



Dossier Técnico

Capítulo 4 – Pavimentos, suporte de pavimentos e de coberturas

Cement-bonded particleboards
Painel de partículas aglomeradas com cimento

Escritório

Av. Infante Dom Henrique 337 3º Piso
1800- 210 LISBOA, PORTUGAL

Fábrica
VIROC Portugal S.A.
Estrada Nacional 10
Km 44.7, Vale da Rosa
2914-519 SETÚBAL, PORTUGAL

In/ investwood
www.investwood.pt

4. PAVIMENTOS.....	5
4.1 Características Gerais.....	5
4.2 Painel apoiado sobre vigas.....	6
4.2.1 Espessuras.....	6
4.2.2 Tolerâncias de espessura dos painéis.....	6
4.2.3 Elementos de fixação.....	6
4.2.4 Disposição dos painéis.....	6
4.2.5 Parafusos.....	7
4.2.6 Adesivo Mástique.....	8
4.2.7 Pregos.....	9
4.2.8 Estrutura de suporte.....	10
4.2.9 Acabamentos especiais.....	10
4.2.10 Verificação da segurança.....	11
4.2.11 Exemplo de verificação da segurança, cargas uniformemente distribuídas.....	12
4.2.12 Exemplo de verificação da segurança, sobrecarga concentrada (carga de faca).....	13
4.3 Painel apoiado sobre suporte contínuo.....	14
4.3.1 Espessura.....	14
4.3.2 Tolerâncias de espessura.....	14
4.3.3 Estrutura de suporte.....	14
4.3.4 Elementos de fixação.....	14
4.4 Tratamento das superfícies.....	15
4.5 Verniz ou tinta a utilizar.....	15
4.6 Juntas entre painéis.....	16
4.7 Arestas dos painéis.....	16
4.8 Suporte de coberturas.....	16

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Figura 4.1 – Pavimento Viroc apoiado sobre vigas.....	6
Figura 4.2 – Disposição dos painéis, apoiados sobre vigas.....	7
Figura 4.3 – Localização das fixações.....	7
Figura 4.4 – Parafuso de aço galvanizado para estrutura de madeira.....	8
Figura 4.5 – Parafuso de aço galvanizado para estrutura metálica.....	8
Figura 4.6 – Corte Longitudinal.....	8
Figura 4.7 – Pormenor da junta.....	8
Figura 4.8 – Sistema de colagem de painéis com mástique.....	9
Figura 4.9 – Prego sem cabeça.....	9
Figura 4.10 – Pistola pneumática de cravação de pregos.....	9
Figura 4.11 – Localização dos pregos.....	10
Figura 4.12 – Junta entre painéis.....	10
Figura 4.13 – Pavimento Viroc apoiado em suporte contínuo.....	14
Figura 4.14 – Espátula dentada para espalhar a argamassa de poliuretano.....	15
Figura 4.15 – Corte Longitudinal, Viroc assente com argamassa de poliuretano.....	15
Figura 4.16 – Juntas entre painéis, preenchimento com mástique.....	16
Figura 4.17 – Juntas entre painéis maquinados com bisel.....	16

TABELA DE CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDAS..... 17

Tabela 1 – Tabela de cargas de pavimentos.....	17
--	----

Créditos

Autor

José Pinheiro Soares,
suporte.tecnico@investwood.pt

Revisão

CS Traduções
geral@cstraducoes.pt

A Viroc Portugal S.A. reserva-se o direito de proceder à modificação deste documento sem aviso prévio.
Este Dossier Técnico anula todos os documentos técnicos anteriores.

Edição: 5 de janeiro de 2024

4. PAVIMENTOS

Devido à sua resistência, os painéis Viroc podem ser utilizados como elemento de suporte e acabamento de pavimentos, apoiados sobre vigas ou como material de revestimento de um pavimento novo ou existente.

Quando apoiados sobre vigas (de madeira ou metálicas), o afastamento máximo entre estas não pode exceder os 600 mm.

O suporte de uma cobertura apoiada sobre vigas com painéis Viroc tem de respeitar as mesmas condicionantes de um pavimento.

É da responsabilidade do instalador verificar as condições de segurança da estrutura de suporte, nomeadamente, a distância entre apoios e a largura dos suportes para uma correta instalação dos painéis.

Os painéis Viroc sofrem pequenas variações dimensionais com a variação da humidade relativa do ar e temperatura. É de esperar que o painel Viroc tenha de acomodar uma variação dimensional máxima de -0.1% (retração) a +0.05% (dilatação) numa aplicação de interior.

4.1 Características Gerais

Aplicação

Interior

Dimensão máxima dos painéis

3000x1250 mm

São possíveis quaisquer dimensões intermédias que sejam obtidas através do corte do painel de dimensão *standard*.

