



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Civil



Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça

ANA MARIA PORTELA LOPES DOS REIS

(Licenciada)

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

(Documento Definitivo)

Orientador (es):

Equiparado Prof. Adjunto Aposentado José Nascimento

Equiparado Prof. Adjunto Jorge Grandão Lopes

Júri:

Presidente: Prof. Adjunto Manuel Brazão de Castro Farinha

Vogais: Equiparado Prof. Adjunto Aposentado José Nascimento

Equiparado Prof. Adjunto Jorge Grandão Lopes

Equiparado Prof. Adjunto Paulo Alexandre P. Malta da
Silveira Ribeiro

Maio 2011

REVESTIMENTO DE PISOS EM AGLOMERADO DE CORTIÇA

Resumo

Nos dias de hoje, o aumento do consumo dos nossos recursos não renováveis levamos à procura de métodos mais eficientes, mas também de materiais provenientes de recursos renováveis.

Tendo como ponto de partida a problemática da sustentabilidade e as matérias-primas existentes e de forma a promover a cultura e a tradição do nosso país, o objectivo é dar a conhecer um material nobre e reconhecido pela sua qualidade: a cortiça e os seus derivados.

As rolhas em cortiça são mundialmente reconhecidas pela sua qualidade, o material usado para a sua produção têm vindo a ser desenvolvido, de modo a ser utilizado para outros fins, em especial na área da Construção Civil.

Este trabalho final faz uma abordagem à cortiça como matéria-prima, a sua proveniência, os seus derivados e as suas principais características, e incidirá também sobre a sua potencialidade de aplicação na Construção Civil, em especial no revestimento de pisos.

Em relação ao revestimento de pisos, iremos ter em consideração os diferentes tipos, a legislação em vigor e a normalização existente, bem como as soluções construtivas mais usuais, os procedimentos de aplicação em obra e as respectivas vantagens e desvantagens de cada uma.

PALAVRAS – CHAVE:

Cortiça, Aglomerados de cortiça, Revestimento de pisos, Patologias, Anomalias e Exigências de comportamento.

FLOOR COVERING IN AGGLOMERATED CORK

Abstract

Nowadays the increasing consumption of our non-renewable resources leads us to demand more efficient methods, but also materials from renewable resources.

Considering the issue of sustainability and the existent raw materials and in order to promote the culture and tradition of our country, the aim is to reveal a noble material, which is recognized for its quality: the cork and its derivatives.

Since corks are known worldwide for its good quality, there have been developments in order to use their raw material in other purpose, such as the Building Construction.

This dissertation approaches cork as raw material, its provenance, its derivatives, main characteristics and will focus, as well, about its potentiality in applying at building industry, particularly in the area of floor covering.

In relation to floor covering, we will take into account the different types, the existing legislation and standards, as well as the most usual constructive solutions, the application procedures in work and their advantages and disadvantages.

KEY- WORDS:

Cork, Agglomerated cork, Floor covering, Pathologies, Anomalies and Behavior requirements.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho final é mais uma meta do meu percurso académico, que reuniu o contributo de várias pessoas. A elas pretendo manifestar os meus sinceros agradecimentos, sem vocês não seria possível a conclusão do mesmo.

Ao meu orientador, Eng.º José Martins do Nascimento, pela orientação técnica dada e em especial, a sua total disponibilidade para me apoiar na realização deste trabalho.

Ao co-orientador, Eng.º Jorge Grandão Lopes, pelo seu apoio e disponibilidade demonstrados para a realização deste trabalho.

Às empresas que cederam, por cortesia e amabilidade, os seus préstimos, serviços e materiais necessários:

À Sr.ª Alice Pereira, à Dr.ª Paula Oliveira, ao Sr. Manuel Fortes e ao Sr. Adriano Oliveira, da Amorim Revestimentos, S.A. através de documentos, amostras de Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça e pela visita à fábrica efectuada.

À Arqt.ª Joana Conceição pelo seu depoimento e análise sobre o tema em questão.

À Sr.ª Julieta Cabrita do Instituto Português da Qualidade (IPQ), pela obtenção de Normas referentes ao assunto em questão.

À Sr.ª Odete Coelho do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), pela ajuda na pesquisa de documentos sobre o tema da dissertação.

Um especial agradecimento à Prof. Ana Reis pela ajuda na tradução para inglês do *Resumo*, e aos meus amigos Ana Mateus e Nuno Dias pelo apoio e força que me deram para concretizar este trabalho.

Aos meus colegas e amigos de Mestrado, pelos momentos vividos durante esta fase, em especial à Cláudia Fernandes, com quem partilhei ideias, experiências, descontentamentos e vitórias.

E com Amor,

A toda a minha família, que sempre me apoio na minha vida, quer pessoal quer académica e profissional. Aos meus pais, que nunca mediram esforços para garantir o meu sucesso e a concretização dos meus sonhos. Ao meu marido, que juntamente com eles apoio-me em todas as minhas decisões académicas, apesar do esforço financeiro. Em especial à minha menina, que partilhou comigo esta fase da minha vida académica, dentro do meu ventre e nos seus primeiros meses de vida. Um enorme e singelo agradecimento pela vossa dedicação e preocupação constantes. Todo o meu sucesso deve-se a vocês.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	I
ABSTRACT	II
AGRADECIMENTOS	III
ÍNDICE GERAL	V
ÍNDICE DE QUADROS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
2. A CORTIÇA	3
2.1. A História da Cortiça	3
2.2. O Sobreiro e a Produção de Cortiça	6
2.3. A Cortiça e suas Características	12
2.4. A Cortiça e seus Derivados	14
2.5. Aplicações de cortiça	17
3. REVESTIMENTO DE PISOS	20
3.1. Normalização	21
3.2. Tipos de Revestimentos de Pisos	23
4. REVESTIMENTO DE PISOS EM AGLOMERADO DE CORTIÇA	25
4.1. Processo Geral de Transformação da Cortiça	25
4.1.1. Processo de Transformação da Cortiça de uma Empresa Nacional	26
4.2. Tipos de Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça	42
4.3. Métodos de Aplicação em Obra	44
4.3.1. Aplicação em obra de pavimentos colados	45
4.3.2. Aplicação em obra de pavimentos flutuantes	46
4.4. Manutenção, Conservação e Limpeza	47
4.5. Patologias	48

4.6. Normalização Existente para os Revestimentos de Pisos	49
4.6.1. Norma NP EN 14041:2005	49
4.6.2. Norma NP EN 655:1997	49
4.6.3. Norma NP EN 12104:2000	52
4.6.4. Norma EN 1817:2010	53
4.7. Exemplos de Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça	55
4.7.1. Gama CORKCOMFORT	55
4.7.2. Gama LINOCOMFORT	58
4.7.3. Gama VINYLCOMFORT	60
4.7.4. Gama WOODCOMFORT	61
4.8. Comparação dos Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça	64
4.9. Obras Realizadas com Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça	65
5. CONCLUSÃO	68
BIBLIOGRAFIA	69

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1	Área de montado de sobre	6
Quadro 2	Produção de cortiça	11
Quadro 3	Exemplos de áreas de uso – Norma EN 685:2007	21
Quadro 4	Classificação de locais – Norma EN 685:2007	22
Quadro 5	Exigências de Classificação ao Uso da Norma NP EN 655:1997	51
Quadro 6	Exigências de Classificação da Norma NP EN 12104:2000	52
Quadro 7	Requisitos de Classificação da Norma EN 1817:2010	54
Quadro 8	Comparação dos diferentes revestimentos de piso	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Exemplo de utensílios domésticos	3
Figura 2	Barco carregado de pranchas de cortiça para exportação	4
Figura 3	Aplicação de aglomerado negro para o isolamento no edifício da Comissão Reguladora do Comércio do Bacalhau, em Lisboa	5
Figura 4	Distribuição geográfica do sobreiro	6
Figura 5	Distribuição geográfica do sobreiro, em Portugal	7
Figura 6	Exemplo de sobreiros	7
Figura 7	Limite do descortiçamento	8
Figura 8	Aspecto da cortiça virgem	8
Figura 9	Aspecto da cortiça segundeira	9
Figura 10	Aspecto da cortiça amadia	9
Figura 11	Altura do descortiçamento	9
Figura 12	Abrir a cortiça	10
Figura 13	Separa a cortiça	10
Figura 14	Extrair a cortiça	10
Figura 15	Marcar o sobreiro	10
Figura 16	Armazenamento da cortiça no montado	11
Figura 17	Estrutura macroscópica da cortiça	12
Figura 18	Processo geral da transformação da cortiça	14
Figura 19	Rolhas naturais de cortiça	14
Figura 20	Discos naturais de cortiça	14
Figura 21	Rolhas aglomeradas de cortiça	15
Figura 22	Folhas de aglomerado de cortiça	15
Figura 23	Rubbercork	15
Figura 24	Aglomerado de cortiça expandida	15

Figura 25	Pavilhão de Portugal em Xangai	16
Figura 26	Processo de transformação dos produtos de cortiça aglomerada	16
Figura 27	Loja de artigos em cortiça, na Baixa de Lisboa	17
Figura 28	Bases para tachos	17
Figura 29	Candeeiro em aglomerado puro de cortiça	17
Figura 30	Tabuleiro em aglomerado de cortiça e madeira	17
Figura 31	Utilização da cortiça na construção civil	18
Figura 32	Isolamento dos pisos	18
Figura 33	Isolamento no interior das paredes	18
Figura 34	Revestimento das paredes exteriores	18
Figura 35	Juntas	18
Figura 36	Revestimento de pisos em cortiça	19
Figura 37	Selo em cortiça	19
Figura 38	Revestimento de pedra natural	23
Figura 39	Revestimento cerâmico	23
Figura 40	Parquet de tacos	23
Figura 41	Piso flutuante	23
Figura 42	Revestimento de elastómero	24
Figura 43	Revestimento têxtil	24
Figura 44	Moagem do triturado	27
Figura 45	Separação por tamanho e densidade	28
Figura 46	Encaminhamento para os silos	28
Figura 47	Silos	28
Figura 48	Sistema de controlo da trituração efectuado hora a hora	28
Figura 49	Máquina onde se aglutinam os granulados com cola	29
Figura 50	Saída da 1ª camada, face inferior	29
Figura 51	Saída da 2ª camada, face superior	29

Figura 52	Tapete de granulados com cola, duas camadas	30
Figura 53	1ª Prensagem a quente	30
Figura 54	1ª Prensagem a quente	30
Figura 55	2ª Prensagem a quente	30
Figura 56	2ª Prensagem a quente	30
Figura 57	Arrefecimento após saída das prensas	30
Figura 58	Máquina de corte longitudinal e transversal	31
Figura 59	Corte longitudinal e transversal do tapete	31
Figura 60	Empilhamento das peças cortadas	31
Figura 61	Armazenamento das peças durante 10 dias, à temperatura ambiente	31
Figura 62	Nova linha de montagem	32
Figura 63	Colocação de cola na placa de aglomerado	32
Figura 64	Controlo da quantidade de cola	32
Figura 65	Pré-secagem da cola	32
Figura 66	Folha decorativa de cortiça	32
Figura 67	Aplicação da folha do decorativo ao tapete	32
Figura 68	Prensa a quente	32
Figura 69	Prensa a quente	32
Figura 70	Prensa a frio	33
Figura 71	Prensa a frio	33
Figura 72	Material à saída das prensas	33
Figura 73	Controlo da espessura à saída	33
Figura 74	Especímetro	33
Figura 75	Lixagem da camada inferior	33
Figura 76	Material à saída da lixagem	33
Figura 77	Lixagem da camada superior	34

Figura 78	Material à saída da lixagem	34
Figura 79	Controlo da espessura após calibragem	34
Figura 80	Mesa de controlo de espessura	34
Figura 81	Pintura por rolo	34
Figura 82	Cabine de pintura por pistolas	34
Figura 83	Controlo de cor contínuo	34
Figura 84	Controlo da cor	34
Figura 85	Máquina de aplicação do revestimento	35
Figura 86	Aplicação do revestimento	35
Figura 87	Material com revestimento	35
Figura 88	Material com revestimento	35
Figura 89	Material à entrada da prensa para aderir o revestimento	35
Figura 90	Saída do material	35
Figura 91	Material à saída	35
Figura 92	Armazém da cortiça	36
Figura 93	Armazém do HDF	36
Figura 94	Linha de montagem do HDF	36
Figura 95	Entrada do HDF	36
Figura 96	Aplicação de cortiça na face inferior	36
Figura 97	Prensagem e viragem do HDF	36
Figura 98	Aplicação de cortiça na face superior	37
Figura 99	Colocação do HDF em paletes para prensagem	37
Figura 100	Prensagem do HDF	37
Figura 101	Folha decorativa de linóleo	37
Figura 102	Armazém do linóleo	37
Figura 103	Armazém do verniz	38
Figura 104	Linha de aplicação de seis camadas de verniz	38

Figura 105	Linha de aplicação de seis camadas de verniz	38
Figura 106	Verificação do brilho	38
Figura 107	Aparelho para a verificação do brilho	38
Figura 108	Máquina de corte longitudinal do flutuante	39
Figura 109	Corte longitudinal do flutuante	39
Figura 110	Corte transversal do flutuante	39
Figura 111	Controlo do corte	39
Figura 112	Embalagens	39
Figura 113	Embalamento do flutuante	39
Figura 114	Plastificação da embalagem	40
Figura 115	Colocação em paletes	40
Figura 116	Armazenamento do produto final	40
Figura 117	Vista geral do laboratório	40
Figura 118	Vista geral do gabinete de ensaios	40
Figura 119	Câmaras de controlo de estabilidade dimensional	41
Figura 120	Estufas de controlo de humidade	41
Figura 121	Controlo da elasticidade do verniz	41
Figura 122	Controlo da cor	41
Figura 123	Controlo do pé de móvel	41
Figura 124	Controlo da resistência do verniz	41
Figura 125	Controlo da resistência da colagem do revestimento sobre o material	41
Figura 126	Constituição do revestimento	42
Figura 127	Pavimento da Igreja de Arroios	42
Figura 128	Constituição do revestimento	43
Figura 129	Constituição do revestimento	44
Figura 130	Desgaste do pavimento	48

Figura 131	Deterioração do pavimento	48
Figura 132	Alteração da cor do pavimento	49
Figura 133	Padrões da gama Corkcomfort	55
Figura 134	Padrões da gama Corkcomfort	55
Figura 135	Constituição do Pavimento Flutuante com Verniz Xtreme WRT	56
Figura 136	Constituição do Pavimento Colado com Verniz Xtreme WRT	56
Figura 137	Constituição do Pavimento Flutuante com HPS	56
Figura 138	Constituição do Pavimento Colado com HPS	57
Figura 139	Constituição do pavimento (perfil)	57
Figura 140	Classificação da gama Corkcomfort	57
Figura 141	Padrões da gama Linocomfort	58
Figura 142	Constituição do Pavimento Flutuante com HPS	58
Figura 143	Constituição do pavimento (perfil)	59
Figura 144	Classificação da gama Linocomfort	59
Figura 145	Padrões da gama Vinylcomfort	60
Figura 146	Constituição do Pavimento Flutuante	60
Figura 147	Constituição do pavimento (perfil)	61
Figura 148	Classificação da gama Vinylcomfort	61
Figura 149	Padrões da gama Woodcomfort	62
Figura 150	Constituição do Pavimento Flutuante com Verniz Xtreme WRT	62
Figura 151	Constituição do Pavimento Flutuante com HPS	62
Figura 152	Constituição do Pavimento Colado com HPS	63
Figura 153	Constituição do pavimento (perfil)	63
Figura 154	Classificação da gama de Woodcomfort	63
Figura 155	Pavimento da Igreja de Arroios em Lisboa	65
Figura 156	Pavimento da gama Corkcomfort colado WRT	66
Figura 157	Revestimento do Atelier	66
Figura 158	Revestimento do Atelier	67

1. INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais primordiais que os seres humanos tentam encontrar soluções para garantir o seu bem-estar e a sua comodidade e, assim, no decorrer dos séculos, foram aperfeiçoando métodos e utilizando novas matérias-primas, de forma a garantir tal sucesso.

