

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
16912

Primeira edição
19.11.2020

**Textura — Determinação da resistência de
aderência à tração**

Texture — Determination of adhesion tensile strength



ICS 87.040

ISBN 978-65-5659-636-5



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 16912:2020
11 páginas

© ABNT 2020



© ABNT 2020

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário

Página

Prefácio	iv
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	1
4 Aparelhagem e materiais	2
4.1 Aparelhagem	2
4.2 Materiais	2
4.3 Reagentes	3
5 Preparação dos corpos de prova	3
6 Método de ensaio	7
7 Relatório de ensaio	10

Figuras

Figura 1 – Parte inferior da pastilha <i>dolly</i>	4
Figura 2 – Limpeza do corpo de prova	4
Figura 3 – Cola homogeneizada e aplicada na pastilha <i>dolly</i>	5
Figura 4 – Fixação do conjunto placa de policarbonato e pastilha com a fita crepe	6
Figura 5 – Conjunto placa de policarbonato e pastilha fixado sem remoção de excesso de cola	6
Figura 6 – Posicionamento do equipamento	8
Figura 7 – Encaixe do equipamento abrindo o engate inferior para encaixe na pastilha <i>dolly</i>	8
Figura 8 – Momento de empurrar a extremidade superior de forma lenta e cuidadosa, para completar a fixação	9
Figura 9 – Partes do corpo de prova	9
Figura 10 – Ruptura interface substrato/textura	9
Figura 11 – Ruptura na interface cola/pastilha	10
Figura 12 – Coesão parcial	10
Figura 13 – Ruptura na textura	10
Figura 14 – Ruptura na interface cola/textura	10

Tabela

Tabela 1 – Exemplo de tabela para inserção dos resultados do ensaio de determinação da resistência de aderência à tração de textura	11
---	----

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

A ABNT NBR 16912 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Tintas (ABNT/CB-164), pela Comissão de Estudo de Tintas para a Construção Civil para Edificações Não Industriais (CE-164:001.001). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 10, de 19.10.2020 a 17.11.2020.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 16912 é o seguinte:

Scope

This Standard specifies the test method for determining the adhesion resistance to texture traction in the direction perpendicular to the substrate, before and after accelerated weathering test using polycarbonate plate as substrate.

Textura — Determinação da resistência de aderência à tração

1 Escopo

Esta Norma especifica o método de ensaio para determinação da resistência de aderência à tração em textura na direção perpendicular ao substrato, antes e após o ensaio de intemperismo acelerado, utilizando a placa de policarbonato como substrato.

2 Referências normativas

Os documentos a seguir são citados no texto de tal forma que seus conteúdos, totais ou parciais, constituem requisitos para este Documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 11702, *Tintas para construção civil – Tintas, vernizes, texturas e complementos para edificações não industriais – Classificação e requisitos*

ABNT NBR 12554, *Tintas para edificações não industriais – Terminologia*

ABNT NBR 15380:2015, *Tintas para construção civil – Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais – Resistência à radiação UV e à condensação de água pelo ensaio acelerado*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1 aderência

capacidade do revestimento de resistir às tensões atuantes na interface com o substrato

3.2 resistência de aderência à tração

tensão máxima suportada por uma área limitada de revestimento (corpo de prova), na interface de avaliação, quando submetida a um esforço normal de tração

3.3 corpo de prova

parte do revestimento da textura, de seção circular, delimitada por corte;

3.4 substrato

superfície sobre a qual está aplicado o revestimento de textura

EXEMPLO Placa de policarbonato.

4 Aparelhagem e materiais

4.1 Aparelhagem

4.1.1 Molde de aço inoxidável vazado, com medidas externas de 152 mm × 76 mm, espessura de $(1,5 \pm 0,05)$ mm e janela com medidas de $(90 \pm 0,5)$ mm × $(58 \pm 0,5)$ mm, para grãos finos e médios.

4.1.2 Molde de aço inoxidável vazado, com medidas externas de 152 mm × 76 mm, espessura de $(3,0 \pm 0,05)$ mm e janela com medidas de $(90 \pm 0,5)$ mm × $(58 \pm 0,5)$ mm, para grãos grossos.