Tolerâncias de corte

Comprimento e largura: ± 3 mm

Esquadrejamento: ≤ 2 mm/m

Linearidade das arestas: $\leq 1,5$ mm/m

4.2 Painel apoiado sobre vigas



Figura 4.1 – Pavimento Viroc apoiado sobre vigas

4.2.1 Espessuras

19, 22, 25, 28 e 32 mm

4.2.2 Tolerâncias de espessura dos painéis

± 1,5 mm

4.2.3 Elementos de fixação

Os painéis mediante o tipo de estrutura podem ser fixados com parafusos, pregos, rebites ou colados com adesivos de poliuretano (mástique PU).

4.2.4 Disposição dos painéis

A disposição dos painéis deve ser de forma que as juntas fiquem desalinhadas, conforme representado na figura 4.2.

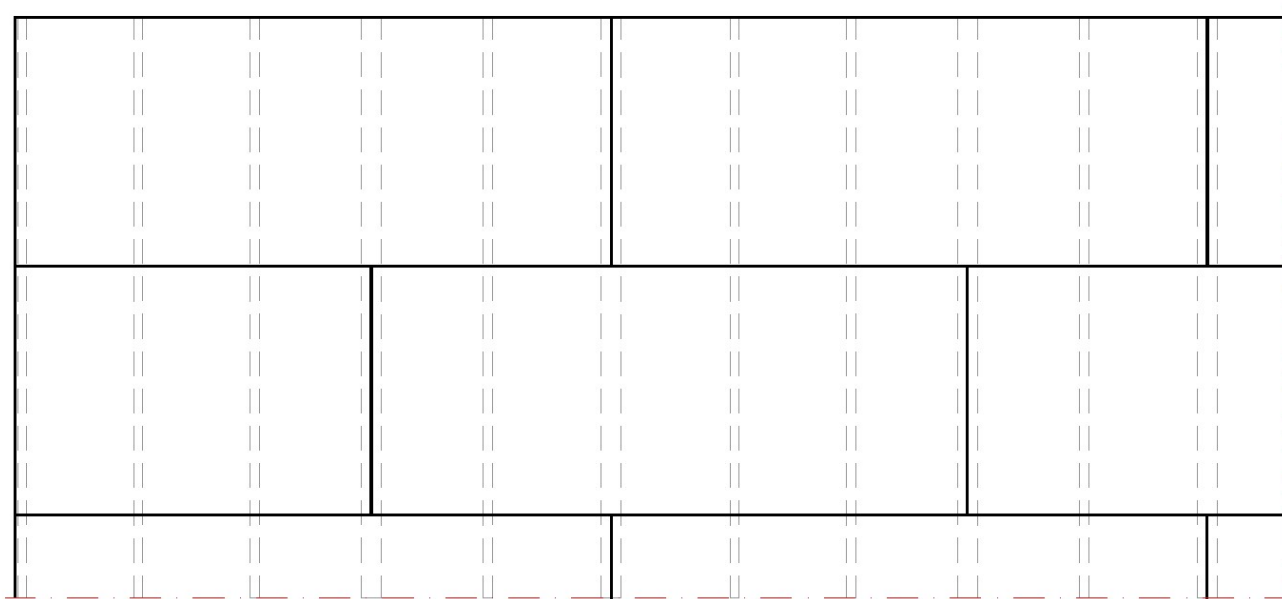


Figura 4.2 – Disposição dos painéis, apoiados sobre vigas

4.2.5 Parafusos

A fixação dos painéis com parafusos terá de ter em consideração as distâncias conforme indicado na figura 4.3.

Um parafuso colocado demasiado junto aos bordos pode originar a rotura do painel.