Para garantir a sua felicidade plena, o Homem foi-se tornando mais exigente com tudo o que o rodeia, em especial com o conforto do seu quotidiano, quer na vida familiar através do lar, quer na sua vida profissional através do local de trabalho.

No final no século XX novas preocupações começaram a surgir, e a preocupação com o meio ambiente e os seus recursos começou a ser a base de uma nova linha de pensamento. Começou então a surgir a preocupação de se utilizarem os recursos renováveis do nosso planeta e, assim, a “Era da Sustentabilidade” começou a dar frutos.

Por volta do ano de 1980 surge a primeira Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, para estudar o assunto em questão. Essa comissão elaborou um documento físico, intitulado “Nosso Futuro Comum” mais conhecido por “Relatório Brundtland”, onde vem mencionado o desenvolvimento sustentável e o seu significado.

“O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração actual sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e económico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.”

Desde então começaram a surgir novos conceitos relacionados com o anterior, sendo um deles a construção sustentável. *“Entende-se por construção sustentável todo o sistema construtivo que possibilite uma economia de recursos materiais e energéticos, respondendo satisfatoriamente às exigências técnicas, sociais e artísticas, proporcionando a curto ou longo prazo, um equilíbrio energético do edifício. Este equilíbrio engloba não só a energia necessária para a produção do edifício, incluindo o consumo energético dos materiais de construção, como a energia despendida durante*

todo o ciclo de vida do mesmo, contando com os processos de reabilitação e desconstrução no fim da vida útil.” [1]

Pensando neste conceito e nas matérias-primas de que o nosso país dispõe e a sua disposição, e tendo em conta que somos mundialmente reconhecidos pela sua qualidade, eis que temos a matéria-prima de eleição: a cortiça.

Seguindo a Lei de Lavoisier, “*Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma*”, a indústria corticeira começou a desenvolver outras aplicações para a cortiça, obtendo então os aglomerados de cortiça, que são aplicados em diversos produtos.

Tendo como base a cortiça como matéria-prima e o sector da construção civil, surgiu o tema para este trabalho final: *Revestimento de pisos em aglomerado de cortiça*.

Neste trabalho irá ser referenciado a cortiça, num aspecto global, tendo em consideração a sua história, as suas características e os seus derivados. Irão ser também mencionados os revestimentos de piso mais utilizados na construção civil e por fim a análise dos revestimentos de piso em aglomerado de cortiça.

Outro aspecto muito importante é a menção à legislação em vigor e a normalização existente, aplicada aos revestimentos de piso, de forma a garantir uma boa qualidade dos mesmos e também as exigências impostas pelos consumidores.

2. A CORTIÇA

2.1. A História da Cortiça

Perde-se no tempo e no espaço, o início da utilização da cortiça, sendo que o registo da sua primeira utilização remota ao ano 3000 a.C., nos países da China, Egipto, Babilónia e Pérsia, para o fabrico de utensílios destinados à pesca. Diversos artefactos, tais como: sapatos, bóias e tampas para tonéis foram encontrados em Itália, datados do século IV a.C. [2], [3].

No ano de 1209, Portugal foi pioneiro na criação de leis agrárias para proteger os montados de sobro, dessas leis resulta uma carta de D. Dinis, datada de 1292, onde é proibido o corte de sobreiros em Alcáçovas [2].

A utilização da cortiça continuou o seu rumo, e foi na Época dos Descobrimentos que se encontrou outra referência à sua utilização mas também à utilização do sobreiro. Devido ao grande desenvolvimento da construção naval, o sobreiro era utilizado para a construção das naus e caravelas, sendo necessária a madeira de 2000 a 4000 árvores por cada nau, e a cortiça daí extraída era utilizada em flutuadores, mobiliário (bancos, arcas e baús), calçado, utensílios domésticos (malgas e vasos) e gamela [2].



Figura 1 – Exemplo de utensílios domésticos [12]

Outros factos, com algum interesse, foram ocorrendo ao longo do tempo, sendo que um deles remota à Época dos Filipinos, em que foi criada uma lei que consistia na proibição de corte aos sobreiros ou extracção de cortiça, sob a pena de degredo em África por 4 anos, açoitamento e multa. Outro episódio interessante consiste na proibição de exportação da cortiça, caso fosse necessária para o consumo das fábricas nacionais, no ano de 1819, sob o reinado de D. João VI. E assim, ao longo dos séculos vários foram os conflitos de interesses entre os reis e os senhores das terras, para preservar as coutadas e os sobreiros [2].

Desde então a utilização da cortiça tem vindo a crescer, sendo que sua exportação para o Reino Unido remota ao século XIV, onde o sobreiro já contribuía para a economia nacional, com grande importância. No século XIX, o Reino Unido era um dos principais clientes da cortiça portuguesa [2].

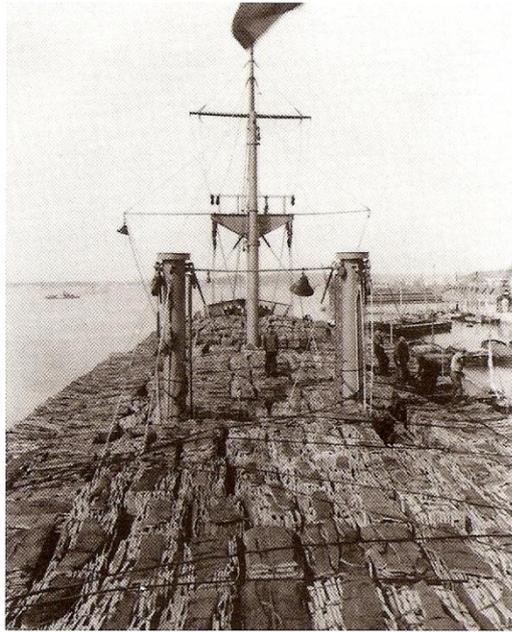


Figura 2 – Barco carregado de pranchas de cortiça para exportação [2]

Portugal apenas exportava a cortiça em prancha, porque não existiam meios nem tecnologia no nosso país, para transformar a cortiça. Com o decorrer do tempo e o aparecimento das novas aplicações da cortiça, as empresas estrangeiras que operavam no nosso país verificaram que seria mais proveitoso e económico passar a transformar a cortiça no país de origem, Portugal [2].

Outro aspecto importante foi a descoberta dos primeiros aglomerados de cortiça e suas aplicações. No ano de 1863, o Reino Unido inventou o linóleo, que era fabricado a partir das aparas desperdiçadas e trituradas, obtendo assim um granulado fino de cortiça, que servia para revestir os sobrados. Também a Inglaterra utilizava cortiça moída juntamente com borracha e uma mistura de gomas, que depois era prensado em folhas, obtendo assim a cobertura de pavimentos designado por *kamptulicon* [2].

Os aglomerados negros de cortiça foram descobertos por acaso, por volta do ano de 1891, em Nova York, por John Smith, fabricante de coletes salva-vidas. Este utilizava o granulado de cortiça para encher tubos metálicos que colocava dentro dos coletes. Uma noite, um desses tubos, cheio de granulado de cortiça, rolou para dentro de uma caldeira e na manhã seguinte o fabricante reparou que a cortiça dentro do tubo não

tinha ardido mas transformara-se numa massa perfeitamente agregada de cor castanha escura [2].



Figura 3 – Aplicação de aglomerado negro para o isolamento no edifício da Comissão Reguladora do Comércio do Bacalhau, em Lisboa [2]

No ano de 1890, nos Estados Unidos foi inventado o parquet de cortiça, que era fabricado a partir de cortiça virgem triturada e depois introduzida em moldes de aço, para ser prensada e aquecida a 230-300°C, entre 7 a 10 horas. Charles McManus descobriu os aglomerados de cortiça com colas, designados por aglomerados compostos, por volta do ano de 1909 [2].

Esse momento foi um marco importante na história de Portugal, que se tornou no maior produtor e exportador, a nível mundial, de cortiça e dos seus derivados.

Uma das empresas com mais prestígio no nosso mercado é a Wicanders – Amorim Revestimentos, S.A. que tentou assegurar a renovação da imagem da cortiça incorporando novas soluções e inovações tecnológicas, sem esquecer a problemática dos dias de hoje, a sustentabilidade, tentando também aliar o design sem se esquecer da tradição e da natureza da cortiça [4].

2.2. O Sobreiro e a Produção de Cortiça

A cortiça é produzida pelo sobreiro, da espécie *Quercus suber L.* Trata-se de uma quercínea de folha persistente, que se desenvolve nos países considerados mediterrâneos, tais como: a Península Ibérica, o Sul de Itália e França e o Norte de África [5].



Figura 4 – Distribuição geográfica do sobreiro [5]

A área do montado de sobro ocupa uma área mundial de 2 277 700 hectares, cerca de 33% da área mundial corresponde a Portugal, que ronda uma área de 730 000 hectares e representa 23% da floresta nacional [3].

PAÍS	ÁREA (HECTARES)	PERCENTAGEM
Portugal	736 700	32,4
Espanha	506 000	22,2
Argélia	414 000	18,2
Marrocos	345 000	15,2
França	92 000	4
Tunísia	92 000	4
Itália	92 000	4
TOTAL	2 277 700	100

Quadro 1 – Área de montado de sobro (Fonte: DGRF E APCOR, em 2006) [3]

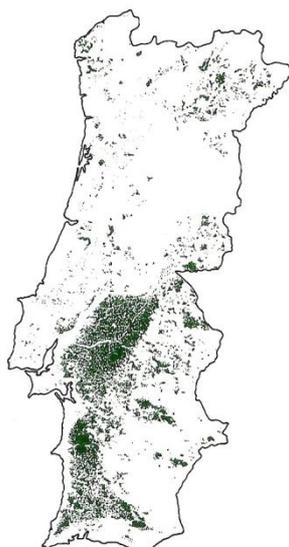


Figura 5 – Distribuição geográfica do sobreiro, em Portugal [5]

Esta árvore costuma integrar sistemas de agro-silvipastoris, designados por montados. Tem um crescimento lento e uma grande longevidade, podendo atingir cerca de 250 a 350 anos, embora se considere entre 150 a 200 anos a idade limite para produzir cortiça [5].

Em relação às condições climáticas o sobreiro é uma árvore que suporta bem as condições adversas, ou seja, permite uma temperatura que ronde entre -5°C e 40°C, a precipitação mínima anual é de 400 mm mas permite ir aos 1700 mm. Em termos de tipo de solo é bastante tolerante, com a exceção de solos calcários ou demasiado argilosos [5].



Figura 6 – Exemplo de sobreiros

A cortiça constitui o revestimento exterior do tronco e ramos do sobreiro, sendo extraída quando a árvore atinge as seguintes dimensões: 130 cm de altura e um perímetro de tronco de 70 cm, sob a forma de pranchas [2].

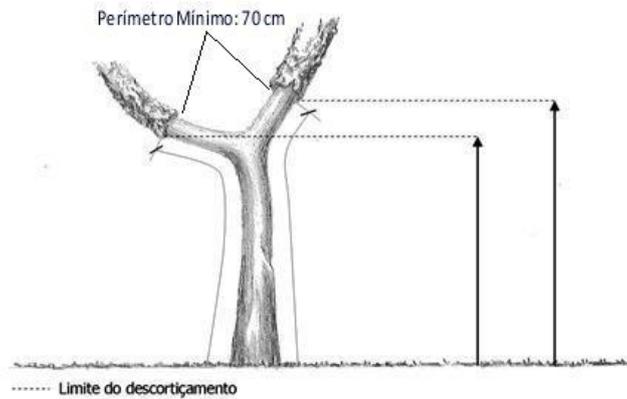


Figura 7 – Limite do descortiçamento [6]

A primeira cortiça produzida pelo sobreiro é designada por *cortiça virgem* e, é extraída quando a árvore atinge uma idade entre os 20 e 35 anos, sendo considerada a altura ideal para o primeiro descortiçamento, designado por *desbóia*. Devido às características da cortiça virgem, esta destina-se à trituração e produção de aglomerados [5].

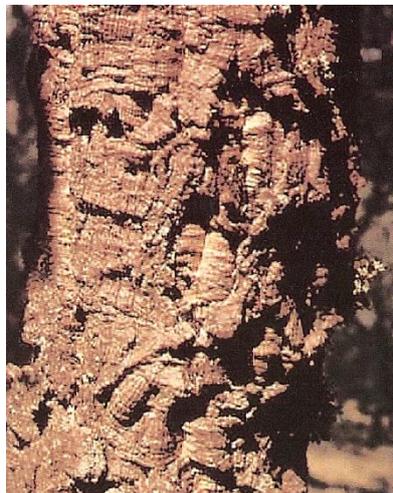


Figura 8 – Aspecto da cortiça virgem [5]

Passados 9 anos da desbóia é retirada uma segunda cortiça, designada por *cortiça de reprodução segundeira* ou simplesmente por *cortiça segundeira*, que devido a uma estrutura mais regular e macia, é granulada e utilizada em pavimentos [5].



Figura 9 – Aspecto da cortiça secundeira [5]

Passados mais 9 anos é retirada uma terceira cortiça, designada por *cortiça amadia*, sendo que é a partir deste momento que a cortiça é utilizada para a produção de rolhas, devido as suas características ideais e boa qualidade [5].



