fabrico e consumo de produtos, aumentou o interesse no desenvolvimento de métodos que permitam reduzir esses impactos (ISO 14040, 1997).

Existem vários sistemas de avaliação que podem ser aplicados, dos quais se pode destacar o BRE Global (*Building Research Establishment*) utilizado no Reino Unido, o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) utilizado nos Estados Unidos ou o Ecospecifier utilizado na Austrália e África do Sul. Estas avaliações têm a vantagem de ajudar os vários intervenientes no processo, a tomar uma decisão informada sobre o impacto ambiental e correspondente desempenho de determinado produto ou processo através da sua quantificação em ecopontos (quantos mais ecopontos tiver determinado produto, maior é o seu impacto ambiental).

Os sistemas apresentados têm como objectivo principal a Análise do Ciclo de Vida (ACV) ou *Life Cycle Assessment* (LCA) de um determinado produto. A ACV pode ser definida como uma compilação e avaliação das entradas, saídas e dos potenciais impactos ambientais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida (Ferreira, 2004, p.9) e correspondente interpretação dos resultados, como exemplificado na fig. 4.

A ACV analisa os impactos ambientais durante a vida do produto em estudo, desde a aquisição da matéria-prima, passando pela sua produção, transporte, instalação, utilização, manutenção e reciclagem dos desperdícios tanto da produção como da aplicação, isto é desde que “nasce” até à sua “morte”.

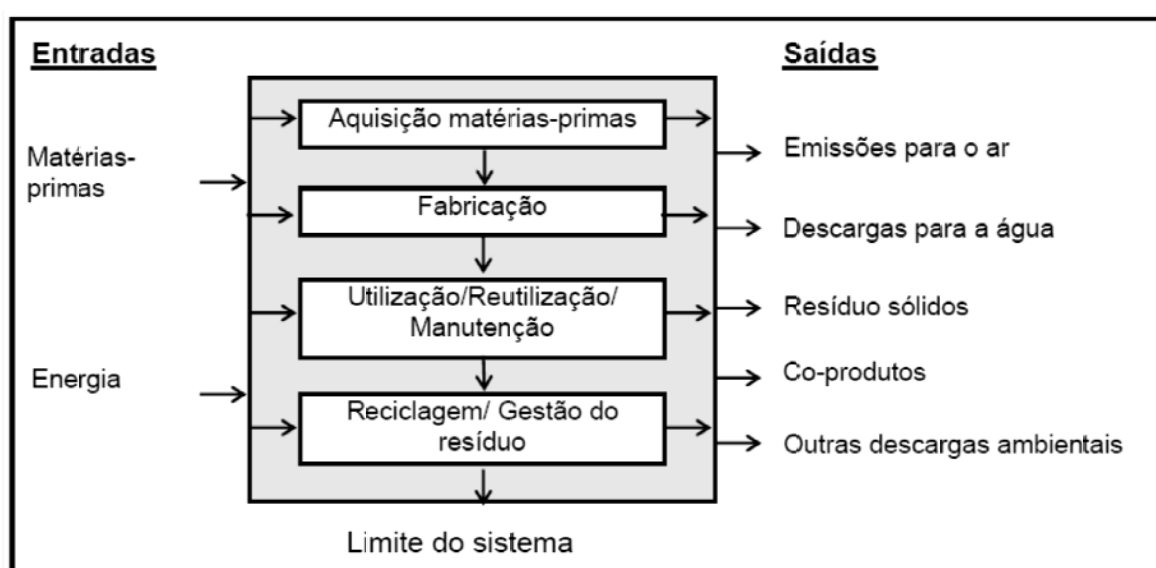


Fig. 4 - Estágios do ciclo de vida do produto
(Ferreira, 2004, p.9)

Actualmente, quando os produtores de revestimentos vinílicos elaboram uma ACV podem (Ferreira, 2004, p.10):

- Desenvolver uma sistemática avaliação das consequências ambientais associadas com um dado produto;
- Analisar os balanços (ganhos/perdas) ambientais associados com um ou mais produtos/processos específicos de modo a que os visados (estado, comunidade, etc.) aceitem uma acção planeada;
- Quantificar as descargas ambientais para o ar, água, e solo relativamente a cada estágio do ciclo de vida e/ou processos que mais contribuem;

- Assistir na identificação de significantes trocas de impactes ambientais entre estágios de ciclo de vida e o meio ambiental;
- Avaliar os efeitos humanos e ecológicos do consumo de materiais e descargas ambientais para a comunidade local, regional e mundial;
- Comparar os impactes ecológicos e na saúde humana entre dois ou mais produtos/processos rivais ou identificar os impactes de um produto ou processo específico;
- Identificar impactes em uma ou mais áreas ambientais específicas de interesse.

Deste modo poderão desenvolver e melhorar os seus produtos, efectuar um planeamento estratégico mais assertivo ou até direccionar e potenciar as suas campanhas de marketing.

No entanto a elaboração de uma ACV necessita normalmente de muitos recursos e arrasta-se por muito tempo. Assim, os recursos financeiros deverão ser balanceados com os benefícios previsíveis do estudo. Um estudo ACV não determina qual produto ou processo é o mais caro ou funciona melhor. Por isso, a informação desenvolvida deve ser utilizada como uma componente de um processo de decisão que conta com outras componentes, como sejam, o custo e a performance (Ferreira, 2004, p.11).

3 EXIGÊNCIAS E CLASSIFICAÇÕES FUNCIONAIS DO PAVIMENTO VINÍLICO

3.1 Introdução

Neste capítulo, pretende-se analisar e caracterizar de uma forma global os revestimentos vinílicos de pavimentos existentes no mercado nacional, assim como as exigências que os mesmos deverão satisfazer. Para o efeito recorreu-se à informação disponibilizada por alguns fabricantes, bem como normas e regulamentações específicas.

3.2 Tipos de revestimentos vinílicos em pavimentos – características gerais

3.2.1 Revestimento vinílico homogéneo

Constituído por uma ou mais camadas de material, com a mesma composição e padrão, através da totalidade da sua espessura (EN 649, 2011), conforme se pode verificar na fig.5. A espessura total pode variar entre 1,5 mm e 2 mm. As suas características terão de ser mantidas ao longo de toda a sua espessura. Normalmente tem um tratamento de superfície em poliuretano (PUR) que facilita a sua manutenção. Sendo um material homogéneo, a sua camada de desgaste será a totalidade da sua espessura, o que lhe garante uma grande resistência às várias solicitações. Não absorve as irregularidades da base de assentamento, sendo que estas são detectadas facilmente à superfície. (ex. base de assentamento com fissuras).



Fig. 5 - Estrutura do revestimento vinílico homogéneo
(Gerflor.pt, 2011)

3.2.2 Revestimento vinílico compacto heterogéneo

Constituído por uma camada de desgaste e outras camadas que diferem da primeira em composição e/ou padrão, podendo conter um reforço (EN 651, 2011) normalmente em rede de fibra de vidro, como mostra a fig.6. A espessura total pode variar entre 2 mm e 3 mm, sendo que para a camada de desgaste, a espessura ronda os 0,7 mm. Esta camada tem, normalmente, um tratamento de superfície em poliuretano (PUR) que facilita a sua manutenção, podendo ainda conter um tratamento bacteriológico e anti-fúngico. É um revestimento cómodo ao pisar devido às propriedades de absorção das camadas inferiores, que são normalmente em espuma de PVC. Melhora o conforto térmico e acústico. A camada de desgaste tem menor espessura relativamente aos pavimentos homogéneos. De igual modo não absorve as irregularidades da base de assentamento.

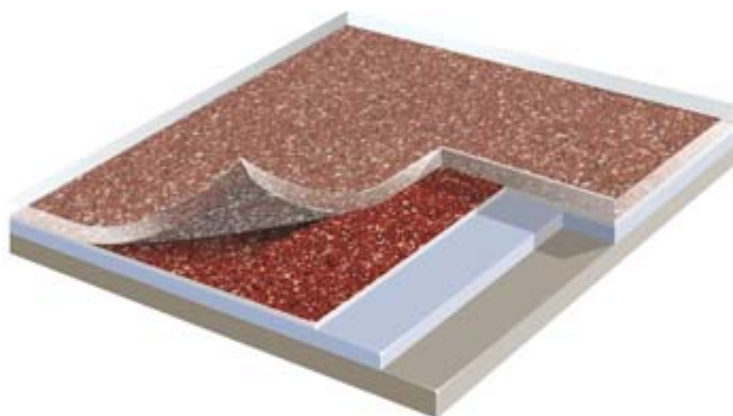


Fig. 6 - Estrutura indicativa do revestimento vinílico heterogéneo
(Gerflor.pt, 2011)

3.2.3 Revestimento vinílico heterogéneo acústico

Constituído por uma camada de desgaste e outras camadas que diferem da primeira em composição e/ou padrão, podendo conter um reforço (EN 649, 2011) normalmente em rede de fibra de vidro, como mostra a fig. 7. A espessura total pode variar entre 3 mm e 4 mm, sendo que para a camada de desgaste, a espessura será superior a 1 mm. Esta camada tem, normalmente, um tratamento de superfície em poliuretano (PUR) que facilita a sua manutenção, podendo ainda conter um tratamento bacteriológico e anti-fúngico. É utilizado principalmente em locais de grande intensidade de tráfego, com necessidades de isolamento acústico, como hospitais, escolas e escritórios. É um revestimento mais cómodo ao pisar devido às

propriedades de absorção das camadas inferiores, que são normalmente em espuma de PVC. Dependendo dos fabricantes, pode atenuar o ruído até 18 dB. Tem os mesmos problemas os tipos de pavimento indicados anteriormente.

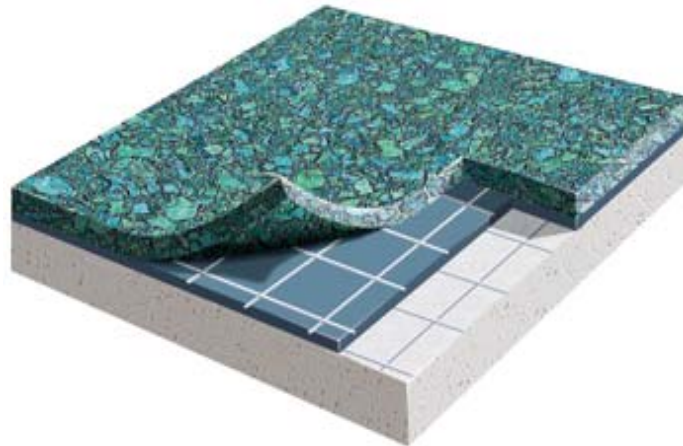


Fig. 7 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico acústico
(Gerflor.pt, 2011)

3.2.4 Revestimento vinílico heterogêneo de segurança

Constituído por uma camada de desgaste e outras camadas que diferem da primeira em composição e/ou padrão, podendo conter um reforço (EN 649, 2011) normalmente em rede de fibra de vidro, como demonstrado na fig. 8. A espessura total pode variar entre 2 mm e 3 mm, sendo que para a camada de desgaste, a espessura será superior a 1 mm. Esta camada tem incorporado partículas de carboneto de silício, cristais de quartzo ou óxido de alumínio, as quais lhe conferem propriedades anti-derrapantes. Possui como os restantes tipos de pavimentos um tratamento de superfície bacteriológico e anti-fúngico. Utilizado principalmente em locais de grande intensidade de tráfego, onde a segurança e higiene são exigidas, como hospitais, cozinhas industriais e ginásios.

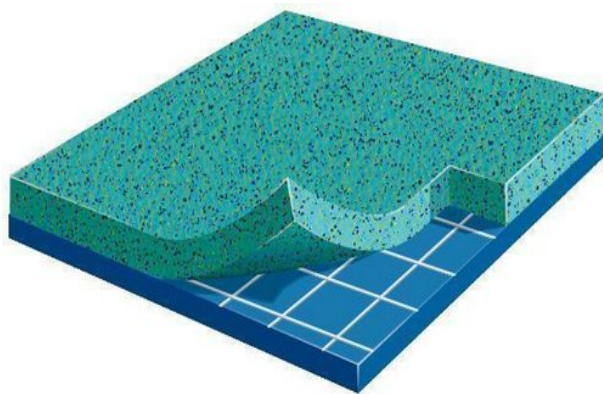


Fig. 8 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico de segurança
(Gerflor.pt, 2011)

3.2.5 Revestimento vinílico heterogéneo desportivo

Constituído por uma camada de desgaste e outras camadas que diferem da primeira em composição e/ou padrão, podendo conter um reforço normalmente em rede de fibra de vidro, como indicado na fig. 9. A espessura total pode variar consoante o fim a que se destina, podendo ir de 1,5 mm para pavimentos de protecção a outros pavimentos desportivos existentes, até aos 9 mm para pavimentos desportivos de alta competição. Possui como os restantes tipos de pavimentos um tratamento de superfície bacteriológico e anti-fúngico. Utilizado principalmente em pavilhões polidesportivos.

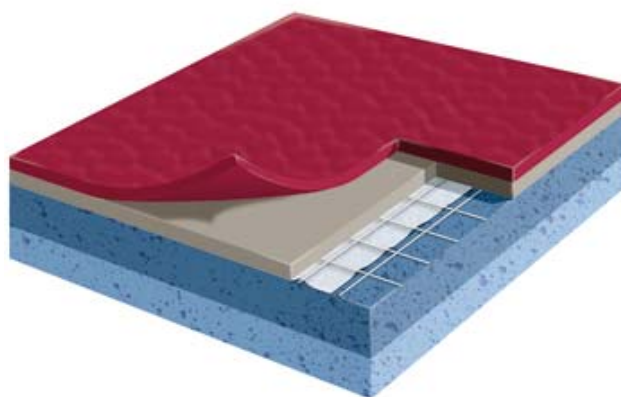


Fig. 9 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico desportivo
(Gerflor.pt, 2011)

3.2.6 Revestimentos vinílicos especiais

a) Revestimento vinílico anti-estáticos

Os pavimentos aqui referidos são normalmente designados por dissipativos ou condutivos da electricidade estática e internacionalmente conhecidos como pavimentos ESD. São pavimentos homogéneos de modo a garantir as mesmas propriedades ao longo de toda a sua área e espessura. São ligados à terra através de bandas metálicas apropriadas, em locais previamente definidos. Têm normalmente 2 mm de espessura e são utilizados em fábricas de componentes electrónicos, laboratórios, salas de diagnósticos e devido aos tratamentos bacteriológicos e anti-fúngicos também podem ser usados em salas de operações. As especificidades inerentes implicam grandes cuidados na sua aplicação (Polyflor.com, 2010).

b) Revestimento vinílico para zonas húmidas

Os pavimentos a aplicar nestas zonas podem ser homogéneos ou heterogéneos, ambos com superfícies antiderrapantes com incorporação de partículas de carboneto de silício, cristais de quartzo ou óxido de alumínio. Muitas vezes têm ainda relevos em forma de pitons. A espessura total é normalmente de 2 mm. Possuem como os restantes tipos de pavimentos um tratamento de superfície bacteriológico e anti-fúngico (Gerflor.pt, 2011).



Fig. 10 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico para zonas húmidas
(Gerflor.pt, 2011)

c) Revestimento vinílico para transportes

Existem soluções distintas para cada meio de transporte. Assim variam desde revestimentos para pavimentos de autocarros, aviões, comboios e até navios. De uma forma geral são pavimentos heterogêneos, com as características indicadas em §3.2.2, incluindo na camada de superfície ou desgaste, incrustações de material idêntico ou altos ou baixos-relevos, de modo a fornecerem propriedades antiderrapantes, conforme indicado nas figs.11 e 12. Consoante os meios de transporte, poderão ser reforçados com outra camada de fibra de vidro e espessuras superiores nas camadas têxtil. Têm de cumprir com as normas europeias de resistência ao fogo indicadas em capítulo próprio.

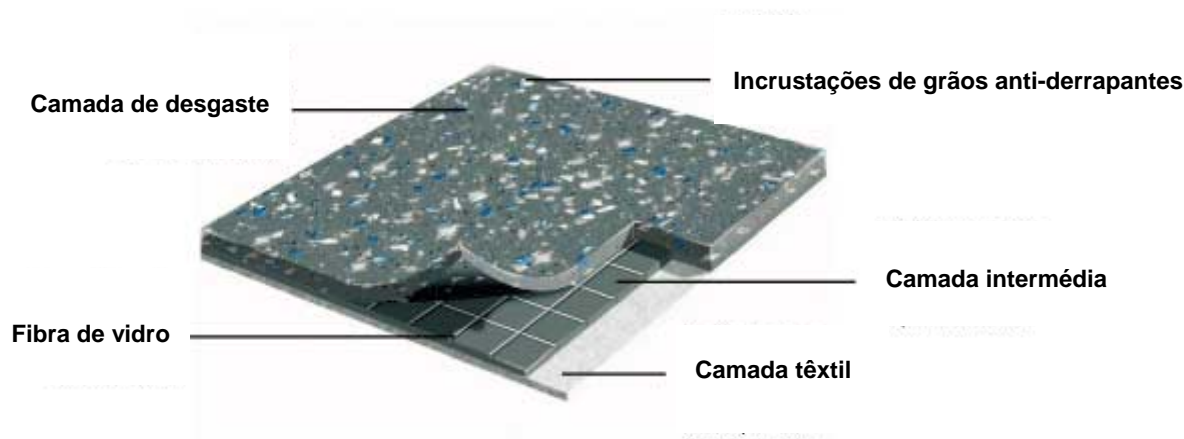


Fig. 11 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico para comboios
(adaptado Gerflortransport.com, 2011)

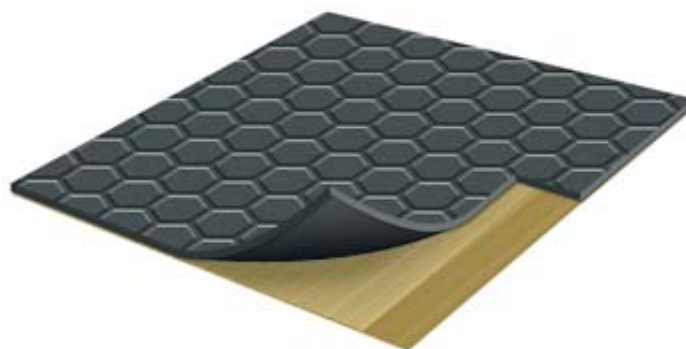


Fig. 12 - Estrutura indicativa de revestimento vinílico para aviões
(Gerflortransport.com, 2011)

3.3 Exigências funcionais

Com a escolha de determinado revestimento vinílico de pavimento, pretende-se que o mesmo tenha uma vida útil longa e com o mínimo de manutenção. Deste modo os revestimentos vinílicos devem satisfazer além de exigências estéticas, exigências funcionais de forma a garantirem um comportamento compatível com o inicialmente previsto. A especificação correcta da solução a adoptar deve assumir, neste campo, particular importância.

Assim, para sistematização e simplificação, podem agrupar-se estas exigências, conforme os tipos e fins que visam, como indicado na fig. 13.

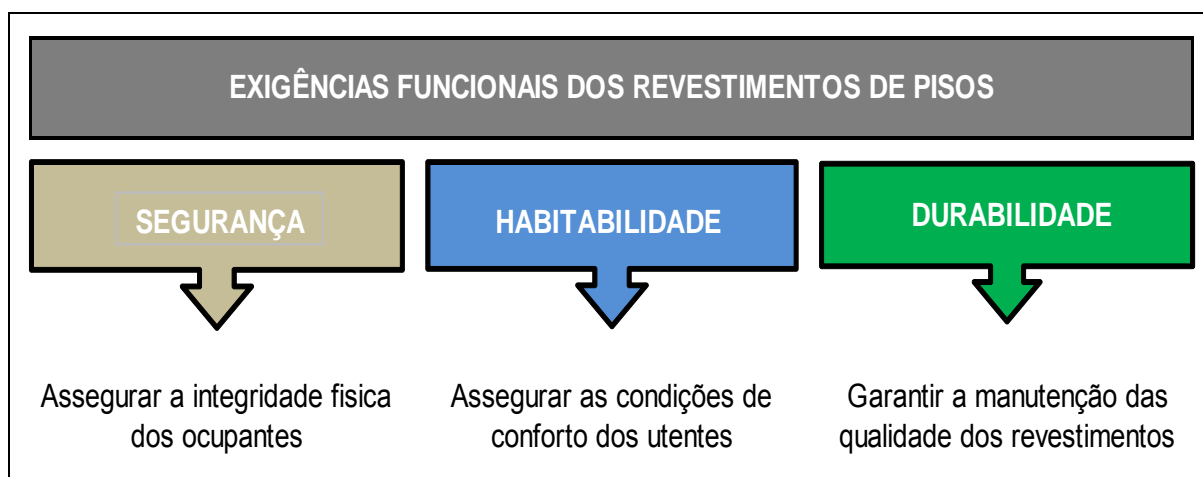


Fig. 13 - Exigências funcionais de revestimentos de pisos
(adaptado Nascimento, 2007a)

Convém referir que enquanto as exigências de segurança e algumas das exigências de habitabilidade, principalmente as que se prendem com a higiene dos locais, são consideradas essenciais, já as de conforto e durabilidade, desde que circunscritas a determinados limites, podem ser hierarquizadas, possibilitando a sua selecção em função dos custos.

No quadro 1 é apresentada uma sistematização das exigências a satisfazer pelos revestimentos delgados de pisos existentes em edifícios.

Quadro 1 - Exigências funcionais dos revestimentos de piso correntes
(Nascimento, 2007a)

EXIGÊNCIAS DE SEGURANÇA	Riscos correntes	Resistência mecânica às cargas permanentes e sobrecargas de utilização		
		Segurança na circulação		Limitação aos riscos de escorregamento
				Ausência de obstáculos ao nível do piso
	Riscos não correntes	Segurança contra riscos de incêndio	Reacção ao fogo	Combustibilidade
				Inflamabilidade
				Velocidade de propagação da chama
Potencial calorífico dos materiais				
Opacidade e toxicidade de gases e fumos				
Segurança contra riscos de electrocussão				
EXIGÊNCIAS DE HABITABILIDADE	Estanquidade			
	Salubridade	Higiene normal		
		Higiene especial		
		Pureza do ar ambiente		
	Conforto higrométrico	Isolamento térmico		
		Secura das superfícies		
	Conforto acústico	Isolamento sonoro à transmissão de ruídos de percussão		
		Absorção sonora		
	Conforto na circulação	Planeza e horizontalidade do piso		
		Resiliência do piso		
	Conforto visual	Rectiliniaridade das arestas		
		Ausência de defeitos superficiais		
		Planeza e horizontalidade do piso		
Uniformidade da cor				
Uniformidade do brilho				
Conforto táctil	Textura do piso			
	Sensação de calor ou frescura			
	Ausência de constrangimento fisiológico ou de desconforto devido à electricidade estática			
EXIGÊNCIAS DE DURABILIDADE	Durabilidade intrínseca			
	Durabilidade em função do uso	Resistência ao desgaste		
		Resistência ao punçoamento		
		Resistência ao choque		
		Resistência ao arrancamento		
		Resistência ao cigarro aceso		
		Comportamento sob acção da água e do vapor de água	água no piso	
			água ascendente	
		Comportamento sob acção dos produtos químicos	produtos domésticos	
	produtos de limpeza			
Limpeza, conservação e reparação	Facilidade de limpeza			
	Facilidade de conservação			
	Facilidade de reparação			

A análise do quadro 1, mostra que a escolha da solução a adoptar depende necessariamente de múltiplos factores consoante a utilização prevista para determinado local, acrescentando-se que estas exigências poderão ser quantificadas de modo diverso se tivermos em conta também o factor económico.

De seguida é efectuada uma análise mais pormenorizada das exigências a satisfazer pelos revestimentos de pisos.

3.3.1 Exigências de segurança

No que aos riscos correntes diz respeito temos (Nascimento, 2007a):

- Resistência mecânica

Os revestimentos de piso devem poder suportar as acções resultantes, quer de cargas permanentes, quer de sobrecargas de utilização, que actuem sobre eles, sem que se verifiquem fendas, fracturas ou quaisquer outros danos. Devem ainda poder suportar sem danos, as deformações provocadas nas bases de assentamento pela actuação de cargas estáticas ou dinâmicas.

- Segurança na circulação

Os pisos das habitações e seus acessos devem ser concebidos de forma a minimizar os riscos de acidentes devidos à circulação de pessoas. Assim, para que se evitem a insegurança na marcha e os acidentes de desequilíbrio e queda na circulação dos utentes, não devem os revestimentos de piso apresentar uma superfície escorregadia. Nos locais húmidos dos edifícios, esta condição deve ser respeitada mesmo na situação em que o revestimento esteja húmido ou molhado. O revestimento do cobertor dos degraus deve apresentar características tais que limitem os riscos de escorregamento. Nos casos em que essa característica não se verifique deverão ser colocadas faixas antiderrapantes no focinho dos degraus. É ainda recomendável que tanto na área corrente de habitação como nos seus acessos, se evitem ressaltos no pavimento de altura inferior à de degraus correntes, apenas se excluindo desta regra os ressaltos de soleiras de portas de entrada, de

varandas ou de divisões confinadas através das quais não haja circulação.

Em relação aos riscos não correntes temos (Nascimento, 2007a):

- Segurança contra riscos de incêndio

No caso de contacto accidental com materiais particularmente quentes ou inflamados, ou em caso de incêndio, o revestimento de piso não deve, numa maneira geral:

- poder inflamar-se muito facilmente;
- propagar muito rapidamente a chama;
- libertar gases tóxicos quando da sua combustão (ácido clorídrico, cianídrico ou seus derivados)

- Segurança contra riscos de electrocussão

A resistência eléctrica dos revestimentos deve ser suficientemente elevada e, portanto, a sua condutibilidade eléctrica suficientemente baixa, para limitar as fugas de corrente provocadas por qualquer defeito no isolamento dos aparelhos eléctricos que se utilizem no local.

3.3.2 Exigências de habitabilidade

Como indicado no quadro 1, as exigências de habitabilidade a considerar são:

- Exigências de estanquidade à água (Nascimento, 2007a)

Os pavimentos dos pisos térreos devem assegurar a estanquidade à humidade ascendente do solo, através de disposições construtivas adequadas. Nos locais húmidos e, dum modo geral em todos os locais onde a presença da água possa ter um carácter permanente ou, pelo menos, prolongado, deve assegurar-se a estanquidade, quer do piso, quer dos respectivos remates com elementos emergentes da construção.

- Exigências de salubridade (Nascimento, 2007a)

- Exigências de higiene normal

Os revestimentos de piso devem ter características tais que possibilitem a manutenção do estado de limpeza (em particular, nas soluções de continuidade), não devendo ser afectados, mesmo a prazo razoável, quer pelas acções de lavagem ou abrasivas inerentes aos processos de limpeza, quer pelos efeitos dos produtos químicos usados nestas operações.

- Exigências de higiene especial

Nos casos em que haja necessidade de realizar a desinfecção dos locais (em hospitais, por exemplo), as correspondentes operações devem poder efectuar-se sem originar a deterioração do revestimento de piso.

- Exigências de pureza do ar ambiente

Os revestimentos de piso não devem exalar, sob a acção do calor ou outras, gases nocivos ou odores incómodos.

- Exigências de conforto higrotérmico (Nascimento, 2007a)

- Exigências de isolamento térmico

A resistência térmica dos revestimentos de piso poderá, embora de forma pouco significativa dada a sua reduzida espessura, contribuir para a diminuição das perdas térmicas através dos pavimentos. Tendo em vista a melhoria das condições de conforto de inverno deve procurar-se:

- I. em pisos elevados sobre desvão, aplicar um revestimento de piso com baixa condutibilidade térmica;
- II. em pisos que integrem instalações de aquecimento embebidas, aplicar um revestimento com elevada condutibilidade térmica, devendo nestes casos a temperatura superficial ser limitada por razões do conforto táctil.

– Exigências de segura das superfícies

A temperatura superficial dos revestimentos de piso deve ser limitada de forma a evitar a existência de condensações.

• Exigências de conforto acústico (Nascimento, 2007a)

– Isolamento sonoro à transmissão de ruídos de percussão

O revestimento de piso e o respectivo suporte devem apresentar um isolamento sonoro à transmissão de ruídos de percussão compatível com o tipo de utilização dos locais que separam.

– Absorção sonora dos revestimentos

Sempre que os tempos de reverberação dos locais sejam elevados, devem utilizar-se revestimentos de piso com elevado coeficiente de absorção sonora.

• Exigências de conforto na circulação (Nascimento, 2007a)

– Exigências relativas à planeza e horizontalidade do piso

Os revestimentos de piso devem apresentar planeza e horizontalidade suficientes de modo a não provocar incomodidade na circulação.

– Exigências relativas à resiliência do piso

Sempre que se pretenda garantir a comodidade na circulação dos utentes deve aplicar-se um revestimento de piso que apresente características de resiliência adequadas.

• Exigências de conforto visual (Nascimento, 2007a)

– Exigências relativas à planeza e horizontalidade

Os revestimentos de piso devem apresentar planeza e horizontalidade suficientes, de modo que a sua visão não provoque incomodidade, devendo ainda, sob iluminação rasante, apresentar superfície regular e desempenada, sem defeitos aparentes.

– Exigências relativas à ausência de defeitos superficiais

A superfície de uso dos revestimentos de piso não deve apresentar defeitos aparentes, nomeadamente fendas, fissuras, mossas, empolamentos ou falhas.

– Exigências relativas à rectiliniaridade das arestas

Os revestimentos de piso devem apresentar as arestas rectilíneas, de modo a possibilitar a obtenção de superfícies contínuas com juntas regulares.

– Exigências relativas a uniformidade da cor

A cor dos revestimentos de piso deve, se não permanecer constante, pelo menos variar no tempo de modo uniforme e contínuo, não dando origem a formação de contrastes incómodos.

– Exigências relativas à uniformidade do brilho

O brilho dos revestimentos de piso deve, se não permanecer constante, pelo menos variar no tempo de modo uniforme e contínuo, não dando origem à formação de contrastes incómodos.

– Exigências relativas à textura do piso

Os revestimentos de piso devem apresentar uma superfície com textura uniforme e lisa ou quando muito, moderadamente rugosa de modo a facilitar a respectiva conservação, possibilitando assim a manutenção do aspecto inicial.

• Exigências de conforto táctil (Nascimento, 2007a)

– Exigências de conforto no contacto do pé com o piso

A temperatura superficial do revestimento deve ser adequada ao tipo de utilização do local de modo a limitar a incomodidade resultante da sensação de frescura ou de calor quando do contacto do pé - calçado ou descalço - com o piso.

- Exigências de ausência de constrangimento fisiológico ou de desconforto devido à electricidade estática

Os revestimentos de piso não devem ser susceptíveis de acumular electricidade estática e de provocar descargas que sejam causa de incomodidade para as pessoas que neles circulam.

3.3.3 Exigências de durabilidade

Reportando novamente ao quadro 1, as exigências de durabilidade são:

- Exigências de durabilidade intrínseca (Nascimento, 2007a)

Os materiais constituintes dos revestimentos de piso não devem apresentar alterações significativas das suas características quando submetidas a variações de temperatura, de humidade ou à acção de radiações ultra-violetas. Estes materiais devem ainda resistir as acções provocadas por agentes biológicos.

- Exigências de durabilidade em função do uso (Nascimento, 2007a)

- Exigências relativas à resistência ao desgaste

Os revestimentos de piso devem resistir ao desgaste provocado, quer pelo tráfego pedestre, quer por qualquer outro tipo de tráfego que seja considerado normal em função do tipo de utilização previsto para o local sem que, durante o seu período de vida útil, apresentem alterações graves do seu aspecto ou uma redução prematura de outras características.