4.1.3 Cronômetro.

4.1.4 Balança semianalítica com sensibilidade de contagem de 0,1 g.

4.1.5 Dinamômetro de tração que permita a aplicação contínua de carga, de fácil manuseio, baixo peso, dotado de dispositivo para leitura de carga que apresente um erro máximo de 2%. O equipamento deve garantir a aplicação da carga centrada e ortogonal ao plano do revestimento.

4.1.6 Aparelho de ensaio de intemperismo acelerado com sistema de radiação e condensação, com controle de temperatura do painel negro, provido de oito lâmpadas UVB-313 – 40 W.

4.1.7 Máquina fotográfica.

4.1.8 Furadeira de bancada ou dispositivo similar, com controle de velocidade para corte dos corpos de prova e que promova estabilidade durante o corte, de modo a evitar vibrações prejudiciais à integridade do corpo de prova.

4.2 Materiais

4.2.1 Pastilha *dolly*: peça metálica circular não deformável sob a carga do ensaio, de seção circular, com 50 mm de diâmetro e com dispositivo no centro para o acoplamento do equipamento de tração.

4.2.2 Dispositivo de corte (serra copo): consiste em um copo cilíndrico de altura superior à espessura do sistema de revestimento ensaiado, com borda diamantada com diâmetro de 55 mm, provida de um dispositivo que garanta a estabilidade do copo durante o corte, de modo a evitar vibrações prejudiciais à integridade do corpo de prova.

4.2.3 Cola: à base de resina epóxi, poliéster ou similar, com secagem de 90 min ao toque, destinada à colagem da pastilha na superfície do corpo de prova. A cola deve apresentar propriedades mecânicas compatíveis com o sistema em ensaio e atender às condições de umidade do revestimento.

NOTA Recomenda-se o uso de um adesivo de alta viscosidade para evitar problemas de escorrimento.

4.2.4 Placa lisa e rígida de policarbonato, não absorvente e não oxidável, com dimensões de 152 mm × 76 mm e espessura de (4 ± 1) mm.

4.2.5 Espátula para pintura, com largura superior à janela.

4.2.6 Lixa para metal número 240.

4.2.7 Fita adesiva tipo crepe.

4.2.8 Pano macio.

4.2.9 Papel absorvente.

4.2.10 Pincel de pelos macios e largura de 6,3 cm a 7,6 cm (2 ½ pol. a 3 pol.).

4.3 Reagentes

4.3.1 Água destilada.

4.3.2 Álcool etílico.

5 Preparação dos corpos de prova

5.1 Preparar os corpos de prova em triplicata.

5.2 Lixar de forma cruzada as placas de policarbonato com a lixa para metal, até o fosqueamento total da placa.

5.3 Limpar as placas com pano umedecido com álcool etílico.

5.4 Diluir o produto conforme a diluição informada pelo fabricante. Caso seja informada uma faixa de diluição, o valor a ser considerado é o valor médio.

5.5 Homogeneizar o produto.

5.6 Pesar as placas de policarbonato e anotar as suas respectivas massas.

5.7 Colocar a placa rígida em uma superfície plana e firme.

5.8 Colocar o molde sobre a placa rígida, fixando o conjunto com auxílio da fita adesiva.

5.8.1 Para texturas com grãos finos e médios, utilizar o molde de aço inoxidável vazado com medidas externas de 152 mm × 76 mm, espessura de (1,5 ± 0,05) mm e janela com medidas de (90 ± 0,5) mm × (58 ± 0,5) mm.

5.8.2 Para texturas com grãos grossos, utilizar o molde de aço inoxidável vazado com medidas externas de 152 mm × 76 mm, espessura de (3,0 ± 0,05) mm e janela com medidas de (90 ± 0,5) mm × (58 ± 0,5) mm.

5.9 Aplicar o produto com o auxílio da espátula, de maneira a não formar bolhas, deixando a superfície o mais uniforme possível. Se, durante a aplicação, houver risco ocasionado pelo grão, deve-se repetir o procedimento até que a aplicação fique uniforme. Cuidar para que não haja excesso de textura sobre o molde durante a puxada.

5.10 Remover o molde cuidadosamente.

5.11 Remover eventuais resíduos formados na retirada do molde, na placa de policarbonato, em torno do produto aplicado.

5.12 Com a textura ainda úmida, pesar os corpos de prova e anotar as suas respectivas massas. Verificar se a variação entre as massas dos corpos de prova é de no máximo ± 10%. Caso a variação da massa entre corpos de prova seja maior do que a tolerância, repetir a aplicação.