Figura 10 – Aspecto da cortiça amadia [5]

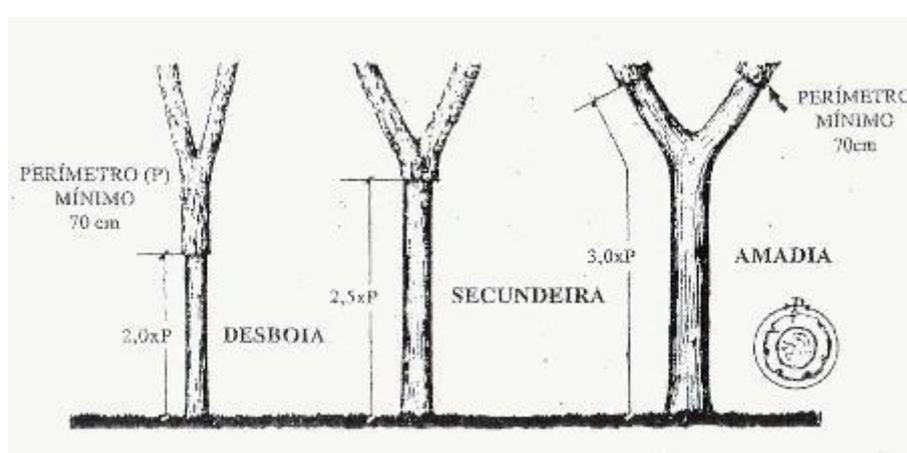


Figura 11 – Altura do descortiçamento [6]

Entre Abril e Outubro é efectuado o corte e o arrancamento do tronco do sobreiro, ou seja a cortiça, designada por operação de descortiçamento. Este processo efectua-se do seguinte modo: é efectuado manualmente com um machado, através de golpes sucessivos ao longo de linhas verticais e horizontais, em volta do tronco da árvore. Este processo permite retirar grandes pranchas de cortiça, com uma forma mais ou menos rectangular, através da ajuda do cabo e lâmina do machado, que serve como alavanca. No final marca-se a árvore utilizando como referência o último algarismo do ano em que efectuou o descortiçamento. De seguida apresenta-se esquematicamente as diversas fases do descortiçamento [5].



Figura 12 – Abrir a cortiça [6]



Figura 13 – Separar a cortiça [6]



Figura 14 – Extrair a cortiça [6]



Figura 15 – Marcar o sobreiro [6]

A extracção da cortiça, em Portugal, é legislada segundo o Decreto-Lei N.º 11/97, de 14 de Janeiro, e faz referência aos aspectos mencionados anteriormente.

Depois de se efectuar o procedimento referido anteriormente, segue-se a fase de armazenamento. Nesta fase, cada tipo de cortiça é empilhada no campo, de uma forma ordenada e sobreposta, uma em cima da outra [5].



Figura 16 – Armazenamento da cortiça no montado [6]

A produção mundial total da cortiça ronda perto das 300 000 toneladas anuais. A seguir, representa-se a distribuição da produção da cortiça por cada país produtor, sendo os valores fornecidos pela Associação Portuguesa da Cortiça – APCOR. Em Portugal, a zona que mais produz cortiça é o Alentejo, com cerca de 72% da produção total do país [3].

PAÍS	PRODUÇÃO MÉDIA ANUAL (TON)	PERCENTAGEM
Portugal	157 000	52,5
Espanha	88 400	29,5
Itália	17 000	5,5
Argélia	15 000	5,2
Marrocos	11 000	3,7
Tunísia	7 500	2,5
França	3 400	1,1
TOTAL	299 300	100

Quadro 2 – Produção de cortiça (Ano 2007) [3]

2.3. A Cortiça e suas Características

O tronco do sobreiro é constituído por diversas camadas, sendo elas as seguintes: o lenho, o entrecasco, a raspa e a cortiça. A cortiça virgem não apresenta raspa [7].

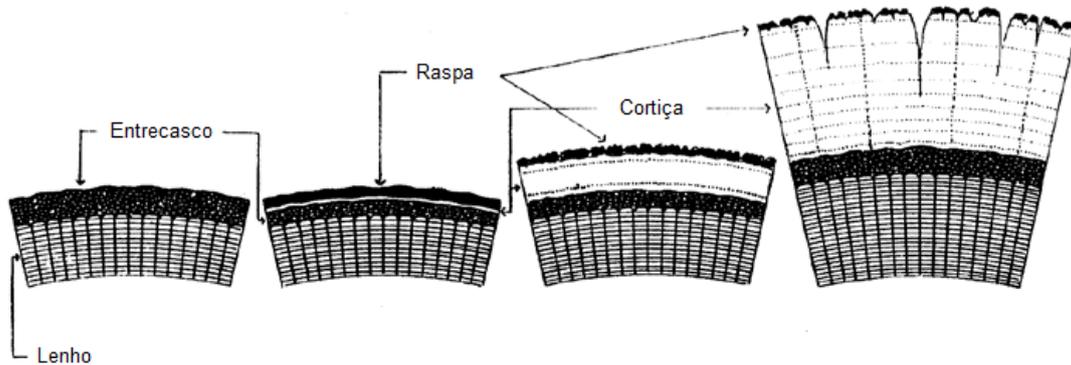


Figura 17 – Estrutura macroscópica da cortiça [7]

As propriedades da cortiça advêm da sua composição química, sendo constituída por diversos tipos de compostos, que na generalidade é a seguinte [7]:

- Suberina – componente principal das paredes celulares da cortiça e responsável pela sua elasticidade e compressibilidade (45%);
- Lenhina – componente secundário da estrutura das paredes celulares da cortiça, (27%);
- Polissacáridos – constituído por um conjunto de celulose e hemiceluloses, e contribui para a estrutura da cortiça (12%);
- Ceróides – contribui para a impermeabilidade, ou seja repelem a água (6%);
- Taninos – responsável pela cor e protecção/conservação do material (6%);
- Cinzas (4%);

Através da estrutura e da composição química da cortiça conseguimos um produto 100% natural, renovável e biodegradável, com qualidades únicas e valiosas, sendo elas [4]:



Leveza – Esta qualidade permite que a cortiça flutue na água, sendo por isso usada em equipamento de pesca.



Elasticidade e Resiliência – As paredes celulares da cortiça são bastante flexíveis, o que torna a cortiça elástica e compressível. Depois de ser submetida a uma pressão, a cortiça retoma a sua forma original.



Impermeabilidade – A camada de suberina existente faz com que a cortiça seja impermeável, tanto a líquidos como a gases e, assim não apodrece.



Isolamento e Resistência ao fogo – A sua baixa condutividade ao calor, som e vibração, permite que a cortiça seja um dos melhores isolantes, quer a nível acústico quer térmico. A cortiça é considerada um retardador de fogo natural, ou seja não faz chama nem liberta gases tóxicos durante a combustão.



Resistência ao Uso – A cortiça é bastante resistente ao desgaste e tem um coeficiente de atrito elevado.



Propriedades Hipoalergénicas – A cortiça não absorve o pó, o que contribui para a protecção contra alergias.

2.4. A Cortiça e seus Derivados

A cortiça é a matéria-prima de eleição, sendo assim é possível transformá-la em outros produtos, para maximizar o seu aproveitamento. Através do processo de transformação da cortiça é necessário dividir os seus produtos em dois grupos: os *produtos de cortiça natural* e os *produtos de cortiça aglomerada* [5].

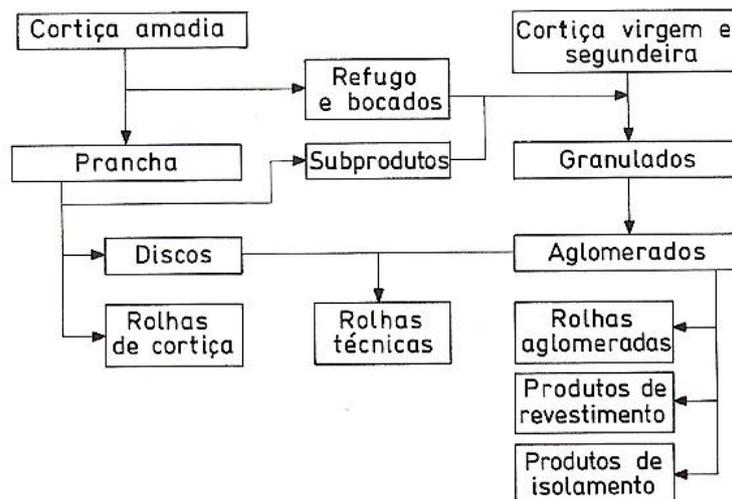


Figura 18 – Processo geral da transformação da cortiça [5]

Os produtos de cortiça natural, não sofrem qualquer transformação e são constituídos unicamente por cortiça. As únicas fases de operações por que passam são: a de preparação, a de corte e o acabamento. Os produtos fabricados são principalmente rolhas e discos [5].



Figura 19 – Rolhas naturais de cortiça [4]



Figura 20 – Discos naturais de cortiça [2]

Os produtos de cortiça aglomerada são classificados em dois grupos: os *aglomerados compostos* e os *aglomerados puros* [5].

Os aglomerados de compostos, designados por *aglomerados brancos* são constituídos por partículas de cortiça e adesivo, sendo usadas no fabrico de rolhas aglomeradas, painéis, folhas de cortiça aglomerada para revestimentos e blocos [5].



Figura 21 – Rolhas aglomeradas de cortiça [4]



Figura 22 – Folhas de aglomerado de cortiça [22]

Os aglomerados compostos por partículas de cortiça, borracha e ligante, denominados de *rubbercork* são empregues em juntas, vedações e revestimentos [5].



Figura 23 – Rubbercork [23]

Os aglomerados puros, designados por *aglomerados negros* ou *aglomerados de cortiça expandida* são utilizados em materiais de isolamento, sendo obtidos através da auto-aglomeração térmica dos grânulos de cortiça [5].



Figura 24 – Aglomerado de cortiça expandida [24]

Recentemente, este tipo de aglomerado de cortiça, foi utilizado para revestir as fachadas do Pavilhão de Portugal em Xangai, na Expo 2010 [4].



Figura 25 – Pavilhão de Portugal em Xangai [4]

De seguida, representa-se esquematicamente os vários processos de transformação dos produtos de cortiça aglomerada, referidos anteriormente [7].

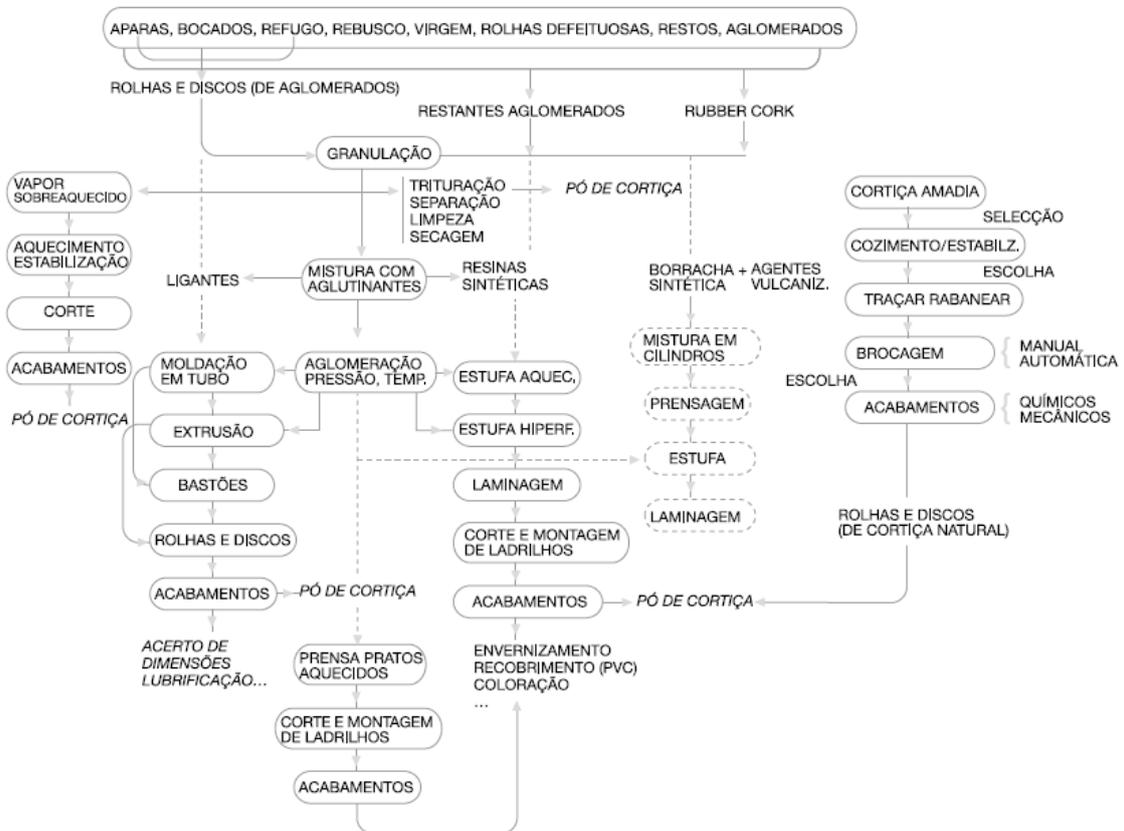


Figura 26 – Processo de transformação dos produtos de cortiça aglomerada [7]

2.5. Aplicações de Cortiça

Nos dias de hoje, várias são as aplicações da cortiça. Iremos referenciar quais os campos de aplicação e os produtos existentes no mercado, através de uma listagem, sendo que alguns já foram referenciados anteriormente [3].

Vedação:

- Rolhas (Figuras 19 e 21);
- Discos para tampas (Figura 20);
- Batoques e tapadeiras.

Artefactos:

- Peças decorativas;
- Utensílios domésticos;
- Material para escritório;
- Vestuário e artigos para calçado;
- Acessórios de moda;
- Artigos para equipamentos de pesca.



Figura 27 – Loja de artigos em cortiça, na Baixa de Lisboa



Figura 28 – Bases para tachos



Figura 29 - Candeeiro em aglomerado puro de cortiça [12]



Figura 30 - Tabuleiro em aglomerado de cortiça e madeira [12]

Construção Civil:

- Isolantes térmicos, acústicos e vibráticos;
- Revestimento de piso, paredes e tecto;
- Rodapés;
- Juntas de dilatação.