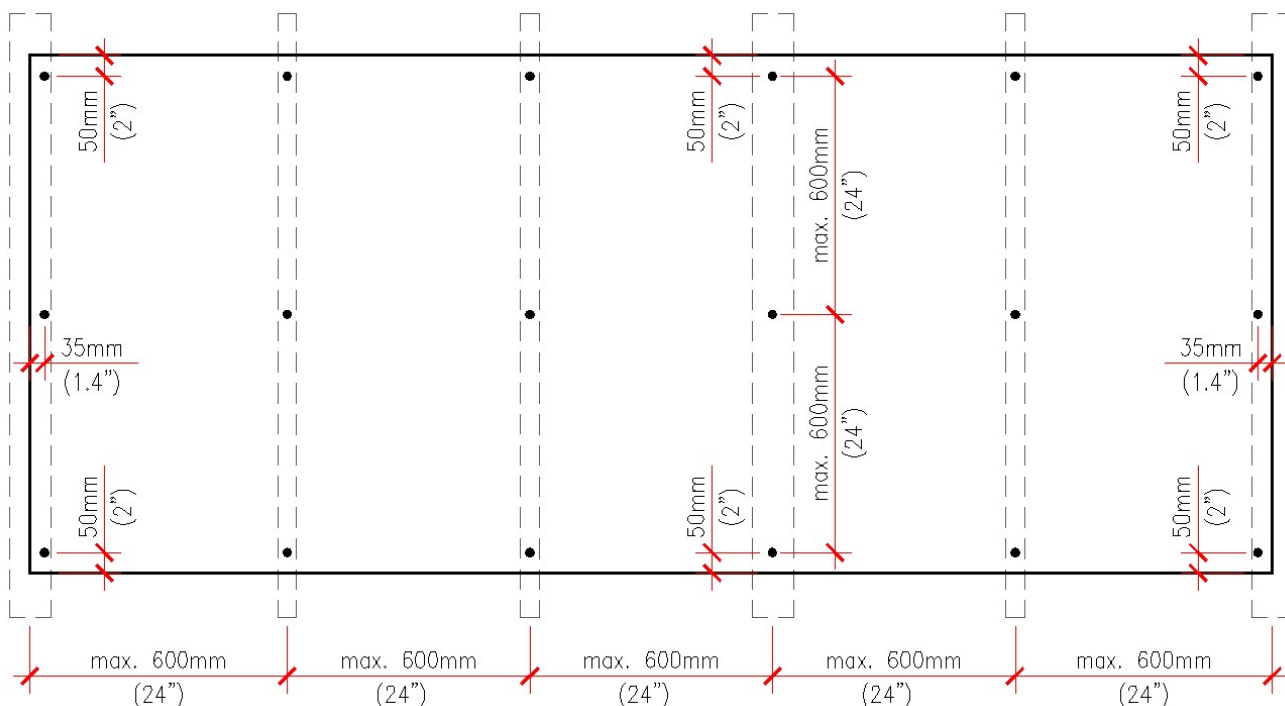


Figura 4.3 – Localização das fixações

Os parafusos para estrutura de madeira devem ter um comprimento de ancoragem (profundidade cravada na madeira) mínima de 30 mm (ver figura 4.4).

Quando a estrutura de suporte é de metal, para além do comprimento adequado do corpo do parafuso, a ponta de broca tem de ter uma dimensão adequada para perfurar a espessura do metal onde irá fixar (ver figura 4.5).

A distância máxima entre parafusos não deve exceder os 600 mm.

A SFS Intec e ETANCO dispõem de parafusos adequados. Podem ser utilizados parafusos de outros fabricantes desde que tenha o mesmo desempenho.



Figura 4.4 – Parafuso de aço galvanizado para estrutura de madeira



Figura 4.5 – Parafuso de aço galvanizado para estrutura metálica

4.2.6 Adesivo Mástique

Os sistemas de colagem com mástique podem ser utilizados para realizar a colagem de painéis Viroc a estruturas de madeira e estruturas de metal.

Este tipo de fixação é constituído por:

- Primário de aderência para a estrutura de suporte;
- Primário de aderência para o painel Viroc;
- Fita adesiva de dupla face;
- Adesivo mástique.

A fita adesiva tem uma espessura de 3 mm e tem a função de fixar os painéis enquanto o adesivo mástique se encontra fresco, ou seja, sem resistência. Desta forma, garante-se uma espessura de 3 mm do cordão, sem que fique esmagado (ver figuras 4.6 e 4.7).

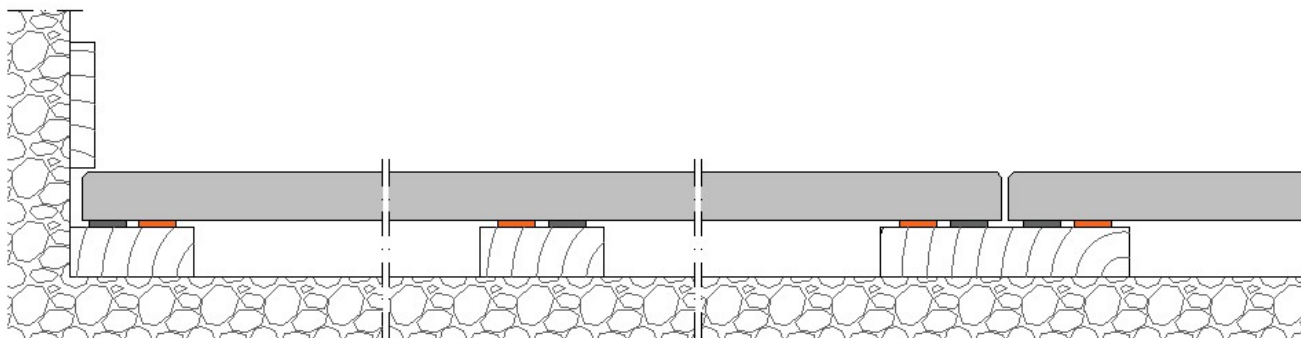


Figura 4.6 – Corte Longitudinal

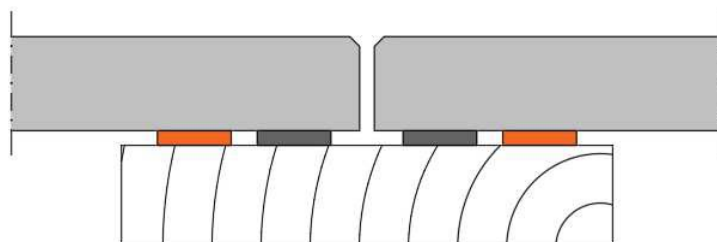


Figura 4.7 – Pormenor da junta

- Fita adesiva de dupla face
- Adesivo Mástique

A Sika e a Bostik dispõem de sistemas adequados para esta aplicação. Devem ser sempre consultados os fabricantes destes materiais para um melhor aconselhamento e correta aplicação (ver figura 4.8).