5.13 Deixar curar por 14 dias, na horizontal, em ambiente com troca de ar à temperatura de (25 ± 2) °C e umidade de (60 ± 5)%. O tempo de secagem dos corpos de prova pode ter uma tolerância de 1 h. Apresentar registros a cada 30 min.

5.14 Para colagens das pastilhas, seguir o descrito em 5.14.1 a 5.14.8.

5.14.1 Aguardar os 14 dias de cura.

5.14.2 Lixar a pastilha *dolly* de forma cruzada para a remoção de resíduos de cola. A superfície da pastilha *dolly* deve estar isenta de qualquer resíduo de ensaios anteriores (ver Figura 1).



Figura 1 – Parte inferior da pastilha *dolly*

5.14.3 Limpar o corpo de prova com um pincel macio e fixar o corpo de prova em superfície horizontal e plana, com fita crepe (ver Figura 2).



Figura 2 – Limpeza do corpo de prova

5.14.4 Pesar a cola, garantindo a proporção 10:8 (10 partes do componente A para 8 partes do componente B).

5.14.5 Recomenda-se, para a preparação de três corpos de prova, utilizar 2,5 g de cola do componente A e 2 g de cola do componente B. Preparando a cola nessa quantidade, mantêm-se as características da cola em todas as amostras.

5.14.6 Pesar 2,5 g do componente A, tarar a balança e adicionar 2 g do componente B.

5.14.7 Homogeneizar a cola, aplicá-la com auxílio de uma espátula sobre toda a pastilha *dolly* metálica e colocá-la sobre o revestimento. A pastilha *dolly* deve ser colocada totalmente centrada no corpo de prova, para evitar a aplicação de esforço excêntrico (ver Figura 3).

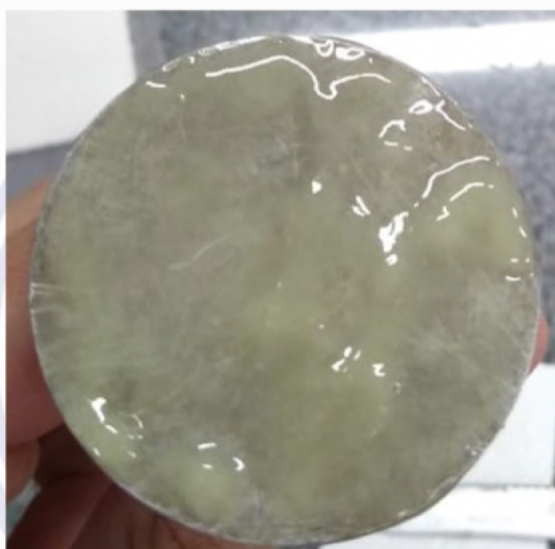


Figura 3 – Cola homogeneizada e aplicada na pastilha *dolly*

5.14.8 Colocar a pastilha *dolly* sem pressioná-la. Fixar o conjunto placa de policarbonato e pastilha *dolly* com um pedaço de fita crepe, sem pressionar o conjunto (ver Figuras 4 e 5). Deixar que o próprio peso da pastilha *dolly* faça o espalhamento da cola. Após 30 min da colagem, remover a fita cuidadosamente e remover também o excesso de cola.