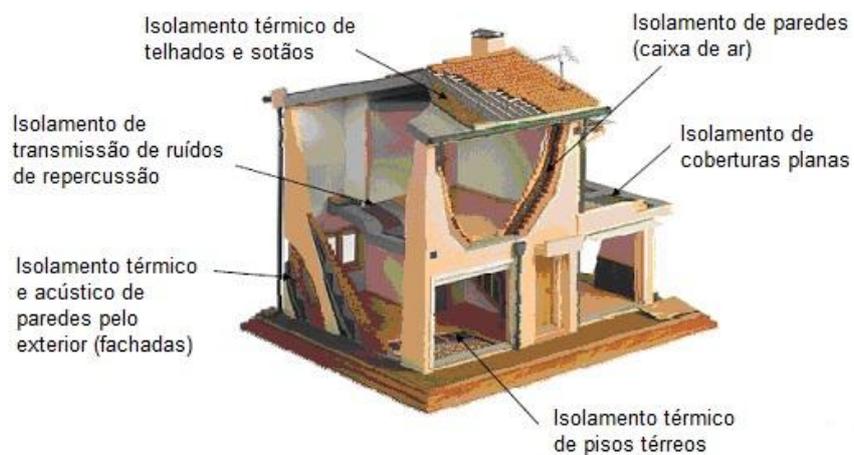


Figura 31 – Utilização da cortiça na construção civil [4]



Figura 32 – Isolamento dos pisos [4]



Figura 33 – Isolamento no interior das paredes [4]



Figura 34 – Revestimento das paredes exteriores [4]



Figura 35 – Juntas [4]



Figura 36 – Revestimento de pisos em cortiça

Nos tempos de hoje, diversas são as aplicações em cortiça, e cada vez mais a tendência é para aumentar e inovar em novos produtos, um desses exemplos é um selo em cortiça, que foi lançado em 2007, numa parceria entre os Correios de Portugal (CTT) e a Assembleia da República Portuguesa (AR) [4].



Figura 37 – Selo em Cortiça [4]

3. REVESTIMENTO DE PISOS

A última etapa da construção de um edifício é a *fase de acabamentos*, assim sendo a aplicação do revestimento de pisos é uma parte integrante dessa fase. Este tipo de acabamento é um dos mais importantes pelos seguintes aspectos: ter a percentagem mais significativa do total de custos da construção de um edifício, ser submetido às mais diversas condições de utilização, e transmite nos uma noção de conforto (visual, acústico e térmico).

O revestimento de pisos deve ter em consideração uma escolha criteriosa da solução a adoptar, de forma a respeitar um vasto leque de exigências funcionais, particularmente de segurança, de habitabilidade e da durabilidade. As exigências de segurança consistem em garantir a integridade física dos ocupantes do edifício. As exigências de habitabilidade pretendem garantir as condições necessárias de conforto e da vida fisiológica dos utentes. As exigências de durabilidade pretendem garantir a manutenção das qualidades do revestimento ao longo do tempo e com o mínimo de custos (iniciais, manutenção, reparação e limpeza) [8].

Para garantir a durabilidade do revestimento de piso, o *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – CSTB*, no ano de 1960 concebeu uma classificação funcional, designada por Classificação UPEC, que pretende correlacionar as características dos materiais aplicados e as exigências relativas às condições de uso dos locais [9].

Para correlacionar estes dois aspectos foi necessário estabelecer parâmetros. A classificação do local é efectuada com base no tipo e na severidade das condições de uso previstas e a classificação dos materiais quantifica a durabilidade em função do uso, com base em resultados experimentais efectuados.

Quando ambas as classificações estão em conformidade, a durabilidade dos revestimentos deve manter-se de uma forma satisfatória durante um período razoável e suficiente, que não deve ser inferior a 10 anos.

A classificação UPEC é efectuada através de um conjunto de letras e índices. As letras correspondem à palavra *UPEC*, atribuindo assim a cada letra uma especialidade das exigências funcionais: U – Uso (o que é provocado pela circulação pedestre); P – Punçamento; E – Comportamento sob a acção de água ou de humidade; C – Actuação dos agentes químicos [10].

3.1. Normalização

A classificação UPEC, apesar de não ser usual, serviu como base para a normalização existente dos revestimentos de pisos, nos dias de hoje.

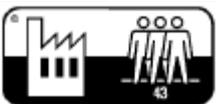
Tendo em consideração a legislação em vigor, a classificação dos revestimentos de pisos é efectuada por uma Norma e, para cada tipo de revestimento existe uma normalização específica. Em relação à classificação dos locais, a normalização existente é a Norma EN 685:2007 [11].

A Norma EN 685:2007 determina a classificação dos locais tendo em conta o uso e o tráfego pedestre a que eles estão sujeitos [11].

De seguida representa-se os exemplos de áreas para cada tipo de classe e a classificação dos locais, tendo como base a Norma EN 685:2007.

CLASSE	EXEMPLOS DE ÁREAS DE USO
21	Quartos
22	Salas de estar e halls de entrada
22+	Salas de estar, halls de entrada, salas de jantar e corredores
23	Salas de estar, halls de entrada, salas de jantar e corredores
31	Hotéis, quartos, salas de conferências e pequenos escritórios
32	Salas de aulas, pequenos escritórios, hotéis e lojas
33	Escolas, centros comerciais e escritórios (open spaces)
34	Corredores multiusos e centros comerciais
41	Indústria de montagem de peças
42	Indústria de montagem de peças e armazéns
43	Indústria de montagem de peças pesadas e armazéns

Quadro 3 – Exemplo de áreas de uso [11]

CLASSE	SÍMBOLO	NÍVEL DE USO	DESCRIÇÃO
		Doméstico	Áreas consideradas para uso residencial
21		Moderado ligeiro	Áreas com uso baixo ou intermédio
22		Normal médio	Áreas com uso médio
22+		Normal	Áreas com uso médio a intenso
23		Intenso	Áreas com uso intenso
		Comercial	Áreas consideradas para uso público ou comercial
31		Moderado	Áreas com uso baixo ou intermédio
32		Normal	Áreas com tráfego médio
33		Intenso	Áreas com tráfego intenso
34		Muito Intenso	Áreas com uso intenso
		Industrial Ligeiros	Áreas consideradas para uso industrial ligeiro
41		Moderado	Áreas onde o trabalho é principalmente sedentários com uso ocasional de transportadores leves
42		Normal	Áreas onde o trabalho é de pé ou com tráfego de transportadores
43		Intenso	Outras áreas de industrial ligeiro

Quadro 4 – Classificação de locais [11]

3.2. Tipos de Revestimento de Pisos

Os revestimentos de pisos dividem-se em quatro grupos: os revestimentos de materiais minerais, os revestimentos de materiais lenhosos, os revestimentos de materiais orgânicos e os revestimentos têxteis. Dentro de cada grupo existe uma variedade de revestimentos, sendo os seguintes os mais usuais [12] [13]:

REVESTIMENTOS DE MATERIAIS MINERAIS:

- Revestimentos de pedra natural,
- Revestimentos cerâmicos,
- Revestimentos de betão ou argamassa.

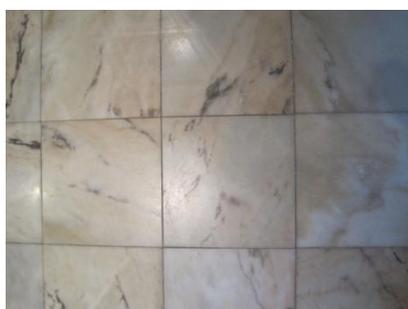


Figura 38 – Revestimento de pedra natural



Figura 39 – Revestimento cerâmico

REVESTIMENTOS DE MATERIAIS LENHOSOS:

- Parquet de tacos,
- Parquet de mosaicos,
- Parquet com painéis,
- Soalho,
- Pisos flutuantes,
- Revestimentos de aglomerado de cortiça (Capítulo 4.7).

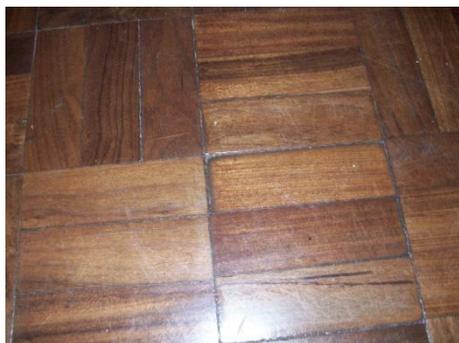


Figura 40 – Parquet de tacos



Figura 41 – Piso flutuante

REVESTIMENTOS DE MATERIAIS ORGÂNICOS (REVESTIMENTO DE PLÁSTICO E OUTROS):

- Revestimentos termoplásticos,
- Revestimentos de linóleo,
- Revestimentos de elastómero (com borracha natural ou sintética).



Figura 42 – Revestimentos de elastómero

REVESTIMENTOS TÊXTEIS:

- Revestimentos têxteis com pêlo curto,
- Revestimentos têxteis com pêlo longo.



Figura 43 – Revestimento têxtil

Desde a Antiguidade que revestir era uma arte de tornar visualmente agradável qualquer superfície, sendo que os revestimentos de pisos mais usuais no nosso país eram em pedra natural ou em madeira.

4. REVESTIMENTOS DE PISOS EM AGLOMERADO DE CORTIÇA

Os revestimentos de pisos em aglomerado de cortiça têm sido cada vez mais reconhecidos devido às suas características, referidas anteriormente [4].

Nos dias de hoje, com a questão da sustentabilidade e da procura por matérias-primas renováveis, a cortiça é considerada um produto de eleição. Vários profissionais desta área, desde arquitectos aos aplicadores têm mostrado interesse pela cortiça, devido à vasta gama de novos produtos, novo design, novos padrões e cores que permitem novas utilizações [7].

Através da pesquisa efectuada verificamos a existência dos diversos tipos de revestimento colocados no mercado e, cada vez mais a tendência é para aumentar e melhorar cada um.

Mas antes de falarmos dos revestimentos iremos mencionar o processo geral, que irá abranger todas as fases desde a cortiça, como matéria-prima até à obtenção do revestimento.

O aglomerado de cortiça é obtido através do aproveitamento das cortiças de qualidade inferior (cortiça virgem, cortiça secundária e cortiça amadia de má qualidade) e dos desperdícios oriundos do fabrico de rolhas, tais como: pó, aparas, rolhas defeituosas e bocados [5].

4.1. Processo Geral de Transformação da Cortiça

No capítulo 2 referimos o procedimento efectuado desde o sobreiro até à produção de cortiça.

Continuando com a mesma linha de raciocínio e, partindo da última fase da produção da cortiça que é o armazenamento da cortiça em pranchas, a fase seguinte é a **fase de trituração**. Esta fase divide-se geralmente em quatro passos, sendo eles [2]:

- **Destroçamento** – os pedaços iniciais são reduzidos por acção de moinhos de dentes ou de estrelas em pedaços menores, sendo que as impurezas são separadas por crivos e mesas vibratórias;

- **Trituração** – os pedaços obtidos anteriormente são novamente reduzidos por acção de moinhos de martelos em grânulos, e no final procede-se à limpeza por crivos;
- **Afinação de granulometria** – nesta fase realizada por moinhos de facas, com recirculação e passagem por peneiros obtêm-se grânulos com forma facejada, entre 3 a 18 mm;
- **Limpeza** – durante esta fase procede-se a separação dos grânulos com pedaços de barriga ou costa, através de moinhos de pedras ou mós, por fricção ou abrasão, sendo que partículas metálicas podem ser retiradas pela passagem de sistemas magnéticos.

Posteriormente, sucede-se a fase de fabricação de aglomerados de cortiça, que de um modo geral, resulta do processo de aglutinação dos grânulos por acção conjunta de temperatura, pressão, um agente de aglutinação e aditivos. O tipo de processo de fabrico e o tipo de aglutinantes variam consoante o tipo de aglomerados a realizar, seja aglomerados para rolhas e discos, aglomerados com borracha e aglomerados para revestimentos e utilizações diversas [2].

Os procedimentos referidos anteriormente variam consoante o processo adoptado pela fábrica, o que faz com que não existem duas fábricas iguais e assim cada fábrica possui o seu próprio processo.

4.1.1. Processo de Transformação da Cortiça de uma Empresa Nacional

Neste capítulo iremos referenciar o processo de transformação da cortiça da empresa mencionada anteriormente, desde a obtenção de granulados até ao produto final. O seu processo de transformação é único e exclusivo, quer a nível nacional quer a nível mundial [4].

A empresa possui várias fábricas, divididas consoante o tipo de pavimento a executar, a fábrica visitada apenas elabora todo o tipo de pavimento flutuante das diversas gamas comercializadas pela mesma.

O processo será descrito através de reportagem fotográfica e com alguns comentários descritivos.

O processo para obtenção de granulados divide-se em três fases principais, sendo elas [4]:

- **Estaleiro** – recepção, controlo e armazenamento de matérias-primas;
- **Pré-trituração** – tratamento do triturado e outras matérias-primas antes da ensilagem;
- **Trituração** – transformação de triturados em granulados.

Na *fase de pré-trituração* procede-se à limpeza e ensilagem do triturado, que consiste em retirar o excesso de "terras" pedras misturadas no triturado, através de um peneiro com redes, encaminhando o triturado para o silo.

A *fase de trituração* divide-se em seis etapas, que consiste no seguinte método:

- **Pesagem** – quantificar e dosear a matéria-prima à entrada deste processo;
- **Secagem** – efectua-se uma secagem do triturado para melhor controlo do granulado obtido;
- **Moagem do Triturado** – o triturado é moído no interior dos moinhos até atingir a granulometria pretendida. Nesta etapa transforma-se os triturados em granulados;



Figura 44 – Moagem do Triturado

- **Separação Granulométrica e Limpeza** – realizam a separação granulométrica através de um peneiro equipado com redes de diferentes calibres e ainda a drenagem do pó;



Figura 45 – Separação por tamanho e densidade

- **Separação por peso específico** – a separação de peso específico é feita nas densimétricas, após a separação granulométrica;
- **Ensilagem** – os diferentes granulados são ensilados de acordo com as suas características granulométrica e peso específico.



Figura 46 – Encaminhamento para os silos



Figura 47 - Silos



Figura 48 – Sistema de controlo da trituração efectuada hora a hora

Assim são obtidos os granulados de cortiça, sendo classificados através da Norma Portuguesa NP 114 em trinta e cinco categorias, dependendo das características granulométricas e da massa volúmica de cada um. O seu armazenamento pode ser efectuado através do acondicionamento em sacos, caixas de cartão ou fardos.