- Exigências relativas a resistência ao punçoamento

Os revestimentos de piso devem poder resistir, quer às acções de punçoamento estático ou dinâmico provocadas pelos pés do mobiliário, quer às acções provocadas por cargas rolantes, sem que se verifiquem perfurações, roturas, mossas residuais excessivas ou uma redução significativa doutras características.

– Exigências relativas à resistência ao choque

Os revestimentos de piso devem resistir, durante o seu período de vida útil, às acções de choque a que possam vir a estar sujeitos em consequência das condições normais de utilização do local de aplicação, sem que se verifiquem quaisquer perfurações, mossas residuais excessivas ou uma redução significativa doutras características.

– Exigências relativas a resistência ao arrancamento

Os revestimentos de piso devem apresentar uma resistência ao arrancamento suficiente, de modo a evitar o seu desprendimento.

– Exigências resultantes da resistência à acção da água

Os revestimentos de piso, quando aplicados em locais onde seja previsível virem a ser sujeitos à acção da água ou à acção da humidade durante largos períodos, devem poder suportar tais acções sem que se verifiquem alterações permanentes de outras características. Os revestimentos de piso devem ainda poder suportar sem grandes danos uma humedificação localizada e de curta duração.

– Exigências resultantes da resistência à acção de produtos químicos

Os revestimentos de piso não devem apresentar alterações permanentes, quer de aspecto, quer doutras características, quando sujeitos à acção de produtos químicos agressivos que regularmente possam vir a estar em contacto com ele em consequência das condições normais de utilização do local. Os revestimentos devem ainda resistir, sem alterações, à acção dos produtos normalmente usados nas operações de limpeza

– Exigências relativas à resistência à acção de pontas de cigarros incandescentes

Os revestimentos de piso não devem apresentar qualquer deterioração quando submetidos à acção de pontas de cigarros incandescentes.

- Exigências de limpeza, conservação e reparação (Nascimento, 2007a)

- Exigências de facilidade de limpeza

Os revestimentos de piso, quando submetidos a acções decorrentes das suas condições normais de uso, não devem, durante o seu período de vida útil, apresentar degradações de aspecto que não possam ser eliminadas com facilidade por processos de limpeza utilizando produtos correntes no mercado. A constituição dos revestimentos de piso deve ser de modo a possibilitar que os mesmos não se sujeem facilmente, não apresentem nódoas nem condições propícias à fácil proliferação de bactérias.

- Exigências relativas à facilidade de conservação e reparação

Os revestimentos de piso devem ter uma constituição tal que permita que a periodicidade dos trabalhos normais de conservação não seja inferior a 5 anos. Tais trabalhos devem poder ser realizados com um mínimo de incómodo para os ocupantes, não devendo ainda exigir meios onerosos e sofisticados, nem o consumo de produtos de difícil obtenção no mercado. A substituição dos revestimentos, quando necessária no âmbito dos trabalhos de conservação, deve poder fazer-se com facilidade. No caso de ocorrerem deteriorações acidentais não previstas no âmbito dos cuidados normais de conservação, devem os revestimentos afectados poder ser reparados ou substituídos com relativa facilidade.

3.4 Classificação funcional

A adequação dos revestimentos de piso aos locais onde são aplicados depende da sua resistência ao uso (desgaste), ao punçoamento, à acção da água e à acção de produtos químicos.

As classificações internacionais UPEC e GWs avaliam essa adequação. Embora em desuso no que diz respeito aos revestimentos vinílicos por substituição pela norma EN 685:2007- *Resilient, textile and laminate floor coverings – Classification*, estas ainda são utilizadas por alguns fabricantes, pelo que serão aqui também explanadas.

3.4.1 Classificação UPEC

A classificação UPEC destina-se à apreciação dos revestimentos delgados de pisos não tradicionais. Nesta classificação é tido em conta não só as características do revestimento mas também as condições de utilização dos locais, destinados essencialmente à circulação e permanência de pessoas.

O factor durabilidade apresenta-se assim sob dois aspectos complementares (Nascimento, 2007b):

- I. A classificação dos locais em função da severidade de actuação sobre o piso dos agentes mecânicos, físicos e químicos de deterioração;
- II. A classificação dos revestimentos segundo os tipos e graus de resistência que apresentam relativamente a esses agentes.

Deste modo um revestimento considera-se adequado para um determinado local desde que a sua classificação seja igual ou superior à do local.

Segundo a UPEC, a caracterização dum local de aplicação ou de um revestimento é simbolizada pela associação de quatro letras afectadas de índices, conforme indicado nos quadros 2, 3, 4 e 5. Estes índices traduzem, no caso dos locais, as diferentes severidades de uso e, no caso dos revestimentos, os diferentes níveis de resistência aos agentes de deterioração.

U → Uso envolvendo os efeitos mecânicos da circulação normal das pessoas, abrasão, despolimento, acumulação de sujidade, engorduramento generalizado, vincos superficiais, diminuição de espessura e alteração da textura do pêlo, separação de camadas (1, 2, 2s, 3, 3s, 4).

P → Punçoamento – agentes mecânicos como pés e rodas de móveis, queda de objectos, tacões pontiagudos e solas com protectores metálicos, cortes e arrancamentos, mossas, cortes das juntas de colagem e das camadas de barramento (1, 2, 3, 4, 4s).

E → Acção da água e humidade (0, 1, 2, 3).

C → Efeitos químicos ou físico-químicos de produtos domésticos, alimentares, limpeza, farmacêuticos, químicos e nódoas indesejáveis que afectam a durabilidade (0, 1, 2, 3).

Apresenta-se de seguida as condições de atribuição das diferentes classes UPEC.

Quadro 2 - Atribuição das classes "U"

Tipo de ocupação	Intensidade da circulação	Classe U	Observações
Individual	Moderada	U ₁ ⁽¹⁾	—
	Normal	U ₂	—
	Intensa	U _{2S}	—
Colectiva	Moderada	U _{2S} ⁽²⁾	—
	Normal	U ₃	—
	Intensa	U _{3S} ⁽³⁾	Caso particular
	Intensa	U ₄	Caso corrente

Nota: (1) Esta classe não é utilizada nas tabelas de classificação dos locais, por corresponder a uma utilização muito moderada que não pode ser tida em conta na utilização corrente dos edifícios (corresponderia a uma divisória de utilização esporádica, como por exemplo um quarto de hóspedes); (2) Equivalência convencional por questões de simplificação; (3) Esta classe, embora se refira a uma intensidade de circulação equivalente à que se verifica em locais classificados com "U₄", é aplicável exclusivamente a locais onde se preveja a aplicação de revestimentos cuja limpeza se efectue por via seca, pressupondo ainda condições particulares de ocupação e de limpeza (Nascimento, 2007b).

Quadro 3 - Atribuição das classes "P"

Tipo de utilização		Classe P
Mobiliário fixo	Mobiliário móvel	
—	—	P ₁ ⁽¹⁾
Normal ⁽²⁾	Leve ⁽³⁾	P ₂
Normal ⁽²⁾	Normal ⁽⁴⁾	P ₃
Pesado ⁽⁵⁾	Pesado ⁽⁶⁾	P ₄
Pesado ⁽⁷⁾	Pesado ⁽⁸⁾	P _{4S}

Nota: (1) Este índice corresponde a locais destinados exclusivamente à circulação de pessoas; contudo, a necessidade de se ter que prever o arrastamento de móveis durante, por exemplo, uma mudança, faz com que o mesmo não tenha utilização prática; (2) Transmitem ao revestimento pressões não superiores a 2MPa; (3) com características equivalentes ao mobiliário móvel leve utilizado em habitações; (4) com características equivalentes ao mobiliário móvel leve utilizado em escritórios (cadeira de rolamentos, por exemplo) ou em estabelecimentos hospitalares (cama com rodas, por exemplo); (5) Transmitem ao revestimento pressões superiores a 3 MPa; (6) Com características idênticas às de um porta-paletes; (7) Transmitem ao revestimento pressões superiores a 4MPa; (8) Com características idênticas às de uma empilhadora (Nascimento, 2007b).

A atribuição dos índices à letra "P" faz-se de acordo com os seguintes critérios:

- P₁ - locais, tais como as circulações rectilíneas, onde não se prevê a instalação de mobiliário nem a permanência de pessoas; este índice não é contudo utilizado em virtude de outras acções mecânicas previsíveis (por exemplo, quando da mudança de equipamento);
- P₂ - locais submetidos aos efeitos de punçoamento resultantes da circulação de pessoas e onde se prevê a instalação corrente e sem precauções particulares de mobiliário fixo habitual, o qual não deve transmitir ao revestimento pressões superiores a 2 MPa; só se prevê a utilização nestes locais de mobiliário móvel leve equivalente ao utilizado nas habitações;
- P₃ - locais sujeitos a acções comparáveis às que se verificam nos escritórios equipados com cadeiras de rodas, nos corredores dos hospitais ou nas circulações onde se desloquem porta-paletes normais;
- P₄ - locais, com excepção dos locais industriais, submetidos sem restrições a todos os tipos de cargas fixas ou móveis (estes locais não são muito frequentes).

Quadro 4 - Atribuição das classes "E"

Tipo de manutenção		Classe E
Limpeza corrente ⁽¹⁾	Limpeza geral ⁽²⁾	
Via seca Via seca Via húmida Com água	Via seca Via húmida Com água Com água	E ₀ ⁽³⁾ E ₁ E ₂ E ₃

Nota: (1) Limpeza efectuada frequentemente (por exemplo, diária); (2) Limpeza efectuada periodicamente (semanal ou mensal); (3) Esta classe não é utilizada nas mais recentes tabelas de classificação dos locais, por corresponder a uma situação pouco exigente (Nascimento, 2007b).

A atribuição dos índices à letra "E" faz-se de acordo com os critérios seguintes:

- E₀ - locais onde a presença de água sobre o piso é accidental;
locais onde as limpezas diária e geral são efectuadas por via seca;
- E₁ - locais onde a presença de água sobre o piso é ocasional;
locais onde a limpeza diária é efectuada por via seca e a limpeza geral por via húmida sem água abundante;

E₂ - locais onde a presença de água sobre o piso é frequente mas não sistemática;

locais onde a limpeza diária é efectuada por via húmida e a limpeza geral por lavagem com água;

E₃ - locais onde a presença de água sobre o piso pode ser prolongada;

locais onde as limpezas diária e geral quase se confundem e são efectuadas por lavagem com água.

Devem ser classificados como E₂ os locais húmidos e os locais onde o dono de obra pretenda dispor de uma vasta gama de possibilidades para a escolha do tipo de limpeza.

Devem ser classificados como E₃ os locais húmidos cuja base de assentamento do revestimento seja constituída por uma estrutura de madeira, a qual necessita dum revestimento de piso impermeável às infiltrações de água.

Quadro 5 - Atribuição das classes "C"

Produtos manipulados		Classe C	Exemplo
Produtos correntes	Produtos químicos		
Raramente	Não utilizados	C ₀	Hall de entrada Sala de restaurante Cozinha Laboratório
Ocasionalmente	Não utilizados	C ₁	
Frequentemente	Não utilizados	C ₂	
Frequentemente	Frequentemente	C ₃	

Para esta classificação tem-se de considerar o tipo de produtos utilizados. Deste modo há que subdividi-los da seguinte maneira (Nascimento, 2007b):

- a) Certos produtos correntemente utilizados na habitação, como produtos alimentares, de limpeza e farmacêuticos utilizados nos cuidados de higiene.
- b) Determinados produtos químicos que só ocasionalmente são manipulados na habitação.

Os produtos referidos devem ser tidos em conta face aos efeitos de destruição (a alteração do aspecto provocado pelas nódoas deve ser considerada como uma deterioração) que podem provocar nos revestimentos em consequência da sua permanência, accidental ou não, sobre os mesmos. A acção destes produtos vai desde a sujidade superficial de fácil limpeza à nódoa indelével ou à destruição do revestimento.

A atribuição dos índices à letra "C" faz-se de acordo com os critérios seguintes:

- C₀ - locais onde os produtos da categoria "a)" não são manipulados senão a título excepcional;
- C₁ - locais onde os produtos da categoria "a)" são manipulados ocasionalmente e onde a sua acção sobre o piso é accidental;
- C₂ - locais onde os produtos da categoria "a)" são correntemente utilizados e onde a sua acção sobre o piso pode, portanto, ser considerada como um risco corrente, pelo que as nódoas a que dêem origem devem poder ser eliminadas por meio de lavagem com água (eventualmente adicionada de sabões ou de detergentes comuns);
- C₃ - locais onde são correntemente utilizados produtos especiais;

3.4.2 Classificação Gws

A classificação Gws destina-se a revestimentos plásticos de pisos e visa a selecção de revestimentos de pisos para locais de edifícios destinados à circulação e permanência de pessoas, tendo em conta, exclusivamente, os aspectos que se prendem com a durabilidade do revestimento.

O comportamento do revestimento às acções mecânicas (desgaste e punçoamento) são quantificadas por intermédio de índices associados à letra "G", enquanto que os aspectos do comportamento à acção da água ou humidade são quantificados pelo uso das letras "w" ou "ws" (Nascimento, 2007b).

Esta classificação não tem em conta o comportamento dos revestimentos à acção dos produtos químicos, em virtude da insensibilidade que os revestimentos plásticos de piso apresentam para este tipo de acções.

É assumido que um revestimento delgado deve manter-se de maneira satisfatória durante um período não inferior a 10 anos, desde que observadas as condições de limpeza e manutenção adequadas.

As propriedades que servem de base à classificação são:

G → Envolve todos os efeitos mecânicos advindos da utilização dos locais (1 a 5)

W → Pavimentos sujeitos à presença frequente de água

WS → Pavimentos sujeitos à presença de água muito frequente e/ou abundante

Indicam-se no quadro 6 as condições de atribuição das classes "G", segundo a natureza e a importância da circulação prevista para os locais.

Quadro 6 - Atribuição das classes "G"

Classificação G	Tipos de utilização	
	Individual	Colectiva
G ₁	Ligeira (1)	
G ₂	Normal	Ligeira
G ₃	Intensa	Normal (2)
G ₄		Normal (2)
G ₅		Intensa

(1) Alguns locais têm por vezes condições de utilização cujo nível real é inferior a G₁. Tais locais - tal como os revestimentos destinados a estas condições de utilização - não são contemplados na classificação G e devem ser considerados como G₁.

(2) A diferença, em termos de severidade de uso, entre os locais de utilização colectiva classificados como G₃ e G₄ reside fundamentalmente no tipo de mobiliário utilizado e não na intensidade do tráfego pedestre (Nascimento, 2007b).

Para distinguir os locais cuja limpeza é efectuada por via seca dos locais necessitando dum revestimento que resista à acção da água ou da humidade, o símbolo "w" completa a informação contida nas classes "G". A letra "w" caracteriza, portanto, a frequência da presença de água sobre o piso do local.

São classificados com a letra "w" os locais que respondam a pelo menos uma das seguintes condições:

- o piso pode ser molhado em consequência das condições correntes de utilização sem que todavia a água derramada aí permaneça durante largos períodos (várias horas, no máximo);
- a limpeza seja normalmente efectuada por via húmida e a lavagem geral por lavagem com água.

Uma vez que a utilização de revestimentos plásticos de piso predispõe ao recurso a métodos de limpeza e lavagem por via húmida, particularmente em locais de circulação intensa, deve considerar-se que os locais cuja classificação seja G₄ ou G₅ terão sempre possibilidade de virem a ser limpos por via húmida. Nestas condições, todos os locais das classes G₄ e G₅ devem ser classificados como G₄W e G₅W (Nascimento, 2007b).

Relativamente aos locais onde se torna necessário assegurar uma boa resistência do revestimento de piso à acção da água - locais classificados como "w" - convém ainda distinguir dois níveis de exigências:

- um nível mais elevado, correspondente aos casos onde (por necessidade geral, face à natureza do local, ou por solicitação do dono da obra) se torna necessário garantir que o revestimento de piso assegure a estanquidade tanto em superfície corrente como nos remates com elementos verticais emergentes do piso; este tipo de exigências encontra-se em locais das construções hospitalares;
- um nível mais baixo, correspondente aos casos onde o revestimento de piso se deve poder lavar, mas sem que se verifique uma estagnação prolongada da água ou a sua projecção em quantidade abundante.

A letra "s" - soldadura (de soldadura das juntas) - completa a letra "w" para distinguir o nível de exigência mais elevado (o nível mais baixo é referenciado exclusivamente pela letra "w").

Os locais classificados como "ws" são portanto aqueles que respondem a pelo menos uma das seguintes exigências:

- O revestimento de piso pode estar permanentemente húmido (escoamento contínuo de água, presença sistemática de água estagnada sem limitação de tempo);
- A limpeza diária e a limpeza geral quase se confundem e são efectuadas com recurso a água abundante.

No anexo I apresentam-se as tabelas de classificação dos locais para os seguintes edifícios (Nascimento, 2007b):

- Tabela 1 – Edifícios de habitação unifamiliares
- Tabela 2 – Edifícios de habitação multifamiliares
- Tabela 3 – Edifícios de administrativos ou de reuniões
- Tabela 4 – Edifícios comerciais
- Tabela 5 – Edifícios da indústria hoteleira e de actividades análogas
- Tabela 6 – Edifícios escolares
- Tabela 7 – Edifícios hospitalares e similares









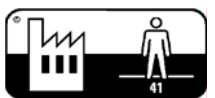


3.4.3 Classificação segundo a EN 685:2007

A EN 685:2007 – *Resilient, textile and laminate floor coverings – Classification* especifica um sistema de classificação para os revestimentos de pisos resilientes, têxteis e laminados. A classificação é baseada em requisitos práticos para áreas de uso e intensidade de uso e está ligada aos requisitos especificados na norma europeia para cada tipo de revestimento do piso. Esta norma tem também a intenção de dar orientação aos fabricantes, especificadores e consumidores, habilitando-os a escolher a classe apropriada de revestimentos de piso, para qualquer área de uso ou sala específica.

O desgaste e a aparência dos revestimentos de pisos resilientes são influenciados pelas normas de instalação e manutenção, pelas condições da base de assentamento e do tipo de utilização (tipo de calçado, fortes concentrações de tráfego localizado, etc.). Estes factores deverão ser considerados ao ser aplicado este sistema classificativo (EN 685, 2007).

No quadro 7 é apresentado o sistema de classificação segundo a norma em questão.

Quadro 7 – Sistema de Classificação segundo a EN 685:2007 - adaptado

Classificação	Símbolo	Nível de utilização	Descrição
		DOMÉSTICO	Zonas considerados para uso residencial
21		Moderado/Leve	Zonas com fraca ou intermitente utilização
22		Geral/médio	Zonas de tráfego médio
22+		Geral	Zonas de tráfego médio a intenso
23		Intenso	Zonas de tráfego intenso
		COMERCIAL	Zonas para uso público e comercial
31		Moderado	Zonas com fraca ou intermitente utilização
32		Geral	Zonas de tráfego médio
33		Intenso	Zonas de tráfego intenso
34		Muito intenso	Zonas de tráfego muito intenso
		INDUSTRIAL	Zonas para uso industrial ligeiro
41		Moderado	Zonas onde o trabalho é essencialmente sedentário com utilização ocasional de veículos ligeiros
42		Geral	Zonas onde o trabalho é essencialmente executado em pé e/ou com circulação de veículos
43		Intenso	Outros zonas industriais ligeiras

No quadro 8 apresentam-se exemplos de locais com a respectiva classificação

Quadro 8 - Classificação e exemplos de locais
(EN 685, 2007) - adaptado

Classificação	Exemplos de locais
21	Quartos de dormir
22	Salas de estar, átrios de entrada
22+	Salas de estar, átrios de entrada, salas de jantar e corredores
23	Salas de estar, átrios de entrada, salas de jantar e corredores
31	Hotéis, quartos de dormir, salas de reunião, pequenos escritórios
32	Salas de aulas, pequenos escritórios, hotéis, boutiques
33	Corredores, grandes armazéns, vestíbulos, escolas, escritórios
34	Átrios para fins múltiplos, átrios de recepção, grandes armazéns
41	Salas de montagem electrónica, mecânica de precisão
42	Salas de armazenagem, salas de montagem electrónica
43	Salas de armazenagem, salas de precisão

3.5 Legislação e normalização técnica

Serve este item para apresentar uma listagem não exaustiva, mas no entanto abrangente, da normalização e ensaios mais importantes a ter em consideração na apreciação de revestimentos vinílicos para pavimentos. Podem existir métodos de ensaio diferentes para a determinação dos mesmos parâmetros, ficando a escolha destes à consideração dos fabricantes.

O quadro 9 inclui a designação da norma, assim como em alguns casos os parâmetros mais relevantes a considerar.

Quadro 9 - Lista de normas aplicáveis

Tipo	Número	Parte	Ano	Designação	Parâmetros
NP EN	423		2002	Revestimentos de piso resilientes. Determinação da resistência ao nodoamento	0 - não afectado; 1 - muito pouco afectado; 2 - pouco afectado; 3 - afectado; 4 - muito afectado;
NP EN	425		2002	Revestimentos de piso resilientes e laminados. Ensaio da cadeira com rodízios	
NP EN	426		1994	Revestimentos de piso resilientes. Determinação da largura, do comprimento, da rectilinearidade e da planeza dos materiais em peça	
NP EN	428		1994	Revestimentos de piso resilientes. Determinação da espessura total	
NP EN	429		1994	Revestimentos de piso resilientes. Determinação da espessura das camadas	
NP EN	430		1995	Revestimentos de piso resilientes. Determinação da massa por unidade de área	
NP EN	433		1995	Revestimentos de piso resilientes. Determinação da massa residual após aplicação de carga estática (punçoamento)	$\leq 0,1$ mm
NP EN	434		1995	Revestimentos de piso resilientes. Determinação da estabilidade dimensional e do encurvamento após exposição ao calor	Estabilidade dimensional $\leq 0,4\%$ Encurvamento ≤ 8 mm
EN	649		2011	Resilient floor coverings. Homogeneous and heterogeneous polyvinyl chloride floor coverings. Specification	
EN	651		2011	Resilient floor coverings. Polyvinyl chloride floor coverings with foam layer. Specification	
EN	660	1	2003	Resilient floor coverings. Determination of wear resistance. Part 1: Stuttgart test	$T \Rightarrow \Delta l \leq 0,08$ mm; $P \Rightarrow 0,08 \leq \Delta l \leq 0,15$ mm; $M \Rightarrow 0,15 \leq \Delta l \leq 0,30$ mm; $F \Rightarrow 0,30 \leq \Delta l \leq 0,60$ mm;
EN	685		2007	Resilient, textile and laminate floor coverings. Classification	
EN ISO	717	2	1996	Acoustics. Rating of sound insulation in buildings and of building elements. Part 2: Impact sound	
NP EN	1081		1999	Revestimentos de piso resilientes. Determinação da resistência eléctrica	piso dissipador $R < 10^9 \Omega$ piso condutor $R < 10^6 \Omega$
NP EN	1815		1998	Revestimentos de pisos resilientes e têxteis. Avaliação da propensão para acumulação de cargas electrostáticas	$< 2,0$ kV
EN ISO	9239	1	2010	Reaction to fire tests for floorings. Part 1: Determination of the burning behaviour using a radiant heat source	
EN	13501	1	2009	Fire classification of construction products and building elements. Part 1: Classification using data from reaction to fire tests	classe mínima - E _{fl}
NP EN	13893		2003	Revestimentos de piso resilientes, laminados e têxteis. Determinação do coeficiente de fricção dinâmica na superfície de pisos secos	$\mu \geq 0,30 \Rightarrow$ classe DS
NP EN	14041		2005	Revestimentos de piso resilientes, têxteis e laminados. Características essenciais	
DIN	51097		1992	Testing of floor coverings; determination of the anti-slip properties, wet-loaded barefoot areas. Walking method – ramp test.	A; B; C
DIN	51130		2003	Testing of floor coverings; determination of the anti-slip properties, work rooms and field of activities with raised slip danger. Walking method – ramp test.	R9; R10; R11; R12; R13

Δl - perda de espessura em mm

R - resistência eléctrica

μ - coeficiente de escorregamento dinâmico

4 APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO

4.1 Introdução

O revestimento vinílico de pavimento é parte integrante de um sistema onde para além deste, existe uma laje de betão armado ou outra, como suporte, a base de assentamento, a camada de regularização e o material de colagem. Estes elementos têm funções e composições bastante distintas, que geram esforços diferentes, mas que no seu conjunto devem apresentar um equilíbrio entre si, de modo a não comprometer a função para a qual foram preconizados.

Contrariamente ao que sucede com os revestimentos tradicionais, estes são geralmente fixados à base de assentamento por colagem, apresentando características específicas que não permitem que os mesmos assegurem por si só a satisfação de determinadas exigências a que os revestimentos de piso em geral devem responder (Nascimento, 2002). Assim:

- Não podem assegurar a planeza, a horizontalidade e a cota do piso;
- Não permitem a correcção localizada do estado da superfície da base de assentamento, dado que se adaptam à mesma;
- Não desempenham funções resistentes nem são adequados para assegurar a repartição das cargas, embora possam ter uma certa rigidez própria;
- Podem ser sensíveis a infiltrações de humidade, qualquer que seja a forma de manifestação desta, quer pelas suas características intrínsecas, quer pelo processo de fixação à base utilizado.

Dada a grande variedade de materiais empregue é necessário conhecer as suas características para uma adequada prescrição, assim como os respectivos métodos de aplicação e cuidados na manutenção.

4.2 Base de assentamento

4.2.1 Regras de qualidade a satisfazer pelas bases de assentamento

Segundo Nascimento (2002, p.1-3) as regras gerais de qualidade a observar pelas bases de assentamento destinadas a receber revestimentos de piso resilientes são as seguintes:

- Encontrarem-se, no seu conjunto, planas, horizontais e à cota pretendida;
- Apresentarem, em toda a sua área, um acabamento superficial conveniente, ou seja, uma superfície lisa sem depressões nem saliências;
- Disporem de resistência, rigidez e dureza convenientes;
- Encontrarem-se secas no momento do assentamento do revestimento;
- Não serem susceptíveis de exporem os revestimentos nelas aplicados à acção da humidade, sob qualquer forma, nomeadamente à humidade ascendente no caso de pavimentos térreos.

Além destas condições, as bases de assentamento dos revestimentos podem ainda, supletivamente, apresentar qualidades de isolamento térmico ou acústico, assegurar a estanquidade a subpressões de água, servir de barreira pára-vapor, etc.

Nos parágrafos seguintes quantificam-se as exigências a satisfazer pelas bases de assentamento tendo em vista o cumprimento das regras gerais de qualidade atrás referidas.

a) Tolerâncias dimensionais

- Cota do piso

A superfície da base de assentamento deve apresentar-se nivelada em toda a sua extensão. A cota da superfície da base de assentamento, relativamente à cota de referência do "limpo", deverá encontrar-se à cota "-e" mm (sendo "e" a espessura total prevista para o revestimento, a película de cola e uma eventual camada de barramento). A tolerância máxima admissível para o desvio da cota da superfície da base de assentamento, relativamente à cota de referência, é de ± 5 mm.

- Horizontalidade

A base de assentamento deve ser perfeitamente horizontal, admitindo-se uma tolerância máxima para o declive de 0,1 %.

- Planeza

A base de assentamento deve ser plana, não devendo apresentar convexidades ou concavidades em toda a sua extensão.

A verificação desta característica pode efectuar-se com recurso a réguas rígidas apropriadas com diversos comprimentos. Em cada local a analisar, a uma distância igual ou superior a 0,40 m das paredes, dispõe-se sucessivamente cada uma dessas réguas em todas as direcções sobre a superfície da base de assentamento, registando-se os valores máximos das flechas sob os respectivos bordos.

Os valores máximos admissíveis daquelas flechas são os seguintes:

- Régua rígida de 2 m —————> 5 mm

- Régua rígida de 1 m —————> 3 mm

- Régua rígida de 0,60 m —————> 2 mm

- Régua rígida de 0,20 m —————> 1 mm

A satisfação das exigências atrás referidas obriga, em geral, à aplicação de uma camada de barramento a executar com produtos apropriados e de acordo com as recomendações dos respectivos fabricantes. Salienta-se contudo, que estes produtos são considerados não tradicionais, pelo que, de acordo com o § 3 do art.º 17 do RGEU, “a sua aplicação em obra deverá ser condicionada à respectiva marcação CE ou na sua ausência, sem prejuízo do reconhecimento mútuo, à certificação da sua conformidade com especificações técnicas em vigor em Portugal” traduzido, em geral pela emissão dum documento de homologação relativo ao material em questão.

b) Resistência mecânica

No que à resistência mecânica diz respeito, Nascimento (2002, p.4), indica que a base de assentamento deve, no seu conjunto, ser resistente e apresentar rigidez e dureza suficientes para assegurar a indeformabilidade do revestimento de piso. Deverá resistir sem deformação, fendilhação ou rotura às cargas, provenientes das condições de uso normais do local.

Na execução das bases de assentamento de betão, deverá utilizar-se um betão cuja resistência mecânica, quando determinada aos 28 dias de acordo com o estipulado na NP EN 206-1:2007 – Betão, Parte 1 – *Especificações, desempenho, produção e conformidade*, permita classificá-lo como pertencendo, pelo menos à classe C16/20.

A espessura da base de assentamento deverá ser uniforme. Antes do assentamento do revestimento e antes de se proceder à aplicação de qualquer camada de barramento, deverá verificar-se se não existem vazios ou cavidades na massa do betão que possam dar origem a roturas sob a acção das cargas de serviço. Em particular, deve dar-se especial atenção aos bordos e cantos, bem como aos pontos de passagem de tubagens.

Tanto a base de assentamento, como a eventual camada de barramento que venha a ser aplicada sobre esta, deverão apresentar uma dureza superficial capaz de resistir às cargas concentradas provenientes das condições normais de utilização dos locais, sem que o plano de colagem seja afectado. Esta condição é de primordial importância no caso de bases de assentamento executadas em gesso ou produtos asfálticos.

No caso de bases de assentamento com base em cimento, para o cumprimento das exigências de resistência mecânica atrás referidas torna-se necessário que:

- Se utilize uma adequada dosagem de cimento;
- Se proceda a uma escolha criteriosa da granulometria do agregado;
- Se utilize uma relação água/cimento relativamente baixa (a estritamente necessária à presa do cimento);
- Se proceda a uma cura adequada do betão (tempo de secagem da superfície não inferior a uma semana).

c) Estabilidade dimensional

Por seu turno e de maneira a evitar possíveis fenómenos de retracção ou de dilatação que provoquem fendilhações ou deformações susceptíveis de afectarem, quer o revestimento, quer o respectivo plano de colagem, a base de assentamento, qualquer que seja a sua natureza, deverá apresentar, antes e depois da aplicação do revestimento, uma estabilidade dimensional adequada.

Segundo Nascimento (2002, p.5), a retracção a que está associado o maior ou menor risco de fendilhação, e as dilatações térmicas variam nomeadamente em função da natureza dos materiais constituintes da base de assentamento, da sua espessura e das condições ambientes.

Dada a dificuldade de estabelecer regras específicas a observar em cada caso, deverão ter-se em conta, como medida de precaução, as seguintes disposições construtivas:

- Prever uma junta de dessolidarização com, pelo menos, 10 mm, entre os bordos da base de assentamento e a face das paredes ou dos elementos emergentes do compartimento a revestir;
- Respeitar em toda a espessura do pavimento, incluindo o revestimento, as juntas de dilatação e de retracção previstas na super-estrutura do edifício;
- Executar juntas suplementares de retracção no caso de pavimentos aquecidos e sempre que a superfície a revestir seja superior a 40 m² (não devendo a relação dos lados dos painéis em que o compartimento a revestir ficou subdividido ultrapassar a relação 1:1,5);
- Criar juntas na separação de camadas de regularização com diferentes características de resiliência.