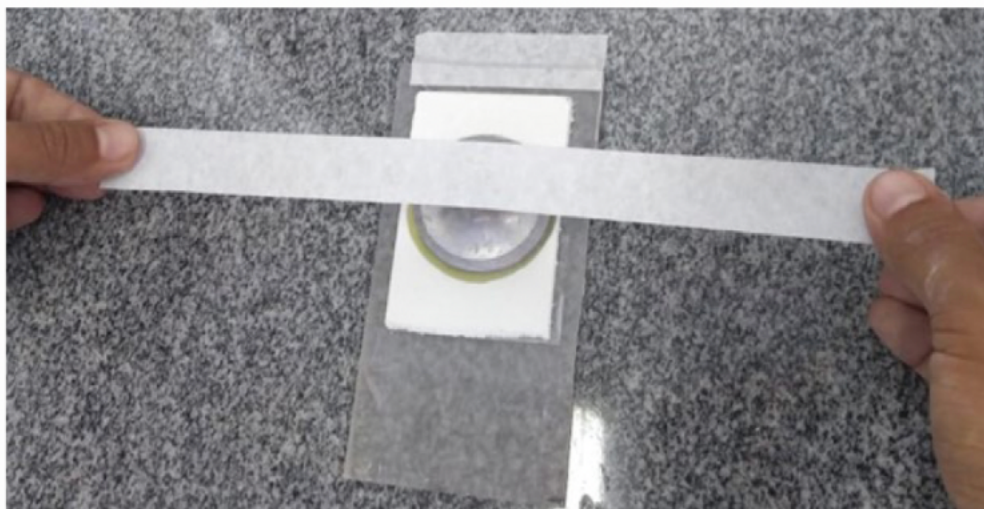


Figura 4 – Fixação do conjunto placa de policarbonato e pastilha com a fita crepe

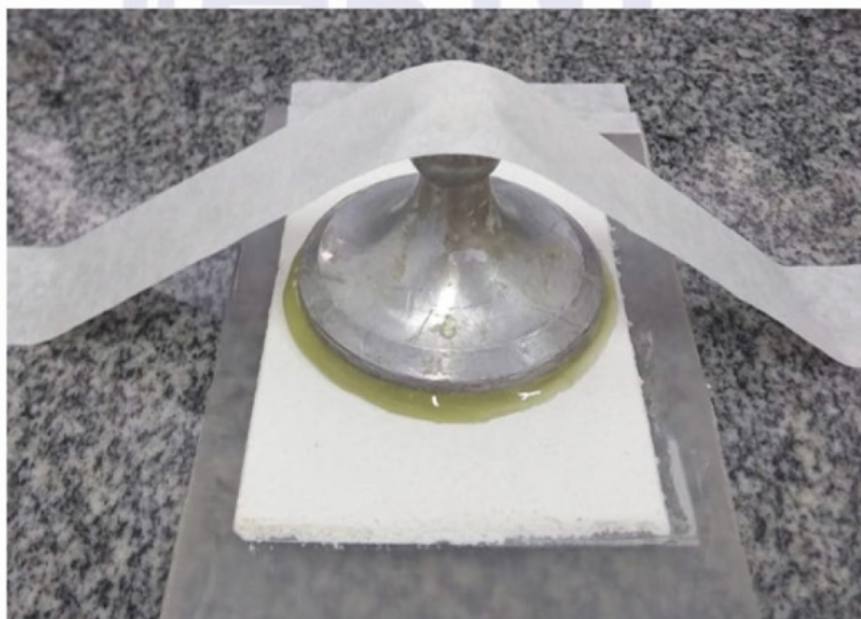


Figura 5 – Conjunto placa de policarbonato e pastilha fixado sem remoção de excesso de cola

5.14.9 Após a fixação da *pastilha dolly*, deixar os corpos de prova secarem por (24 ± 1) h, na posição horizontal, em ambiente com troca de ar à temperatura de (25 ± 2) °C e umidade relativa do ar de $(60 \pm 5)\%$, para a secagem da cola.

5.15 Para execução do corte a seco, seguir o descrito em 5.15.1 e 5.15.2.

5.15.1 O corte deve ser realizado mantendo sempre o equipamento de corte em posição ortogonal à superfície. O equipamento de corte deve possuir controle de velocidade e deve ser efetuado inicialmente com baixa velocidade, sendo aumentada à medida que se aumenta a sua profundidade.

5.15.2 O revestimento deve ser cortado até o substrato. Em nenhum dos casos o corte deve prejudicar a integridade do revestimento.

5.16 Repetir o descrito em 5.1 a 5.14 para preparar os corpos de prova que não vão passar por envelhecimento acelerado (0 h de exposição à radiação UVB) e para os corpos de prova que vão passar por envelhecimento acelerado de exposição à radiação UVB por período acordado.

6 Método de ensaio

6.1 O ensaio deve ser realizado em triplicata, para avaliação sem envelhecimento (0 h de exposição à radiação UVB) e para avaliação com envelhecimento acordado entre as partes.

6.1.1 A exposição em aparelho de ensaio de intemperismo acelerado com sistema de radiação e condensação, com controle de temperatura do painel negro, deve obedecer à ABNT NBR 15380:2015, Ciclo 2.

6.1.2 As amostras que vão passar por envelhecimento acelerado devem ser colocadas na câmara com os corpos de prova voltados para as lâmpadas.