Figura 4.8 – Sistema de colagem de painéis com mástique

4.2.7 Pregos

Se a estrutura for de madeira, podem ser utilizados pregos de aço galvanizado ou aço inox para fixação dos painéis à estrutura.

Existem pregos sem cabeça que ficam praticamente invisíveis (ver figura 4.9).

Os pregos devem ser aplicados através de uma pistola pneumática apropriada (ver figura 4.10). Antes de ser iniciada a fixação definitiva dos painéis, é necessário realizar uma série de ensaios, para regular a pressão e força adequadas para uma correta cravação dos pregos.

Quando a fixação é realizada com pregos, as distâncias entre fixações não deve exceder 600 mm na direção horizontal e 400 mm na direção vertical (ver figura 4.11).



Figura 4.9 – Prego sem cabeça



Figura 4.10 – Pistola pneumática de cravação de pregos

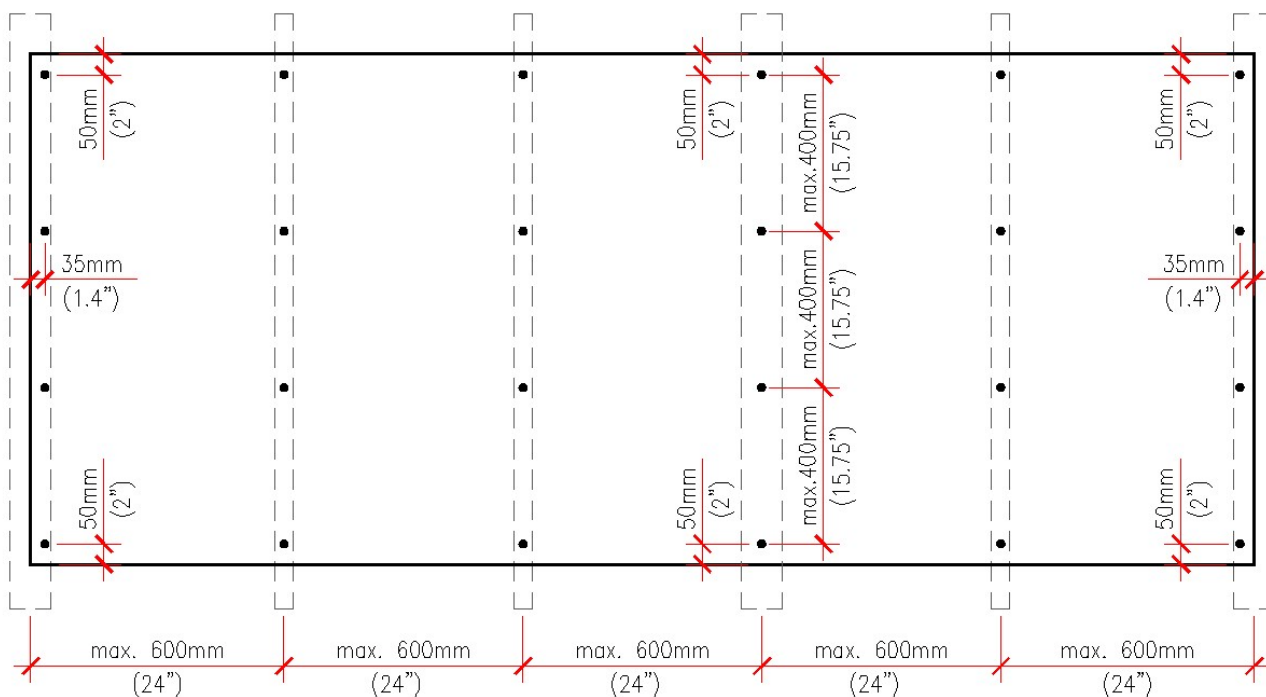


Figura 4.11 – Localização dos pregos

4.2.8 Estrutura de suporte

Os painéis Viroc podem ser apoiados sobre uma estrutura de madeira ou de metal. Os painéis devem ser posicionados de forma que o seu comprimento longitudinal fique perpendicular na orientação da estrutura de suporte. A estrutura que irá suportar os painéis Viroc tem de estar alinhada e devidamente nivelada.

A estrutura de suporte tem de ter largura suficiente de forma a possibilitar o posicionamento correto das fixações, respeitando as distâncias mínimas entre os parafusos e o bordo dos painéis e dispor de capacidade para absorver pequenos erros de posicionamento (ver figura 4.12).

O afastamento máximo entre eixos dos elementos de suporte (vãos) deve ser 600 mm. O seu alinhamento entre elementos adjacentes deve ser verificado, não devendo apresentar diferenças superiores a 5 mm.