No caso de pavimentos com equipamento de aquecimento incorporado, deverão tomar-se precauções para evitar a retracção da base de assentamento por secagem. Por tal motivo, essas instalações não deverão entrar em funcionamento sem que a secagem das bases de assentamento se tenha realizado de forma natural.

Quando se empreguem camadas especiais, deverá ter-se em conta a sua sensibilidade à retracção durante a presa e o endurecimento.

d) Condições relativas ao estado da superfície

De acordo com Nascimento (2002, p.6), dado que a aplicação de revestimentos de piso resilientes se realiza por colagem sobre bases de assentamento previamente executadas, deve ter-se em linha de conta o estado da superfície destas, não só por questões de aderência da cola, mas também pelas características da cola a utilizar.

Assim, tendo em vista a melhoria das condições de aderência, a base de assentamento deve apresentar uma superfície lisa, isenta de ondulações e ligeiramente rugosa (sem ser porosa). Essa rugosidade deve ser tal que não impeça a obtenção dum filme contínuo de cola que penetre e preencha completamente os vazios entre as duas superfícies a unir (base de assentamento e revestimento de piso).

Estas condições podem ser satisfeitas desde que se proceda ao alisamento directo da superfície (superfície finamente talochada mas não vidrada), ou à aplicação duma massa de barramento adequada.

Para que as condições de aderência sejam satisfatórias deverá ainda garantir-se que as superfícies a unir, particularmente a da base de assentamento, se encontrem limpas e isentas de grânulos soltos ou de poeiras (gesso, óleos, pinturas, etc.).

e) Condições de compatibilidade

A base de assentamento e, eventualmente, o produto de barramento deverão ser quimicamente compatíveis com as colas a utilizar e com a natureza do material de revestimento, isto é, não deverão provocar reacções ou ataques químicos que possam alterar as características da cola ou do revestimento.

f) Condições relativas ao teor de água

Dado que, em geral, a aderência das colas diminui em presença da humidade, quer por um fenómeno físico reversível, quer por reacção química (saponificação, por exemplo), deve garantir-se que a base de assentamento, e a massa de barramento que eventualmente tenha sido utilizada, se encontrem perfeitamente secas no momento da aplicação do revestimento de piso, não só na massa como à superfície.

Por esta razão, a secagem da base de assentamento deve ser obrigatoriamente controlada antes da aplicação do revestimento (através de recolha de amostras em obra e secagem em estufa com determinação de perda de massa ou com recurso a medidores de humidade em pavimentos – ensaio não destrutivo) a não ser que se trate de bases de assentamento constituídas por camadas com base em betume asfáltico.

Nascimento (2002, p.7) admite um teor de água máximo da base de assentamento no momento da aplicação do revestimento de 2,5% (em relação ao peso de material seco). No entanto há fornecedores de revestimentos vinílicos que indicam um máximo de 3%.

Esta condição obriga a que após conclusão das camadas de regularização (com argamassa tradicional de areia e cimento) que eventualmente se venham a executar sobre o pavimento, e desde que estas não tenham espessuras superiores a 40 mm, se aguarde um intervalo de tempo não inferior a quatro semanas, no Verão, e seis semanas, no Inverno. Caso estas camadas de regularização tenham espessuras superiores a 40 mm, dever-se-ão dilatar os prazos indicados em, pelo menos, uma semana por cada centímetro de espessura adicional da camada de regularização. Para camadas de regularização efectuadas com argamassas não tradicionais, por exemplo com recurso a agregados leves (argila expandida ou poliestireno expandido), os tempos de secagem serão superiores, decorrentes das maiores espessuras utilizadas.

g) Condições de protecção contra infiltrações de água

A base de assentamento não deve permitir que o revestimento de piso seja submetido a humedecimentos de qualquer natureza.

A preparação da base de assentamento deverá executar-se em função das características do revestimento e da junta de colagem, tendo em consideração que, em função do material de revestimento cuja aplicação se prevê, serão possíveis as seguintes situações (Nascimento, 2002):

1) Sem qualquer preparação

Quando a base de assentamento for executada com materiais que constituam simultaneamente o revestimento de piso e a barreira de protecção contra a humidade ascendente.

2) Sem preparação especial

Quando se trate de materiais de revestimento permeáveis à humidade ascendente sem alteração e sem rotura da junta de colagem.

3) Com barreira estanque à água, mas não necessariamente ao vapor de água

Quando se trate de materiais de revestimento permeáveis à humidade ascendente e incapazes de a ela se oporem sem alteração nem rotura da junta de colagem, entendendo-se, porém, que não se trata de condições de humedecimento severas.

4) Com barreira estanque ao vapor de água

Quando se trate de materiais de revestimento que são alteráveis pela água ou pelo vapor de água, ou quando a junta de colagem possa vir a ser alterada quando sujeita a essas condições.

h) Condições a observar no caso de pavimentos aquecidos

Quando exista um sistema de aquecimento incorporado no pavimento, este poderá ser integrado (Nascimento, 2002, p.8):

- Na própria laje resistente se se tratar duma laje de betão armado;
- Na camada de betão complementar da lâmina de compressão, se o pavimento resistente for executado com base em elementos resistentes prefabricados;
- Numa camada de betão complementar dessolidarizada do pavimento resistente pela interposição dum material de isolamento térmico conveniente.

Para minimizar os efeitos da retracção dever-se-á, em qualquer dos casos atrás referidos, prever a colocação duma armadura de retracção.

Se o sistema de aquecimento for integrado em lajes maciças de betão armado com funções estruturais poderá, eventualmente, dispensar-se a colocação desta armadura de retracção se se concluir que a armadura resistente é já suficiente para contrariar as variações dimensionais devidas à retracção do betão. Se se concluir pela necessidade de colocação de armadura de retracção, esta deverá, em princípio, ser posicionada imediatamente acima do sistema de aquecimento, devendo garantir-se um recobrimento mínimo do sistema de aquecimento de 20 mm relativamente à face inferior da laje, como indicado na fig. 14.

Ainda na fig. 14 e no caso do sistema de aquecimento ser integrado na lâmina de compressão dum pavimento resistente executado com elementos pré-fabricados, as armaduras de retracção poderão ser colocadas sobre a rede de tubagens do sistema de aquecimento ou sob esta rede. No primeiro caso a espessura da camada de betão subjacente à tubagem do sistema de aquecimento deverá ser, no mínimo, de pelo menos 20 mm; no segundo caso deverá garantir-se que a espessura de recobrimento da armadura de retracção seja de, pelo menos, 15 mm.

Se o sistema de aquecimento for integrado em camadas de betão dessolidarizadas dos pavimentos resistentes pela interposição duma camada de material isolante térmico, este poderá vir a ser montado directamente sobre o material isolante, caso em que a armadura de retracção é colocada sobre a tubagem de aquecimento e os tubos são posicionados com recurso a cavaleiros apoiados na camada de isolamento de forma a garantir um recobrimento mínimo de, pelo menos, 20 mm, como indicado na fig. 15. Em alternativa poderá prever-se a montagem do sistema de aquecimento sobre a armadura de retracção. Neste caso deverá recorrer-se ao uso de "clips" de fixação para posicionamento da tubagem. A espessura da camada de recobrimento das armaduras de retracção deverá ser de, pelo menos 15 mm, como mostra a fig. 14 e 16.

Sempre que o revestimento de piso não seja aplicado directamente sobre a laje resistente, devem prever-se juntas de esquadramento que subdividam as diversas camadas da base de assentamento em painéis com área não superior a 40 m².

A espessura da camada de betão que recobre superiormente a tubagem do sistema de aquecimento deverá ser, no mínimo, de 30 mm. Esta espessura deverá contudo ser aumentada para, pelo menos, 40 mm quando de trate de camadas que tenham sido fraccionadas por esquadramento. Os fornecedores destes sistemas de

aquecimento recomendam uma espessura mínima de 30 a 40 mm e máxima de 50 a 60 mm, acima da tubagem. Uma camada demasiado fina poderá originar zonas frias e quentes no piso assim como o aparecimento de fissuras. Acima destes valores aumenta-se consideravelmente a inércia do sistema, tornando-o ineficiente (Sanitop.pt, 2011).

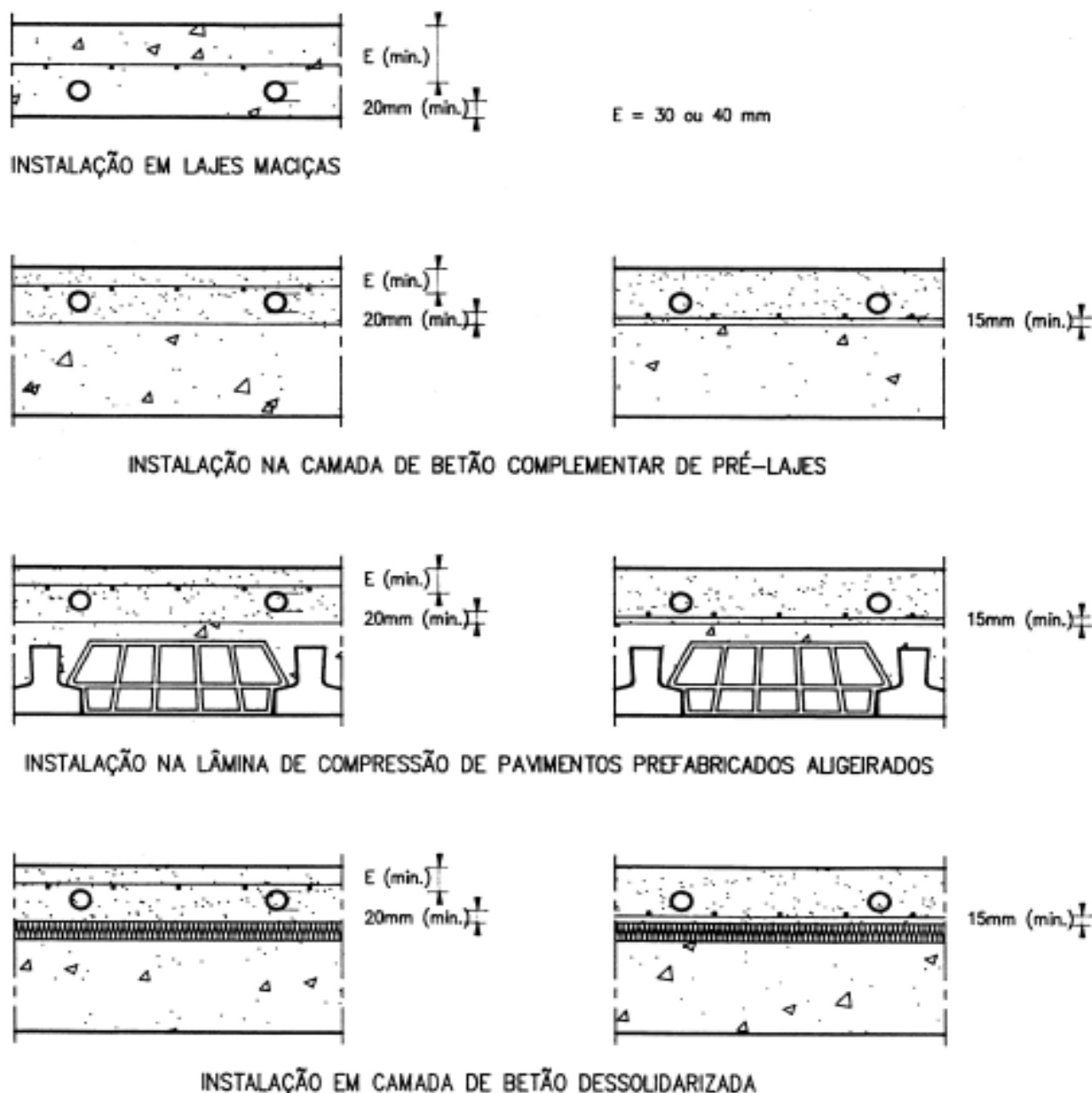
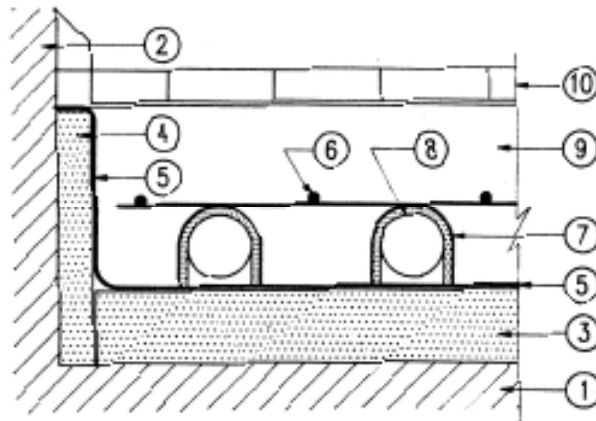
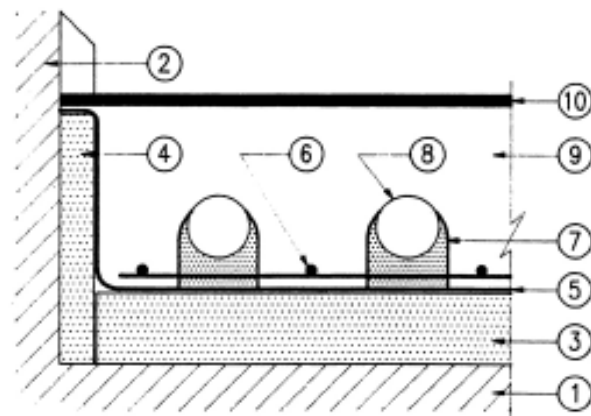


Fig. 14 – Espessura de recobrimento em pisos aquecidos
(Nascimento, 2002, p.10)



- 1 - Laje de betão
- 2 - Parede
- 3 - Camada de isolamento e dessolidarização do pavimento
- 4 - Camada de isolamento e de dessolidarização da parede
- 5 - Membrana pára-vapor
- 6 - Armadura de retração
- 7 - Cavaleiro de posicionamento da tubagem
- 8 - Tubagem do sistema de aquecimento
- 9 - Lajeta de betão
- 10 - Revestimento de piso

Fig. 15 – Esquema de montagem directa da tubagem sobre o isolante
(Nascimento, 2002, p.11)



- 1 - Laje de betão
- 2 - Parede
- 3 - Camada de isolamento e dessolidarização do pavimento
- 4 - Camada de isolamento e de dessolidarização da parede
- 5 - Membrana pára-vapor
- 6 - Armadura de retração
- 7 - Cavaleiro de posicionamento da tubagem
- 8 - Tubagem do sistema de aquecimento
- 9 - Lajeta de betão
- 10 - Revestimento de piso

Fig. 16 – Esquema de montagem da tubagem sobre a armadura de retração em pavimentos com camada dessolidarizada
(Nascimento, 2002, p.11)

Segundo Nascimento (2002, p.12) na instalação de sistemas de aquecimento deverá observar-se ainda o seguinte:

- As bases de assentamento devem apresentar estabilidade dimensional suficiente face às variações de temperatura causadas pelo funcionamento da instalação de aquecimento;
- No caso de sistemas de aquecimento integrados em pavimentos resistentes será recomendável que a estrutura do imóvel disponha de juntas de dilatação com intervalos não superiores a 15 m, a menos que se proceda ao respectivo cálculo tendo em conta os esforços resultantes das variações de temperatura;
- No caso de sistemas de aquecimento integrados em camadas de betão dessolidarizadas, tanto os pavimentos resistentes subjacentes, como os elementos de construção emergentes do pavimento e confinantes com a camada de regularização, devem dispor duma protecção térmica conveniente;
- No caso de revestimentos vinílicos, deverá ser desligado o sistema de aquecimento 48 horas antes de efectuar o respectivo assentamento, conforme recomendação dos fabricantes indicada no §4.5.

4.3 Preparação das bases de assentamento

A preparação das bases de assentamento para revestimentos vinílicos deverá ser feita mediante processos que dependem da natureza do revestimento e da constituição da camada superficial que lhe serve de suporte. Antes do assentamento do revestimento, a respectiva base deve ser limpa de todas as matérias estranhas por varredura ou aspiração (ver fig. 22 e 25), sendo interdita a sua limpeza com água.

Seguidamente são apresentadas as recomendações a adoptar na preparação das bases de assentamento de suportes em betão, madeira e outros materiais.

4.3.1 Preparação de pisos de betão

Os pavimentos de betão necessitam duma prévia regularização para receberem os revestimentos vinílicos. Essa regularização pode ser obtida, quer na própria

operação de betonagem do pavimento, realizando o acabamento com talocha mecânica, conforme apresentado na fig. 17 e 18, quer posteriormente, através da execução duma betonilha de cimento ou alisamento por desgaste com discos abrasivos da superfície do betão (Nascimento, 2002, p.13).



Fig. 17 - Aplicação de betão em pavimento térreo



Fig. 18 - Regularização da camada de betão com talocha mecânica

Para os revestimentos vinílicos, a solução normalmente adoptada, passa pela posterior execução de uma betonilha de regularização. Quando esta apresentar fissuração pontual por retracção, será convenientemente reparada com o eventual alegramento das mesmas e selagem com argamassa não retráctil homologada para o efeito, como apresentado nas figs. 19 e 20. Esta reparação evitará o aparecimento de depressões ou empolamentos no revestimento, resultantes da fissuração.



Fig. 19 – Alegramento de fissuras



Fig. 20 – Reparação de fissuração com argamassa não retráctil

Quando a betonilha de regularização não apresentar uma superfície suficientemente lisa, ou quando apenas tenha sido realizado o acabamento do betão do pavimento com talocha mecânica, deve executar-se uma camada com recurso a uma massa de barramento que se encontre homologada para o fim em vista, como por exemplo as apresentadas na fig. 21 e 23. O assentamento do revestimento só deverá processar-se após secagem conveniente da camada de barramento, que em geral demora cerca de 24 horas, sendo precedido de varredura ou aspiração de eventuais matérias estranhas (Nascimento, 2002, p.13).



Fig. 21 – Massa de barramento/regularização auto-nivelante utilizada para revestimentos vinílicos



Fig. 22 – Execução de varredura de todas as matérias estranhas



Fig. 23 – Aplicação de massa de barramento / regularização auto-nivelante

Como se verifica na fig. 24, após a aplicação da massa de barramento e respectiva secagem, é feita uma lixagem da superfície, com recurso a uma lixadora de disco apropriada, de modo a deixá-la regularizada e ligeiramente rugosa para melhorar a aderência da cola, que será colocada posteriormente.



Fig. 24 – Alisamento da camada de regularização por desgaste com discos abrasivos



Fig. 25 – Limpeza com serradura humedecida da poeira provocada pela regularização com discos abrasivos

Em pavimentos assentes sobre o terreno ou sobre locais onde se produzam quantidades elevadas de vapor de água, torna-se necessário estabelecer uma barreira impermeável que impeça o acesso da humidade ascendente ou do vapor de água, exceptuando-se locais onde os revestimentos de piso ou as colas utilizadas sejam insensíveis à acção da água. A protecção destes revestimentos pode ser constituída, por uma folha de polietileno com 0,20 mm de espessura mínima, como se pode verificar na fig. 26, ou por um conjunto de duas telas betuminosas com uma massa total de, pelo menos, 4 kg/m² (Nascimento, 2002, p.14).



Fig. 26 - Aplicação de folha de polietileno e isolamento térmico em pavimento térreo

No caso de se utilizar uma folha de polietileno, as juntas entre peças devem ser executadas de modo a garantir a conveniente estanquidade, mediante a realização duma dobragem dupla a executar de acordo com o esquema da fig. 27.

Se se utilizarem telas betuminosas, estas devem ser aplicadas com betume a quente ou por soldadura.

Os remates destes revestimentos com paredes e outros elementos de construção emergentes devem ser executados de forma a evitar o acesso da humidade ao plano de colagem do revestimento de piso (ver figs. 28 e 29).

Salienta-se que o recurso a massas de regularização incorporando produtos hidrófugos não só não resolve o problema da permeabilidade ao vapor de água da base de assentamento como ainda vem dificultar a secagem da mesma obrigando, portanto à dilatação dos prazos previstos para o início do assentamento do revestimento (Nascimento, 2002, p.14).

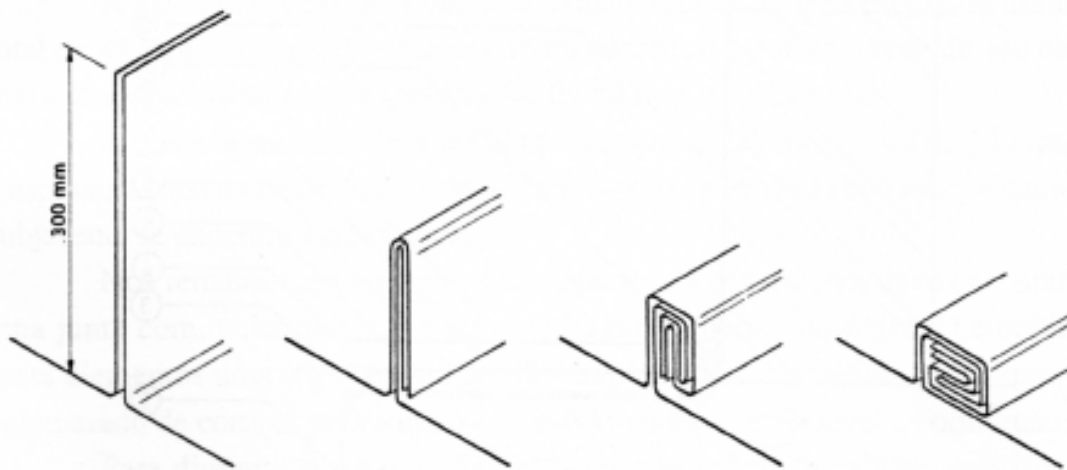
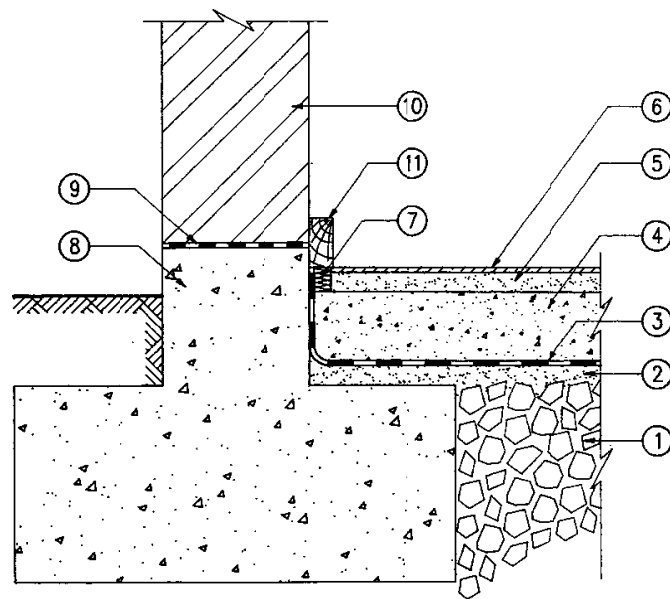
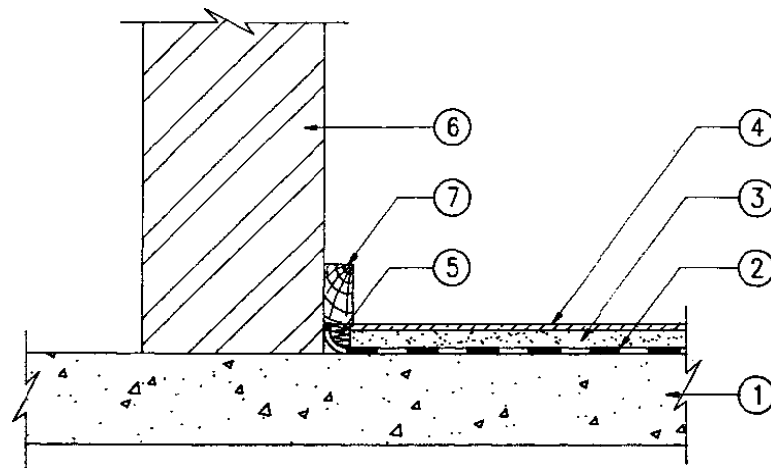


Fig. 27 – Sequência de dobragem das folhas de polietileno
(Nascimento, 2002, p.14)



- 1 - Enrocamento
- 2 - Camada de regularização em areia ou brita miúda
- 3 - Folha de polietileno
- 4 - Massame de betão
- 5 - Betonilha de regularização
- 6 - Revestimento de piso
- 7 - Junta de dessolidarização preenchida com material compressível (ex. esferovite)
- 8 - Maciço de fundação da parede
- 9 - Camada de impermeabilização parede
- 10 - Parede exterior
- 11 - Rodapé

Fig. 28 – Pormenor de execução da impermeabilização num piso térreo
(Nascimento, 2002, p.15)



- 1 - Laje de betão
- 2 - Folha de polietileno
- 3 - Betonilha de regularização
- 4 - Revestimento de piso
- 5 - Junta de dessolidarização preenchida com material compressível
- 6 - Parede interior
- 7 - Rodapé

Fig. 29 – Pormenor de execução da impermeabilização num piso elevado
(Nascimento, 2002, p.15)

4.3.2 Preparação de pisos de madeira

Os pisos de madeira sobre os quais se pretendam aplicar revestimentos de piso vinílicos deverão apresentar, no momento do assentamento do revestimento, um teor de água correspondente ao estado de equilíbrio higroscópico com as condições ambientais. O revestimento será aplicado directamente sobre o piso de madeira, desde que este se apresente com planeza, acabamento superficial e rigidez suficientes. Se assim não for, a superfície do piso deverá ser regularizada antes do assentamento do revestimento (Nascimento, 2002, p.16).

Esta correcção do piso obtém-se normalmente mediante as seguintes operações:

- Fixação de peças eventualmente solta e verificação de que nenhum prego se encontra saliente;
- Aplainamento ou lixagem da superfície do piso de madeira;
- Preenchimento de vazios e de juntas abertas, com massas apropriadas.

No caso de pisos deteriorados, recomenda-se o seu recobrimento com placas de contraplacado ou de aglomerado de partículas ou de fibras de madeira devidamente fixados ao piso subjacente por pregagem em malha quadrada com 0,10 a 0,15 m de espaçamento.

Outra possibilidade de correcção dos pavimentos de madeira é a utilização de massas de regularização auto-nivelantes apropriadas, como apresentado na fig. 30 e 32, com a inclusão de uma armadura em rede de fibra de vidro com protecção anti-alkalina entre camadas, para reforço estrutural e evitar retracções das mesmas (fig. 31). Os suportes a regularizar devem apresentar-se secos, planos e sólidos, isentos de poeira, partes desagregáveis, crostas de cimento, gorduras e outras substâncias que possam comprometer a aderência destas argamassas. Da mesma maneira a humidade nos substratos de madeira deve estar num nível típico de equilíbrio com as condições ambientais. Onde o pavimento for de régua de madeira com juntas abertas, estas devem ser seladas com material compatível antes da aplicação destas massas.

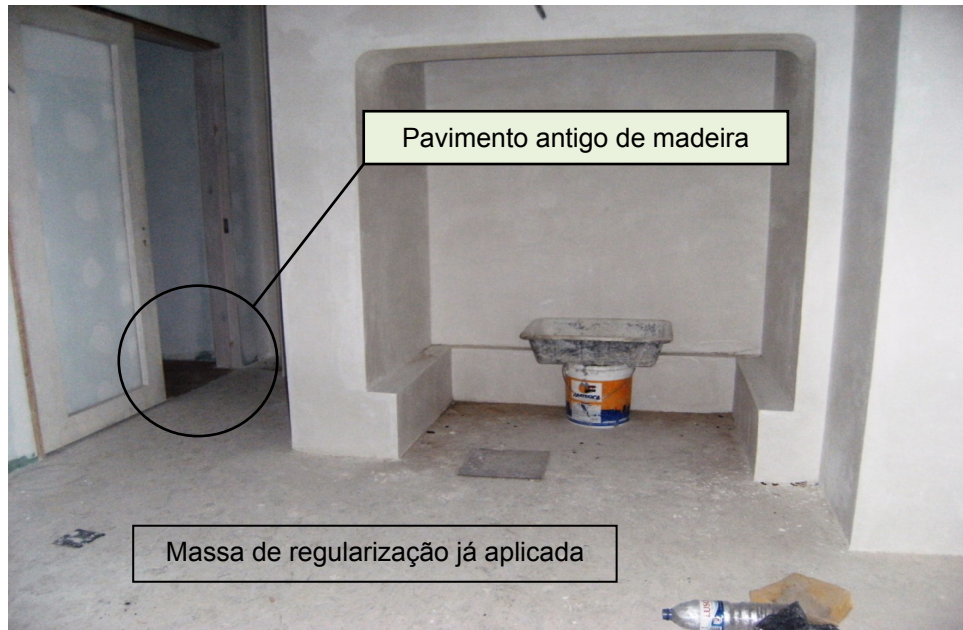


Fig. 30 - Aplicação de massa de regularização em pavimentos de madeira



Fig. 31 - Aplicação de rede de fibra de vidro



Fig. 32 - Aplicação de camada final de barramento

Após a aplicação da camada final de barramento, procede-se conforme já indicado no §4.3.1 (fig. 24).

4.3.3 Preparação de pisos de outros tipos

No caso de se pretender aplicar um revestimento vinílico sobre pisos diferentes dos atrás referidos, como por exemplo, ladrilhos hidráulicos ou cerâmicos ou mesmo pedra serrada, devem corrigir-se os defeitos aparentes, fixando peças eventualmente soltas antes de se efectuar a sua regularização com uma massa de barramento adequada, ou mesmo a execução de uma camada de regularização com betonilha de cimento se o grau de degradação e irregularidade do piso o justificar (Nascimento, 2002, p.17).

4.4 Colas

A cola é um factor fundamental no sucesso da colocação de um revestimento vinílico de pavimento. Por conseguinte, esta deve ser escolhida com cuidado, tomando em consideração as condições ambientais, a natureza do substrato e o reverso do revestimento (Tarkett, 2010a).

A cola varia de acordo com:

- As condições ambientais:
 - a) As colas de emulsão devem ser protegidas do gelo;
 - b) As colas em solventes são inflamáveis;
 - c) A área onde a cola será aplicada deve estar bem ventilada;
 - d) A aplicação de uma cola apenas pode ser realizada com temperaturas moderadas (mínimo +18°C ou conforme recomendado pelo fabricante).

- A natureza do reverso do revestimento:
 - a) Para revestimentos de pavimentos de vinil com reverso em PVC, deverá utilizar-se uma cola acrílica de emulsão ou em dispersão;
 - b) Para revestimentos de pavimentos de vinil condutor, deverá utilizar-se uma cola condutora;

As colas com uma base de dispersão devem ser armazenadas num ambiente com temperaturas entre os 0°C e 30°C.

Antes da sua aplicação e após a abertura dos recipientes onde a mesma se encontra, deverá observar-se o chamado **tempo de abertura** (normalmente indicado pelos fabricantes), o qual abrange duas fases:

1. O tempo de evaporação:

O período de tempo levado pela água ou solventes para se evaporarem amplamente, permitindo que a cola se torne suficientemente coesa para segurar o revestimento. O tempo de evaporação depende da porosidade do substrato e das condições ambientais locais (temperatura, humidade).

2. O tempo de trabalho:

O período de tempo em que a cola se mantém suficientemente activa para permitir que o revestimento se una ao substrato quando se passa a talocha ou rolo.