O processo de transformação de granulados em aglomerados da empresa Amorim Revestimentos é efectuado seguindo as diferentes etapas [4]:

- **Extracção** – De acordo com as formulações definidas para cada artigo é feita as extracções de granulados para as camadas superiores e inferiores;
- **Secagem e Ensilagem** – É feita uma secagem dos granulados para uniformizar os teores de humidade;
- **Encolagem** – Mistura-se a resina e catalisador com o granulado em encoladoras contínuas;



Figura 49 – Máquina onde se aglutinam os granulados com a cola

- **Formação** – O granulado com cola é distribuído nas máquinas de formação que o regularizam de forma a obter uma distribuição uniforme sobre a tela;



Figura 50 – Saída da 1ª camada, face inferior



Figura 51 – Saída da 2ª camada, face superior



Figura 52 – Tapete de granulados com cola, duas camadas

- **Prensagem** – Pré-prensagem na Prensa 1 e, prensagem final na Prensa 2. Os tempos e temperaturas de prensagem são iguais nas duas prensas de acordo com o definido para cada artigo;



Figura 53 – 1ª Prensagem a quente



Figura 54 – 1ª Prensagem a quente



Figura 55 – 2ª Prensagem a quente



Figura 56 – 2ª Prensagem a quente



Figura 57 – Arrefecimento após saída das prensas

- **Corte** – São cortadas placas nas dimensões seguintes: 925 X 630 (mm);



Figura 58 – Máquina de corte longitudinal e transversal



Figura 59 – Corte longitudinal e transversal do tapete



Figura 60 – Empilhamento das placas cortadas

- **Paletização** – Após o corte, as placas são colocadas em paletes para poderem facilmente ser movimentadas.



Figura 61 – Armazenamento das peças durante 10 dias, à temperatura ambiente

- **Colocação do decorativo:** Após os 10 dias de condicionamento, as placas de aglomerado de cortiça seguem para nova linha de montagem, onde irá ser colocado a fase de acabamento do pavimento (decorativo de cortiça).



Figura 62 – Nova linha de montagem



Figura 63 – Colocação de cola na placa de aglomerado



Figura 64 – Controlo da quantidade de cola



Figura 65 – Pré-secagem da cola



Figura 66 – Folha decorativa de cortiça



Figura 67 – Aplicação da folha do decorativo à placa



Figura 68 – Prensa a quente



Figura 69 – Prensa a quente



Figura 70 – Prensa a frio



Figura 71 – Prensa a frio



Figura 72 – Material à saída das prensas



Figura 73 – Controlo da espessura à saída



Figura 74 - Especímetro

- **Lixagem:** Seguidamente, as placas de aglomerado de cortiça seguem para nova linha de montagem, onde irá decorrer a etapa de lixagem.



Figura 75 – Lixagem da camada inferior



Figura 76 – Material à saída da lixagem



Figura 77 – Lixagem da camada superior



Figura 78 – Material à saída da lixagem



Figura 79 – Controlo da espessura após calibragem



Figura 80 – Mesa de controlo de espessura

- **Pintura:** As placas de aglomerado de cortiça avançam para a linha de pintura, esta pode ser efectuada a rolo ou por pistola, existindo no final um controlo da qualidade da cor.



Figura 81 – Pintura por rolo



Figura 82 – Cabine de pintura por pistolas



Figura 83 – Controlo de cor contínuo



Figura 84 – Controlo da cor

- **Aplicação do revestimento:** Na nova linha de montagem aplica-se o revestimento, na face superior, designado para o tipo de pavimento que estiver a ser executado no momento.



Figura 85 – Máquina de aplicação do revestimento



Figura 86 – Aplicação do revestimento



Figura 87 – Material com revestimento



Figura 88 – Material com revestimento



Figura 89 – Material à entrada da prensa para aderir o revestimento



Figura 90 – Saída do material

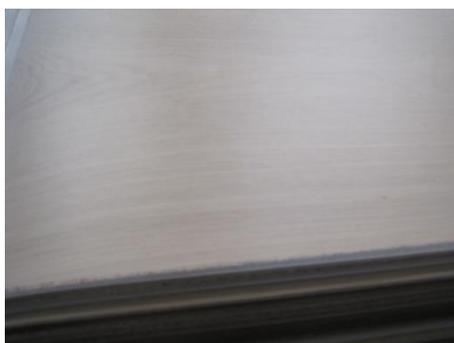


Figura 91 – Material à saída

- **Armazenamento:** Local onde se armazena as matérias-primas envolvidas no fabrico dos pavimentos.



Figura 92 – Armazém da cortiça



Figura 93 – Armazém do HDF

- **Colocação do HDF:** Nesta linha de montagem coloca-se o HDF (Aglomerado de partículas de madeira de alta densidade com encaixe, designado Corkloc) na face inferior da placa de aglomerado de cortiça.



Figura 94 – Linha de montagem do HDF



Figura 95 – Entrada do HDF



Figura 96 – Aplicação de cortiça na face inferior



Figura 97 – Prensagem e viragem do HDF



Figura 98 – Aplicação de cortiça na face superior

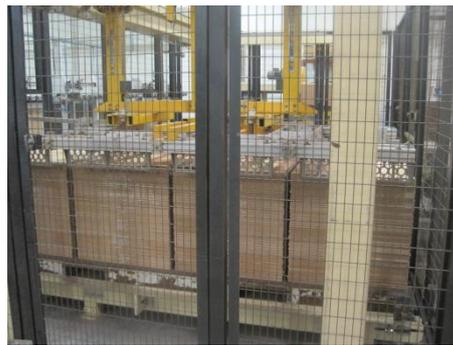


Figura 99 – Colocação do HDF em paletes para prensagem



Figura 100 – Prensagem do HDF

- **Armazenamento:** Local onde se armazena o linóleo (material composto por óleo de linhaça, cortiça, resina e pigmentos naturais).



Figura 101 – Folha decorativa de linóleo



Figura 102 – Armazém do linóleo

- **Envernizamento:** A penúltima linha de montagem é a fase de envernizamento do pavimento, onde é aplicado o verniz Xtreme WRT, constituído por 6 camadas (Camada superior, 2ª camada cerâmica, selante, 1ª camada cerâmica, tapa-poros e promotor de adesão).



Figura 103 – Armazém do verniz



Figura 104 – Linha de aplicação de seis camadas de verniz



Figura 105 – Linha de aplicação de seis camadas de verniz



Figura 106 – Verificação do brilho



Figura 107 – Aparelho para a verificação do brilho

- **Corte e Embalamento:** Nesta fase é executado o corte (longitudinal e transversal) do encaixe do pavimento e, por fim é feito o seu embalamento e o acondicionamento para comercialização.



Figura 108 – Máquina de corte longitudinal do flutuante



Figura 109 – Corte longitudinal do flutuante



Figura 110 – Corte transversal do flutuante



Figura 111 – Controlo do corte



Figura 112 - Embalagens



Figura 113 – Embalamento do flutuante



Figura 114 – Plastificação da embalagem



Figura 115 – Colocação em paletes



Figura 116 – Armazenamento do produto final

No final das etapas mencionadas anteriormente, amostras do produto final serão analisadas e verificadas de modo a que os parâmetros estabelecidos e as normas existentes sejam respeitadas [4].

Estas análises são efectuadas no laboratório interno, localizado nas instalações da fábrica.

De seguida iremos descrever os equipamentos existentes no laboratório e o tipo de ensaios que são realizados.

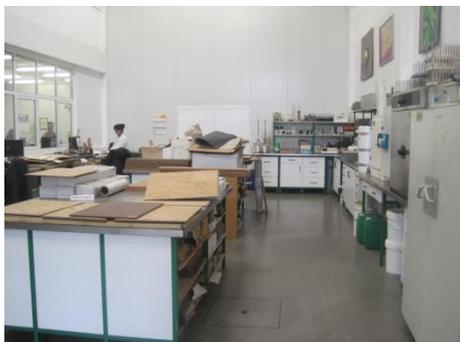


Figura 117 – Vista geral do laboratório



Figura 118 – Vista geral do gabinete de ensaios



Figura 119 – Câmaras de controlo de estabilidade dimensional



Figura 120 – Estufas de controlo de humidade



Figura 121 – Controlo da elasticidade do verniz



Figura 122 – Controlo da cor



Figura 123 – Controlo do pé de móvel



Figura 124 – Controlo da resistência do verniz



Figura 125 – Controlo da resistência da colagem do revestimento sobre o material

4.2. Tipos de Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça

Os revestimentos de pisos em aglomerado de cortiça existente no nosso mercado são vários, possuindo diversas características, o que faz com que sejam classificados em dois grupos distintos. Sendo assim os revestimentos de piso dividem-se em *revestimentos tradicionais* e *revestimentos não tradicionais* [15].

Revestimentos Tradicionais:

- Ladrilhos de aglomerado de composto de cortiça, constituídos por uma camada de aglomerado de cortiça e uma camada decorativa de cortiça, a sua espessura varia entre 4 a 8 mm, o seu acabamento pode ser natural, envernizado ou encerado. Este tipo de revestimento deve satisfazer as exigências da Norma *NP EN 12104:2000* (Gama Corkcomfort – pavimento colado com verniz);

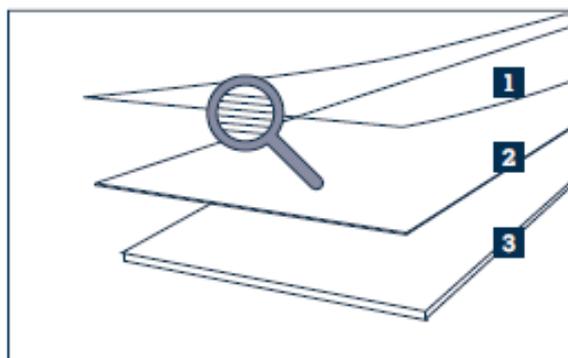


Figura 126 – Constituição do revestimento

- Revestimentos contínuos com base em ligantes magnesianos, consiste numa argamassa produzida pela mistura de grânulos de cortiça e serradura de madeira com óxido de magnésio, cloreto de magnésio e pigmentos. Este produto é espalhado de forma contínua como se fosse uma argamassa.

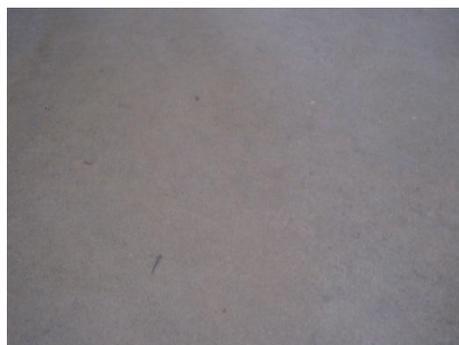


Figura 127 – Pavimento da Igreja de Arroios

Revestimentos Não Tradicionais:

- Ladrilhos de aglomerado de cortiça com elastômero, mais conhecido por ladrilhos de Rubbercork, consiste numa mistura de grânulos de cortiça com borracha sintética, podem ser comercializados em rolo ou em ladrilhos. Este tipo de revestimento deve satisfazer as exigências da Norma *EN 1817:2010* (Figura 23);
- Ladrilhos de aglomerado de cortiça com PVC, consistem numa camada de aglomerado de cortiça dispendo, na face inferior, de uma camada de PVC opaco e, na face superior, de uma camada decorativa de cortiça ou de um folheado de madeira e de uma folha de PVC transparente protegida com uma camada de verniz de alta resistência. Pode ser comercializado em ladrilhos ou em placas. Este tipo de revestimento deve satisfazer as exigências da Norma *NP EN 655:1997*;

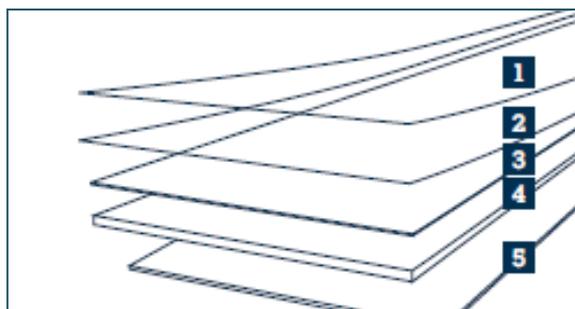


Figura 128 – Constituição do revestimento

- Revestimentos vinílicos sobre suporte resiliente de:
 - Aglomerado de cortiça. Este tipo de revestimento deve satisfazer as exigências da Norma *NP EN 12104:2000*;
 - Aglomerado de cortiça revestido a PVC no tardo;
 - Granulado de cortiça aglomerado com PVC;
 - Granulado de cortiça aglomerado com betume.
- Revestimentos cerâmicos sobre suporte de aglomerado composto de cortiça;
- Pavimentos flutuantes com camadas resilientes de:
 - Aglomerado negro de cortiça;
 - Granulado ou regranulado de cortiça a granel;

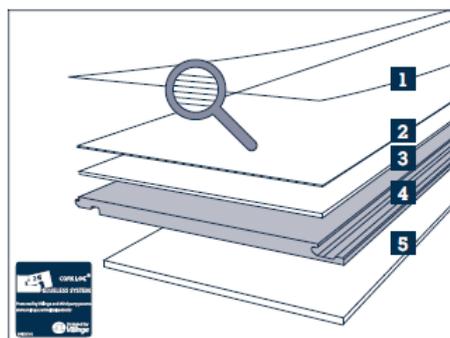


Figura 129 – Constituição do revestimento

– Granulado ou regranulado de cortiça aplicados sobre tela de material impermeabilizante.

Cada tipo de revestimento obedece a um determinado tipo de normalização ou documentos de homologação realizados com o propósito de especificar critérios de qualidade, campos de aplicação e classificação, de modo a promover a melhor aplicação em obra.

4.3. Métodos de Aplicação em Obra

O método de colocação em obra, dos revestimentos de pisos, varia consoante o tipo de pavimento, seja eles pavimentos colados ou pavimentos flutuantes.

Antes da colocação do revestimento de pisos temos que nos certificar que as bases de assentamento primam pela qualidade, de forma a manter a qualidade e durabilidade dos mesmos.

As bases de assentamento obedecem a algumas regras gerais de qualidade, sendo elas as seguintes [14]:

- serem planas, horizontais e estarem à cota pretendida;
- terem uma superfície lisa sem saliências nem depressões de modo a possuir um acabamento superficial conveniente;
- possuírem rigidez, dureza e resistência convenientes;
- não serem passíveis de expor os revestimentos de pisos a ações de humidade;
- estarem secas e sem impurezas na altura da colocação do revestimento.

Após a verificação das bases de assentamento, podemos proceder à colocação do revestimento de piso.

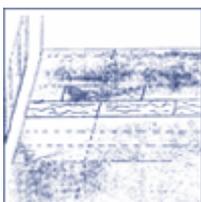
Seguidamente, iremos descrever o processo de colocação do revestimento, para os pavimentos colados e para os pavimentos flutuantes.

4.3.1. Aplicação em obra de pavimentos colados

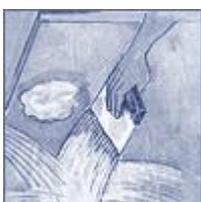
A colocação deste tipo de revestimento necessita de algumas ferramentas, tais como: uma espátula, um rolo, uma fita métrica, um x-acto, um lápis e cola [4].