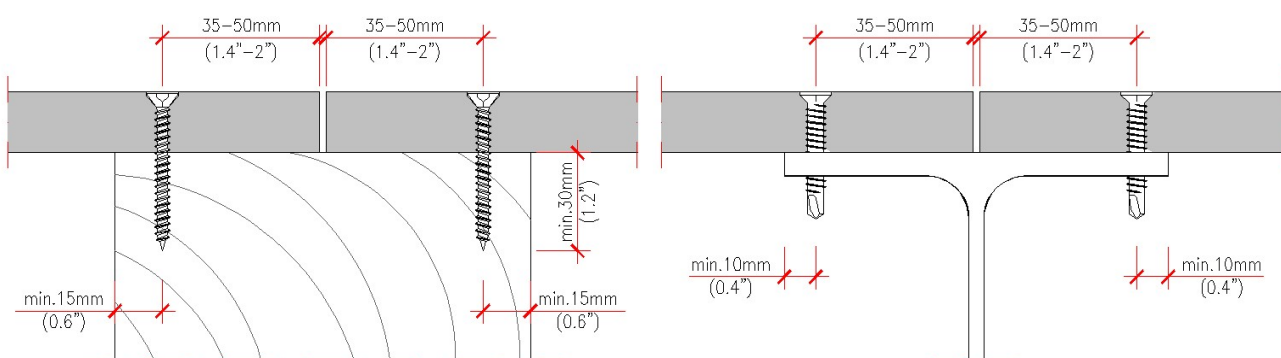


Figura 4.12 – Junta entre painéis

4.2.9 Acabamentos especiais

Os pavimentos realizados com painéis Viroc podem ter um acabamento com revestimentos de madeira tipo lamparquet, soalho, tacos ou qualquer tipo de parquet ou um acabamento cerâmico.

Os materiais para colagem desse tipo de acabamentos têm de ser adequados às variações dimensionais que o painel tem, necessitando de ter bastante elasticidade. Os adesivos de poliuretano têm sido bastante utilizados, dada a boa aderência ao painel Viroc e à sua grande elasticidade.

Devem ser sempre consultados os fabricantes destes adesivos para um melhor aconselhamento e correta aplicação.

4.2.10 Verificação da segurança

A verificação da segurança de um painel Viroc é realizado de acordo com as prescrições do Eurocódigo 1 e 5, tendo em conta os Documentos de Aplicação Nacional (RSA).

Na verificação da Segurança aos Estados Limites Últimos de Resistência, devem ser adotados os seguintes valores:

- Peso específico (γ), 13.5 kN/m³;
- Densidade (ρ), 1350 Kg/m³;
- Tensão característica de rotura por flexão ($f_{m,k}$), 9.0 MPa;
- Tensão característica de rotura por corte ($f_{v,k}$), 1.0 MPa;
- Coeficiente parcial de Segurança (γ_M), 1.3
- Fator de modificação (k_{mod})
 - Ações permanentes, $k_{mod} = 0.30$
 - Ações de longo prazo, $k_{mod} = 0.45$
 - Ações de médio prazo, $k_{mod} = 0.65$
 - Ações de curto prazo, $k_{mod} = 0.85$

$$M_{Rd} = k_{mod} \cdot W \cdot f_{m,k} / \gamma_M ; V_{Rd} = k_{mod} \cdot A_v \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Na verificação da Segurança aos Estados Limites de Deformação devem ser adotados os seguintes valores:

- Módulo de Elasticidade (E_m), 4500 MPa;
- Fator de deformação (k_{def}), 2.25
- Deformação a longo prazo, $\delta_{\infty} = \delta_{instantâneo} \times (1+k_{def})$

A deformação dos painéis não pode pôr em causa o normal funcionamento dos pavimentos. A máxima deformação devido às cargas permanentes e sobrecargas não deve exceder o limite de L/250 do vão entre fixações de suporte.

Nos capítulos 4.2.11 e 4.2.12 encontram-se exemplos da verificação de segurança.

Na Tabela 1 está representada uma Tabela de Cargas para a verificação rápida da segurança em pavimentos.

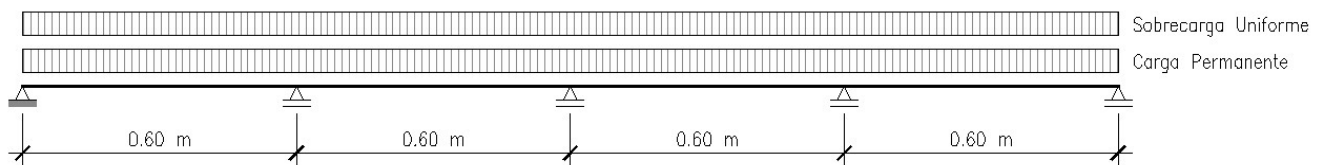
4.2.11 Exemplo de verificação da segurança, cargas uniformemente distribuídas

Dimensionamento de um pavimento de uma habitação constituído por painéis Viroc de 25 mm de espessura com 2.40 m de comprimento, apoios a cada 60 cm.