Após a colagem do revestimento vinílico, ainda existe um outro tempo a atender, chamado **tempo de secagem**, que será o tempo após o qual o revestimento poderá ser colocado em uso normal e o mobiliário instalado. Este tempo reflecte a cura completa da cola e pode variar entre 24 e 72 horas, dependendo do tipo de cola utilizado.

Graficamente, podemos traduzir estes tempos conforme indicado na fig. 33.

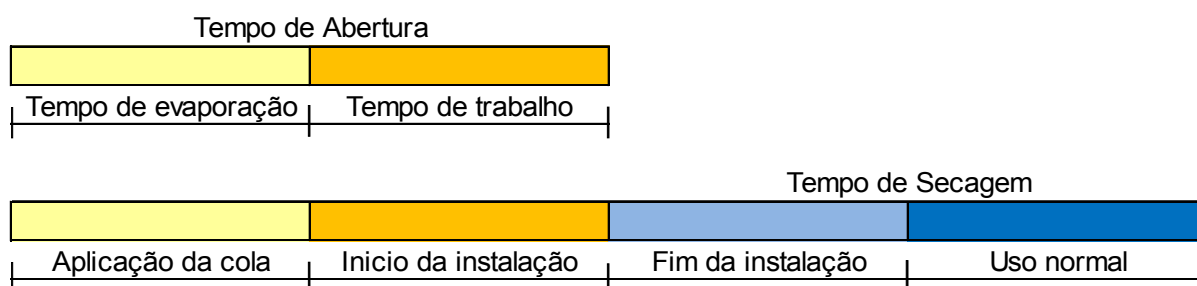


Fig. 33 - Tempos de abertura e secagem das colas
(adaptado Tarkett, 2010a)

Quanto ao seu manuseamento, a cola deve ser totalmente misturada antes da sua utilização, por meio de um equipamento misturador adequado. A cola deve ser aplicada uniformemente com o auxílio de uma talocha dentada, como demonstrado na fig. 34 e de acordo com as instruções do fabricante, observando a taxa de cobertura, a qual pode variar entre os 250 e 350 g/m², dependendo do tipo de cobertura, talocha utilizada e condições do substrato.

Se a quantidade recomendada de cola não for aplicada, esta será incapaz de segurar o material no lugar. Por sua vez, se não se der tempo suficiente para a água ou solvente se evaporar, há o risco de provocar empolamento e descolagem, por evaporação tardia destes (Tarkett, 2010a).



Fig. 34 - Aplicação de cola com talocha dentada

Segundo as normas dos fabricantes e conforme apresentado na fig. 35, logo após a aplicação do revestimento vinílico (excepto pavimentos acústicos), deverá ser utilizado um rolo metálico apropriado para o efeito chamado de “rolo prensa” com o peso de 68 kg (Tarkett, 2010a, p.5), o qual prensa o reverso do revestimento contra a cola, garantindo também que não ficam bolsas de ar que causariam posteriormente empolamentos no material. A aplicação do rolo no revestimento deve ser feita a partir do centro das placas para os lados. Após cortar as juntas, deve ser feita uma aplicação final do rolo no revestimento sobre toda a superfície.



Fig. 35 - Aplicação de rolo metálico

4.5 Material vinílico

Sendo o material vinílico o acabamento final e a “face” visível de todo o sistema de piso, deverá existir especial preocupação no seu manuseamento, aplicação e protecção antes da entrada em serviço. Assim para um melhor resultado, dever-se-á seguir as recomendações do fabricante, no que a este material diz respeito, nomeadamente as condições anteriormente indicadas, assim como utilização de ferramentas específicas (Trakett, 2010a, p.4).

Deve-se ter todos os cuidados quando se manuseiam todos os tipos de pavimentos, para garantir que os procedimentos de segurança são seguidos de modo a não ocorrem danos no material. Este deverá ser cuidadosamente verificado, procurando dessa maneira, defeitos visíveis e/ou danos antes e durante a instalação.

A utilização do mesmo número de lote e sequenciais para cada superfície contínua também deve ser observada, evitando-se deste modo mudanças de tonalidade ou padrão.

É importante que os rolos ou mosaicos sejam armazenados por 24 a 48 horas (Tarkett, 2010a, p.4) antes da instalação a uma temperatura mínima de 18 °C (Tarket, 2010a, p.4), de modo a que o material se adapte à temperatura ambiente. As peças de pavimento serão cortadas segundo os comprimentos desejados, conforme visível na fig. 36, deixando alguns centímetros em excesso e guardados na sala onde deverão ser instalados.

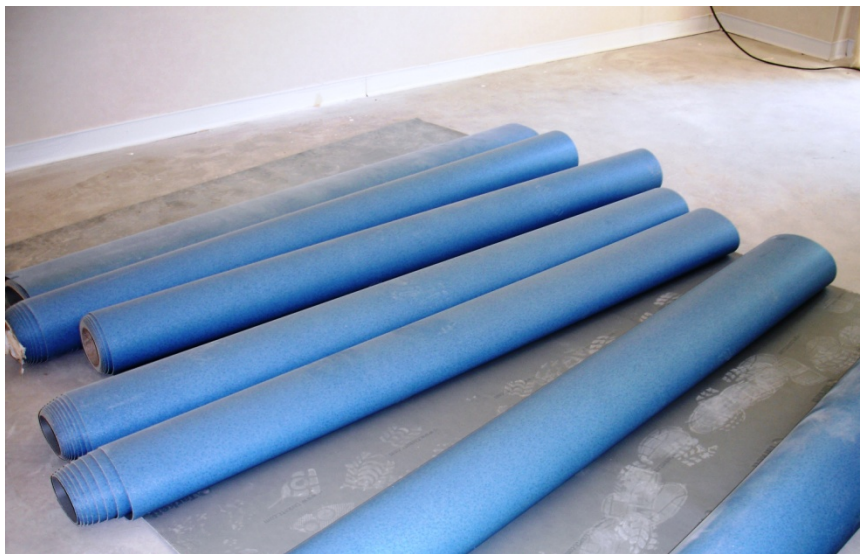


Fig. 36 - Material vinílico cortado e armazenado antes da sua aplicação

Antes da sua aplicação deverá ser efectuado um planeamento, definindo-se a direcção das folhas na zona de instalação, para garantir, sempre que possível, que as juntas não coincidam com portas, caminhos de trânsito principais, pias e urinóis. Como demonstrado nas figs. 37 e 38, quando a sala for bastante quadrada, as folhas devem seguir em paralelo à luz que entra. Em salas longas e estreitas, é melhor instalar as folhas ao longo do comprimento da sala.

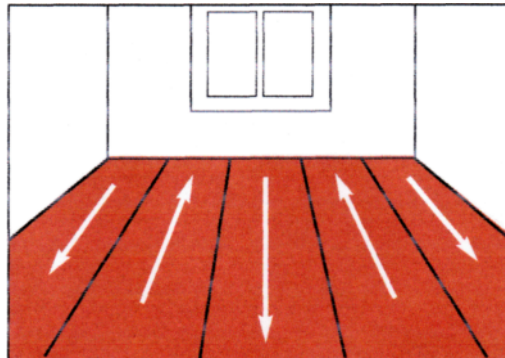


Fig. 37 - Direcção das folhas para todos os padrões excepto madeira
(Tarkett, 2010a, p.6)

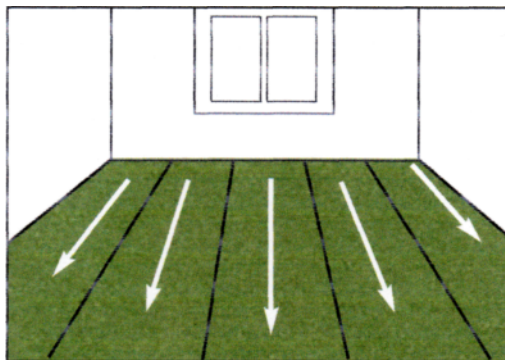


Fig. 38 - Direcção das folhas para padrões de madeira
(Tarkett, 2010a, p.6)

Se forem utilizados mosaicos, estes deverão ser armazenados em plano, em pequenas pilhas limpas.

A temperatura ambiente deve ser mantida durante toda a instalação acima dos 18°C, assim como a humidade relativa no interior da sala deve ser de 50-60% (Tarkett, 2010a, p.4).

Quando o revestimento vinílico for aplicado sobre um sistema de aquecimento é obrigatório que este seja previamente encomendado e que se encontre a funcionar correctamente antes da instalação do pavimento. O mesmo deverá ser desligado 48 horas antes de começar a instalação do revestimento de pavimento e manter-se desligado, pelo menos, 48 horas após a instalação ter sido concluída.

Durante o período em que o sistema de aquecimento se encontre desligado, deve ser fornecida uma fonte de aquecimento alternativa, se necessário, para garantir uma temperatura constante entre os 18°C e 27°C. Após a aplicação do revestimento, deve-se aumentar gradualmente a temperatura durante alguns dias e apenas em alguns graus por dia, até atingir a temperatura desejada da sala. A temperatura nunca deverá exceder o máximo de 27°C no lado de baixo do revestimento de pavimento, chamada de “linha adesiva” (Tarkett, 2010a, p.4).

Se for efectuado algum trabalho após a instalação do revestimento vinílico, este deverá ser coberto para protecção, como exemplificado na fig. 39. Ao utilizar fita adesiva para segurar essa protecção, esta não deve ser colada directamente ao pavimento.



Fig. 39 – Exemplo de protecção ao revestimento vinílico com cartão canelado

Nunca se deve sujeitar um revestimento de pavimento recentemente instalado a tráfego pesado com rodas numa primeira fase, pois isso dispersará a cola por debaixo do revestimento de pavimento. Se for necessário colocar o revestimento de pavimento em uso rapidamente, pode-se proteger a instalação com chapa de fibra ou contraplacado.

4.6 Soldadura de juntas

A soldadura de juntas é necessária para evitar qualquer penetração de água após o revestimento vinílico de pavimento ter sido colocado.

Existem actualmente dois tipos de soldadura:

- a) Soldadura a quente com cordão de soldar;
- b) Soldadura a frio com cola apropriada;

4.6.1 Soldadura a quente

A soldadura a quente é obrigatória principalmente em zonas húmidas, pavimentos aquecidos, revestimentos condutores e áreas de segurança onde se exija resistência ao escorregamento, assim como todos os tipos de materiais vinílicos em rolo. A soldadura a quente proporciona uma fusão homogénea do material vinílico, garantindo uma estanquidade permanente e uma vida mais longa ao revestimento de pavimento. De modo a obter um melhor resultado, é essencial deixar passar pelo menos 48 horas após instalação, para permitir que a cola seque antes de começar a soldadura.

Para efectuar este tipo de soldadura, são necessárias ferramentas específicas, como ilustrado na fig. 40.

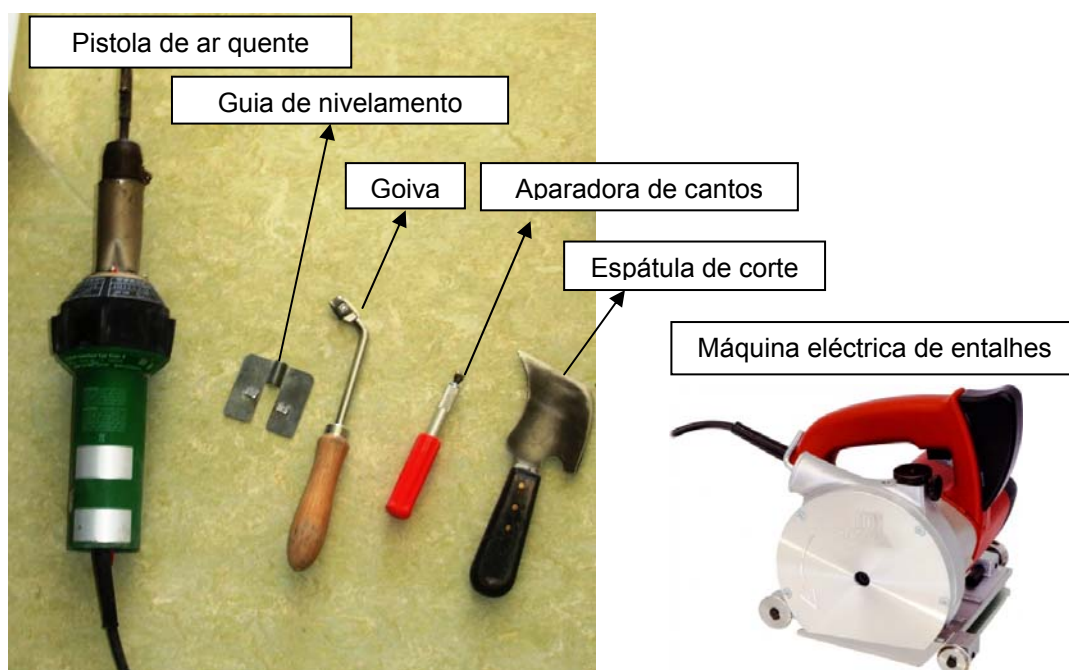


Fig. 40 - Equipamento necessário para soldadura a quente

A soldadura a quente envolve várias fases, das quais se destacam:

- Corte do entalhe, o qual deve ser efectuado com uma máquina de entalhes eléctrica e em forma de "U" para garantir o melhor contacto possível entre o cordão de soldar e o revestimento. Esta acção é frequentemente feita também com o recurso a uma goiva, como apresentado na fig. 41. O entalhe deve estar limpo e isento de quaisquer aparas de corte. A profundidade do entalhe depende da espessura e tipo de revestimento a ser soldado e diâmetro do cordão de soldar a ser usados, mas nunca deve exceder a metade do diâmetro do cordão de soldar ou 2/3 da espessura do revestimento (Tarkett, 2010a, p.8).

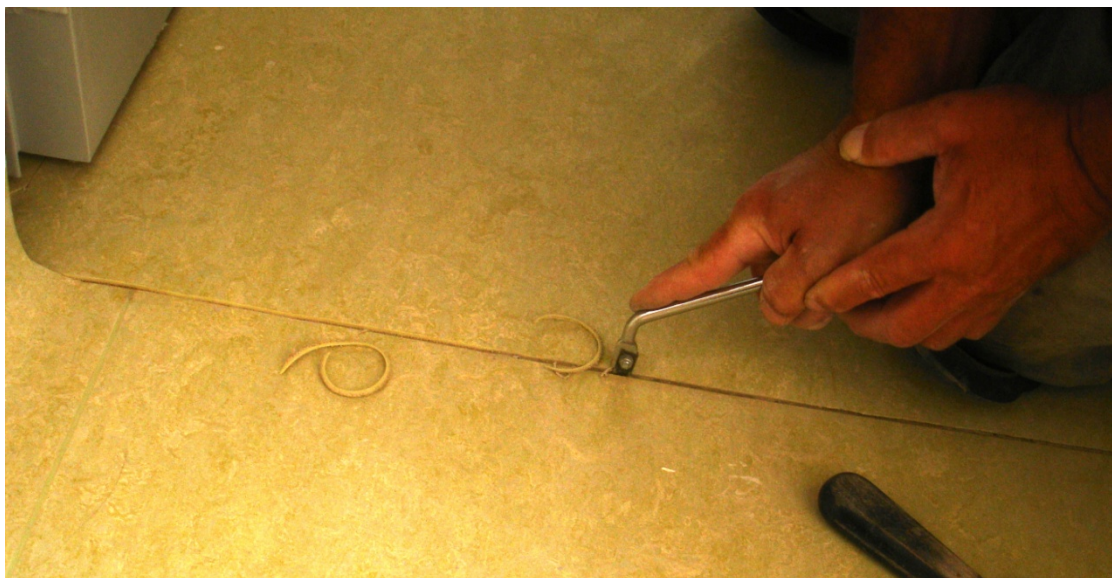


Fig. 41 - Corte do entalhe com goiva

- A soldadura é efectuada com a ajuda combinada de pistola de ar quente e um cordão de soldar apropriado do mesmo tipo de material do revestimento, como ilustrado na fig. 43. Deve-se verificar sempre as referências indicadas na bobine de cordão, conforme fig. 42, já que cada padrão de revestimento vinílico terá um cordão correspondente. A temperatura da pistola deve ser ajustada ao tipo de revestimento e cordão de soldar. Antes de se iniciar esta acção, é necessário o ajuste da temperatura e velocidade de soldadura, devendo-se treinar esta operação num retalho do revestimento. Há que ter atenção à reacção do cordão de soldar, pois a combinação da temperatura,

velocidade de movimento e pressão aplicada ditará o sucesso deste procedimento.



Fig. 42 - Cordão de soldar



Fig. 43 - Aplicação de cordão de soldar com pistola de ar quente

- Pouco tempo após ter decorrido a aplicação do cordão de solda, será retirado o excesso deste com a ajuda de uma espátula de corte e guia de nivelamento, como ilustrado na fig. 44.



Fig. 44 - Redução do cordão de soldadura

- Como se pode ver na fig. 45, a operação de soldadura fica terminada com a execução de um segundo corte, apenas com a espátula de corte e quando o cordão de solda já se encontra frio, ficando o mesmo com o aspecto apresentado na fig. 46.



Fig. 45 – Execução do segundo corte do cordão de soldadura



Fig. 46 - Aspecto final de uma soldadura a quente

4.6.2 Soldadura a frio

Devido ao seu recente aparecimento e estando ainda em fase de desenvolvimento, este tipo de soldadura é pouco utilizado. Talvez por esse facto, os diversos fabricantes de revestimentos vinílicos, apenas a preconizam para instalações ditas domésticas. No entanto esta técnica apresenta grandes potencialidades, pois segundo ensaios efectuados e certificado de qualidade emitido para um fabricante de revestimento vinílico (Beauflor, 2009) no anexo II, a resistência à tracção da junta com aplicação deste tipo de soldadura está bastante acima dos padrões exigidos pelas normas europeias correspondentes (EN 684:1996, EN 649:2003 e EN 651:2003), além de proporcionar uma junta quase invisível e esteticamente mais apreciada.

Segundo um dos fabricantes deste sistema de soldadura, Werner Müller GmbH, existem para o efeito três tipos de agulhas ou ponteiras – tipo A, tipo C e tipo T, consoante a largura da junta a tratar, desde juntas cortadas rentes até 4 mm de afastamento (ver fig. 47). O tipo T é em tudo semelhante ao tipo C, embora tenha a vantagem de nivelar a bordadura do revestimento, quando pressionado.

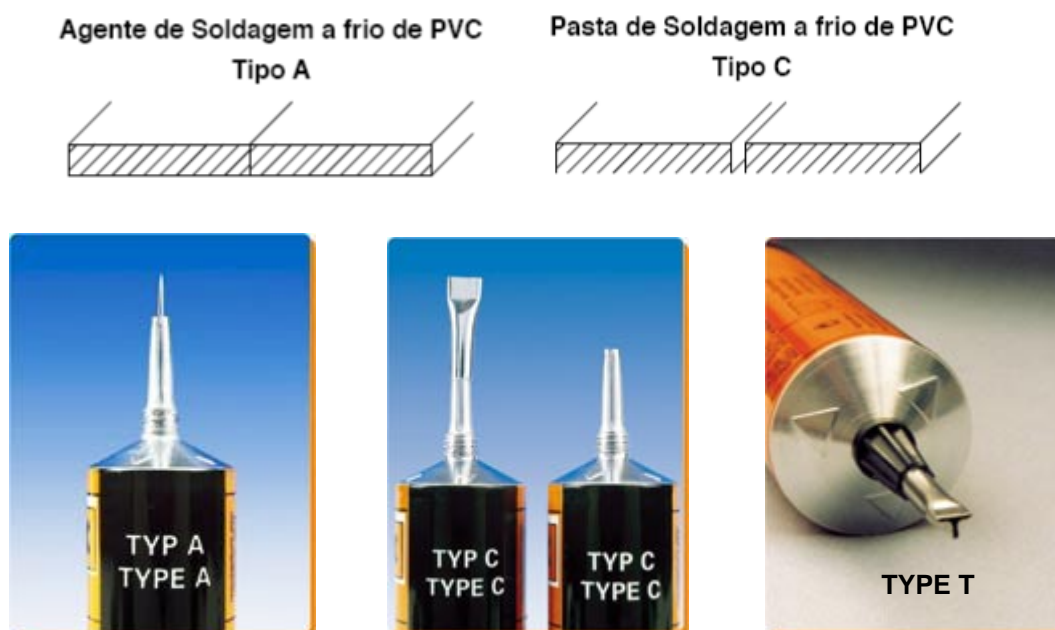


Fig. 47 - Tipos de agulha/ponteira para soldadura a frio
(Werner Müller, 2011)

Neste estudo apenas será abordado o processo de soldadura tipo A, sendo este também o mais utilizado. O mesmo é iniciado com a sobreposição em cerca de 3 a 5 cm, das peças de revestimento, sendo cortadas simultaneamente com um único corte ao longo de uma régua de metal, como exemplificado na fig. 48. Esta operação é denominada “método do corte duplo” (Werner Müller, 2011).



Fig. 48 - Corte duplo
(Werner Müller, 2011)

Após o “corte duplo”, são removidos os produtos sobrantes do material vinílico provenientes desta operação. No caso do revestimento de PVC não ser completamente colado no piso (se for essa a indicação do fabricante do revestimento), deve-se fixar a área da junta a tratar, no piso utilizando para o efeito uma fita adesiva de dupla face, como indica a fig. 49. Posteriormente deverá

comprimir-se bem ambas as abas do revestimento, ajustando-as sobre a fita adesiva.



Fig. 49 - Fixação da junta ao pavimento
(Werner Müller, 2011)

Em seguida deverá limpar-se a área da junção e como é apresentado na fig. 50, será colado no centro da mesma, uma fita adesiva especial plana de papel e impermeável à cola utilizada (fornecida pelo fabricante da cola). Este passo é sempre necessário, a fim de evitar possíveis danos na superfície do revestimento do piso, por reacção química adversa. Comprimir firmemente a fita aderente sobre o revestimento do piso de PVC com o rolo compressor apropriado para evitar assim que resíduos do agente de soldagem a frio possam penetrar por baixo da fita adesiva.



Fig. 50 - Aplicação da fita adesiva
(Werner Müller, 2011)

Em seguida e como mostra a fig. 51, é feito um corte simples na área de junção da fita adesiva, utilizando para o efeito uma faca circular. Como alternativa poderá também utilizar-se um x-acto para este fim. O importante é que as abas do revestimento não sejam danificadas com o corte da fita adesiva. Isso será alcançado com a compressão profunda da faca ou estilete para dentro da junta.



Fig. 51 - Corte da fita
(Werner Müller, 2011)

Antes da aplicação da cola, esta deverá se bem agitada. Ao abrir a bisnaga deve-se evitar que o produto atinja a superfície desprotegida do revestimento. Antes do uso, limpar o bocal e a agulha do tubo com um pano limpo. Aplicar o produto colocando o dedo indicador de uma mão sobre a agulha e segurando o tubo com a outra mão. Comprimir a agulha profundamente para dentro da junta fazendo com que o produto possa fluir para o interior da mesma. Operar uniformemente ao longo da junta pressionando levemente o tubo para dosear a saída do produto, como indicado na fig. 52. A dosagem exacta do agente de soldagem é obtida quando ocorre um humedecimento de aproximadamente 5 mm de largura na superfície da fita aderente formando uma camada uniforme.

Após 10 minutos, o agente de soldagem sobre a fita adesiva estará seco e a fita deve ser puxada de forma inclinada para trás. Cerca de 30 minutos depois pode-se caminhar sobre o revestimento aplicado.



Fig.52 - Técnica de aplicação do agente de selagem a frio
(Werner Müller, 2011)

4.7 Remates e acessórios

Os remates de revestimentos vinílicos de pavimentos com elementos emergentes como pilares e paredes, podem ser efectuados de várias maneiras:

- Através da instalação de um perfil de apoio em PVC;
- Instalação do revestimento curvado “*in situ*” sobre meia-cana em argamassa;
- Instalação sem perfil de apoio por formação a quente num ângulo de 90°;
- Instalação de perfis ou rodapés em PVC (fig. 53).

As características dos acessórios mais utilizados encontram-se no anexo III.

Durante a elaboração da presente dissertação apenas foi acompanhada a aplicação de remate com a instalação de rodapé em PVC. No entanto as outras situações encontram-se bastante explícitas nos manuais de instalação para profissionais dos vários fabricantes de revestimentos vinílicos.

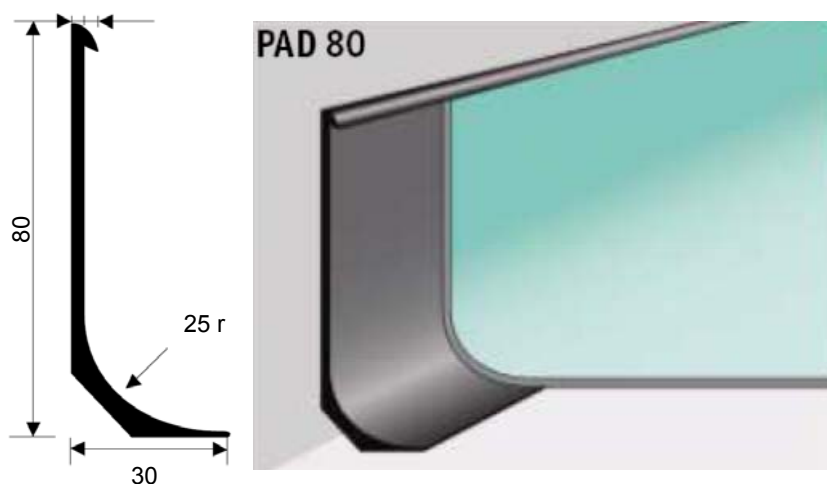


Fig. 53 - Representação esquemática de rodapé em PVC
(Tarkett, 2009)

A parede a receber o rodapé deve estar sã, plana, seca e isenta de poeiras. O ângulo de junção entre o chão e esta tem de estar recto e uniforme, de modo a não criar depressões ou elevações que provoquem danos visíveis no material do rodapé como posteriormente no revestimento vinílico (Tarkett, 2010a, p.11). A colocação do rodapé é efectuada antes da aplicação do correspondente revestimento vinílico.

Como se pode verificar na fig. 54, é importante a marcação de uma linha de orientação ao longo do topo do rodapé. Esta serve para que durante a aplicação da cola, não se ultrapasse a altura do mesmo, evitando-se deste modo aplicar cola em

zonas não desejadas. A cola será aplicada em ambas as superfícies (parede e rodapé), como ilustrado na fig. 56. A temperatura no momento da instalação deve estar entre os 18°C e 35°C, permitindo que os solventes evaporem. Deverá ter-se o cuidado de nivelar o rodapé com a linha de orientação, pressionando-o com o auxílio de um rolo de mão ou um martelo de fricção concebido para esse fim.



Fig. 54 - Linha de orientação

É recomendado que se inicie a marcação a partir de um caixilho de porta e trabalhar em direcção ao primeiro canto da sala. A aproximadamente 1 m desse canto, deverá ser marcado tanto a parede como o rodapé, medindo-se a distância exacta da marca ao canto e transferindo essa medição para o rodapé, como mostra a fig. 55. O chanfro do canto deve ser cortado com uma serra de dentes finos e uma caixa de guia de corte. Também é possível utilizar uma ferramenta universal que permita um ajuste mais exacto dos ângulos. Neste caso, para os cantos exteriores será necessário adicionar a espessura do rodapé à medida obtida.



Fig. 55 - Marcação do rodapé para posterior corte



Fig. 56 - Aplicação de cola em ambos os elementos

Após a colagem do perfil de rodapé é aplicado o revestimento vinílico de pavimento. Para a colagem do material vinílico ao rodapé é exigível a aplicação de uma cola de contacto em ambas as superfícies, observando as instruções de segurança para este tipo de cola e o tempo de evaporação. Deverá aquecer-se suavemente o material vinílico conforme necessário, carregando o revestimento no ângulo entre o chão e a parede utilizando uma pistola de ar quente e um rolo de canto. Finalmente remove-se o excesso de material, como ilustrado na fig. 57.



Fig. 57 - Comparação entre rodapé acabado e por acabar

Na execução de cantos tem-se de atender aos dois tipos de cantos possíveis.

- Canto interior

Como mostra a fig. 59, inicia-se o trabalho removendo o excesso de material, começando no canto a pelo menos 5 mm do chão, pressionar o revestimento para o canto utilizando um rolo de canto, fazendo posteriormente um corte a 45° com a ajuda de um esquadro de 45°.

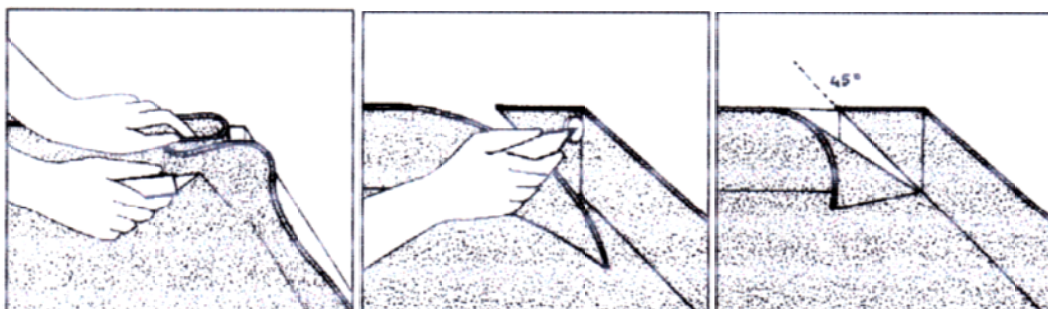


Fig. 58 - Esquema de execução de canto interior
(Tarkett, 2010a)

- Canto exterior

Neste caso é necessária uma inserção de uma peça triangular do mesmo material. O corte no revestimento deve terminar 5 mm acima do nível do chão. Faz-se um corte a 45° em ambos os lados do canto, removendo o excesso de material. A inserção triangular é cortada e ajustada à medida. Fazer um entalhe atrás para ajudar a dobrar o canto. Aplicar cola como anteriormente. Por fim soldar a quente todos os ângulos de 45°, como mostra a fig. 59.

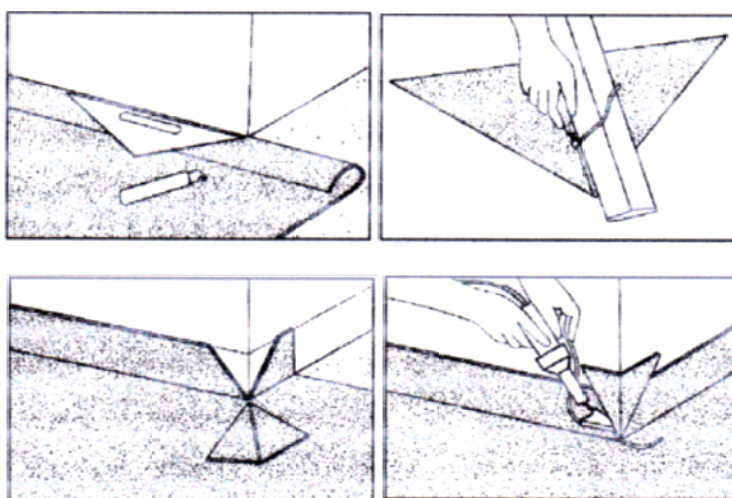


Fig. 59 -Esquema de execução de canto exterior
(Tarkett, 2010a)

A utilização deste tipo de acessório para rodapé tem a vantagem de promover uma estanquidade muito boa, pois as soldaduras apenas são exigidas nas zonas de chanfro interno e externo, assim como um bom acabamento estético e facilidade de manutenção, garantindo condições para um elevado grau de higiene.