Existem dois tipos de cola, a cola de contacto e a cola unilateral. A grande diferença entre estes dois tipos de colas, é que a cola de contacto tem de ser aplicada no pavimento e nos ladrilhos do revestimento e a cola unilateral apenas se coloca no pavimento [4].

O método de aplicação consiste em dispor da maneira mais correcta os ladrilhos antes da aplicação da cola de forma a verificar o correcto posicionamento do mesmo, depois coloca-se a cola na base de assentamento e ou nos ladrilhos, dependendo da cola utilizada, por fim coloca-se os ladrilhos fazendo pressão para certificarmo-nos que ficam com uma boa adesão à base de assentamento [4].



1. Colocação dos ladrilhos sem cola para verificar as medidas e o seu posicionamento mais correcto;



2. Aplicação da cola na base de assentamento e nos ladrilhos, dependendo do tipo de cola empregue;



3. Colocação dos ladrilhos no pavimento causando pressão nos mesmos, para ficar com uma boa aderência. Por fim colocar o rodapé em toda a volta do pavimento.

4.3.2. Aplicação em obra de pavimentos flutuantes

Os materiais necessários para a colocação deste tipo de pavimento são: uma serra tico-tico, um martelo de borracha, um lápis, um esquadro e filme polietileno [4].

O sistema de encaixe da maioria dos pavimentos flutuantes é do tipo clique, ou seja existe um lado macho e um lado fêmea, o que permite uma fácil aplicação [4].

O método de aplicação deste tipo de revestimento consiste em várias etapas [4]:



1. Colocação do filme de polietileno em todo o pavimento, sobrepondo-o aproximadamente de 20 cm de modo a constituir uma junta que será selada com fita-cola apropriada. O filme deve fazer cerca de 5 cm de meia cana junto às paredes.



2. A primeira placa a ser colocada deve ficar com o macho voltado para a parede e ainda deve ser aplicado uma cunha entre a placa e a parede, para possíveis reajustes.



3. Encaixe a placa seguinte em ângulo contra a primeira e pouse, e assim sucessivamente até concluir a primeira fiada de pavimento.



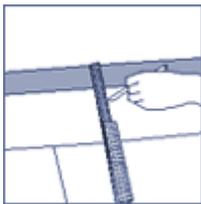
4. O que sobrar da última placa colocada na primeira fiada segue para a segunda fiada, para que as juntas fiquem desfasadas.



5. A primeira placa da segunda fiada deve ser colocada com o lado macho em ângulo com o lado fêmea da fiada anterior e pousar.



6. E assim continuamos a instalação até revestir todo o pavimento.



7. Ao colocar a última fiada temos que nos certificar que deixamos uma determinada distância para cada parede e que cada placa deve ter uma largura mínima. Por fim coloca-se o rodapé.

4.4. Manutenção, Conservação e Limpeza

Para manter a qualidade e a durabilidade deste tipo de revestimento é necessário proceder a alguns cuidados preventivos e algumas regras de manuseamento [4]:

- proteja o pavimento com papel, cartão ou contraplacado caso estiverem previstos outros trabalhos após a instalação do mesmo;
- não arraste o mobiliário sobre o pavimento;
- use feltros protectores nos pés de cadeiras e de móveis;
- as rodas de cadeiras de escritório devem estar de acordo com a norma DIN 68131 (rodas tipoW);
- coloque tapetes nas entradas de forma a reter sujidade, areias e humidade;
- nunca use tapetes com o verso em borracha ou látex, pois podem manchar o pavimento;
- as condições de ambiente ideais e saudáveis são de 40 a 60% de humidade relativa a 20°C;
- ao usar intensamente o aquecimento, a humidade do ar pode baixar a níveis que levam o pavimento a secar;
- sendo a cortiça e a madeira materiais naturais, isto pode levar à retracção dos ladrilhos que resulta em pequenas juntas entre os mesmos;
- a tonalidade da cortiça e da madeira, sendo materiais naturais, têm tendência a variar quando exposta à luz do sol directa, minimize este efeito através do uso de persianas, cortinas ou outro sistema de protecção;
- utilize um detergente adequado para este tipo pavimento, para proceder à sua limpeza.

4.5. Patologias

As causas das patologias mais recorrentes neste tipo de pavimento dividem-se em três factores, sendo eles: as bases de assentamento, as características do revestimento e a manutenção e conservação do revestimento.

Uma preparação defeituosa das bases de assentamento pode provocar alterações e danificar o revestimento de piso e, as causas mais comuns são:

- a irregularidade na base de assentamento, devido a não aplicação da camada de barramento,
- a humidade existente na base de assentamento, através da humidade ascendente do solo, nos pisos térreos ou a humidade da própria construção;
- uma deficiente colagem, devido ao tipo e características da cola utilizada, quantidade de cola colocada na base e limpeza da base de assentamento.

As próprias características do revestimento de piso também podem danificá-lo face às condições de uso do local de aplicação, ou seja, usar-se um revestimento com classificação inferior à classificação do local. Por exemplo, a sala de aula de uma escola, em que a classificação do local é 32, segundo a Norma EN 685, e o revestimento utilizado na mesma ser da classe 21, este facto provoca um desgaste prematuro no revestimento.

O último factor a ter em consideração é a manutenção e conservação do revestimento. Uma deficiente manutenção, devido a falta de envernizamento, falta de enceramento ou a lavagem com água abundante, pode provocar um desgaste e deterioração do próprio revestimento.



Figura 130 – Desgaste do pavimento



Figura 131 – Deterioração do pavimento



Figura 132 – Alteração da cor do pavimento

4.6. Normalização Existente para os Revestimentos de Pisos

Neste ponto iremos mencionar a normalização aplicada a cada tipo de revestimentos, devido às características de cada um.

As normas que iremos ter em consideração para os revestimentos de pisos de aglomerado de cortiça são: *NP EN 655:1997*, *NP EN 12104:2000*, *NP EN 14041:2005*, *NP EN 1817:1999* e a *EN 1817:2010*.

4.6.1. Norma NP EN 14041:2005

A Norma NP EN 14041:2005 é referente aos *Revestimentos de Pisos Resilientes, Têxteis e Laminados – Características Essenciais*, onde especifica os requisitos relativos à segurança, saúde e à economia de energia desses revestimentos [16].

Os requisitos desta norma são: Reacção ao fogo, Teor de pentadorofenol (PCF), Emissão de formaldeído, Estanquicidade, Resistência ao escorregamento, Comportamento eléctrico (electricidade estática) e a Condutibilidade térmica [16].

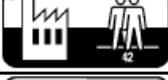
4.6.2. Norma NP EN 655:1997

A Norma NP EN 655:1997, que classifica os *Revestimentos de piso resilientes, Ladrilhos de aglomerado composto de cortiça com camada de uso em policloreto de vinilo – Especificações* [17].

Nesta norma é apresentado dois quadros, um com as exigências gerais e o outro com as exigências de classificação ao uso [17].

As exigências gerais baseiam-se na compilação das diversas características, os seus valores e o método de ensaio aplicado, para este tipo de revestimento [17].

As exigências de classificação ao uso baseiam-se no relacionamento entre o tipo de classe, o nível de utilização a as características mais condicionantes. Este quadro é importante porque podemos verificar se a classe do revestimento é a adequada para a classe do local onde vai ser inserido o revestimento, seguidamente iremos descrever o conteúdo do mesmo [17].

CLASSE	SÍMBOLO	NÍVEL DE USO	ESPESSURA TOTAL VALOR NOMINAL (mm)	ESPESSURA DA CAMADA DE USO VALOR NOMINAL (mm) GRUPO DE DESGASTE	EFEITO DA CADEIRA COM ROLETES	MOVIMENTO SIMULADO DE UM PÉ DE MÓVEL		RESISTÊNCIA À TRACÇÃO DAS JUNTAS QUANDO SOLDADAS DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE N/50 (mm)	MOSSA RESIDUAL APÓS CARGA ESTÁTICA MÉDIA (mm)
21		Doméstico Moderado	2,0	0,15	Nenhuma Exigência	-	-	Nenhuma Exigência	≤ 0,30
22		Doméstico Geral		0,20		Não deve evidenciar qualquer alteração visível após ensaio com o pé tipo 3.	Nenhuma Exigência		
23		Doméstico Intenso		0,25					
31		Comercial Moderado	2,5	0,35	Nenhuma Exigência	Não deve evidenciar qualquer alteração visível após ensaio com o pé tipo 3.	Nenhuma Exigência	Média ≥ 150 Resultados individuais ≥ 120	
32		Comercial Geral							
41		Industrial Ligeiro Moderado	3,0	0,50	Não devem verificar-se quaisquer modificações a não ser ligeira alteração no aspecto da superfície e não deve ocorrer delaminação.	Não deve evidenciar qualquer alteração visível após ensaio com o pé tipo 2.	Quando soldado de acordo com as instruções do fabricante, o revestimento não deve evidenciar qualquer alteração visível nas juntas, após ensaio com o pé tipo 0.	Média ≥ 150 Resultados individuais ≥ 120	
33		Comercial Intenso							
42		Industrial Ligeiro Geral							
34		Comercial Muito Intenso	0,65						
Método de Ensaio			EN 428	EN 429	EN 425	EN 424		EN 684	EN 433

Quadro 5 – Exigências de Classificação ao Uso da Norma NP EN 655:1997 [17]

4.6.3. Norma NP EN 12104:2000

A Norma NP EN 12104:2000 refere-se aos *Revestimentos de piso resilientes, Ladrilhos de aglomerado composto de cortiça – Especificação* [18].

Nesta norma é apresentado dois quadros, um com as exigências gerais e o outro com as exigências de classificação. No quadro das exigências gerais especifica as características, os seus valores e o método de ensaio aplicado, para este tipo de revestimento [18].

As exigências de classificação relacionam o tipo de classe, o nível de utilização a as características mais condicionantes. Este quadro é importante porque podemos verificar se a classe do revestimento é a adequada para a classe do local onde vai ser aplicado o revestimento, seguidamente iremos descrever o conteúdo do mesmo [18].

CLASSE	SÍMBOLO	NÍVEL DE USO	ESPESSURA TOTAL (mm)	MASSA VOLÚMICA APARENTE (kg/m ³)	MOSSA RESIDUAL (mm)	CADEIRA COM ROLETES	MOVIMENTO SIMULADO DUM PÉ DE MÓVEL
21		Doméstico Moderado	≥ 3,2	≥ 400	≤ 0,4	Nenhuma Exigência	Nenhuma Exigência
22		Doméstico Geral	≥ 4	≥ 450			
23		Doméstico Intenso		Com ou sem decorativo			
31		Comercial Moderado		≥ 500			
32		Comercial Geral	Com ou sem decorativo				
41		Industrial Moderado		≥ 500	≤ 0,3	Não devem verificar-se modificações a não ser alteração ligeira no aspecto da superfície, não devendo existir delaminação.	Não deve evidenciar qualquer alteração visível após ensaio com o pé tipo 2.
Norma relevante		EN 685	EN 428	EN 672	EN 433	EN 425	EN 424

Quadro 6 – Exigências de Classificação da Norma NP EN 12104:2000 [18]

4.6.4. Norma EN 1817:2010

A Norma EN 1817:2010 refere-se aos *Revestimentos de piso resilientes. Especificações dos revestimentos de pisos lisos, homogéneos e heterogéneos de borracha* [19], [20].

Nesta norma é apresentado dois quadros, um com os requisitos gerais e o outro com os requisitos de classificação [19], [20].

No quadro dos requisitos gerais especifica as características, os seus valores e o método de ensaio aplicado, para este tipo de revestimento [19], [20].

Os requisitos de classificação relacionam o tipo de classe, o nível de utilização a as características mais condicionantes. Este quadro é importante porque podemos verificar se a classe do revestimento é a adequada para a classe do local onde vai ser aplicado o revestimento, seguidamente iremos descrever o conteúdo do mesmo [19], [20].

CLASSE	SÍMBOLO	NÍVEL DE USO	ESPESSURA TOTAL MÍNIMA (HOMO E HETE) (mm)	ESPESSURA MÍNIMA DA CAMADA DE USO (HETE) (mm)	EFEITO DA CADEIRA DE ROLETES
21		Doméstico Moderado	1,8	1,0	Nenhuma Exigência
22		Doméstico Geral Médio	1,8	1,0	
22+		Doméstico Geral	2,0	1,0	
23		Doméstico Intenso	2,0	1,0	
31		Comercial Moderado	2,0	1,0	
32		Comercial Geral	2,0	1,0	Se ensaiado para verificação não devem ocorrer modificação a não ser ligeira alteração da superfície, não deve ocorrer delaminação.
33		Comercial Intenso	2,0	1,0	
34		Comercial Muito Intenso	2,0	1,0	
41		Industrial Ligeiro Moderado	2,0	1,0	
42		Industrial Ligeiro Geral	2,0	1,0	
43		Industrial Ligeiro Intenso	2,5	1,0	
Método de ensaio		EN 685	EN 428	EN 429	

Quadro 7 – Requisitos de Classificação da Norma EN 1817:2010 [19], [20].

4.7. Exemplos de Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça

No nosso mercado deparamo-nos com os mais diversos tipos de revestimentos de pisos, devido a cada fábrica possuir o seu próprio processamento e, assim temos ao nosso alcance uma vasta gama de revestimentos com uma excelente qualidade, um design mais actual e aplicação de novas tecnologias para uma construção sustentável [4].

Sendo uma das empresas com mais prestígio a nível nacional e mundial, a empresa possui um grande leque de pavimentos em aglomerado de cortiça, estando divididos em quatro gamas, que irão ser descritas posteriormente [4].

De seguida iremos descrever quais as características de cada gama, os seus padrões e as suas especificações e, assim teremos um conhecimento mais prático relativo ao assunto tratado neste trabalho [4].

4.7.1. Gama CORKCOMFORT

A gama Corkcomfort possui uma larga paleta de padrões renovando assim o conceito tradicional da cortiça, com dimensões de 605 x 445 mm e, permitindo criar os mais diversos ambientes [4].