Ações

Cargas permanentes	
Peso próprio (Pp)	0.34 kN/m ²
Restantes cargas permanentes (RCp)	2.00 kN/m ²
Sobrecargas	
Habitação (Sc)	2.00 kN/m ²
Carga concentrada (carga de faca)	1.50 kN/m

Cargas Uniformemente Distribuídas



Verificação da Segurança aos Estados Limites Últimos

Combinação de ações com sobrecarga como ação variável de base

$$S_{sd} = 1.35 Pp + 1.50 RCp + 1.50 Sc$$

$$k_{mod} = 0.65 \text{ Ações de média duração}$$

Esforços Máximos

$$M_{sd,máx} = 0.24 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Rd} = k_{mod} \cdot w \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0.65 \times (25/1000)^2 / 6 \times 9000 / 1.3 = 0.47 \text{ kN/m} > 0.24 \text{ kNm/m}$$

$$V_{sd,máx} = 2.35 \text{ kN/m}$$

$$V_{Rd} = k_{mod} \cdot A_v \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0.65 \times 5 / 6 \times (25/1000) \times 1000 / 1.3 = 10.4 \text{ kN/m} > 2.35 \text{ kN/m}$$

Verificação da Segurança aos Estados Limites de Deformação

Combinação quase-permanente de ações

Deformação a longo prazo

$$\delta_{\infty} = \delta_{inst} \times (1 + k_{Dei})$$

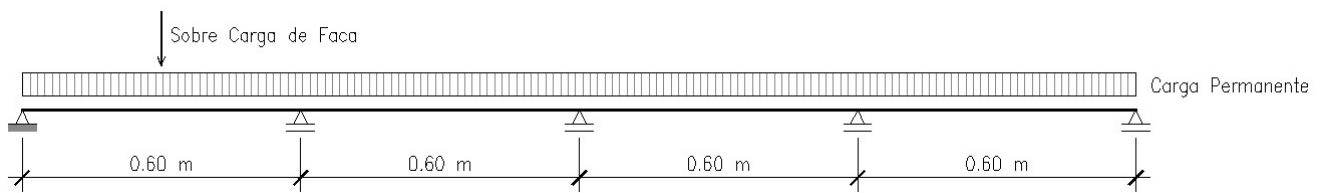
$$\delta_{inst} = 1.0 \delta_{Pp} + 1.0 \delta_{RCp} + \psi_2 \delta_{Sc} ; (\psi_2 = 0.2)$$

Deformação máxima $L/250$, $600/250 = 2.4 \text{ mm}$

Deformação máxima instantânea $\delta_{inst} = 0.4 \text{ mm}$

Deformação a longo prazo, $\delta_{fin} = \delta_{inst} \times (1 + 2.25) = 1.3 \text{ mm} < 2.4 \text{ mm}$

4.2.12 Exemplo de verificação da segurança, sobrecarga concentrada (carga de faca)



Verificação da Segurança aos Estados Limites Últimos

Combinação de ações com sobrecarga como ação variável de base

$$S_{sd} = 1.35 P_p + 1.5 R_{Cp} + 1.5 S_c$$

$$k_{mod} = 0.85 - \text{Ações de curta duração}$$

Esforços Máximos

$$M_{Sd,m\acute{a}x} = 0.37 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Rd} = k_{mod} \cdot w \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0.85 \times (25/1000)^2 / 6 \cdot 9000 / 1.3 = 0.61 \text{ kNm/m} > 0.37 \text{ kNm/m}$$

$$V_{sd,m\acute{a}x} = 2.36 \text{ kN/m}$$

$$V_{Rd} = k_{mod} \cdot A_v \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0.85 \times 5 / 6 \times (25/1000) \times 1000 / 1.3 = 13.62 \text{ kN/m} > 2.36 \text{ kN/m}$$

Verificação da Segurança aos Estados Limites de Deformação

Combinação característica de ações

Deformação instantânea

$$\delta_{inst} = 1.0 \delta_{Pp} + 1.0 \delta_{RCp} + \psi_0 \delta_{Sc} ; (\psi_0 = 0.4)$$

$$\text{Deformação máxima } L/250, 600/250 = 2.4 \text{ mm}$$

$$\text{Deformação máxima instantânea } \delta_{inst} = 0.7 \text{ mm} < 2.4 \text{ mm}$$

Nota: Uma sobrecarga concentrada pontual, requer software para o cálculo de esforços, mas todo o processo de verificação de segurança é similar.

4.3 Painel apoiado sobre suporte contínuo



Figura 4.13 – Pavimento Viroc apoiado em suporte contínuo

4.3.1 Espessura

12 mm

4.3.2 Tolerâncias de espessura

± 1 mm

4.3.3 Estrutura de suporte

Os painéis Viroc podem ser apoiados sobre um suporte contínuo novo ou existente. Em ambas as situações, o suporte deve estar nivelado e em boas condições para apoiar o novo revestimento. As superfícies têm de se encontrar limpas de sujidades ou gorduras, de forma a garantir uma boa aderência.