4.8 Manutenção

O custo do material vinílico representa, geralmente, 10% do custo total do seu ciclo de vida, sendo que a limpeza e manutenção normalmente representam os outros 90% (Tarkett, 2010b). Por este facto os custos de limpeza e manutenção do pavimento são uma das maiores despesas em muitos dos orçamentos de hoje.

Além do tráfego e sujidade, o custo de manutenção de um pavimento depende também dos seguintes factores:

- Características do pavimento;
- Métodos de limpeza;
- Materiais de limpeza utilizados.

Como mencionado no §3.2, existem actualmente no mercado, por exemplo, revestimentos vinílicos com um tratamento de superfície em PUR (poliuretano), que não necessitam de uma manutenção tão aprofundada, reduzindo-se assim os custos do ciclo de vida e o impacte ambiental.

Terá pois de existir uma solução de compromisso onde os três factores mencionados sejam conjugados, no intuito de promover avanços tecnológicos no sentido de reduzir os custos inerentes ao ciclo de vida destes produtos.

Ao manter devidamente um revestimento vinílico em pavimentos estamos a aumentar a sua vida útil, protegendo o investimento inicial e promovendo um local de trabalho ou lazer, nas condições das exigências funcionais para este tipo de revestimentos, conforme indicado no §3.3 desta dissertação.

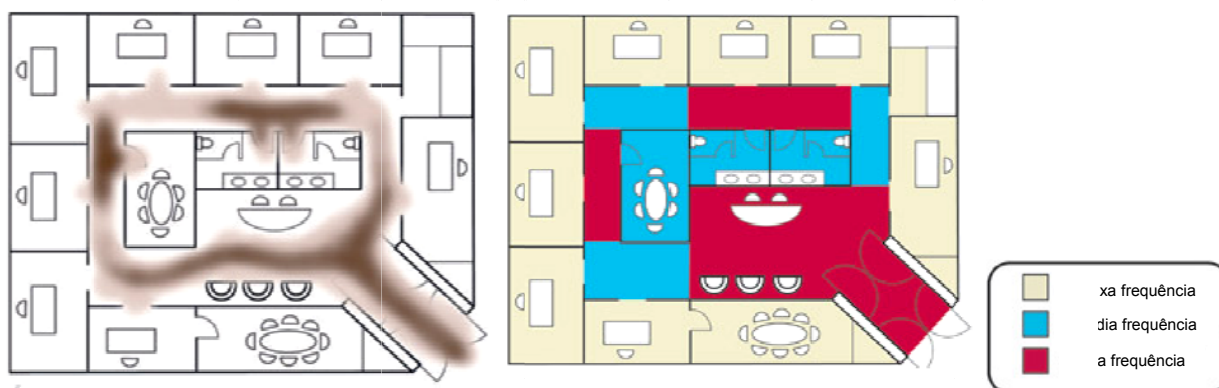


Fig. 60 - Padrão de sujeira num ambiente comercial e frequência da limpeza necessária (adaptado Tarkett, 2010b)

Cerca de 80% da sujeira de um pavimento é trazida do exterior, como esquematizado na fig. 60. Pode-se evitar 90% dessa mesma sujeira, prevendo a colocação, na entrada de um tapete, bem dimensionado e no local correcto. Quanto menos sujeira entrar menor serão as exigências de manutenção.

Uma eficiente barreira à sujeira baseia-se em 3 princípios. Como mostra a fig. 61, deve colocar-se um “tapete de lâminas metálicas” próximo do exterior, de seguida um tapete tipo “relva” e finalmente um tapete de fibras capaz de absorver a sujeira remanescente. O ideal para entradas com tráfego intenso é que o comprimento total de passagem pelos 3 tapetes seja aproximadamente de 7 a 8 metros.

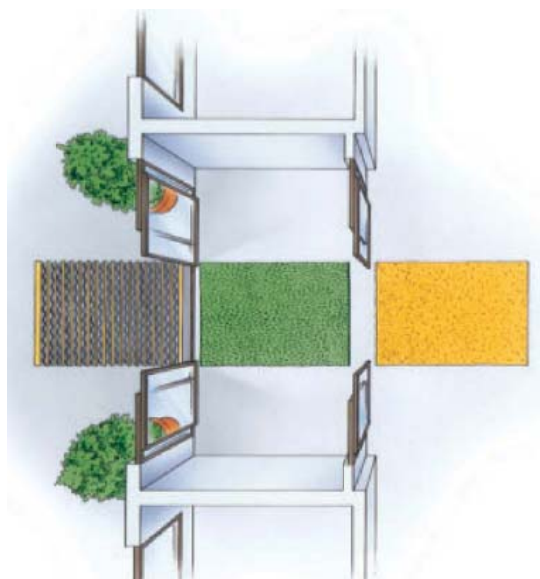


Fig. 61 - Esquema ideal de aplicação de barreira à sujeira (Trakett, 2010b)

Outro detalhe importante é a protecção de todas as pernas de mesas e cadeiras com bases de protecção de boa qualidade. Bases de feltro não são recomendadas em interiores. São preferíveis bases em plástico duro. As primeiras facilitam a aderência, em grau sucessivamente crescente, de pequenas partículas, as quais irão danificar o revestimento.

Apresentam-se em seguida algumas recomendações gerais para a conservação de pavimentos. A informação relativa à limpeza e manutenção de revestimentos resilientes sistematiza-se do seguinte modo (ACE Revestimentos, 2011):

- a) Nunca utilizar produtos à base de petróleo, como thinner, solventes, querosene, etc., pois os mesmos poderão manchar o piso. Caso ocorra um derrame de algum desses produtos, lavar o local imediatamente;
- b) Não utilizar palha-de-aço, esponja tipo Scotch Brite, ou composto saponáceo fabricado com pó mineral para remover sujidades difíceis;
- c) Na lavagem/manutenção, utilizar o mínimo de água possível, pois, o excesso de água poderá causar infiltração, comprometendo o resultado final da instalação com o aparecimento de bolhas e/ou descolamento do piso;
- d) Após a conclusão da instalação e se a obra ainda estiver em andamento, é obrigatória a protecção do piso pois, resíduos de cimento, tinta, massa, gesso, poeira, solventes, etc., podem danificar o mesmo, causando transtornos futuros;
- e) Utilização de tapetes para alto tráfego, a colocar nas entradas;
- f) Evitar o uso de rodas de borracha preta (pneu), sobre a superfície do piso, pois poderão surgir manchas indesejáveis. Os rodízios mais indicados são os de silicone;
- g) Não permitir qualquer tipo de material ferroso em contacto directo com o revestimento vinílico, pois caso entre em processo de oxidação, poderá ocasionar manchas irreparáveis ou de difícil remoção;
- h) Sendo necessária a movimentação de móveis ou equipamentos, deverão os mesmos ser calçados com um feltro, para não danificarem a superfície do piso;

- i) Deverão ser seguidas as recomendações de limpeza e manutenção dos fabricantes tanto dos revestimentos vinílicos, como dos produtos de limpeza;
- j) Para a remoção de manchas de cola, utilizar uma esponja de dupla face humedecida com álcool. Este procedimento é válido somente para piso sem tratamento;
- k) Deverão ser contratadas empresas da especialidade, para as quais deverá ser transferida a responsabilidade total na execução da manutenção.

Apresenta-se no anexo IV, um conjunto de operações de limpeza e manutenção indicado por um fabricante de pavimentos resilientes (Tarkett, 2010b).

5 PATOLOGIA E CAUSAS ASSOCIADAS

5.1 Introdução

Não sendo do âmbito particular do presente estudo a temática da reabilitação de edifícios, não ficaria completo este capítulo, sem uma abordagem na generalidade de alguns conceitos referentes à mesma.

Deste modo, o principal objectivo de uma acção de reabilitação num edifício, consiste em resolver danos físicos e a patologia construtiva e ambiental, acumulada ao longo dos anos, bem como introduzir uma beneficiação geral, tornando esse edifício apto para uso, salvaguardando o património urbano e arquitectónico (Aguiar et al, 2005).

No esquema da figura 62, apresenta-se a evolução de desempenho de um edifício ao longo do seu período de vida consoante o tipo de intervenção utilizada, onde é evidenciado a importância das acções de manutenção, reabilitação e renovação no nível de qualidade do mesmo.

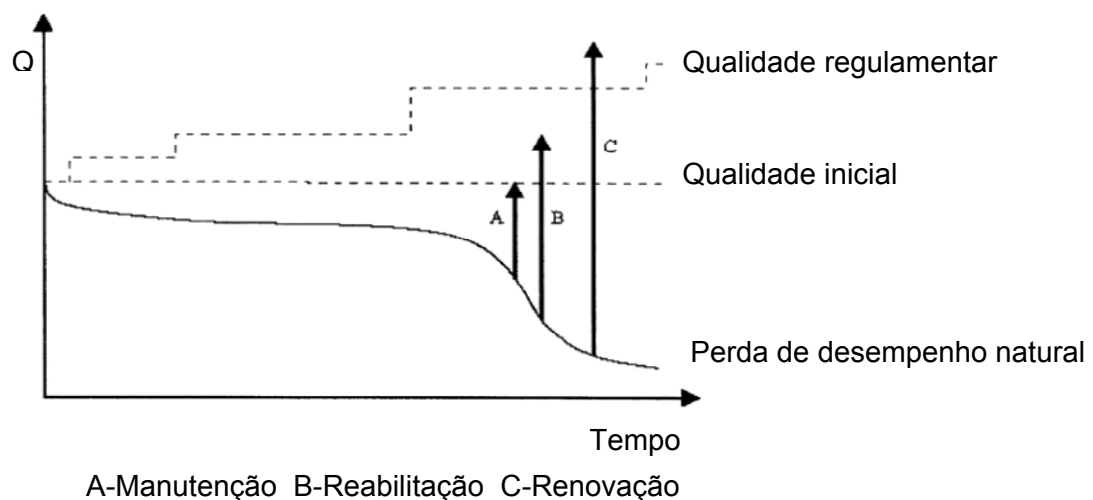


Fig. 62 - Evolução do desempenho de um edifício
(Portugal Lopes, 2005, p.55)

Embora a definição dos conceitos envolvidos nem sempre seja consensual, entende-se por manutenção, os trabalhos que pretendem repor as condições de qualidade iniciais. Os trabalhos de reabilitação correspondem aqueles que pretendem repor a qualidade regulamentar (como as exigências funcionais já abordadas) ou mesmo ultrapassar a qualidade inicial. Sendo os trabalhos de

renovação aqueles que pretendem introduzir ganhos na qualidade e melhoramentos funcionais de desempenho (Portugal Lopes, 2005, p.55).

Entre nós não existe ainda uma cultura generalizada de manutenção (principalmente preventiva) em edifícios, embora seja comumente aceite a ideia de que os custos das intervenções aumentam com o atraso na decisão da intervenção. Para justificar esta afirmação, existe uma lei que a apoia. A Lei da Evolução dos Custos ou Lei de Sitter (Portugal Lopes, 2005, p.70), a qual divide as etapas construtivas em quatro períodos: projecto, execução, manutenção preventiva (efectuada nos cinco primeiros anos) e a manutenção correctiva (efectuada após a detecção de anomalias). Como é demonstrado pela fig. 63, esta lei diz que o impacto nos custos de um erro detectado em cada uma destas etapas construtivas corresponderá a uma progressão geométrica de razão cinco.



Fig. 63 – Lei da Evolução dos Custos ou Lei de Sitter
(Portugal Lopes, 2005, p.70)

Na fig. 64 é apresentada a variação dos custos das reparações consoante o tipo de intervenção.

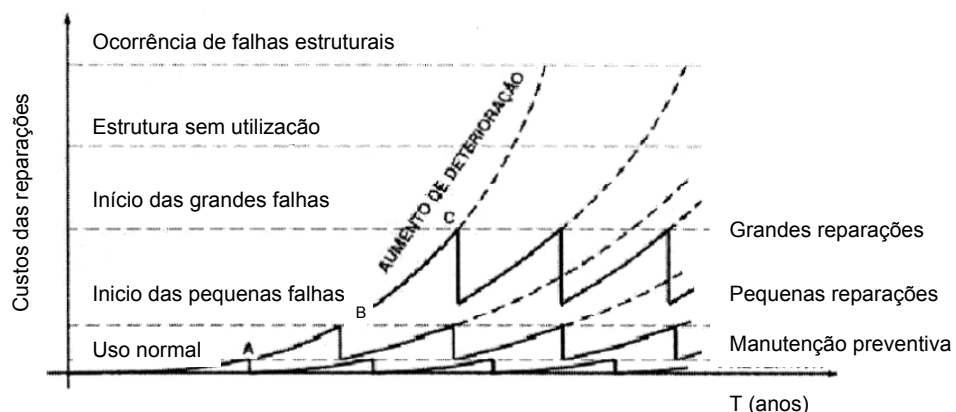


Fig. 64 - Custos da reparação consoante o tipo de intervenção
(Portugal Lopes, 2005, p.71)

Rapidamente se conclui, apenas com a informação apresentada, que uma política objectiva de manutenção em edifícios, tem grande relevância para a diminuição dos custos inerentes, em fase de exploração e utilização dos mesmos.

Podemos definir a sequência do processo de reabilitação de edifícios, com o fluxograma indicado na fig. 65.

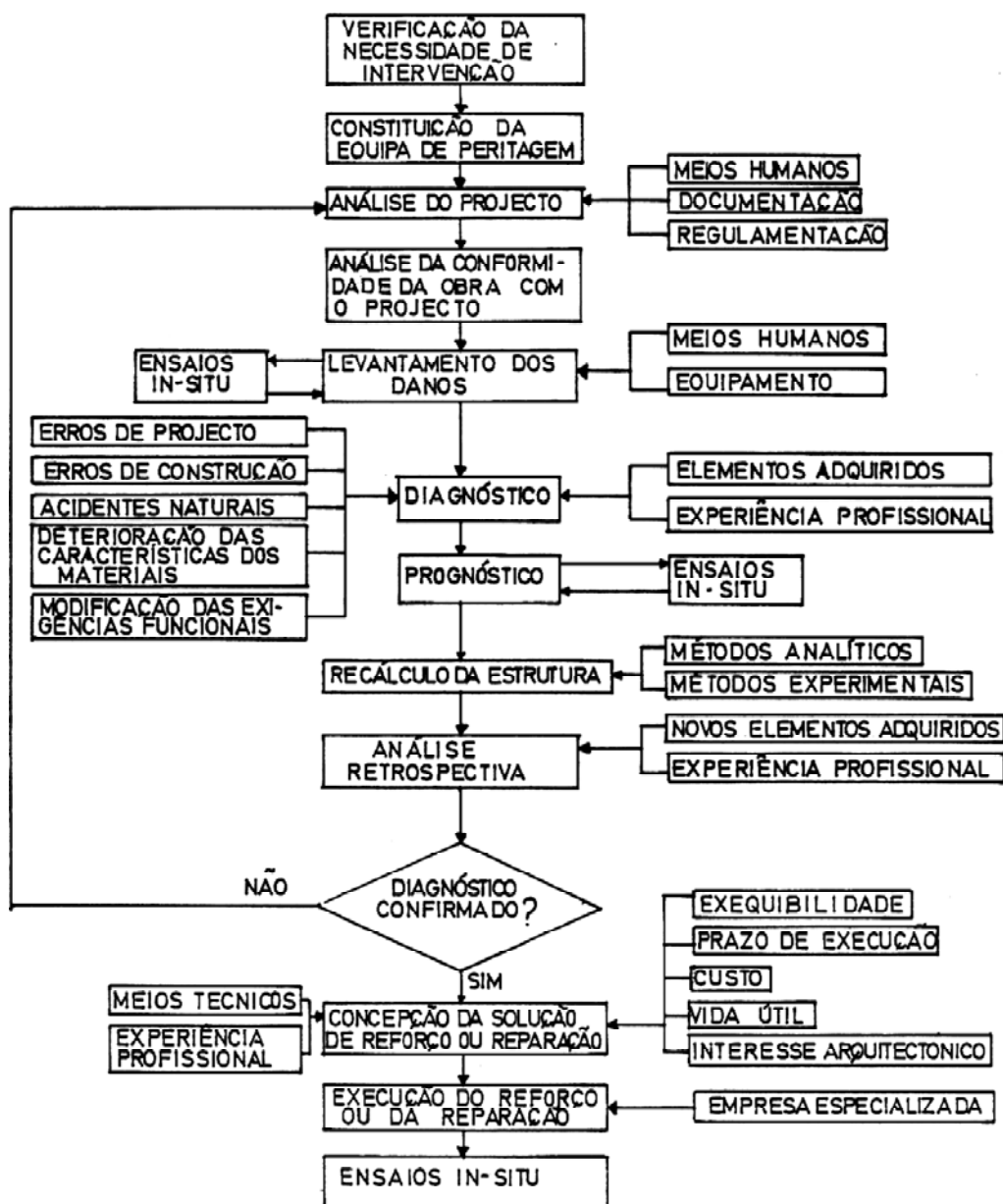


Fig. 65 – Metodologia de análise de construções deterioradas

(Brito, 2001, p.13)

Embora de uma maneira geral, todos os aspectos indicados na metodologia apresentada sejam relevantes, para o presente estudo apenas serão abordados os referentes ao diagnóstico, às anomalias e respectivas causas e à execução da reparação.

5.2 Diagnóstico

Do esquema indicado na fig. 65 depreende-se que um diagnóstico é muitas vezes feito por aproximações sucessivas, sendo a sua validação “*a posteriori*”, quando a eliminação das causas patológicas corresponde ao desaparecimento ou paragem dos seus efeitos indesejados (Aguiar et al, 2005).

Para perceber a importância de um correcto diagnóstico numa acção de reabilitação, basta atender aos seus diversos significados (Dicionário Babylon):

- *Conhecimento (efectivo ou em confirmação) sobre algo, ao momento do seu exame;*
- *Descrição minuciosa de algo, feita pelo examinador, classificador ou pesquisador;*
- *Juízo declarado ou proferido sobre a característica, a composição, o comportamento ou a natureza de algo, com base nos dados e/ou informações deste obtidos por meio de exame.*

Para o sucesso de uma reabilitação, o diagnóstico deverá ser o mais realista possível, reunindo informação em quantidade e qualidade suficiente para uma correcta intervenção, devendo-se evitar diagnósticos demasiado “optimistas” ou demasiado “pessimistas”. Uma posição “optimista” indicia uma desvalorização das anomalias detectadas, levando à dispensa da intervenção, quando ela na realidade é necessária, podendo pôr em causa a segurança de pessoas e bens. A posição “pessimista” pelo contrário, leva a uma valorização excessiva das anomalias, indicando intervenções onde estas serão dispensáveis, conduzindo deste modo a desperdícios de recursos económicos, concluindo-se precipitadamente pela inviabilidade económica da intervenção (Aguiar et al, 2005).

No caso dos revestimentos vinílicos em pavimentos, para se definir um diagnóstico, com vista à identificação precisa das causas e avaliação rigorosa da situação real, a recolha de informação é deveras importante. Para tal poderá recorrer-se a várias técnicas, como (Garcia, 2004):

- Inspeção visual;
- Ensaio de aderência (*pull-off*);
- Medição de humidade superficial;
- Caroteadora;

- Sonda de temperatura e humidade relativa;
- Absorção de água;
- Resistência à flexão / compressão.

Não sendo do âmbito deste estudo a descrição exaustiva destas técnicas, resumem-se no quadro 10 as principais características e aplicações para as quais estas são indicadas.

Quadro 10 - Técnicas de diagnóstico para revestimentos de vinílicos em pavimentos
(Garcia, 2004)

Tipo de Ensaio	Características	Aplicação principal	Exemplos
Inspeção visual	Método universal	- Fornece indicações sobre as possíveis causas das anomalias, auxiliando a escolha da técnica de reabilitação mais adequada.	
Ensaio de aderência (Pull-off)	Facilidade de manuseamento.	- Verifica a resistência à tracção do suporte. - Fornece a indicação sobre a resistência mecânica do revestimento sobre diversos suportes.	
Medição da humidade superficial	Facilidade de manuseamento.	- Permite efectuar a medição do teor de humidade superficial da base de assentamento.	
Caroteadora	Utilizada para retirar provetes para posteriores ensaios em laboratório.	- Permite a realização de ensaios de humidade e temperatura a várias profundidades.	
Sonda de temperatura e humidade relativa	Facilidade de manuseamento.	- Registo em continuo da temperatura e humidade relativa nas várias interfaces do pavimento térreo e o revestimento do pavimento.	
Absorção de água	Ensaio laboratorial em estufa onde é possível verificar as variações dimensionais e alterações das características técnicas dos revestimentos.	- Permite detectar a quantidade de água absorvida pelo pavimento.	
Resistência à flexão / compressão	Ensaio laboratorial que envolve a preparação de provetes em condições controladas.	- Permite obter valores de resistência à flexão e compressão, tanto do suporte como do revestimento de piso.	

5.3 Anomalias e respectivas causas

Em engenharia civil utiliza-se o termo “patologia” quando se estudam as anomalias das construções, as suas manifestações, origens e mecanismos de ocorrência, que alteram o equilíbrio pré-existente ou idealizado em projecto, originando degradação ou deterioração do elemento ou material em estudo (ESTT, 2007).

A tipificação de causas e efeitos derivada de determinada patologia torna-se extremamente complicada, principalmente devido:

- À grande variedade de elementos e materiais que constituem um edifício;
- À multiplicidade de funções a desempenhar pelos vários componentes;
- Às várias fases por que passa um edifício (concepção, projecto, construção, utilização, manutenção e demolição);
- À interligação entre causas e efeitos dos vários fenómenos que se podem desenvolver simultaneamente.

É consensual entre vários autores que as anomalias na construção possam ter o tipo de causas indicadas na fig. 66. O que não é tão consensual são as respectivas percentagens, embora de um modo geral e grosso modo essas andem pelos valores apresentados.

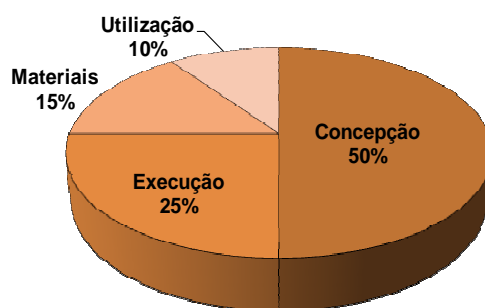


Fig. 66 - Causas das anomalias
(Farinha, 2010)

Os principais factores geradores de anomalias nas diversas fases, são de uma forma resumida (Aguiar et al, 2005, p.10):

a) Na fase de concepção

- Ausência de projecto;
- Inexistência, inadequação do programa de ocupação do edifício, ou sua alteração indevidamente considerada;
- Má concepção;
- Inadequação ao ambiente (de natureza geotécnica, geofísica, climática);
- Inadequação a condicionamentos técnicos, ou económicos;
- Informação insuficiente;
- Escolha ou quantificação inadequada das acções;
- Modelos incorrectos de análise ou de dimensionamento;
- Pormenorização insuficiente ou deficiente;
- Erros numéricos ou enganos de representação;
- Selecção inadequada de materiais e técnicas construtivas.

b) Na fase de execução

- Não conformidade entre o que foi projectado e o efectivamente executado;
- Má qualidade dos materiais utilizados;
- Impreparação da mão-de-obra utilizada;
- Manuseamento e formas de aplicação inadequadas de materiais;
- Má interpretação do projecto;
- Ausência ou insuficiência de fiscalização;
- Alterações inadequadas das soluções de projecto, incluindo os materiais propostos.

c) Na fase de utilização

- Acções excessivas face às consideradas no projecto;
- Alteração das condições de utilização previstas;
- Remodelações e alterações mal estudadas;
- Degradação dos materiais por incúria na utilização;
- Ausência, insuficiência ou inadequação da manutenção;
- Alterações das condições de vizinhança do edifício, não consideradas no projecto.

Na fase de utilização, já foi explanado em § 4.8 a importância da manutenção em edifícios, ressalva-se agora a ideia de que a ausência desta poderá permitir que os fenómenos, uma vez iniciados, progridam livremente, desencadeando novas anomalias e assim gerando situações de degradação acelerada.

Além dos factores apresentados anteriormente, considerados de origem humana, existem outros igualmente importantes, como (Aguiar et al, 2005, p.12):

a) Acções naturais

1. Acções físicas

- Acção da gravidade;
- Variações de temperatura;
- Temperaturas extremas;
- Vento (pressão, abrasão, vibração);
- Presença de água (chuva, neve, humidade do solo);
- Efeitos diferidos (retracção, fluência, relaxação);
- Radiação solar;
- Alteração das condições do solo e abaixamento do nível freático.

2. Acções químicas

- Oxidação;
- Carbonatação;
- Presença de sais;
- Presença de água;
- Chuva ácida
- Reacções electroquímicas;
- Radiação solar (acção dos raios ultra-violetas).

3. Acções biológicas

- Vegetais (raízes, trepadeiras, líquenes, bolores, fungos);
- Animais (vermes, insectos, roedores, pássaros).

b) Desastres naturais

- Sismo ou erupção vulcânica;
- Ciclone, tornado ou tromba de água;
- Cheias, tsunami;
- Avalanche ou deslizamento de terras;
- Incêndio.

c) Desastres devido a causas humanas imprevisíveis:

- Fogo;
- Explosão;
- Choque;
- Inundação.

Quanto às soluções de intervenção para reparar as várias manifestações causadas por anomalias não-estruturais na construção, pode-se afirmar que existem várias, no entanto cada uma será mais adaptada a determinado tipo de anomalia do que outra. Pode-se mesmo assim utilizar várias soluções para a mesma anomalia, dependendo de factores como por exemplo a sua gravidade ou os custos inerentes. As soluções correntes poderão perfilar-se da seguinte maneira (Garcia, 2004):

- Eliminação das anomalias;
- Substituição dos elementos e materiais afectados;
- Ocultação das anomalias;
- Protecção contra agentes agressivos;
- Eliminação das causas das anomalias;
- Reforço das características funcionais.

No que ao presente trabalho diz respeito, as anomalias associadas aos revestimentos vinílicos em pavimentos que mais afectam a sua funcionalidade e aspecto estético são (Garcia, 2004):

- Manchas, descoloração, nodamento e alteração de brilho;
- Empolamentos;
- Descolamento ou desprendimento;
- Anomalias superficiais;
- Escamação.

5.3.1 Manchas, descoloração ou nodamento

Esta anomalia caracteriza-se pelo aparecimento de nódoas indeléveis e alteração do aspecto, traduzido por descoloração, alteração da textura superficial e do brilho.



Fig. 67 - Exemplo de manchas em revestimento vinílico de pavimentos

Pode ter como causas mais prováveis (adaptado Thompson, 2011):

- Utilização de produtos de limpeza desadequados (ex. soluções alcalinas);
- Queimaduras de cigarro (actualmente menos proeminente);
- Secreções de animais especialmente se medicados;
- Exposição prolongada a temperaturas elevadas como por exemplo zonas junto a equipamentos eléctricos como frigoríficos ou máquinas de lavar e ainda junto a vãos exteriores sem protecção solar;
- Derrames de líquidos em ebulição;
- Utilização de produtos à base de borracha, como rodízios de pneu ou mesmo sola de sapatos;
- Metais ferrosos em avançado estado de oxidação em contacto com o pavimento;
- Derrame de solventes como por exemplo diluentes;
- A utilização de alguns medicamentos aplicados na pele de seres humanos, pode provocar a descoloração enquanto estes permanecerem por exemplo descalços;
- Utilização de produtos domésticos, como vinagre ou mostarda;
- Exposição prolongada à luz fluorescente;

- Produtos betuminosos especialmente quando arrastados por sapatos, para o interior dos edifícios. Esta descoloração é mais frequente nas entradas dos mesmos;
- Derrame de insecticidas se deixados por um longo período de tempo;
- Caixas de cartão impressas (cheias) especialmente se molhadas.

Normalmente o aspecto visual é o primeiro a ser afectado por esta anomalia, no entanto e dependendo da causa que lhe deu origem rapidamente poderá afectar outras características de desempenho como a funcionalidade e segurança dos revestimentos vinílicos em pavimentos.

Caso não existam produtos no mercado recomendados pelos fabricantes, indicados para a remoção de manchas, a solução de intervenção com vista à reparação ou reabilitação dos revestimentos afectados, passa pela substituição integral ou parcial, dependendo da área deteriorada e também do padrão do mesmo.

5.3.2 Empolamentos

Este fenómeno é caracterizado por um empolamento pontual mas algo generalizado numa vasta área, como mostra a fig. 68.



Fig. 68 - Exemplo de um revestimento vinílico com empolamento
(AQC, 2011)

As causas mais prováveis são:

- Presença de um alto teor de humidade superficial no suporte por secagem tardia da laje de betão ou betonilha de regularização;
- Revestimento vinílico impermeável à água e vapor de água, impedindo a evaporação do excesso de água no meio, o que atrasa a secagem da cola

que permanece pegajosa. O aumento da pressão de vapor devido a uma diferença de temperatura pode causar também a elevação do revestimento;

- Falta de barreira pára-vapor;
- Locais deficientemente ventilados;
- Ascensão capilar em pavimentos térreos;
- Aplicação do revestimento vinílico sem atender ao necessário tempo de secagem da cola;
- Variações térmicas;
- Suporte ou material vinílico com impurezas.

A solução de intervenção com vista à reparação ou reabilitação dos revestimentos afectados, passa pela sua substituição integral ou pontual, dependendo da área deteriorada e também do padrão do mesmo. Quando a localização é pontual e as bolhas pequenas, poderá fazer-se um pequeno corte em cruz e levantar ligeiramente o material vinílico, de modo a possibilitar a evaporação do suporte e posteriormente voltar a efectuar a colagem do mesmo. Outra solução será a colocação, se viável, de uma membrana pára-vapor.

Esta anomalia pode ser evitada “*a anteriori*” utilizando as seguintes boas práticas:

- Reservar um adequado tempo de secagem do suporte, aplicando o revestimento apenas quando aquele tiver no máximo 3% de humidade (em massa);
- Garantir que a argamassa de barramento é compatível com o suporte, evitando-se deste modo interacções negativas como cristalizações;
- Garantir o suporte está devidamente limpo.

5.3.3 Descolamento ou desprendimentos

Neste tipo de anomalia, normalmente, o revestimento vinílico apresenta-se parcialmente ou totalmente descolado do suporte, podendo ser removido com alguma facilidade. Nesta situação, em geral, a cola ainda existente no tardo do revestimento arrasta consigo uma camada da massa de regularização aplicada anteriormente, verificando-se lacunas no suporte, como evidenciado nas figs. 69 e 70.



Fig. 69 - Aspecto do suporte após remoção do revestimento vinílico



Fig. 70 - Aspecto do material vinílico após a sua remoção

As causas mais prováveis para o aparecimento deste tipo de patologia são:

- Aparecimento de humidade no plano de colagem por infiltração de água;
- Presença de um alto teor de humidade superficial no suporte por secagem tardia da laje de betão ou betonilhas;
- Falta de selagem nas zonas de transição revestimento – soleiras exteriores;
- Aplicação do revestimento vinílico sem atender ao necessário tempo de secagem da cola;
- Reduzida resistência mecânica dos produtos de fixação;
- Variações térmicas com a produção de condensações;
- Falta de barreira pára-vapor;
- Suporte ou material vinílico com impurezas.

Como é evidenciado na fig. 70, a solução de reparação neste tipo de anomalia, passa pela remoção total do revestimento vinílico e a execução de novo barramento de regularização, atendendo neste caso aos tempos de secagem das argamassas utilizadas. Deverá ainda atender-se às boas práticas referidas em § 5.3.2.