Figura 133 e 134 – Padrões da gama Corkcomfort [4]

Soluções Técnicas e suas Características:

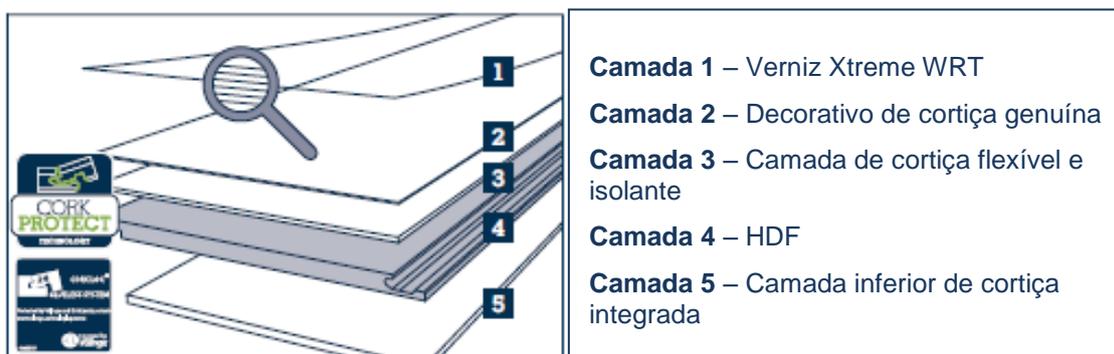


Figura 135 – Constituição do Pavimento Flutuante com Verniz Xtreme WRT [4]

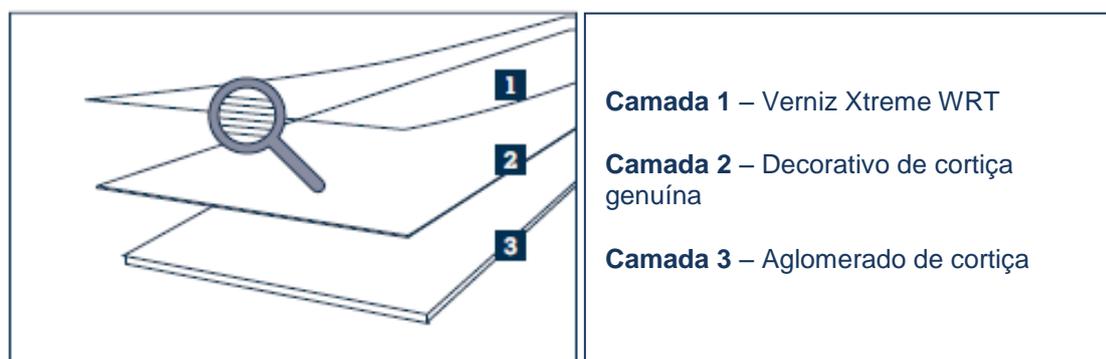


Figura 136 – Constituição do Pavimento Colado com Verniz Xtreme WRT [4]

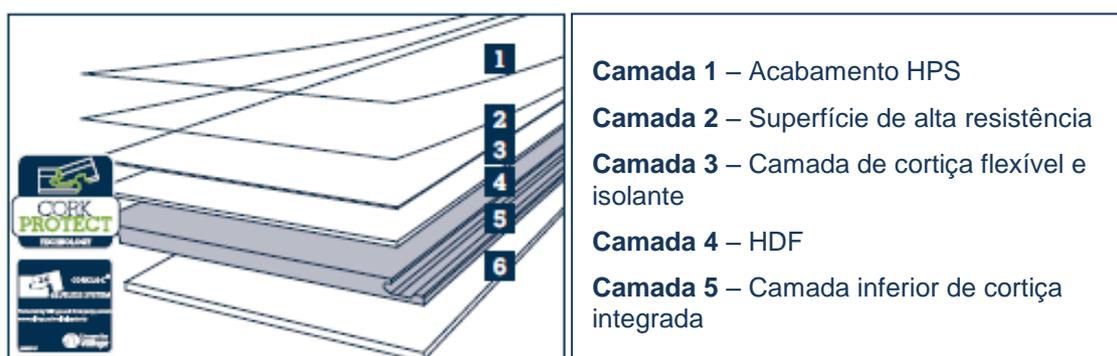


Figura 137 – Constituição do Pavimento Flutuante com HPS (High Performance Surface) [4]

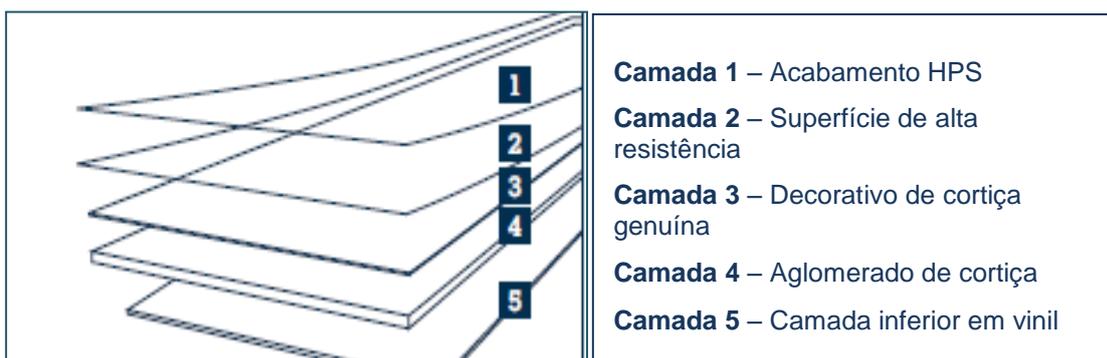


Figura 138 – Constituição do Pavimento Colado com HPS [4]



Figura 139 – Constituição do pavimento (perfil) [4]

Especificações:

Tendo como base a Norma EN 685, eis a classificação de cada pavimento desta gama [4].

Corkcomfort Flutuante WRT		Corkcomfort Flutuante HPS		Corkcomfort Colado WRT		Corkcomfort Colado HPS	
23		23		23		23	
31		33		31		33	
---		42		---		42	

Figura 140 – Classificação da gama Corkcomfort [4]

4.7.2. Gama LINOCOMFORT

A gama Linocomfort é produzida a partir de óleo de linhaça, cortiça, resina e pigmentos naturais, estando disponíveis em quadrados de 290 x 290 mm e em painéis de 905 x 290 mm, permitindo uma vasta combinação entre ambos o que confere vários designs e um piso exclusivo [4].



Figura 141 – Padrões da gama Linocomfort [4]

Solução Técnica e suas Características:

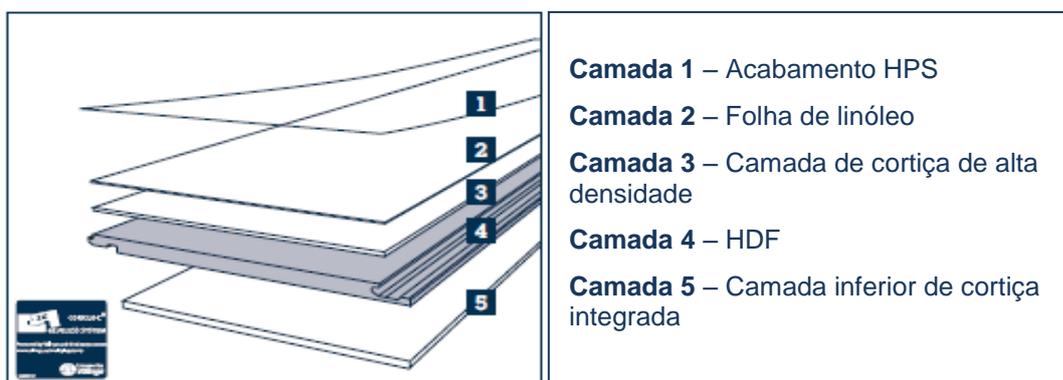


Figura 142 – Constituição do Pavimento Flutuante com HPS [4]

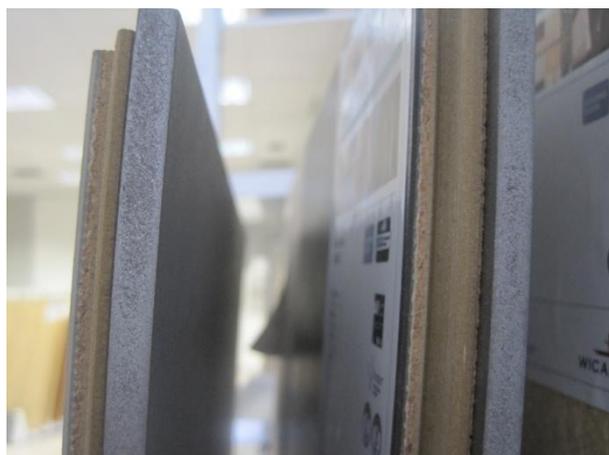


Figura 143 – Constituição do pavimento (perfil) [4]

Especificações:

Tendo como base a Norma EN 685, eis a classificação desta gama [4].

Teste	Norma	Unidade	Linocomfort HPS
Classe de uso Doméstico	EN 685	Classe	23 
Classe de uso Comercial	EN 685	Classe	32 
Classe de uso Industrial	EN 685	Classe	-----

Figura 144 – Classificação da gama Linocomfort [4]

4.7.3. Gama VINYLCOMFORT

A gama Vinylcomfort combina o vinil com a cortiça, num pavimento flutuante, disponível em dois formatos: o formato de 905 x 295 mm e o formato de 905 x 185 mm [4].



Figura 145 – Padrões da gama Vinylcomfort [4]

Soluções Técnicas e suas Características:

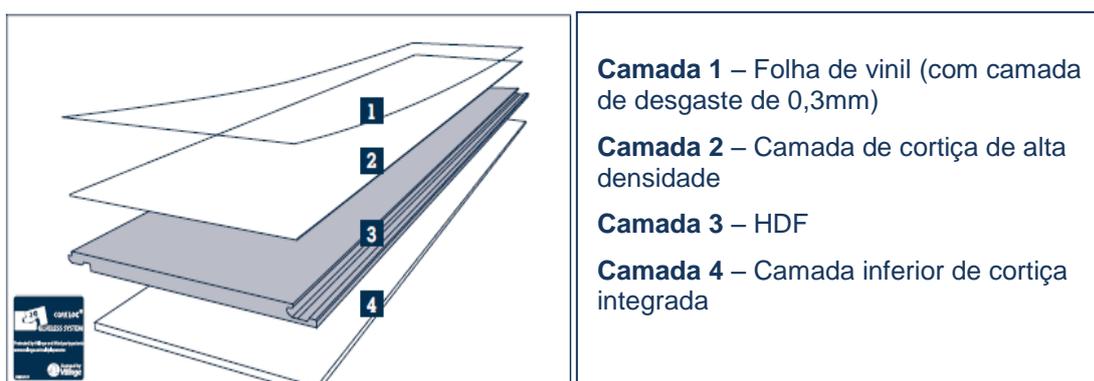


Figura 146 – Constituição do Pavimento Flutuante [4]

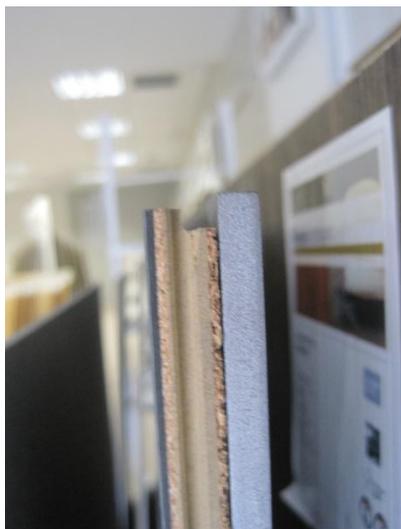


Figura 147 – Constituição do pavimento (perfil) [4]

Especificações:

Tendo como base a Norma EN 685, eis a classificação desta gama [4].

Teste	Norma	Unidade	Vinylcomfort PU acrílico UV
Classe de uso Doméstico	EN 685	Classe	23 
Classe de uso Comercial	EN 685	Classe	32 
Classe de uso Industrial	EN 685	Classe	---

Figura 148 – Classificação da gama Vinylcomfort [4]

4.7.4. Gama WOODCOMFORT

A gama Woodcomfort alia duas matérias-primas de excelência, a madeira e a cortiça, dispondo de uma larga paleta de padrões e em vários tamanhos. As placas são disponibilizadas em três larguras diferentes, a de 88 x 1220 mm, a de 140 x 1220 mm e a de 185 x 1220 mm [4].



Figura 149 – Padrões da gama Woodcomfort [4]

Soluções Técnicas e suas Características:

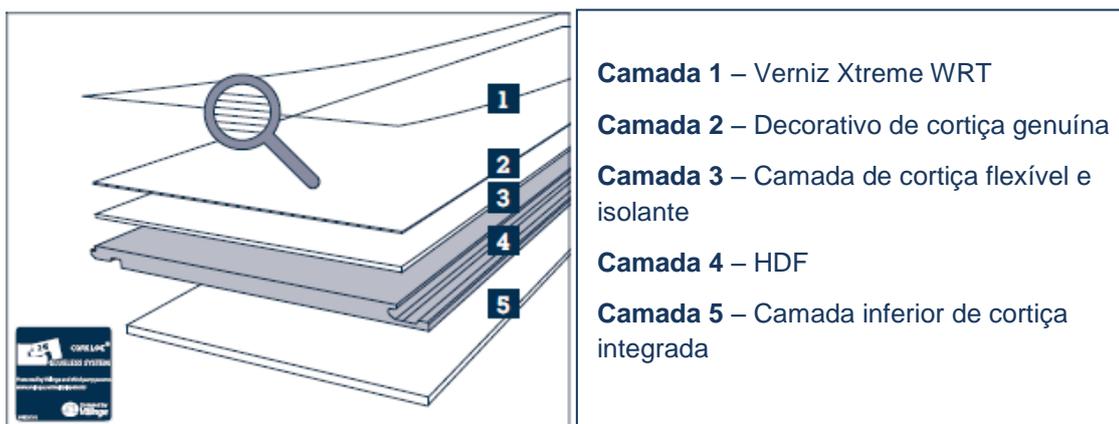


Figura 150 – Constituição do Pavimento Flutuante com Verniz Xtreme WRT [4]

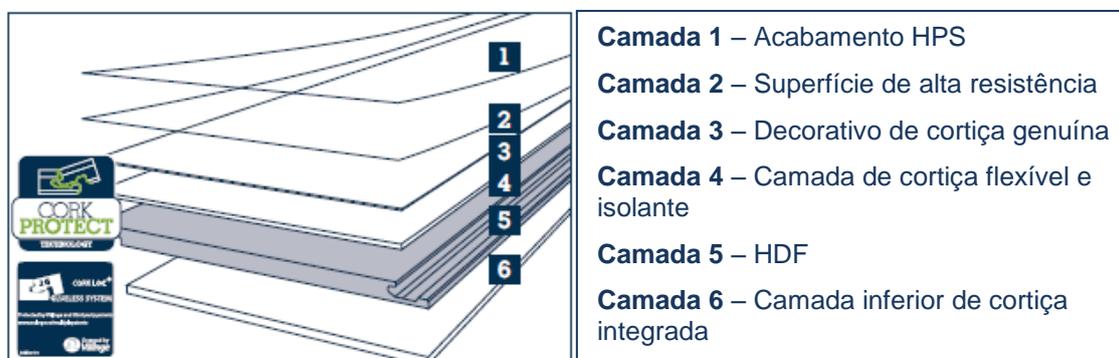


Figura 151 – Constituição do Pavimento Flutuante com HPS [4]