4.3.4 Elementos de fixação

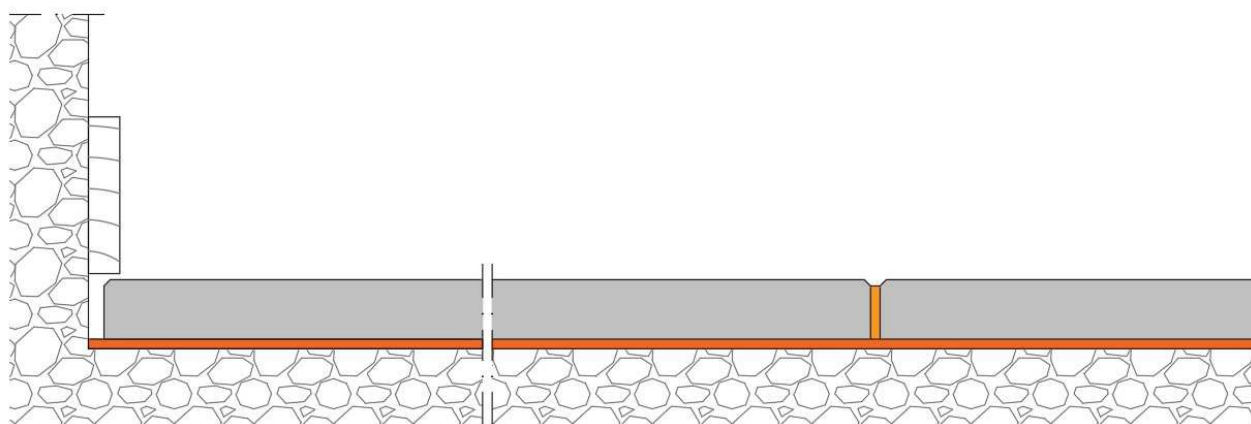
A fixação dos painéis ao suporte é realizada com uma argamassa elástica de poliuretano, espalhada em toda a superfície de forma contínua com uma espátula dentada (ver figura 4.13, 4.14 e 4.15).

A Sika a Bostik e a Mapei dispõem de argamassas adequadas para esta aplicação. Podem ser aplicadas argamassas de outros fabricantes desde que tenham o desempenho adequado.

Devem ser sempre consultados os fabricantes destes materiais para um melhor aconselhamento e correta aplicação.



Figura 4.14 – Espátula dentada para espalhar a argamassa de poliuretano



 Argamassa de Poliuretano

Figura 4.15 – Corte Longitudinal, Viroc assente com argamassa de poliuretano

4.4 Tratamento das superfícies

Os painéis devem ser protegidos com tinta ou verniz resistente ao risco e adequados para pavimentos.

Antes de aplicar o verniz sobre os painéis, a superfície deve estar totalmente limpa e seca, sem gorduras, pó ou sais. A limpeza pode ser realizada através de um polimento com discos de limpeza. A VIROC Portugal dispõe de discos adequados, que poderá fornecer sob pedido. Em alternativa, a limpeza das superfícies pode ser realizada através de uma lixa com disco de grão fino, igual ou superior a 120.

4.5 Verniz ou tinta a utilizar

A aplicação de verniz sobre o painel Viroc tem por objetivo proteger contra as agressões de utilização, aumentando a durabilidade, facilitando a limpeza e mantendo o seu aspeto ao longo do tempo.

A aplicação de um verniz poderá alterar a tonalidade da cor natural do painel Viroc, conferindo-lhe o aspeto de “molhado” com algum brilho.

Não existem tintas e vernizes específicos para serem aplicados em Viroc. O painel tem uma alcalinidade (PH) superficial de 11 a 13, pelo que normalmente as tintas e vernizes adequados para superfícies de betão e madeira em simultâneo são os que têm melhor comportamento quando aplicados sobre o painel Viroc.

As tintas e vernizes de resinas acrílicas ou poliuretanos alifáticos de base de solventes são os que têm demonstrado melhor desempenho. Os vernizes de resinas acrílicas ou poliuretanos alifáticos de base aquosa são os que menos alteram a cor original do painel. Para além das características anteriores, as tintas e vernizes têm de ser adequados para o fim a que se destinam, ter dureza e resistência adequada para utilização em pavimentos.

Na sua generalidade, os vernizes são de fácil aplicação, mas é muito importante ter em conta que a aplicação deve ser contínua e constante, para garantir a homogeneidade do acabamento sobre o painel e para que a superfície não fique manchada e com diferentes tonalidades. Os painéis devem ser sempre pintados/envernizados em ambas as faces e topos exceto nas condições descritas em 4.3 onde a colagem ao suporte deve ser aplicada diretamente no painel. Os procedimentos de aplicação das tintas e vernizes devem ser sempre respeitados nas demãos recomendadas pelos fabricantes.

4.6 Juntas entre painéis

As juntas entre painéis devem ficar com uma abertura de 2 a 3 mm e podem ser preenchidas com um cordão de silicone ou mástique (ver figura 4.16).