5.3.4 Anomalias superficiais

Este tipo de patologia manifesta-se de diversas formas. Normalmente derivam de situações não imputáveis ao material vinílico propriamente dito, mas a factores relacionados com o suporte ou manutenção. A anomalia mais frequente é chamada correntemente por “cobras”, que não é mais do que uma transmissão da fendilhação da betonilha de assentamento para o revestimento, como apresentado na fig. 71.



Fig. 71 - Anomalia superficial por fendilhação do suporte

Outra anomalia facilmente detectada é a indentação (corte ou ranhura em forma de dente), que normalmente ocorre em zonas de apoio de móveis e cadeiras, ou mesmo provocada por tacões pontiagudos, caracterizada pela marcação desses apoios (cargas pontuais com secção reduzida) na superfície do material vinílico.

Outra das anomalias superficiais tem a ver com a deficiente execução das juntas de soldadura, como se pode verificar na fig. 72. Esta anomalia poderá potenciar problemas com humidade, pois não estando devidamente executada, deixará penetrar água para o reverso do revestimento, durante as acções de limpeza, provocando desta forma descolamentos ou empolamentos.

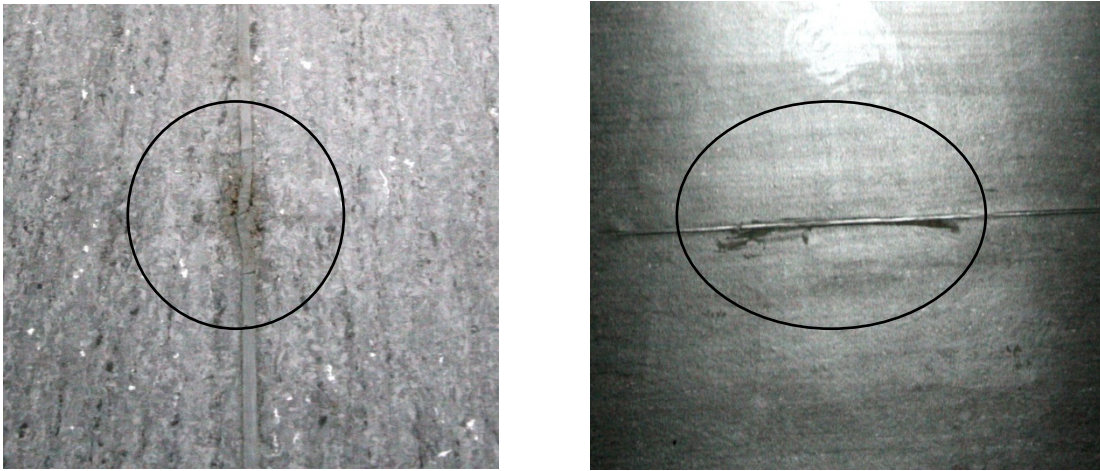


Fig. 72 - Junta de soldadura deficiente

As causas mais prováveis para o aparecimento deste tipo de patologia são:

- Falta de protecção adequada dos apoios de mobiliário fixo;
- Utilização inadequada para a qual o material vinílico não estava projectado, como por exemplo zonas de circulação intensa;
- Defeitos no suporte, como fendilhação, elevações, deficiente planimetria ou assentamentos diferenciais da estrutura;
- Deficiente soldadura da junta por incorrecto uso do equipamento ou cordão inadequado ou abas do material vinílico mal alinhadas.

As soluções adoptadas para reparação, passam normalmente pela substituição do revestimento vinílico, com a posterior reparação do suporte (se for esse a causa da anomalia) com argamassas adequadas e homologadas para o efeito. Se a anomalia resultar da soldadura, a mesma poderá ser retirada e feita uma nova. Em relação à indentação a solução será colocar apoios apropriados, os quais deverão ser de plástico duro e não de feltro, como já indicado em § 4.8.

5.3.5 Descamação

Esta anomalia resume-se ao destacamento em escamas, entre camadas, resultante da perda de adesão e integridade das mesmas, como se pode verificar na fig. 73. A descamação normalmente acontece em revestimentos vinílicos heterogéneos.



Fig. 73 - Exemplo de descamação em revestimentos vinílicos
(Diychatroom.com, 2011)

As causas mais prováveis para este tipo de anomalia são:

- Desgaste devido ao uso inadequado ou erro de projecto na prescrição;
- Incidência prolongada de raios UV directamente sobre o pavimento, por falta de protecção solar em vãos exteriores.

A solução de intervenção com vista à reparação ou reabilitação dos revestimentos afectados, passa pela sua substituição integral ou pontual, dependendo da área deteriorada e também do padrão do mesmo.

Face ao exposto, será pertinente implementar o uso de fichas de verificação e controlo. Tenta-se desta forma promover uma melhor organização das actividades inerentes aos revestimentos vinílicos em pavimentos, desde a fase de projecto até à recepção da obra, limitando-se o aparecimento de anomalias durante as mesmas. Deste modo são apresentadas no anexo V alguns exemplos das fichas descritas.

6 CONCLUSÕES

6.1 Considerações finais

Em virtude dos constantes avanços tecnológicos e normalização internacional, os revestimentos vinílicos em pavimentos apresentam uma ampla versatilidade de aplicações e boa resistência às solicitações a que são submetidos, constituindo uma excelente alternativa aos sistemas ditos tradicionais. Mas isto só é verdade se forem cumpridos todos os requisitos durante a fase de projecto, execução e utilização, sendo preteridos por outras soluções presentes no mercado, caso tal situação não se verifique.

Quando se opta por estes materiais, dever-se-á ter em linha de conta todo o sistema que constitui um pavimento, desde o elemento estrutural (em betão armado, estrutura metálica, madeira ou outro) até às restantes camadas de enchimento e acabamento, assim como as condições ambientais a que estão sujeitos, de modo a garantir um trabalho final de acordo com as condições de segurança, habitabilidade e durabilidade exigidas.

Actualmente e devido à adopção por parte das empresas construtoras e fiscalização, da normalização de qualidade ISO 9001:2000, ou do sistema integrado de Qualidade-Segurança-Ambiente, é frequente encontrar processos de controlo que podem prevenir a manifestação de anomalias na fase de execução. No entanto isso só por si não significa que as mesmas estão ultrapassadas, já que existem factores externos que estes processos não controlam, como factores de origem económicos, prazos de execução ou prescrições erradas em fase de projecto ou ainda manutenção deficiente em fase de exploração.

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram sistematizadas as condições a que estes revestimentos devem cumprir, tanto ao nível da execução como da manutenção durante a sua utilização. Foram também evidenciadas as anomalias mais frequentes, cumprindo-se assim os objectivos iniciais propostos, que era a criação de um documento que servisse de orientação tanto para arquitectos nas suas definições de materiais em fase de projecto, como para empreiteiros e fiscalização na fase de execução e ainda para donos de obra na fase de exploração do empreendimento.

6.2 Desenvolvimentos futuros

Ao longo da elaboração desta dissertação, constatou-se a falta de estudos sobre as anomalias e respectivas causas em revestimentos vinílicos. Esses estudos deveriam estar intimamente ligados ao interesse em assegurar maiores períodos de serviço, prolongando a vida útil, diminuindo assim a necessidade de manutenção e minimizando os custos globais da mesma. Na realidade, por uma questão de marketing, nem fornecedores nem aplicadores demonstram interesse em apresentar publicamente estudos que aprofundem o conhecimento das anomalias destes revestimentos, levando muitas vezes a falta de conhecimento a provocar erros sistemáticos, principalmente na aplicação e manutenção dos mesmos.

Deste modo deverão ser os laboratórios públicos, universitários e privados, empresas de reabilitação ou investigadores, a reunir informação suficiente para elevar o nível de conhecimento na área. Assim apresentam-se de seguida alguns temas de interesse nesta temática.

- Estudo e elaboração de fichas de anomalias e reparação de modo a sistematizar a tipologia das anomalias que frequentemente afectam os revestimentos vinílicos de pavimentos;
- Existindo estudos a vários níveis relacionados com as anomalias no edificado, estes estão bastante dispersos e de difícil conjugação. Seria assim útil a criação de bases de dados que fornecessem toda a informação, relativa a materiais utilizados, tipo de soluções, técnicas de construção, entre outros, assim como todo o histórico de intervenções no edifício, incluindo o seu custo de referência. Salienta-se que já existe uma base de dados com este fim (PATORREB, FEUP) mas ainda está muito limitada e algo incipiente;
- Aprofundar o tema da pré-patologia de modo a criar um modelo ou manual de gestão, onde fosse possível detectar antecipadamente as manifestações das anomalias, iniciando-se o processo de reparação numa fase precoce, com óbvias vantagens ao nível da facilidade de execução e custos, sensibilizando também deste modo os proprietários para a importância da manutenção.

BIBLIOGRAFIA

- ABOUT.com, The New York Times Company, USA. Disponível na WWW:
URL:<http://inventors.about.com/od/lstartinventions/a/linoleum.htm> (7 de Maio de 2011).
- ABOUT.com, The New York Times Company, USA. Disponível na WWW:
URL:<http://inventors.about.com/od/sstartinventors/a/Vinyl.htm> (7 de Maio de 2011).
- ACE Revestimentos, 2011. Distribuidor da Gerflor no Brasil. Disponível na WWW:
URL:http://www.acerevestimentos.com.br/manual/manual_homogeneos.php (09 de Setembro de 2011).
- ADVANTAGE-ENVIRONMENT.com, Confederation of Swedish Enterprises.
Disponível em WWW: URL:<http://advantage-environment.com/byggnader/the-greening-of-floor-coverings> (25 de Maio de 2011).
- AGUIAR, J., Reis Cabrita, A.M., Appleton J. – **Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais** – Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) - Volume 2, 7ª Edição, 2005.
- AQC, 2011 – Agence Qualité Construcion, France – Fiches Pathologies – Fiche nº F1, Décollement de revêtements de sols souples collés. Disponível na WWW:
URL:<http://www.qualiteconstruction.com/outils/fiches-pathologie/decollement-revetements-de-sols-souples-colles.html> (13 de Setembro de 2011).
- BEAUFLORE – Quality Certificate 2009, Bélgica. Disponível na WWW:
URL:<http://www.beauflor.be/beauflor/sites/default/files/Technische%20brochure%20Construct%20Box%20E.pdf> (17 de Agosto de 2011).
- BERKELEY (1968), apud TOOKE, Flo – *Assessment of consumer selection, use and maintenance of resilient vinyl floor coverings*. Dissertation for de Degree Doctor of Philosophy in the graduated School of the Ohio State University, USA, 1988. p.3.
- BRITO, J. - Apontamentos da cadeira de inspeção e reabilitação de construções – Metodologias de intervenção, FCT-UC, 2001.

DICIONÁRIO BABYLON. Disponível na WWW:

URL:<http://dicionario.babylon.com/diagn%C3%B3stico/> (12 de Setembro de 2011).

DIYCHATROOM.com. Disponível na WWW:

URL:http://www.diychatroom.com/attachments/f5/36020d1312122750-tile-over-vinyl-floor-imag_0414.jpg (13 de Setembro de 2011).

EN 649 (1996) - *Resilient floor coverings. Homogeneous and heterogeneous polyvinyl chloride floor coverings. Specification.* Comité Europeu de Normalização, Bruxelas, Bélgica.

ESTT – Escola Superior de Tecnologia de Tomar, Apontamentos da unidade curricular Conservação e Reabilitação de Edifícios, Conceitos e Definições, 2007/2008. Disponível na WWW:

http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/1162_Conceitos%20e%20defini%C3%A7%C3%B5es.pdf (14 de Setembro de 2011).

FARINHA, M. Brazão – Apontamentos da unidade curricular Reabilitação de Edifícios e Monumentos, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2010.

FERREIRA, José Vicente – *Análise de ciclo de vida dos produtos.* Instituto Politécnico de Viseu, 2004. Disponível na WWW:

URL:<http://www.estv.ipv.pt/paginaspessoais/jvf/gest%C3%A3o%20ambiental%20-%20an%C3%A1lise%20de%20ciclo%20de%20vida.pdf> (25 de Maio de 2011).

GARCIA, J. - *Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Pisos* – Trabalho realizado com o apoio do Programa Operacional Sociedade da Informação (POSI) – Instituto Superior Técnico - DECivil / Gestec, 2004. Disponível na WWW: http://www.fileden.com/files/2009/4/22/2414246/14___Diagn_stico__patologia_e_reabilita__o_de_revestimentos_de_pisos.pdf (13 de Setembro de 2011).

GERFLOR.com, Gerflor Ibéria S.A. Disponível na WWW:

URL:<http://www.gerflor.com/data/document/gerflor-desenvolvimento-sustentado.pdf> (26 de Maio 2011).

GERFLOR.pt, Gerflor Ibéria S.A. Disponível na WWW:

URL:http://www.gerflor.pt/pt/construcao/produtos_por/gama.html (2 de Junho de 2011).

GERFLORTRANSPORT.com, France. Disponível na WWW:

URL:http://www.gerflortransport.com/transport/traveller/product.html?prod_id=23 (5 de Junho de 2011).

ISO 14040 (1997) – *Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework*. International Organization for Standardization. Genève. Switzerland. Disponível na WWW:

URL:<http://www.stanford.edu/class/cee214/Readings/ISOLCA.pdf> (3 de Junho de 2011).

LOPES, Carlos Edison, Eng^o Químico, Brasil – *A descoberta do PVC*. Disponível na WWW: URL:<http://carloседison.blogspot.com/2011/03/descoberta-do-pvc.html> (7 de Maio 2011).

MADEHOW.com, Advameg Inc. Illinois, USA. Disponível na WWW:

URL:<http://www.madehow.com/Volume-4/Vinyl-Floorcovering.html> (16 de Maio de 2011).

NASCIMENTO, José M. – **Bases de assentamento de revestimentos de piso resilientes**, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ITE 38, 2^a edição, Lisboa, 2002.

NASCIMENTO, José M. (2007a) – **Exigências funcionais de revestimentos de pisos**, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, DIT 15, 3^a edição, Lisboa, 2007.

NASCIMENTO, José M. (2007b)– **Classificação funcional dos revestimentos e dos locais – classificação “UPEC” e “Gws”**, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Edifícios – ITE 29, 4^a edição, Lisboa, 2007.

NP EN 685:2005 - *Revestimentos de piso resilientes, têxteis e laminados – Classificação*. Instituto Português da Qualidade (IPQ), Costa da Caparica, Fevereiro de 2006.

POLYFLOR.com, Manchester, England. Disponível na WWW:

URL:[http://www.polyflor.com/jh/products.nsf/vCountrySpecificTechnical/finscond/\\$file/ESD%202010.pdf](http://www.polyflor.com/jh/products.nsf/vCountrySpecificTechnical/finscond/$file/ESD%202010.pdf) (5 de Junho de 2011).

PORTUGAL LOPES, T. – *Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios. Aplicação ao revestimento ETICS*, Dissertação de Mestrado, FEUP, 2005.

RECILIENT FLOOR COVERING INSTITUTE, Georgia, USA. Disponível na WWW:
URL:http://www.rfci.com/index.php?option=com_content&view=article&id=30&Itemid=39 (4 de Maio de 2011).

SANITOP.pt, Portugal. Disponível na WWW:
URL:<http://www.sanitop.pt/cache/bin/XPQ7G5QXX10541RoYm8o4o5KZKU.pdf> (11 de Junho de 2011).

TARKETT S.A., Suécia – Catálogo para profissionais 2009. Disponível na WWW:
URL:http://pdf.archiexpo.com/pdf/tarkett/catalogue-2009-for-the-professionals/Show/11151-27367-_151.html (07 de Setembro de 2011).

TARKETT S.A., Suécia - Manual de Instalação, Informação Técnica 2010a. Disponível na WWW: URL:<http://www.tarkett-commercial.com/floors/site/pt-pt/document/9624/download.asp> (28 de Junho de 2011).

TARKETT S.A., Suécia – Manutenção 2010b. Disponível na WWW:
URL:http://tarkett-commercial.com/pt/floors/site/en-fr/topic/maint_general/topics.asp, (29 de Junho de 2011).

THOMPSON, Ray Jr., Presidente do “Ray Thompson Floorcovering Institute” em Washinton e Técnico Especialista Sênior da Armstrong, USA – *Focus on Resilient – Causes of Topical Discoloration in Resilient Floor Covering*, 2011. Disponível na WWW: <http://crgfloors.com/News/files/vinyl-discoloring.pdf> (13 de Setembro de 2011).

TOOKE, Flo – *Assessment of consumer selection, use and maintenance of resilient vinyl floor coverings*. Dissertation for de Degree Doctor of Philosophy in the graduated School of the Ohio State University, USA, 1988. p.1.

VINYL INSTITUTE, Alexandria, Virginia, USA. Disponível na WWW:
URL:<http://www.vinylinfo.org/whatisvinyl/historyofvinyl.aspx> (10 de Maio de 2011).

VINYL INSTITUTE, Alexandria, Virginia, USA. Disponível na WWW:
URL:<http://www.vinylinfo.org/WhatIsVinyl/HowisVinylMade.aspx> (15 de Maio de 2011).

VINYL2010.org, Brussels. Belgique. Disponível na WWW:

URL:http://www.vinyl2010.org/images/progress_report/2011/vinyl2010_progress_report_2011_final.pdf (27 de Maio de 2011).

WERNER MÜLLER GMBH, Germany – Técnicas de Soldagem. Disponível na

WWW:URL:[http://www.mueller-pvc-](http://www.mueller-pvc-naht.de/wm_port_v9/pdf/Arbeitsanleitung_port.pdf)

[naht.de/wm_port_v9/pdf/Arbeitsanleitung_port.pdf](http://www.mueller-pvc-naht.de/wm_port_v9/pdf/Arbeitsanleitung_port.pdf) (17 de Agosto de 2011).

ANEXOS

Anexo I – Tabelas de Classificação UPEC

Anexo II – Certificado de qualidade para juntas soldadas a frio

Anexo III – Características dos acessórios para revestimentos vinílicos

Anexo IV – Programa de limpeza e manutenção de pavimentos resilientes

Anexo V – Ficha de verificação e controlo

ANEXO I - Tabelas de classificação UPEC

Tabela 1 – EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO UNIFAMILIARES

REF ¹	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES ⁽¹⁾	
		UPEC	Gws

A – Compartimentos principais (locais secos) e circulações

U1	Hall de entrada e circulações no r/chão ⁽²⁾	U _{2s} P ₂ E ₁ C ₀	G ₂
U2	Zona de estar, sala de jantar ou compartimento em comunicação directa com a zona de estar		
U3	Compartimento em comunicação directa com o exterior (jardim ou terraço) ⁽²⁾		
U4	Compartimento destinado a actividades de carácter profissional: escritório, sala de espera, etc. ⁽²⁾		
U5	Escadas sem protecção no focinho do degrau ⁽²⁾ ⁽³⁾		
U6	Compartimento sem comunicação directa com o exterior, quarto num piso elevado, armários, vestiário	U ₂ P ₂ E ₁ C ₀	G ₁
U7	Circulações num piso elevado		
U8	Escadas em que exista uma protecção no focinho de degrau independente do revestimento ⁽²⁾		

B – Compartimentos de serviço (locais húmidos)

U9	Cozinha, canto de cozinha integrado na zona de estar (Kitchenette) ⁽²⁾	U _{2s} P ₂ E ₂ C ₂	G ₂ w
U10	Local de máquina de lavar, casa de banho, duche e WC ⁽⁴⁾	U ₂ P ₂ E ₂ C ₁	G ₁ w
U11	Local de máquina de lavar, casa de banho, duche e WC situados num piso elevado, em que o revestimento assente sobre um pavimento de madeira ou sobre um pavimento constituído por materiais à base de madeira ⁽⁵⁾	U ₂ P ₂ E ₃ C ₁	G ₁ ws

COMENTÁRIOS À TABELA 1

- 1 - Para que os revestimentos de piso assegurem plena satisfação, especialmente nos locais de uso colectivo (classificação $\geq U_3$), torna-se necessário que:
 - os acessos do exterior sejam providos de dispositivos que retenham os grãos abrasivos e a humidade carreados pelo calçado; esta protecção é essencial tanto para os revestimentos têxteis, como para os revestimentos heterogéneos ou envernizados (vinílicos heterogéneos, grés cerâmico vidrado, parquet, etc.);
 - as condições de manutenção sejam adequadas à natureza e intensidade da circulação por eles suportada (consultar a este propósito o "Guia de manutenção dos revestimentos têxteis de piso" [10] quando se utilizem revestimentos deste tipo).
- 2 - São classificados como U₃ ou G₃ todos os locais em comunicação directa com o exterior, desde que não esteja prevista a colocação de qualquer dispositivo que permita reter de forma eficaz os grãos abrasivos e a humidade carreados pelo calçado (por exemplo, através da colocação de tapetes, capachos, etc.).
- 3 - O revestimento de piso do cobertor do degrau prolonga-se para o espelho sem que se aplique qualquer peça suplementar para proteger o revestimento na zona do focinho do degrau.
- 4 - Excepto na situação U11.
- 5 - O pavimento deve, nestas circunstâncias, dispor duma caixa de ar convenientemente ventilada.

(Nascimento, 2007b)

Tabela 2 – EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO MULTIFAMILIARES

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES ⁽¹⁾	
		UPEC	Gws

A – Compartimentos principais (locais secos) e circulações Interior dos fogos ⁽²⁾

M1	Entrada		
M2	Zona de estar, sala de jantar ou compartimento em comunicação directa com zona de estar	$U_{2s} P_2 E_1 C_0$	G_2
M3	Compartimento destinado a actividade de carácter profissional: escritório, sala de espera		
M4	Outros compartimentos principais: quartos, escritório de uso individual, arrumos, vestiário	$U_2 P_2 E_1 C_0$	G_1
M5	Circulações (no interior do fogo)		

B – Compartimentos de serviço (locais húmidos no Interior dos fogos)

M6	Cozinha, canto de cozinha integrado na zona de estar (Kitchenette) ⁽²⁾	$U_{2s} P_2 E_2 C_2$	G_{2w}
M7	Local de máquina de lavar, casa de banho, duche, WC	$U_2 P_2 E_2 C_1$	G_{1w}

C – Locais comuns – circulações ⁽³⁾

M8	Átrio de entrada dum edifício com menos de 25 fogos	$U_4 P_2 E_2 C_0$ ou $*U_{3s} P_2 E_1 C_0$	G_{5w} ou $*G_3$
M9	Átrio de entrada dum edifício com 25 ou mais fogos	$U_4 P_2 E_2 C_0$	G_{5w}
M10	Circulações comuns, patim dum piso sem conduta de lixo	$*U_3 P_2 E_1 C_0$	$*G_3$
M11	Escadas e patins intermédios ⁽⁴⁾		

D – Locais comuns – Anexos

M12	Local da conduta de lixo, nos pisos	$U_3 P_2 E_2 C_2$	G_{3w}
M13	Local de recepção da conduta de lixo, local dos contentores de lixo ⁽⁵⁾	$U_4 P_3 E_3 C_2$	G_{5ws}
M14	Local para arrumo de carrinhos de bebé ⁽⁵⁾	$U_3 P_2 E_2 C_0$	G_{3w}
M15	Local para arrumo de bicicletas ⁽⁵⁾	$U_4 P_3 E_3 C_2$	G_{5ws}

Tabela 2 – EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO MULTIFAMILIARES (cont.)

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES(1)	
		UPEC	Gws

E – Espaços exteriores ao edifício (5) (6)

M16	Balcões, varandas, terraços, privativos quer sejam ou não acessíveis do exterior	U ₃ P ₃ E ₃ C ₂	G ₄ ws
M17	Circulações, terraços, escadas, patins de entrada colectiva	U ₄ P ₃ E ₃ C ₂	G ₅ ws

COMENTÁRIOS À TABELA 2

- 1a) Para que os revestimentos de piso assegurem plena satisfação, especialmente nos locais de uso colectivo (classificação $\geq U_3$), torna-se necessário que:
- os acessos do exterior sejam providos de dispositivos que retenham os grãos abrasivos e a humidade carreados pelo calçado; esta protecção é essencial tanto para os revestimentos têxteis, como para os revestimentos heterogéneos ou envernizados (vinílicos heterogéneos, grés cerâmico vidrado, parquet, etc.);
 - as condições de manutenção sejam adequadas à natureza e intensidade da circulação por eles suportada (consultar a este propósito o "Guia de manutenção dos revestimentos têxteis de piso" [10] quando se utilizem revestimentos deste tipo). Uma classificação precedida dum asterisco pressupõe o rigoroso cumprimento desta exigência.
- b) Sempre que não esteja especificado, considerou-se que os locais colectivos, à excepção do átrio de entrada do edifício, não se encontram em comunicação directa com o exterior. Sempre que tal se verifique classificam-se como U₄ ou G₅.
- 2 - Nos fogos situados no rés-do-chão devem ser classificados como U₃ ou G₃ todos os locais em comunicação directa com o exterior, desde que não esteja prevista a colocação de qualquer dispositivo que permita reter de forma eficaz os grãos abrasivos e a humidade carreados pelo calçado (por exemplo, através da colocação de tapetes, capachos, etc.).
 - 3 - Tendo em vista a protecção do revestimento contra a acção de pontas de cigarros incandescentes, deve prever-se a colocação dum número suficiente de cinzeiros, em especial junto aos elevadores e nas respectivas cabinas.
 - 4 - Os focinhos dos degraus devem dispor de faixas anti-derrapantes com durabilidade equivalente à dos revestimentos.
 - 5 - Embora estes locais não disponham normalmente de qualquer revestimento, indica-se a classificação a ter em conta se se pretenderem revestir.
 - 6 - Os revestimentos de piso a aplicar nestes locais devem ser insensíveis às intempéries e apresentar características tais que limitem os riscos de escorregamento, mesmo quando a sua superfície se encontre molhada.

Tabela 3 – EDIFÍCIOS ADMINISTRATIVOS OU DE REUNIÃO

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES ⁽¹⁾	
		UPEC	Gws

A - Locais de trabalho

A1	Piso realizado antes da colocação das paredes divisórias, não se encontrando definida com exactidão a finalidade do local		
A2	Escritórios panorâmicos (sem divisórias)	U ₃ P ₃ E ₁ C ₀	G ₄
A3	Escritórios colectivos		
A4	Gabinete individual com área reduzida e com circulação elevada (secretaria, gabinete de informações)		
A5	Gabinete individual servindo de local de trabalho a uma única pessoa (excepcionalmente a duas)	U _{2s} P ₃ E ₁ C ₀	G ₄
A6	Gabinete individual, servindo de local de trabalho a uma única pessoa (excepcionalmente a duas), em que não se utilizem cadeiras com rodas	U _{2s} P ₂ E ₁ C ₀	G ₂
A7	Sala de reuniões (exemplo na situação A9), sala de conferências (com ou sem degraus) ⁽²⁾	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀	G ₃
A8	Biblioteca		
A9	Sala pública de reuniões (exemplo, salão de festas duma Câmara Municipal) ⁽³⁾	U ₃ P ₃ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	G _{4w} ou *G ₄
A10	Sala polivalente, sala para jovens ⁽³⁾	U ₃ P ₃ E ₂ C ₁	G _{4w}
A11	Museus	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	G _{5w} ou *G ₄
A12	Igrejas, locais de culto	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₂ E ₁ C ₀	G _{3w} ou *G ₃

B - Locais de circulação

A13	Átrio de recepção do público (excepto na situação A16)	U ₄ P ₂ E ₂ C ₀	G _{5w}
A14	Patins de elevadores no r/chão	U ₄ P ₂ E ₂ C ₀ ou	G _{5w} ou
A15	Sala de espera em aeroportos	*U _{3s} P ₂ E ₁ C ₀	*G ₃
A16	Átrios públicos de circulação (exemplo: aeroportos, estações de caminho de ferro) ⁽⁴⁾	U ₄ P ₃ E ₃ C ₁	G _{5ws}
A17	Corredores, espaços livres, circulações (excepto no caso A27), patim de elevador nos andares	*U ₃ P ₃ E ₁ C ₀	*G ₄
A18	Escadas e patins (excepto no caso A17) ⁽⁵⁾	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₂ E ₁ C ₀	G _{3w} ou *G ₃

Tabela 3 – EDIFÍCIOS ADMINISTRATIVOS OU DE REUNIÃO (cont.)

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES ⁽¹⁾	
		UPEC	Gws
C - Locais técnicos e locais anexos ⁽⁶⁾			
A19	Arquivos, locais de arrumo ⁽⁷⁾	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀	G ₃
A20	Instalações sanitárias	U ₃ P ₂ E ₂ C ₁	G ₃ w
A21	Reprografia	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₄ w
A22	Locais para instalação de computadores ⁽⁸⁾	U ₃ P ₃ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	G ₄ w ou *G ₄
A23	Refeitório ou cafetaria (excepto na zona do balcão de distribuição)	U ₃ P ₂ E ₂ C ₁ ou *U _{3s} P ₂ E ₁ C ₁	G ₃ w *G ₃
A24	Balcão de distribuição dum refeitório ou duma cafetaria		
A25	Aparelho distribuidor de bebidas (zona localizada numa circulação ou num patim)	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂	G ₅ w
A26	Cozinha colectiva e anexos ⁽⁹⁾	U ₄ P ₃ E ₃ C ₂	G ₅ ws
A27	Circulações nas zonas técnicas	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁	G ₅ w

COMENTÁRIOS À TABELA 3

- 1a) Para que os revestimentos de piso assegurem plena satisfação, especialmente nos locais de uso colectivo (classificação $\geq U_3$), torna-se necessário que:
- os acessos do exterior sejam providos de dispositivos que retenham os grãos abrasivos e a humidade carreados pelo calçado; esta protecção é essencial tanto para os revestimentos têxteis, como para os revestimentos heterogéneos ou envernizados (vinílicos heterogéneos, grés cerâmico vidrado, parquet, etc.);
 - as condições de manutenção sejam adequadas à natureza e intensidade da circulação por eles suportada (consultar a este propósito o "Guia de manutenção dos revestimentos têxteis de piso" [10] quando se utilizem revestimentos deste tipo). Uma classificação precedida dum asterisco pressupõe o rigoroso cumprimento desta exigência
- b) Sempre que não esteja especificado, considerou-se que os locais colectivos, à excepção do átrio de entrada do edifício, não se encontram em comunicação directa com o exterior. Sempre que tal se verifique classificam-se como U₄ ou G₅.
- c) Devem colocar-se cinzeiros em locais convenientemente estudados (nomeadamente junto a guichets, na proximidade das entradas dos elevadores e nas cabinas destes, junto a aparelhos de distribuição de bebidas, próximo de avisos, etc.), a fim de se poder considerar como pouco provável a queda de cigarros incandescentes sobre o revestimento. Devem ainda escolher-se revestimentos cujo aspecto (cor, marmoreado, desenho impresso, etc.) possa ter um certo efeito de máscara relativamente às queimaduras provocadas pelos cigarros.
- 2 - Caso existam degraus devem colocar-se, nas zonas de circulação, protecções no focinho dos mesmos.
- 3 - Os revestimentos a colocar nestes locais devem ter bom comportamento face à acção de cigarros incandescentes.
- 4 - O dono-de-obra deve definir as exigências particulares destes locais (resistência ao cigarro, atrito, etc.).
- 5 - Os focinhos dos degraus devem dispor de faixas antiderrapantes com uma durabilidade equivalente à dos revestimentos.
- 6 - Nas zonas de acesso aos locais que se referem em seguida devem colocar-se dispositivos para limpeza do calçado (por exemplo: tapetes, capachos, etc.).
- 7 - Desde que não esteja prevista a circulação de equipamentos pesados com rodas (por exemplo, porta-paletes).
- 8 - Estes locais apresentam exigências particulares (nomeadamente quanto à condutibilidade eléctrica do revestimento de piso).
- 9 - Estes locais são, em geral, revestidos com ladrilhos cerâmicos e devem apresentar características tais que limitem os riscos de escorregamento.