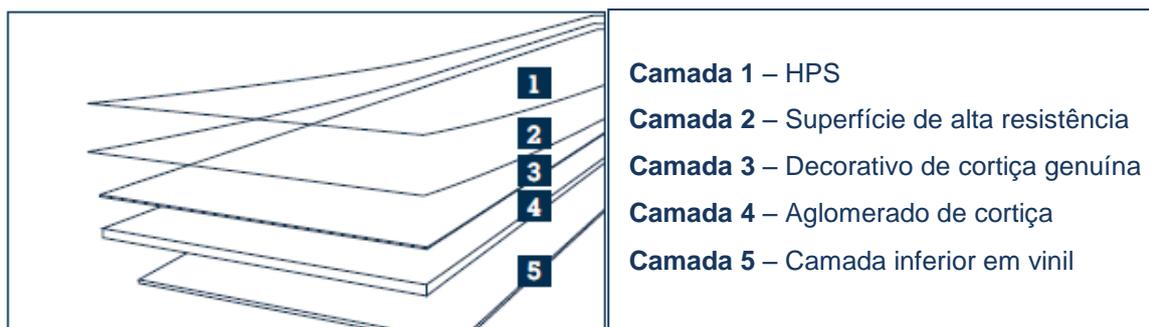


Figura 152 – Constituição do Pavimento Colado com HPS [4]

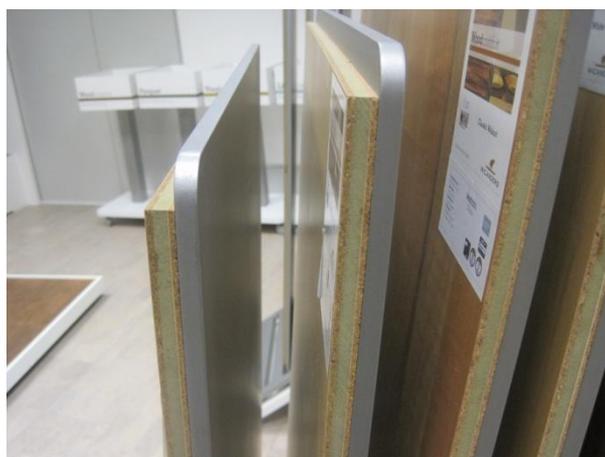


Figura 153 – Constituição do pavimento (perfil) [4]

Especificações:

Tendo como base a Norma EN 685, eis a classificação de cada pavimento desta gama [4].

Woodcomfort Flutuante WRT		Woodcomfort Flutuante HPS		Woodcomfort Colado HPS	
23		23		23	
31		33		33	
---		42		42	

Figura 154 – Classificação da gama de Woodcomfort [4]

4.8. Comparação dos Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça

Neste capítulo iremos proceder a uma comparação dos vários tipos de revestimentos de pisos em aglomerado de cortiça, tendo como base as gamas apresentada anteriormente.

Nesta comparação iremos ter em atenção os aspectos mais importantes, tais como: o tipo de classificação do local, a resistência ao fogo, a redução aos ruídos de impacto e o valor de custo de venda por m².

Os revestimentos de piso utilizados para proceder a esta comparação foram os mais correntes, no nosso mercado:

- Ladrilhos de aglomerado de cortiça com verniz, Gama Corkcomfort, referência Colado WRT (Figura 136);
- Ladrilhos de PVC com aglomerado de Cortiça, Gama Woodcomfort, referência Colado HPS (Figura 152);
- Piso flutuante com PVC e aglomerado de cortiça, Gama Corkcomfort, referência Flutuante HPS (Figura137);
- Piso flutuante com linóleo, Gama Linocomfort, referência HPS (Figura 142).

CARACTERÍSTICAS	CORKCOMFORT COLADO WRT	WOODCOMFORT COLADO HPS	CORKCOMFORT FLUTUANTE HPS	LINOCOMFORT HPS
Classe de Uso Doméstico				
Classe de Uso Comercial				
Classe de Uso Industrial	-----			-----
Resistência ao Fogo	Dfls 1	Cfl s 1	Cfl s 1	-----
Redução aos Ruídos de Impacto	16 dB	16 dB	18 dB	16 dB
Valor de Custo *	19 a 21 €	23 a 26 €	31 a 34 €	29 €

Quadro 8 – Comparação dos diferentes revestimentos de piso (* Os valores de custo mencionado variam consoante o padrão escolhido.) [4]

Tendo em consideração o quadro anterior diria que os três primeiros revestimentos são bons.

O pavimento com a referência Corkcomfort colado WRT, não pode ser usado em superfícies industriais, têm uma classe de resistência ao fogo aceitável, têm um índice de redução ao ruído de impacto aceitável e o seu valor de custo é bastante aceitável.

O pavimento com a referência Woodcomfort colado HPS, pode ser usado em todos os tipos de edifícios, têm uma classe de resistência ao fogo boa, têm um índice de redução ao ruído de impacto aceitável e o seu valor de custo é aceitável.

O pavimento com a referência Corkcomfort flutuante HPS, pode ser usado em todos os tipos de edifícios, têm uma classe de resistência ao fogo aceitável, têm um índice de redução ao ruído de impacto bom e o seu valor de custo é um pouco mais elevado.

O pavimento com a referência Linocomfort flutuante HPS, não pode ser usado em superfícies industriais, não sabemos a classe de resistência ao fogo, têm um índice de redução ao ruído de impacto aceitável e o seu valor de custo é um aceitável.

4.9. Obras Realizadas com Revestimentos de Pisos em Aglomerado de Cortiça

Este tipo de revestimento é utilizado nas mais diversificadas obras de construção, desde edifícios públicos, passando por edifícios comerciais até aos edifícios residenciais. Como exemplo disso temos a Igreja de Arroios, em Lisboa, que utilizou revestimentos contínuos com base em ligantes magnesianos.

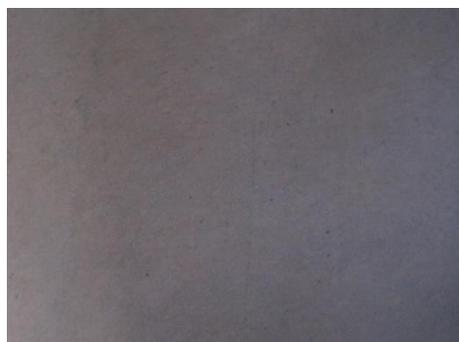


Figura 155 – Pavimento da Igreja de Arroios em Lisboa

Outra referência é o Atelier / Loja da Arqt. Joana Conceição, em Alfragide, que utilizou a gama Corkcomfort colado WRT.

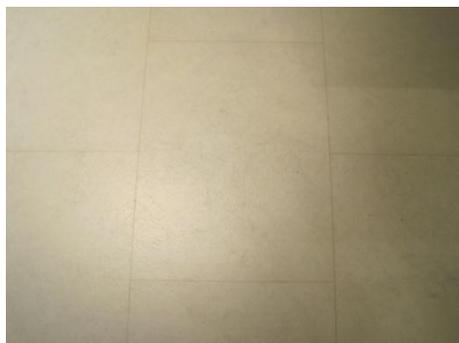


Figura 156 – Pavimento da gama Corkcomfort colado WRT

Após conversa com a Arqt. Joana Conceição, que me comunicou a sua opinião de arquitecta e cliente, afirmando que se encontrava extremamente satisfeita com a sua escolha.

Como cliente considera o revestimento escolhido bastante quente, mais confortável do que um revestimento cerâmico, acolhedor, com bom isolamento acústico de fácil e rápida colocação em obra, esta foi a sua opinião do revestimento.



Figura 157 – Revestimento do Atelier

Como arquitecta, o seu gosto recai sobre os produtos portugueses e, para defender um dos produtos nacionais, a cortiça, decidiu optar por um revestimento de piso elaborado com esse material.

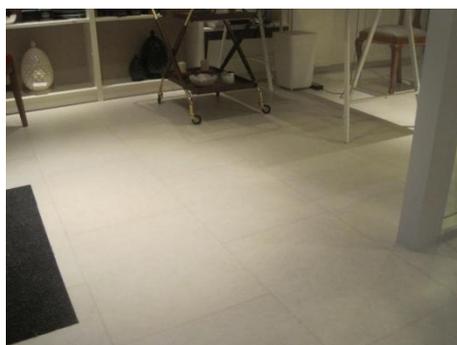


Figura 158 – Revestimento do Atelier

Outra obra a ser visitada foi o Hotel Pestana, no Forte da Baía de Cascais, onde estão a ponderar utilizar os revestimentos de piso da gama Woodcomfort. Para isso estão a efectuar estudos aos revestimentos adoptados, com colocação *in situ*.

5. CONCLUSÃO

Conclusões Gerais

Com este estudo analisamos uma matéria - prima de excelência, que não serve só para rolhas mas também serve para fabricar revestimento de pisos, com qualidade e durabilidade, sem pôr de parte o design e a tradição, devido as novas inovações e tecnologias.

Com esta investigação queríamos elucidar as mentes mais tradicionais para apostar neste tipo de revestimento pisos, visto que as suas características não diferem dos outros revestimentos de pisos tradicionais, sendo elas: a durabilidade, a qualidade das matérias – primas, o isolamento acústico, o conforto visual e térmico, uma fácil aplicação, manutenção e conservação, sem descurar o design nas variadas gamas existentes.

Através desta dissertação, consegui alargar os meus horizontes e assim no futuro próximo espero que possa por em prática este novo conhecimento, de forma a contribuir para um melhor recurso das nossas matérias – primas existentes e, assim contribuir para a *Era da Sustentabilidade*.

Prosseguimento de Estudos

Seria interessante elaborar um estudo mais aprofundado, onde relacionávamos este tipo de revestimento com os revestimentos de pisos mais usuais no mercado, tais como os revestimentos de materiais minerais (pedra natural e cerâmico) e os revestimentos de materiais lenhosos (soalhos e piso flutuante), para podermos afirmar com clareza que os revestimentos de aglomerado de cortiça são iguais ou melhores que os revestimentos tradicionais.

Esse estudo seria elaborado através de fichas de avaliação e inspeção dos revestimentos de pisos, tendo em consideração os aspectos mais importantes, tais como: Classe de Uso, Resistência ao Fogo, a Classe de Resistência ao Escorregamento, Resistência ao Impacto, Valor de Custo de Venda por m² e a Contribuição para o Conforto Acústico.

BIBLIOGRAFIA

1. Eires, Rute Maria Gonçalves, **Materiais Não Convencionais para uma Construção Sustentável utilizando Cânhamo, Pasta de papel e Cortiça**, Universidade do Minho, Braga, Maio 2006.
2. Gil, Luís, **Cortiça: da Produção à Aplicação**, Câmara Municipal do Seixal, Seixal, Maio 2005.
3. APCOR, Associação Portuguesa de Cortiça, **Cortiça – Factos e História**, Santa Maria das Lamas, 2009.
4. Documentos cedidos pela Amorim Revestimentos, S.A., Lourosa, disponível em www.amorim.com e em www.wicanders.com.
5. Fortes, Manuel Amaral, Rosa, Maria Emília, Pereira, Helena, **A Cortiça**, Instituto Superior Técnico Press, Lisboa, 2004.
6. Autoridade Florestal Nacional, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa, disponível em www.afn.min-agricultura.pt, em 22 de Setembro de 2010.
7. Gil, Luís, **A cortiça como material de construção – Manual Técnico**, Associação Portuguesa da Cortiça – APCOR, Santa Maria das Lamas.
8. Núcleo de Comportamento das Construções – NCCT, **Exigências funcionais de revestimentos de piso**, Laboratório Nacional De Engenharia Civil – LNEC, Lisboa, Dezembro 1984.
9. Núcleo de Comportamento das Construções – NCCT, **Regras de qualidade de revestimentos de piso**, Laboratório Nacional De Engenharia Civil – LNEC, Lisboa, Junho 1985.
10. Nascimento, José, **Classificação funcional dos revestimentos de piso e dos locais – Classificação UPEC e Gws**, Laboratório Nacional De Engenharia Civil – LNEC, Lisboa, 1991.
11. **Resilient, textile and laminate floor coverings. – Classification**, EN 685:2007, Instituto Português da Qualidade – IPQ.

12. Mestre, Ana, Campelo, M.^a da Graça, Silva, Marta, Velinho, Ricardo, **Dossier Info Cortiça – Sector e Materiais de Cortiça**, SUSdesign, Lisboa, Dezembro 2006
13. Fonseca, Manuel, **Materiais de Construção I: Doc. 1 – Madeiras, Derivados e Cortiça**, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Fevereiro 1995.
14. Nascimento, José, **Bases de Assentamento de Revestimentos de Pisos Resilientes** Laboratório Nacional De Engenharia Civil – LNEC, Lisboa, 1995.
15. Núcleo de Comportamento das Construções – NCCT, **A utilização da cortiça em acabamentos de edifícios**, Laboratório Nacional De Engenharia Civil – LNEC, Lisboa, Janeiro 1987.
16. **Revestimentos de Pisos Resilientes, Têxteis e Laminados – Características Essenciais**, NP EN 14041:2005, Instituto Português da Qualidade – IPQ.
17. **Revestimentos de piso resilientes, Ladrilhos de aglomerado composto de cortiça com camada de uso em policloreto de vinilo – Especificações**, NP EN 655:1997, Instituto Português da Qualidade – IPQ.
18. **Revestimentos de piso resilientes, Ladrilhos de aglomerado composto de cortiça – Especificação**, NP EN 12104:2000, Instituto Português da Qualidade – IPQ.
19. **Revestimentos de piso resilientes. Especificações dos revestimentos de pisos lisos, homogéneos e heterogéneos de borracha**, NP EN 1817:1999, Instituto Português da Qualidade – IPQ.
20. **Revestimentos de piso resilientes. Especificações dos revestimentos de pisos lisos, homogéneos e heterogéneos de borracha**, EN 1817:2010, Instituto Português da Qualidade – IPQ.
21. **Cortiça. Granulados. Classificação e características**, NP 114:1994, Instituto Português da Qualidade – IPQ.
22. www.casadaarte.com.br, em 22 de Setembro de 2010.
23. www.professionalplastics.com, em 22 de Setembro de 2010.
24. www.isopor.pt, em 22 de Setembro de 2010.