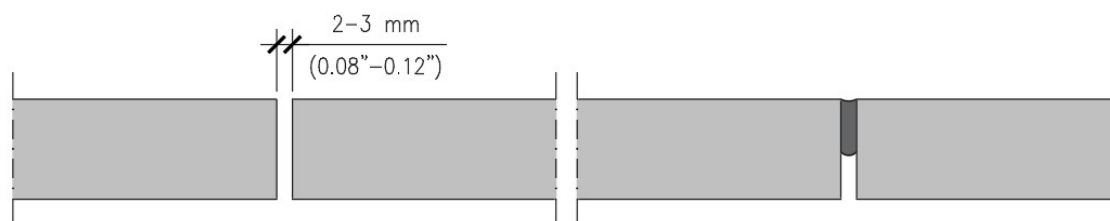


Figura 4.16 – Juntas entre painéis, preenchimento com mástique

4.7 Arestas dos painéis

As arestas dos painéis devem ser maquinadas em forma de bisel com 2 a 3 mm (ver figura 4.17), caso contrário as diferenças de espessura devido à tolerância de fabrico serão visíveis e com a utilização vão quebrar.

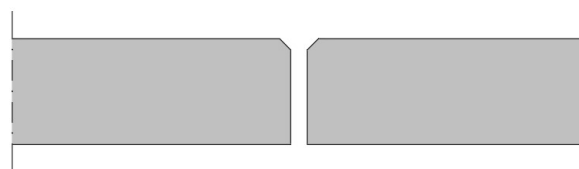


Figura 4.17 – Juntas entre painéis maquinados com bisel

4.8 Suporte de coberturas

O suporte de uma cobertura apoiada sobre vigas com painéis Viroc tem de respeitar as mesmas condicionantes de um pavimento.

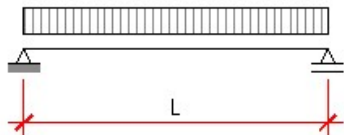
TABELA DE CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDAS

Tensão de rotura à flexão: 9 MPa

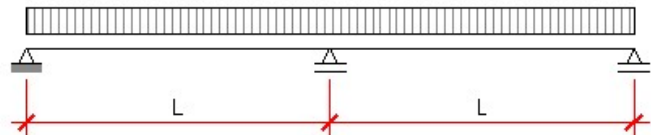
Módulo de Elasticidade: 4500 MPa

Coefficiente de Segurança: 3

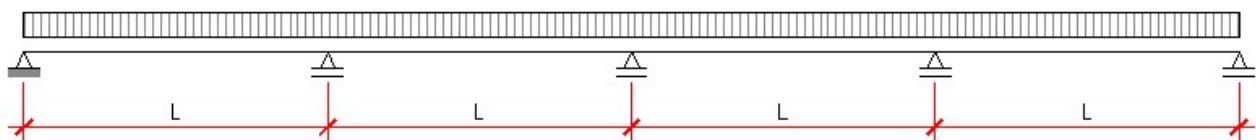
2 Apoios



3 Apoios



Múltiplos Apoios (>3)



Espessura do painel		Vão (L)		2 ou 3 Apoios				Múltiplos Apoios			
				Carga Max.		L/250		Carga Max.		L/250	
mm	polg.	m	polg.	kN/m ²	psf	kN/m ²	psf	kN/m ²	psf	kN/m ²	psf
19	3/4	0,3	12	15,8	330	15,8	330	18,5	386	18,5	386
		0,4	16	8,8	183	8,8	183	10,3	215	10,3	215
		0,5	20	5,5	115	5,5	115	6,5	136	6,5	136
		0,6	24	3,8	78	3,4	71	4,4	93	4,4	93
22	7/8	0,3	12	21,2	443	21,2	443	24,8	519	24,8	519
		0,4	16	11,8	247	11,8	247	13,8	289	13,8	289
		0,5	20	7,4	156	7,4	156	8,7	183	8,7	183
		0,6	24	5,1	106	5,1	106	6,0	125	6,0	125
25	1	0,3	12	27,4	573	27,4	573	32,1	671	32,1	671
		0,4	16	15,3	319	15,3	319	17,9	374	17,9	374
		0,5	20	9,7	202	9,7	202	11,3	237	11,3	237
		0,6	24	6,6	138	6,6	138	7,8	162	7,8	162
28	1 1/8	0,3	12	34,5	720	34,5	720	40,3	842	40,3	842
		0,4	16	19,2	401	19,2	401	22,5	470	22,5	470
		0,5	20	12,2	254	12,2	254	14,3	298	14,3	298
		0,6	24	8,3	174	8,3	174	9,8	205	9,8	205
32	1 1/4	0,3	12	45,1	941	45,1	941	52,7	1101	52,7	1101
		0,4	16	25,2	526	25,2	526	29,5	616	29,5	616
		0,5	20	16,0	333	16,0	333	18,7	391	18,7	391
		0,6	24	10,9	229	10,9	229	12,9	269	12,9	269

Tabela 1 – Tabela de cargas de pavimentos