Tabela 4 – EDIFÍCIOS COMERCIAIS

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES (1)	
		UPEC	Gws

A – Locais de actividade e circulação

C1	Lojas: Em função da sua natureza, do seu tamanho e do número de clientes, as lojas podem ser assimiladas a "boutiques" (C2) "lojas de actividades múltiplas" (C3) ou a "lojas de grande superfície" (C5).		
C2	Boutiques, incluindo zonas de circulação:		
	a) No rés-do-chão, excepto para comércio alimentar	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀ OU *U _{3s} P ₂ E ₁ C ₀	G _{3,w} OU *G ₃
	b) Num piso elevado, ou situação equivalente (por exemplo: acesso por galeria ao abrigo da intempérie), excepto para comércio alimentar	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀	G ₃
	c) Destinadas a comércio alimentar (no rés-do-chão ou num piso elevado)	U ₃ P ₃ E ₂ C ₂	G _{4,w}
C3	Loja de actividades múltiplas, (excepto na situação C5) excluindo: - restaurantes, cafetaria, etc. (vd. C4) - zonas de armazenamento, reservas, de depósitos alimentares (vd. C5) - zonas sujeitas a tráfego de porta-paletes com peso superior a 100 kg (vd. C5)		
	a) Zonas de acesso e de circulação no rés-do-chão ou ao nível de terraços	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀	G _{5,w}
	b) Zona comercial no rés-do-chão	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ OU *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	G _{5,w} OU *G ₄
	c) Escadas e patins (2)		
	d) Circulações nos pisos elevados		
e) Zona comercial num piso elevado, ou situações idênticas (exemplo: acesso por galeria ao abrigo da intempérie)	U ₃ P ₃ E ₁ C ₀	G ₄	
C4	Cafetaria (3)(4)	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂	G _{5,ws}
C5	Lojas de grande superfície: Hipermercados, etc. (3)(4)	U ₄ P ₄ E ₃ C ₂	G _{5,ws}

B - Locais técnicos

C6	Cozinha colectiva e anexos (5)	U ₄ P ₄ E ₃ C ₂	G _{5,ws}
C7	Outros locais (vd. parte C do Quadro 3)	-	-

COMENTÁRIOS À TABELA 4

1a) Neste tipo de utilização o aspecto e o conforto dos revestimentos são muitas vezes mais importante que a sua durabilidade. Quando esta intervir na selecção dum revestimento as classificações a utilizar são as que se indicam na presente tabela.

- b) Para que os revestimentos de piso assegurem plena satisfação, especialmente nos locais de uso colectivo (classificação $\geq U_3$), torna-se necessário que:
- Os acessos do exterior sejam providos de dispositivos que retenham os grãos abrasivos e a humidade carreados pelo calçado; esta protecção é essencial tanto para os revestimentos têxteis, como para os revestimentos heterogéneos ou envernizados (vinílicos heterogéneos, grés cerâmico vidrado, parquet, etc.);
 - as condições de manutenção sejam adequadas à natureza e intensidade da circulação por eles suportada (consultar a este propósito o "Guia de manutenção dos revestimentos têxteis de piso" [10] quando se utilizem revestimentos deste tipo). Uma classificação precedida dum asterisco pressupõe o rigoroso cumprimento desta exigência.
- c) Devem colocar-se cinzeiros em locais convenientemente estudados (nomeadamente junto a guichets, na proximidade das entradas dos elevadores e nas cabinas destes, junto a aparelhos de distribuição de bebidas, próximo de avisos, etc.), a fim de se poder considerar como pouco provável a queda de cigarros incandescentes sobre o revestimento. Devem ainda escolher-se revestimentos cujo aspecto (cor, marmoreado, desenho impresso, etc.) possa ter um certo efeito de máscara relativamente às queimaduras provocadas pelos cigarros.
- d) Na vizinhança dos aparelhos distribuidores de bebidas deve prever-se uma protecção do revestimento.
- 2 - Os focinhos dos degraus devem dispor de faixas antiderrapantes com uma durabilidade equivalente à dos revestimentos.
 - 3 - Estes locais são, em geral, revestidos com ladrilhos cerâmicos.
 - 4 - Não se exclui a possibilidade de nestes locais se poderem aplicar, em zonas restritas e sujeitas a uma manutenção cuidada, revestimentos classificados, pelo menos, como U_3 ou G_4 .
 - 5 - Estes locais são, em geral, revestidos com ladrilhos cerâmicos e devem apresentar características tais que limitem os riscos de escorregamento.

Tabela 5 - EDIFÍCIOS DA INDÚSTRIA HOTELEIRA E DE ACTIVIDADES ANÁLOGAS

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES ⁽¹⁾	
		UPEC	Gws

A - Hotéis, restaurantes, cafés, etc.

I.1	Átrio de entrada e zona de recepção ⁽²⁾	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	G ₅ w ou *G ₄
I.2	Escadas colectivas, incluindo patins ⁽³⁾	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₂ E ₁ C ₀	G ₃ w ou *G ₃
I.3 I.4	Circulações principais Salões, salas de espera, salas de televisão, salas de reuniões, salas de conferências	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀	G ₃
I.5 I.6	Grandes salões para recepções ou congressos Restaurante, bar	U ₃ P ₂ E ₂ C ₁ ou *U _{3s} P ₂ E ₁ C ₁	G ₃ w ou *G ₃
I.7 I.8	Quarto, com ou sem acesso do exterior Circulações secundárias	U _{2s} P ₂ E ₁ C ₀	G ₂
I.9	Instalações sanitárias dos quartos, e dos apartamentos	U ₂ P ₂ E ₂ C ₁	G ₁ w
I.10	Instalações sanitárias colectivas	U ₃ P ₂ E ₃ C ₂	G ₃ ws
I.11	Copas dos pisos, locais de serviço ao nível dos pisos (para realização de trabalhos leves)	U ₃ P ₂ E ₂ C ₂	G ₃ w
I.12	Cozinha colectiva e anexos ⁽⁴⁾	U ₄ P ₃ E ₃ C ₂	G ₅ ws

B - Salas de espectáculos

I.13	Átrio (teatro, cinema, etc...), incluindo zona de guichets.	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀	G ₅ w
I.14 I.15	Sala de cinema ⁽⁵⁾ Discoteca	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₂ E ₁ C ₀	G ₃ w ou *G ₃
I.16	Sala de teatro ou de concerto, sala de fumo ⁽⁴⁾	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀	G ₃

C - Agedas Turísticas e similares ⁽⁶⁾

I.17	Átrio, recepção	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀	G ₅ w
I.18	Sala comum, salão, sala de fumo	U ₃ P ₂ E ₂ C ₁ ou *U ₃ P ₂ E ₁ C ₁	G ₃ w ou *G ₃
I.19 I.20	Escadas colectivas incluindo patins ⁽³⁾ Circulações	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀	G ₃ w
I.21	Quartos e locais privados, excepto instalações sanitárias	U _{2s} P ₂ E ₁ C ₀	G ₂

COMENTÁRIOS À TABELA 5

- 1a) Neste tipo de utilização o aspecto e o conforto dos revestimentos são muitas vezes mais importantes que a sua durabilidade. Quando esta intervir na selecção dum revestimento as classificações a utilizar são as que se indicam na presente tabela.
 - b) Para que os revestimentos de piso assegurem plena satisfação, especialmente nos locais de uso colectivo (classificação $\geq U_3$), torna-se necessário que:
 - Os acessos do exterior sejam providos de dispositivos que retenham os grãos abrasivos e a humidade carreados pelo calçado; esta protecção é essencial tanto para os revestimentos têxteis, como para os revestimentos heterogéneos ou envernizados (vinílicos heterogéneos, grés cerâmico vidrado, parquet, etc.);
 - as condições de manutenção sejam adequadas à natureza e intensidade da circulação por eles suportada (consultar a este propósito o "Guia de manutenção dos revestimentos têxteis de piso" [10] quando se utilizem revestimentos deste tipo). Uma classificação precedida dum asterisco pressupõe o rigoroso cumprimento desta exigência.
 - c) Sempre que não esteja especificado, considerou-se que os locais colectivos, à excepção do átrio de entrada do edifício, não se encontram em comunicação directa com o exterior. Sempre que tal se verifique classificam-se como U_4 ou G_3 .
 - d) Devem colocar-se cinzeiros em locais convenientemente estudados (nomeadamente junto a guichets, na proximidade das entradas dos elevadores e nas cabinas destes, junto a aparelhos de distribuição de bebidas, próximo de avisos, etc.), a fim de se poder considerar como pouco provável a queda de cigarros incandescentes sobre o revestimento. Devem ainda escolher-se revestimentos cujo aspecto (cor, marmoreado, desenho impresso, etc.) possa ter um certo efeito de máscara relativamente às queimaduras provocadas pelos cigarros.
 - e) Nas proximidades dos aparelhos distribuidores de bebidas deve prever-se uma protecção do revestimento.
- 2 - Certas zonas destes locais podem ser consideradas como 1 2.
 - 3 - Os focinhos dos degraus devem dispor de faixas antiderrapantes com uma durabilidade equivalente à dos revestimentos.
 - 4 - Estes locais são, em geral, revestidos com ladrilhos cerâmicos e devem apresentar características tais que limitem os riscos de escorregamento.
 - 5 - O dono-de-obra deve definir as exigências particulares destes locais (resistência ao cigarro, atrito, etc.).
 - 6 - Para locais não previstos na secção C deste Quadro consultar a secção A.

Tabela 6 - EDIFÍCIOS ESCOLARES

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES ⁽¹⁾	
		UPEC	Gws

A - Estabelecimentos de ensino pré-primário

E1	Átrio de entrada, zona de acolhimento.	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁	G ₅ w
E2	Escadas e patins ⁽²⁾		
E3	Circulações	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀	G ₃ w
E4	Sala de aula com comunicação directa para o exterior	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀	G ₅ w
E5	Sala de aula sem comunicação directa para o exterior	U ₃ P ₃ E ₂ C ₀	G ₄ w
E6	Sala de repouso e de exercício	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	G ₅ w ou *G ₄
E7	Locais abertos: de reunião ou de abrigo ⁽³⁾	U ₄ P ₃ E ₃ C ₂	G ₅ ws
E8	Vestiário, laboratório	U ₃ P ₂ E ₂ C ₂	G ₃ w

B - Estabelecimentos de ensino primário

E9	Átrio de entrada, zona de acolhimento	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁	G ₅ w
E10	Escadas e patins ⁽²⁾		
E11	Circulações	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀	G ₃ w
E12	Sala de aula com comunicação para o exterior	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀	G ₅ w
E13	Sala polivalente, sala de jogos, sala de exercícios, em comunicação directa com o exterior (vd. E15)	ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	ou *G ₄
E14	Sala de aula sem comunicação directa para o exterior	U ₃ P ₃ E ₂ C ₀	G ₄ w
E15	Sala polivalente, sala de jogos ou sala de exercícios, sem comunicação directa com o exterior	ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	ou *G ₄
E16	Locais abertos: de reunião, de abrigo ⁽³⁾	U ₄ P ₃ E ₃ C ₂	G ₅ ws

C - Estabelecimentos de ensino preparatório e secundário

E17	Átrio de entrada	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁	G ₅ w
E18	Escadas e patins ⁽²⁾		
E19	Circulações	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀	G ₃ w
E20	Sala de aula em comunicação directa com o exterior	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀	G ₅ w
E21	Sala polivalente em comunicação directa com o exterior		
E22	Sala de aula sem comunicação directa com o exterior	U ₃ P ₃ E ₂ C ₀	G ₄ w
E23	Sala polivalente sem comunicação directa com o exterior		
E24	Sala de documentação, biblioteca ⁽⁴⁾ , sala de leitura	U ₃ P ₃ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	G ₄ w ou *G ₄
E25	Locais abertos: de reunião, de abrigo ⁽³⁾	U ₄ P ₃ E ₃ C ₂	G ₅ ws
E26	Sala de música	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀	G ₃

Tabela 6 - EDIFÍCIOS ESCOLARES (cont.)

Ref#.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES(1)	
		UPEC	Gws

D - Estabelecimentos de ensino superior (4)

E27	Átrio (5) (6)	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁	G ₅ w
E28	Escadas e patins (2)	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁	G ₅ w
E29	Circulações	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀	G ₃ w
E30	Locais de ensino com comunicação directa para o exterior	U ₄ P ₃ E ₂ C ₀	G ₅ w
E31	Locais de ensino sem comunicação directa para o exterior	U ₃ P ₃ E ₂ C ₀	G ₄ w
E32	Locais de ensino dirigido, sala de documentação, biblioteca (4)	U ₃ P ₃ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	G ₄ w ou *G ₄
E33	Anfiteatros (4) (7)	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₂ E ₁ C ₀	G ₃ w ou *G ₃

E - Residências de estudantes, serviços gerais - locais técnicos

E34	Átrio das residências de estudantes (5) (6)	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁	G ₅ w
E35	Escadas e patins (2)	U ₄ P ₂ E ₂ C ₁	G ₄ w
E36	Circulações das residências de estudantes, no rés-do-chão	U ₄ P ₂ E ₂ C ₀	G ₅ w
E37	Circulações das residências de estudantes em pisos elevados	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀	G ₄ w
E38	Quarto de estudante	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₂ E ₁ C ₀	G ₃ w ou G ₃
E39	Cantina, refeitório em sala polivalente	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂	G ₅ w
E40	Cozinha e anexos (8)	U ₄ P ₄ E ₃ C ₂	G ₅ ws
E41	Gabinetes de estudo	U ₃ P ₃ E ₁ C ₀	G ₄
E42	Instalações sanitárias colectivas incluindo duches (6)	U ₃ P ₂ E ₃ C ₂	G ₃ ws
E43	Instalações sanitárias colectivas, sem duches, vestiários	U ₃ P ₂ E ₂ C ₂	G ₃ w
E44	Enfermaria		
E45	Gabinete médico	U ₃ P ₂ E ₂ C ₀	G ₃ w
E46	Sala de educação física, sala para a prática de desportos (9)	P ₃	
E47	Locais para instalação de computadores (10)	U ₃ P ₃ E ₂ C ₀ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₀	G ₃ ws ou *G ₃
E48	Laboratórios: de física e actividades análogas	U ₃ P ₃ E ₂ C ₁	G ₄ w
E49	Laboratórios: de química e actividades análogas (6)	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₄ ws
E50	Laboratórios: mecânica e actividades análogas (6)	U ₄ P ₄ E ₃ C ₂	G ₅ ws

COMENTÁRIOS À TABELA 6

- 1a) Os revestimentos delgados de piso devem ser de cores escuras e sem brilho, se forem de plástico, e mesclados ou com desenhos, se forem têxteis, excepto para locais de tráfego reduzido.
 - b) Para que os revestimentos de piso assegurem plena satisfação, especialmente nos locais de uso colectivo (classificação $\geq U_3$), torna-se necessário que:
 - os acessos do exterior sejam providos de dispositivos que retenham os grãos abrasivos e a humidade carreados pelo calçado; esta protecção é essencial tanto para os revestimentos têxteis, como para os revestimentos heterogéneos ou envernizados (vinílicos heterogéneos, grés cerâmico vidrado, parquet, etc.);
 - as condições de manutenção sejam adequadas à natureza e intensidade da circulação por eles suportada (consultar a este propósito o "Guia de manutenção dos revestimentos têxteis de piso" [10] quando se utilizem revestimentos deste tipo). Uma classificação precedida dum asterisco pressupõe o rigoroso cumprimento desta exigência.
 - d) Devem colocar-se cinzeiros em locais convenientemente estudados (nomeadamente junto a guichets, na proximidade das entradas dos elevadores e nas cabinas destes, junto a aparelhos de distribuição de bebidas, próximo de avisos, etc.), a fim de se poder considerar como pouco provável a queda de cigarros incandescentes sobre o revestimento. Devem ainda escolher-se revestimentos cujo aspecto (cor, marmoreado, desenho impresso, etc.) possa ter um certo efeito de máscara relativamente às queimaduras provocadas pelos cigarros.
 - e) Os locais que apresentam a mesma classificação em todos os tipos de edifícios encontram-se na secção E deste quadro.
- 2 - Os fochinhos dos degraus devem dispôr de faixas antiderrapantes integradas, ou cuja fixação seja assegurada mecânicamente para minimizar os riscos de arrancamento.
 - 3 - Embora estes locais não disponham normalmente de qualquer revestimento, indica-se a classificação a ter em conta se se pretenderem revestir.
 - 4 - Os revestimentos de piso a colocar nestes locais devem apresentar características tais que permitam satisfazer as exigências particulares de correcção acústica.
 - 5 - A resistência ao cigarro aceso é uma característica essencial dos revestimentos a aplicar nestes locais.
 - 6 - Estes locais são, em geral, revestidos com ladrilhos cerâmicos.
 - 7 - Os degraus devem, nas zonas de circulação, dispor de faixas antiderrapantes nos respectivos fochinhos.
 - 8 - Estes locais são, em geral, revestidos com ladrilhos cerâmicos e devem apresentar características tais que limitem os riscos de escorregamento.
 - 9 - Os revestimentos de piso a aplicar nestes locais devem, prioritariamente, satisfazer a exigências particulares (resiliência, atrito, ...). Contudo, caso se utilizem revestimentos aplicados por colagem, a camada de barramento deverá satisfazer à exigência indicada.
 - 10- Estes locais apresentam exigências particulares (nomeadamente quanto à condutibilidade eléctrica do revestimento de piso).

Tabela 7 – CONSTRUÇÕES HOSPITALARES E SIMILARES

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES (1)	
		UPEC	GWS

A - Zona de Internamento
A.1 - Quartos

H1	Quarto corrente	• U ₃ P ₃ E ₂ C ₂	G ₄ w
H2	Quarto de pediatria		
H3	Quarto para imobilizado		
H4	Quartos para doentes com grandes queimaduras	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₄ ws
H5	Quarto para doente agitado	U ₄ P ₃ E ₃ C ₂	G ₅ ws
H6	Quarto de isolamento (doenças contagiosas)	U ₃ P ₃ E ₃ C ₂	G ₄ ws

A.2 - Locais de higiene

H7	Instalações sanitárias privativas dum quarto	U ₃ P ₃ E ₃ C ₂	G ₄ ws
H8	Instalações sanitárias colectivas; casas de banho, WC, duche: (2)	U ₃ P ₃ E ₃ C ₂	G ₂ ws

A.3 - Locais de observação e tratamentos correntes

H9	Sala de preparação de tratamentos correntes	U ₄ P ₃ E ₃ C ₃	G ₅ ws
H10	Sala de tratamentos correntes		
H11	Lactário	U ₃ P ₃ E ₂ C ₂	G ₄ w
H12	Local para o pessoal de enfermagem		

A.4 - Locais de serviço comuns

H13	Sala de permanência dos doentes	• U ₃ P ₃ E ₂ C ₁	G ₄ w
H14	Locais de serviço - zonas secas (arrumos de roupa lavada)	U ₃ P ₃ E ₂ C ₁	G ₂ w
H15	Locais de serviço - zonas húmidas (arrumos de roupa suja)	U ₃ P ₃ E ₃ C ₂	G ₂ ws

B - Zona médico-técnica
B.1 - Bloco operatório

H16	Zona de transferência	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂	G ₅ w
H17	Sala de operações e anexos (3)	U ₄ P ₃ E ₃ C ₃	G ₅ ws
H18	Sala de recuperação de anestesia (3)		

B.2 - Bloco de obstetria

H19	Quarto de parturiente	U ₃ P ₃ E ₂ C ₂	G ₄ w
H20	Sala de trabalho e de reanimação	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₂ ws
H21	Sala de observação néo-natal	U ₃ P ₃ E ₂ C ₂	G ₄ w

B.3 - Esterelização

H22	Depósito de material esterilizado	U ₃ P ₃ E ₂ C ₂	G ₄ w
H23	Lavagem, descontaminação, condicionamento (2)	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₂ w

Tabela 7 – CONSTRUÇÕES HOSPITALARES E SIMILARES (cont.)

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES ⁽¹⁾	
		UPEC	GWS
B - Zona médico-técnica			
B.4 - Urgências			
H24	Sala de observação e cuidados intensivos	U ₄ P ₃ E ₃ C ₃	G ₅ ws
H25	Sala de pequenas intervenções e de recuperação do estado de choque		
B.5 - Reanimação			
H26	Quarto	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₄ ws
H27	Sala de observação	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂	G ₅ w
B.6 - Hemodiálise			
H28	Sala de tratamento	U ₄ P ₃ E ₃ C ₃	G ₅ ws
B.7 - Radiologia			
H29	Sala de radio diagnóstico	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂	G ₅ w
H30	Sala de exames vasculares	U ₄ P ₃ E ₃ C ₃	G ₅ ws
H31	Sala de revelação de chapas e armazenamento de produtos	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₄ ws
B.8 - Radioterapia - Radio-Isotopos			
H32	Sala de tratamento	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₄ ws
B.9 - Consultas			
H33	Sala de exames e de consultas externas	• U ₃ P ₃ E ₂ C ₂	G ₄ w
H34	Sala de explorações funcionais		
H35	Urgências		
B.10 - Laboratórios			
H36	Laboratórios, centro de transfusão sanguínea	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₄ ws
B.11 - Farmácia			
H37	Farmácia	• U ₃ P ₃ E ₂ C ₂	G ₄ w
B.12 - Readaptação funcional			
H38	Sala de ergoterapia	• U ₃ P ₃ E ₂ C ₁	G ₄ w
H39	Ginásio ⁽⁴⁾	P ₃	—
H40	Hidroterapia ⁽⁵⁾	U ₃ P ₃ E ₃ C ₂	G ₄ ws

Tabela 7 – CONSTRUÇÕES HOSPITALARES E SIMILARES (cont.)

Ref.	LOCAIS	CLASSIFICAÇÕES ⁽¹⁾	
		UPEC	GWS

B - Zona médico-técnica
B.13 - Serviço mortuário

H41	Conservação dos corpos	U ₃ P ₃ E ₃ C ₂	G ₄ ws
H42	Identificação dos corpos	U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₁	G ₄ w ou *G ₄
H43	Sala de autópsias ⁽²⁾	U ₃ P ₃ E ₃ C ₃	G ₄ ws

B.14 - Locais comuns aos serviços médico-técnicos

H44	Gabinetes - Salas de permanência	• U ₃ P ₃ E ₂ C ₁	G ₄ w
H45	Quarto de vigilante		

C - Administração, serviços gerais e comuns

H46	Sala de reuniões	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ ou *U _{3s} P ₃ E ₁ C ₁	G ₅ w ou *G ₄
H47	Gabinetes	Vd. Tabela 3	
H48	Restaurante do pessoal, cafeteria	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂	G ₅ w
H49	Locais de ensino e de internato	Vd. Tabela 6	
H50	Rouparia	• U ₃ P ₃ E ₂ C ₁	G ₄ w
H51	Instalações sanitárias públicas ⁽²⁾	U ₄ P ₃ E ₃ C ₂	G ₅ ws
H52	Vestiários, instalações sanitárias do pessoal ⁽²⁾		
H53	Local de desinfecção ⁽²⁾	U ₄ P ₄ E ₃ C ₃	G ₅ ws
H54	Lavandaria ⁽⁵⁾	U ₄ P ₄ E ₃ C ₂	G ₅ ws
H55	Cozinha central, locais anexos ⁽⁵⁾		
H56	Locais técnicos	piso industrial	

D - Recepção e circulação

H57	Átrio e patim de elevador	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁	G ₅ w
H58	Sala de espera		
H59	Escadas (excepto na situação H62) e patins ⁽⁶⁾	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁	G ₅ w
H60	Circulações na zona de internamento ou entre serviços		
H61	Circulações em locais administrativos	*U ₃ P ₃ E ₁ C ₀	G ₄
H62	Escada de emergência interior ⁽⁶⁾	• U ₃ P ₃ E ₂ C ₁	G ₄ w

COMENTÁRIOS À TABELA 7

1a) Este quadro abrange todos os edifícios do sector sanitário, incluindo portanto os centros de média e longa permanência.

Por outro lado, as condições de utilização das casas para reformados e residência para a terceira idade possibilitam que os pisos das zonas da internamento, com excepção das zonas de tratamento, possam ser tratados, para efeito de classificação UPEC, como edifícios de habitação ou da indústria hoteleira; nestes estabelecimentos a selecção do revestimento cairá, de preferência, em revestimentos com elevado coeficiente de atrito, com o intuito de reduzir o número de quedas.

O piso dum elevado número de locais dum estabelecimento hospitalar apresenta exigências específicas: de higiene, de desinfecção, etc. Embora o índice atribuído às letras E e C tenha em conta estas exigências, compete ao dono-da-obra definir as categorias de revestimentos que convêm em cada um dos grupos de locais, tendo em conta a organização prevista para a manutenção (manutenção corrente e limpeza periódica) dos pisos do edifício em causa.

As classificações exprimem as exigências teóricas de cada local, independentemente da existência actual, ou não, de revestimentos aptos a responder às exigências dum determinado local ou grupos de locais. A classificação C_3 nunca é atribuída "a priori" a um revestimento; o dono-da-obra estabelecerá portanto a lista dos produtos correntemente utilizados em cada um dos locais C_3 do edifício em causa.

As exigências de higiene obrigam a uma execução cuidadosa dos remates das paredes com os pisos, eventualmente com recurso a acessórios apropriados, de molde a evitar os ângulos de limpeza difícil.

b) Para que os revestimentos de piso assegurem plena satisfação, especialmente nos locais de uso colectivo (classificação $\geq U_3$), torna-se necessário que:

- os acessos do exterior sejam providos de dispositivos que retenham os grãos abrasivos e a humidade carreados pelo calçado; esta protecção é essencial tanto para os revestimentos têxteis, como para os revestimentos heterogéneos ou envernizados (vinílicos heterogéneos, grés cerâmico vidrado, parquet, etc.);
- as condições de manutenção sejam adequadas à natureza e intensidade da circulação por eles suportada (consultar a este propósito o "Guia de manutenção dos revestimentos têxteis de piso" [10] quando se utilizem revestimentos deste tipo). Uma classificação precedida dum asterisco pressupõe o rigoroso cumprimento desta exigência.

c) Alguns dos locais classificados como E_2 não necessitam, como outros, de lavagens energicas frequentes. Tal facto possibilita a colocação nestes locais de revestimentos lisos relativamente permeáveis, tais como os linóleos (com espessura superior a 2,5 mm), cuja manutenção requer a aplicação dum filme de produto de limpeza regularmente renovado. Estes locais encontram-se referenciados por um símbolo (*) antecedendo a respectiva classificação.

d) Sempre que não esteja especificado, considerou-se que os locais colectivos, à excepção do átrio de entrada do edifício, não se encontram em comunicação directa com o exterior. Sempre que tal se verifique classificam-se como U_4 ou G_5 .

e) Para evitar, ou atenuar, as marcas de queimaduras provocadas pelos cigarros (alterações permanentes que não são, particularmente no caso dos hospitais, bem aceites) devem dispor-se cinzeiros nos locais em que as pessoas permaneçam com maior frequência, e adoptar-se para os revestimentos uma das soluções seguintes:

- utilização de produtos cuja resistência ao cigarro aceso permita dar satisfação durante um longo período;
- utilização de produtos cujo aspecto (cor, marmoreado, desenho impresso) tenha um efeito de máscara suficiente face às marcas deixadas pelos cigarros incandescentes.

2 - Estes locais são, em geral, revestidos com ladrilhos cerâmicos.

3 - Estes locais apresentam prioritariamente uma exigência de condutibilidade eléctrica no piso.

4 - Os revestimentos de piso a aplicar nestes locais devem, prioritariamente, satisfazer a exigências particulares (resiliência, atrito, ...). Contudo, caso se utilizem revestimentos aplicados por colagem, a camada de barramento deverá satisfazer à exigência indicada.

5 - Estes locais são, em geral, revestidos com ladrilhos cerâmicos e devem apresentar características tais que limitem os riscos de escorregamento.

6 - Os fochinhos dos degraus devem dispôr de faixas antiderrapantes integradas, ou cuja fixação seja assegurada mecânicamente, para minimizar os riscos de arrancamento.

ANEXO II – Certificado de qualidade para junta soldada a frio

**PRÜFINSTITUT
BAU- UND FUSSBODENTECHNIK**



Quality Certificate

Test Report No.: WM-829-2009

Manufacturer of PVC-Floor Coverings:	beauflor®	
Seam Welding:	PVC-Cold Welding Liquid Type A Werner Müller GmbH	
Test:	Seam Tensile Strength according to DIN EN 684	
Results:	All weldings fulfill the requirements according to DIN EN 653/649*	
PVC-Floor Coverings:	Mean Value Seam Tensile Strength [N/50 mm]	
	Requested Value	Actual Value
Symphony	150	496
Sonata	150	361
Massif	150	366
Ambient*	240	455

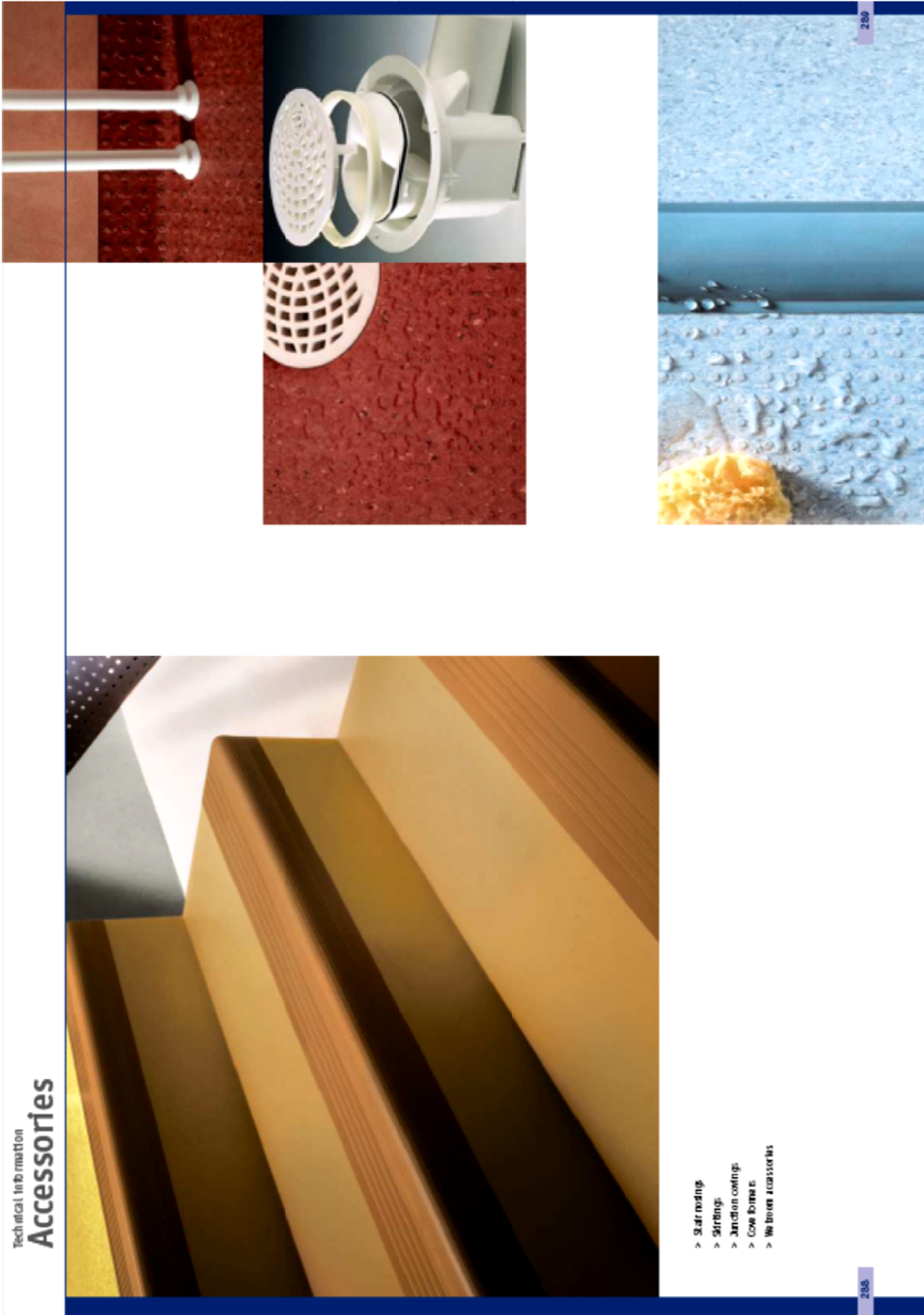


PRÜFINSTITUT FÜR BAU- UND FUSSBODENTECHNIK
Koblenz (Germany), February 2009

Management of the Institute

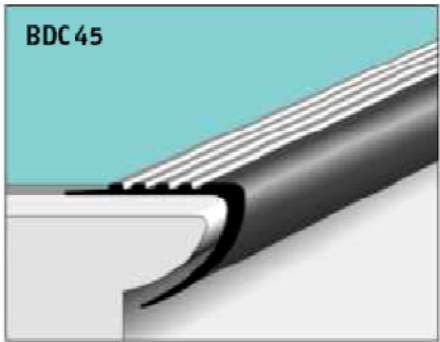
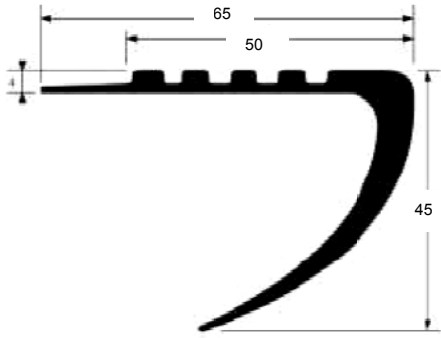
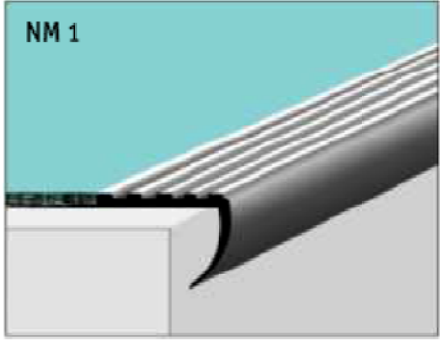
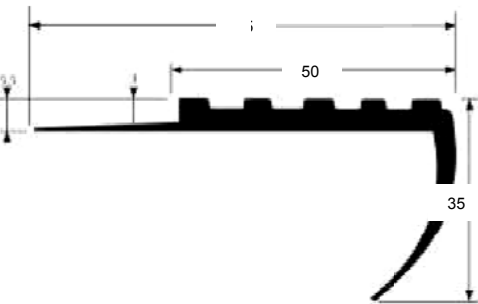
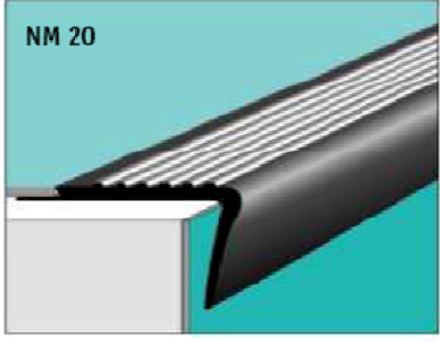
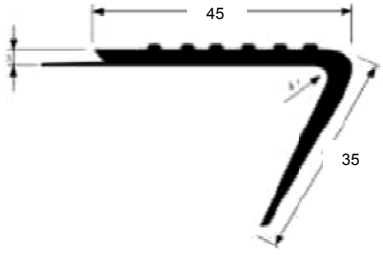
(Beauflor, 2009)

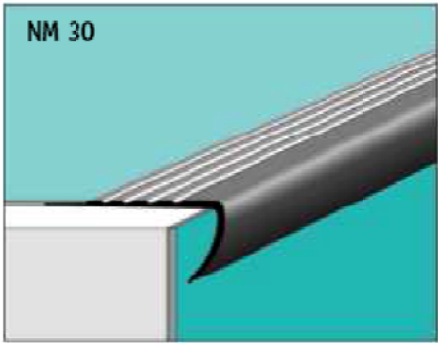
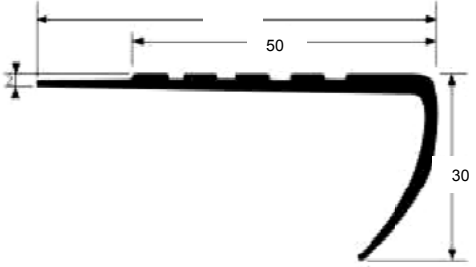
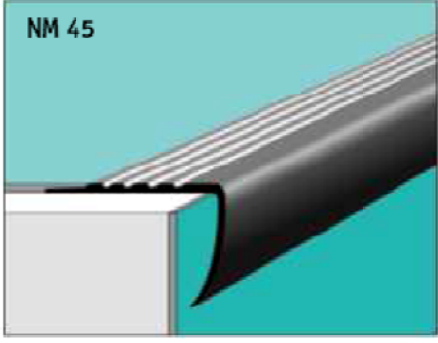
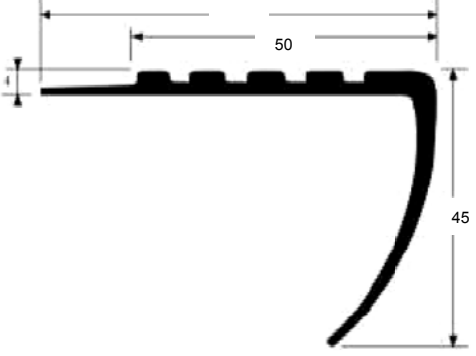
ANEXO III – Características dos acessórios para revestimentos resilientes



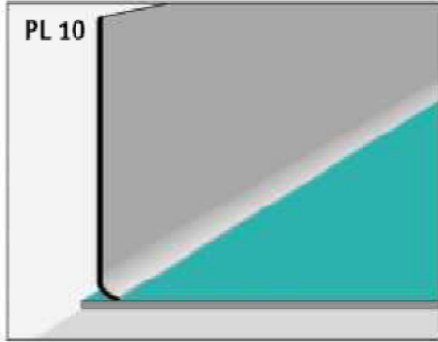
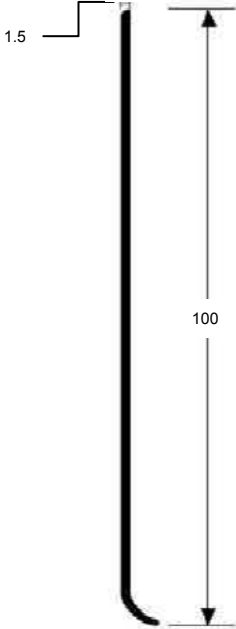
(adaptado Tarkett, 2009)

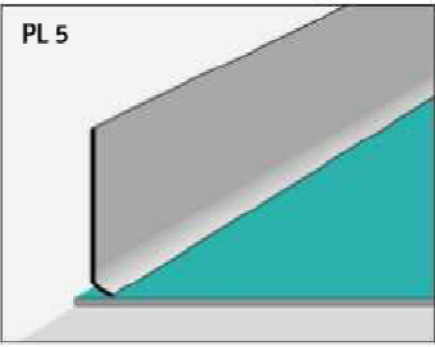
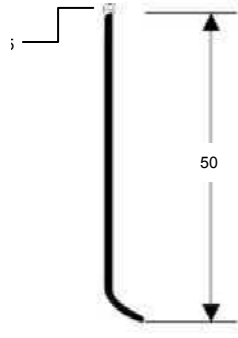
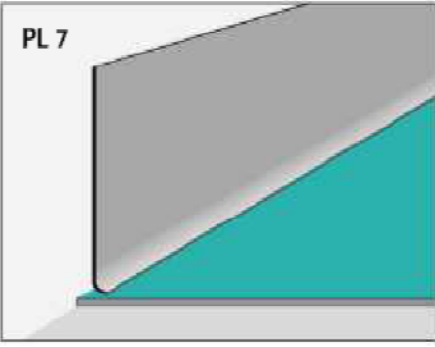
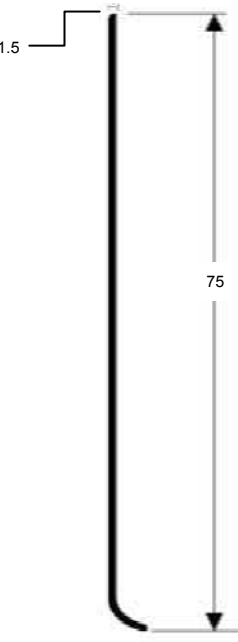
graus

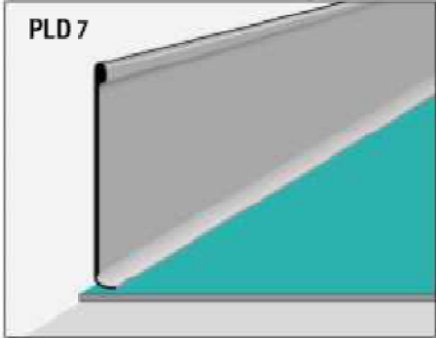
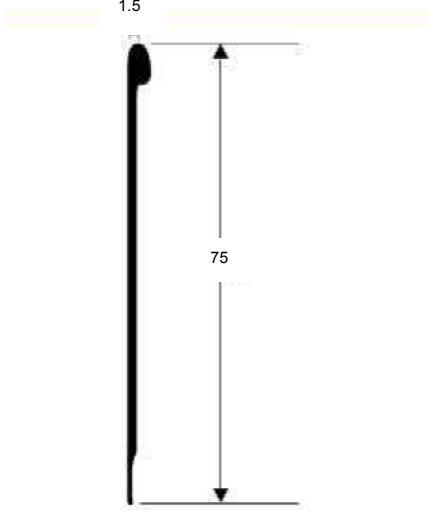
IS		rsões
 <p>BDC 45</p>	<p>BLACK 1400 001 GREY 1400 002 BROWN 1400 003</p> <p>Length: 3 ml Nbr. pieces/box: 12 lm/box: 36 ml Weight: 400 g/ml</p>	
 <p>NM 1</p>	<p>BLACK 1401 001 GREY 1401 002 BROWN 1401 003</p> <p>Length: 3 ml Nbr. pieces/box: 12 lm/box: 36 ml Weight: 530 g/ml</p>	
 <p>NM 20</p>	<p>BLACK 1404 001 GREY 1404 002 BROWN 1404 003</p> <p>Length: 4.5 ml Nbr. pieces/box: 10 lm/box: 45 ml Weight: 360 g/ml</p>	

is		sões
 <p>NM 30</p>	<p>BLACK 1402 001 GREY 1402 002 BROWN 1402 003</p> <p>Length: 3 ml Nbr. pieces/box: 12 lm/box: 36 ml Weight: 360 g/ml</p>	
 <p>NM 45</p>	<p>BLACK 1403 001 GREY 1403 002 BROWN 1403 003</p> <p>Length: 3 ml Nbr. pieces/box: 12 lm/box: 36 ml Weight: 380 g/ml</p>	

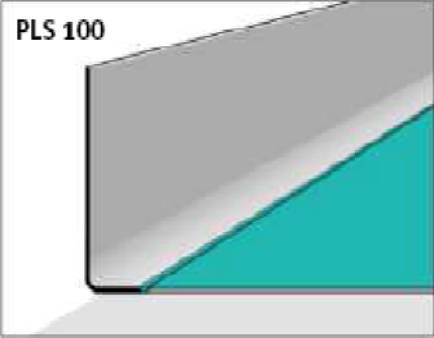
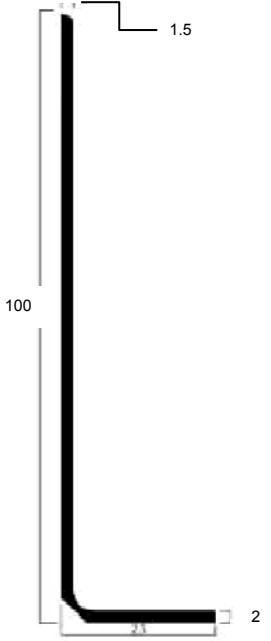
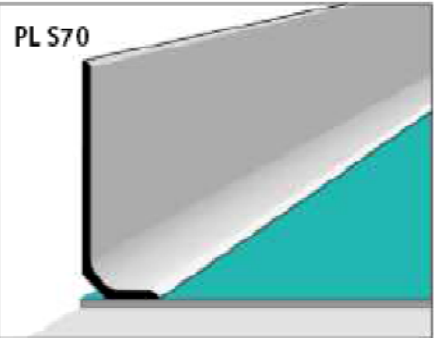
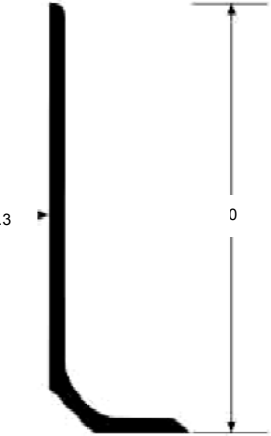
is

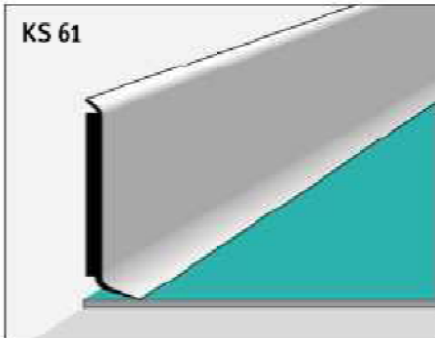
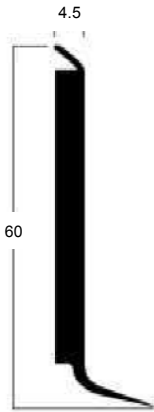
ns	s	nsões
 <p>PL 10</p>	<p>BLACK 1407 001 GREY 1407 002 BROWN 1407 003</p> <p>Length: 1 ml Nbr. pieces/box: 50 lm/box: 50 ml Weight: 260 g/ml</p>	

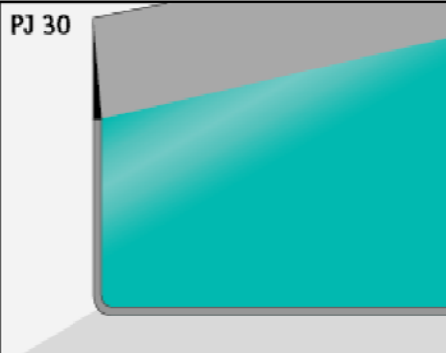

ns	:	nsões
<p>PL 5</p> 	<p>BLACK 1405 001 GREY 1405 002 BROWN 1405 003</p> <p>Length: 1 ml Nbr. pieces/box: 50 lm/box: 50 ml Weight: 135 g/ml</p>	
<p>PL 7</p> 	<p>BLACK 1406 001 GREY 1406 002 BROWN 1406 003</p> <p>Length: 1 ml Nbr. pieces/box: 50 lm/box: 50 ml Weight: 190 g/ml</p>	

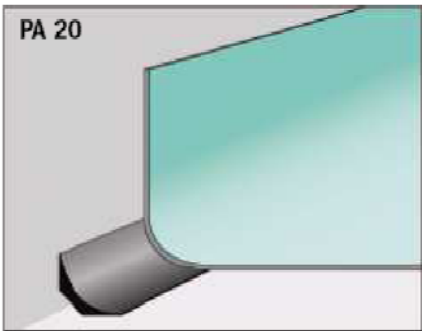
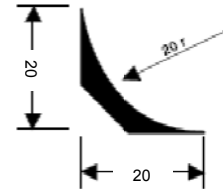
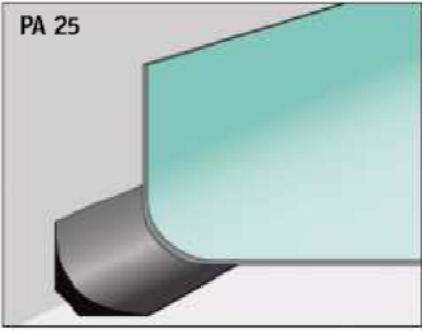
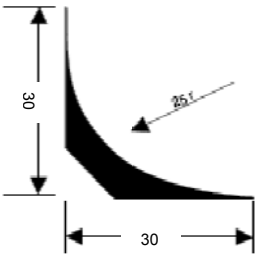
:ns		nsões
 <p>PLD 7</p>	<p>BLACK 1408 001 GREY 1408 002 BROWN 1408 003 WHITE 1408 004</p> <p>Length: 25 ml Nbr. pieces/box: 1 lm/box: 25 ml Weight: 150 g/ml</p>	

dar

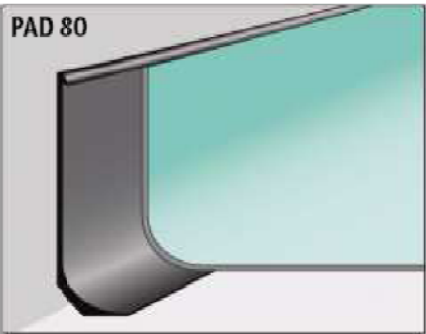
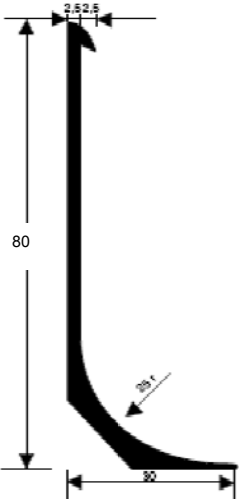
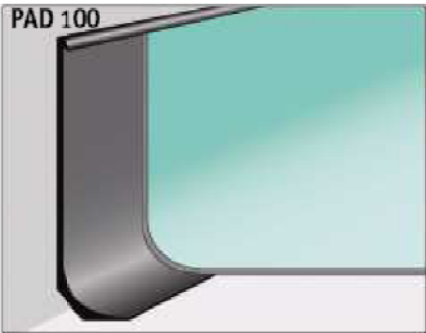
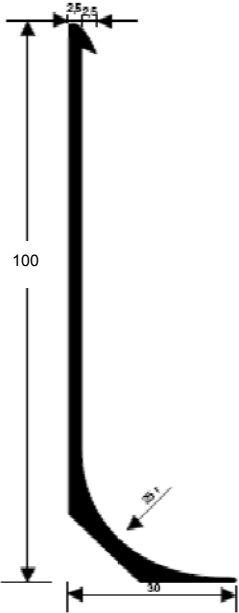
ns	'e	ensões
 <p>PLS 100</p>	<p>BLACK 1410 001 LIGHT GREY 1410 002 WHITE 1410 003 BROWN 1410 004 WHITE GREY 1410 005 CREAM 1410 006 METALLIC BLUE 1410 007 BLUE-GREEN 1410 008</p> <p>Length: 25 ml Nbr. pieces/box: 1 lm/box: 25 ml Weight: 350 g/ml</p>	
 <p>PLS 70</p>	<p>BLACK 1409 001 GREY 1409 002 BROWN 1409 003</p> <p>Length: 25 ml Nbr. pieces/box: 1 lm/box: 25 ml Weight: 215 g/ml</p>	

:ns	é	:nsões
 <p>KS 61</p>	<p>GREEN-GREY 1411 001 WHITE 1411 002 BLACK 1411 003 OAK 1411 004 GREY-BEIGE 1411 005 GREY 1411 006</p> <p>Length: 5 ml Nbr. pieces/box: 20 lm/box: 100 ml Weight: 115 g/ml</p>	

is	é	rsões
 <p>PJ 30</p>	<p>GREY 1418 001</p> <p>Length: 25 ml Nbr. pieces/box: 1 lm/box: 25 ml Weight: 110 g/ml</p>	

:ns	e	isões
<p>PA 20</p> 	<p>BLACK 1414001</p> <p>Length: 25 ml</p> <p>Nbr. pieces/box: 2</p> <p>lm/box: 50 ml</p> <p>Weight: 140 g/ml</p>	
<p>PA 25</p> 	<p>BLACK 1415001</p> <p>Length: 25 ml</p> <p>Nbr. pieces/box: 2</p> <p>lm/box: 50 ml</p> <p>Weight: 180 g/ml</p>	

a

1S		isões
 <p>PAD 80</p>	<p>BLACK 1412 001 LIGHT GREY 1412 002 WHITE 1412 003 BROWN 1412 004</p> <p>Length: 25 ml Nbr. pieces/box: 2 lm/box: 50 ml Weight: 460 gr/ml</p>	
 <p>PAD 100</p>	<p>B BLACK 1413 001 LIGHT GREY 1413 002 WHITE 1413 003 BROWN 1413 004</p> <p>Length: 25 ml Nbr. pieces/box: 2 lm/box: 50 ml Weight: 525 g/ml</p>	

ANEXO IV – Programa de limpeza e manutenção de pavimentos resilientes



Limpeza e manutenção de pavimentos resilientes



O melhor programa para a limpeza
e para a manutenção a longo prazo



(Tarkett, 2010b)

2. Manutenção diária



1

Mopa seca

Remove o pó e a sujidade do pavimento.
Utilize mopas de fios secos ou impregnados, microfibra ou descartáveis.



2

Aspirador

Remove do pavimento pó e sujidade móvel. Pode ser usado em alternativa à mopa, em áreas limitadas.



3

Mopa húmida

Utilizando um spray, humedecer a mopa com água ou uma solução de detergente neutro.
É importante que a água não fique depositada no pavimento.
O chão deve estar praticamente seco ao fim de 15-20 segundos.



4

Remoção de nódoas

Com a lavagem remover simultaneamente as marcas de sujidade.

Utilize uma esponja com esfregão de nylon branco/vermelho embebido em detergente neutro dissolvido em água.
Enxaguar com água limpa.



5

Auto-lavadora

Pode ser necessária para grandes áreas de tráfego intenso. A máquina esfrega, limpa e recolhe a água suja numa só operação. Pode-se usar escovas ou discos. O disco bege/vermelho é normalmente suficiente. Existe uma variada gama destas máquinas disponível nas empresas especializadas.





O Guia de Manutenção da Tarkett para os pavimentos resilientes

(excepto para pavimentos Safe T)

3. Manutenção intercalar



Limpeza manual

Antes de limpar, aspire ou passe com uma mopa seca ou húmida. Utilize um produto de limpeza neutro: velocidade recomendada: 300-1500 rpm. Certifique-se que está a usar a escova certa no material certo.



Limpeza manual ou com auto-lavadora para pavimentos Safe. T

Depois de aspirar ou passar com a mopa húmida, esfregue, utilizando um produto de limpeza neutro (PH 7-10). Calcário acumulado em produtos instalados em salas húmidas, pode ser removido utilizando um produto de limpeza ácido (PH 2-4). Aspire e limpe com água limpa depois da remoção.

Nota: Tome sempre em atenção os rácios de diluição dos detergentes recomendados pelos respectivos fabricantes.



Auto-lavadora

A máquina esfrega, limpa e recolhe a água suja numa só operação. Pode-se usar escovas ou discos. O disco bege/vermelho é normalmente suficiente. Existe uma variada gama destas máquinas disponível nas empresas especializadas.



4. Limpeza periódica



8

Esfregar

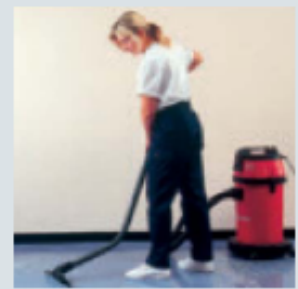
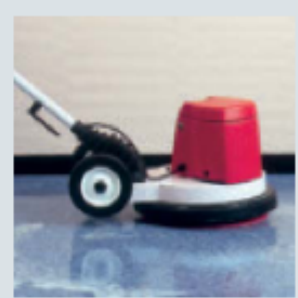
Limpar com a máquina de esfregar utilizando apenas um disco. Disco de fibras vermelho é, geralmente, suficiente.



9

Aspirador de humidade

Utilizar depois de esfregar para remover a água suja.



OU



5

Auto-lavadora

A máquina esfrega, limpa e recolhe a água suja numa só operação.

Pode-se usar escovas ou discos. O disco bege/vermelho é normalmente suficiente. Existe uma variada gama destas máquinas disponível nas empresas especializadas.



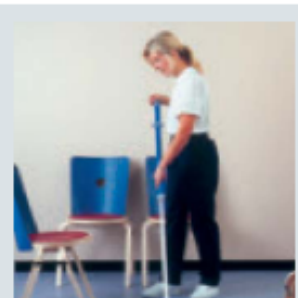
10

Polimento a seco (excepto para pavimentos Safe T)

Recomendado, especialmente para produtos vinílicos iQ. Utilizado para restaurar a superfície do pavimento após desgaste. Depois de esfregar o pavimento com a máquina, deve-se sempre efectuar um polimento a seco.

A velocidade aconselhável é de 300 – 1000 rpm.

Em pavimentos homogêneos os discos vermelhos permitem os melhores resultados. Para heterogêneos usar discos bege.



11

Brilho e/ou acabamento protector não indicado para os produtos iQ
De tempos a tempos, alguns pavimentos de PVC (ex: Dalflex, Primo Plus) bem como o de linóleo necessitam de um polimento adicional com o intuito de restaurar o brilho ou uma superfície lustrosa mais tradicional. Outros pavimentos (com acabamento de fábrica em acrílico ou sem tratamento) requerem cuidados mais frequentes: proteger o pavimento com polimento adequado e, se necessário, polir com discos vermelhos/bege.



Guia de manutenção da Tarkett para os revestimentos resilientes

Lista das máquinas recomendadas* pela Tarkett

* Lista não-exaustiva e/ou equivalências aprovadas

Aspirador topo Gama Com ou sem escova	Taski	Henkel	Nilfisk	Wetrock
Auto-lavadora	Taski Aquamat 75	Prochem Polaris 800	Nilfisk Advance BA 430/450	Wetrock Duomatic 430/500
Máquina de limpeza c/ discos	Rotowash R4 ESC	Truvox Multiwash	Nilfisk Advance BA 340	Duplex 420 Karcher
Máquina de alta velocidade	Taski Ranger Supersonic		Nilfisk Advance UB 624	Johnson Jonsped 16
Escova simples ou lixadora Disco ou escova	Taski	Henkel	Nilfisk	Wetrock
Prevenção: "Tapetes anti-sujidade"	Emco Barrier Mat System			

Lista dos agentes de limpeza recomendados* pela Tarkett

* Lista não-exaustiva e/ou equivalências aprovadas

Detergente alcalino	Henkel	Johnson	Nilfisk Advance	Wetrock	Diversey Lever
Detergente neutro	X	X	X	X	X
Detergente ácido	X	X	X	X	X
Removedor	X	X	X	X	X
Polidor	X	X	X	X	X

ANEXO V – Ficha de verificação e controlo

Ficha de verificação e controlo	2 - Verificações Específicas
Obra:	Localização da peça verificada:

2.1 - Verificações a efectuar antes do início dos trabalhos					
Item	Descrição	S/N	Data	Critério de aceitação	Obs:
2.1.1	Foram respeitadas as condições de planeza do suporte?			Valores máximos da flecha com régua de 2 m: 5 mm; com régua de 1 m: 3 mm.	
2.1.2	O suporte apresenta-se livre de fissuras, buracos ou outros defeitos?			O suporte não pode conter fissuras, buracos ou outros defeitos. Se existem os mesmos deverão ser convenientemente reparados com massa de regularização apropriada.	
2.1.3	Foi respeitado o tempo de secagem do suporte (betão ou betomilha) ?			O teor de humidade do suporte não ultrapassa 3%.	
2.1.4	Foi aplicada uma massa de regularização, com a correspondente lixagem?			A espessura e tempos de secagem são indicados pelo fabricante.	
2.1.5	As condições ambientais são as indicadas para a aplicação da cola e material vinílico			A temperatura ambiente de aplicação do material vinílico está entre os 18°C e 27°C.	
2.1.6	O suporte está limpo e em condições de receber o revestimento?			O suporte não tem elementos soltos, óleos ou gorduras e partículas em suspensão (poeiras).	
2.1.7	O material vinílico encontra-se armazenado no local de aplicação e à temperatura ambiente de trabalho pelo menos à 24 horas?			O material vinílico deve estar no mínimo 24 horas em repouso, à temperatura ambiente indicada em 2.1.5.	
2.1.8	Todos os trabalhos são fiscalizados.			Existe em obra uma adequada fiscalização, com supervisão tanto por parte do Empreiteiro como do Dono de Obra, conhecedora do projecto e técnicas de aplicação.	

Resultado da inspecção	
Conforme <input type="checkbox"/>	Ass. e data:
Não Conforme <input type="checkbox"/>	Ass. e data:

Ficha de verificação e controlo		2 - Verificações Específicas		
Obra:		Localização da peça verificada:		
2.2 - Verificações a efectuar durante os trabalhos				
Item	Descrição	S/N	Data	Obs:
2.2.1	Existe uma programação /sequência de aplicação?			Deverá ser efectuado previamente um planeamento e distribuição do material vinílico pelas áreas a revestir.
2.2.2	Foi observada a correspondência de padrão ou uniformidade de cor entre peças a aplicar na mesma zona?			Após a distribuição do material pelas diversas áreas a revestir, será observada a uniformidade da cor e padrão e correspondente direcção de aplicação.
2.2.3	O rodapé é feito com perfil próprio?			O perfil é o indicado em projecto.
2.2.4	Foi marcada uma linha orientadora para colagem do perfil de rodapé?			Deverá existir uma linha marcada na parede, a qual serve de orientação para a aplicação de cola .
2.2.5	As indicações sobre os tempos de abertura e secagem dos materiais de colagem foram seguidos segundo as indicações dos fabricantes?			As dosagens, a mistura e tempos de abertura são cumpridos.
2.2.6	O sentido de aplicação do material vinílico é respeitado?			A sequência da aplicação do material vinílico será do centro da área para as paredes.
2.2.7	As juntas entre peças estão alinhadas e niveladas?			As juntas das peças estão encostadas e niveladas
2.2.8	Foi aplicado um rolo metálico homologado, no sentido do centro da área para as laterais?			O rolo metálico terá um peso de 70 kg e a sua aplicação é no sentido do centro para as laterais da área, de modo a colar convenientemente o material vinílico e prevenir o aparecimento de bolhas.
2.2.9	A soldadura das juntas é feita pelo menos 24 horas após a aplicação do material vinílico?			A soldadura das juntas só pode ser efectuada pelo menos 24 horas após a aplicação do material vinílico, permitindo a correcta secagem da cola e aderência do mesmo.
2.2.10	O cordão de soldadura é o indicado em projecto e/ou fabricante?			Usar sempre o cordão indicado pelo fabricante (cor e diâmetro).
2.2.11	O entalhe feito nas juntas encontra-se devidamente limpo?			As juntas, depois de abertas têm de ficar isentas de qualquer sujidade.
2.2.12	A soldadura é executada com equipamento adequado (pistola de ar quente, espátula de corte e guia de nivelamento)?			As soldaduras têm de ser efectuadas com equipamento específico.
2.2.13	Verificar todos os pontos singulares (juntas, colagem do material, remates de cantos).			Os pontos singulares não podem conter defeitos de aplicação.