6.1.3 Programar a câmara para manter 4 h de exposição ao UV a $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ e 4 h de condensação de umidade a $(50 \pm 3)\%$, conforme à ABNT NBR 15380:2015, Ciclo 2.

6.1.4 O início de funcionamento da câmara, com data, hora e horímetro total para cada amostra, deve ser registrado na planilha de controle de tempo de ensaio do aparelho de ensaio de intemperismo acelerado com sistema de radiação e condensação, com controle de temperatura do painel negro.

6.2 Realizar a colagem das pastilhas tanto para os ensaios sem envelhecimento como para os com envelhecimento, conforme 5.14.1 a 5.14.9.

6.3 Para realizar o ensaio de resistência à tração, seguir o descrito em 6.3.1 a 6.3.4.

6.3.1 O equipamento deve permanecer com o seu eixo de aplicação da carga ortogonal ao plano da textura, conforme apresentado na Figura 6. Em seguida, encaixar o engate do equipamento. Para isso deve-se abrir o engate inferior, puxando-o para cima, encaixá-lo na ponta da pastilha *dolly* e empurrar a extremidade superior de forma lenta e cuidadosa, conforme apresentado nas Figuras 7 e 8. Deve-se tomar cuidado para que não haja folga entre a base e a textura; caso ocorra, retirar o engate, puxar a parte superior do equipamento para cima e repetir a operação. O corpo de prova não pode sofrer impacto ou esforços indesejáveis, como vibrações e/ou movimentos bruscos, durante o ensaio. Antes de aplicar o esforço de tração, verificar se o conjunto corpo de prova e dinamômetro está estabilizado e se não há flutuação do dispositivo de leitura.



Figura 6 – Posicionamento do equipamento



Figura 7 – Encaixe do equipamento abrindo o engate inferior para encaixe na pastilha *dolly*



Figura 8 – Momento de empurrar a extremidade superior de forma lenta e cuidadosa, para completar a fixação

6.3.2 Aplicar o esforço de tração perpendicularmente ao corpo de prova, com taxa de carregamento constante de 0,04 MPa/s, até a ruptura do corpo de prova. Anotar a carga, expressa em newtons (N), e a tensão de ruptura, expressa em megapascals (MPa), obtida para cada corpo de prova ensaiado.

6.3.3 Examinar a pastilha *dolly* do corpo de prova ensaiado quanto a eventuais falhas de colagem. Em caso de falha desta natureza, o resultado deve ser desconsiderado e um novo ensaio deve ser realizado.

6.3.4 Examinar e registrar a forma de ruptura de cada corpo de prova, com seus respectivos percentuais, conforme apresentado nas Figuras 9 a 14.

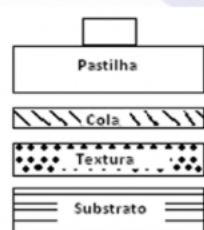


Figura 9 – Partes do corpo de prova

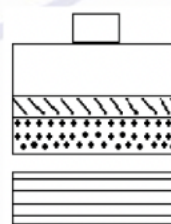


Figura 10 – Ruptura interface substrato/textura

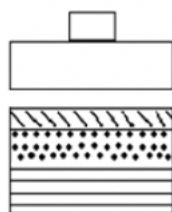


Figura 11 – Ruptura na interface cola/pastilha

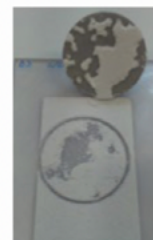
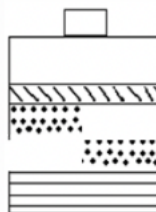


Figura 12 – Coesão parcial

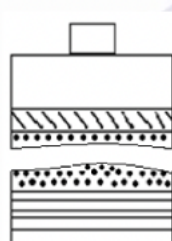


Figura 13 – Ruptura na textura

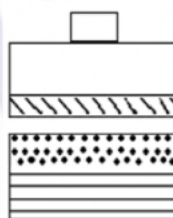
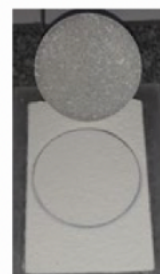


Figura 14 – Ruptura na interface cola/textura



6.3.4.1 No caso de ruptura na interface substrato/textura, conforme a Figura 10, o valor da resistência de aderência à tração é igual ao valor obtido no ensaio, com 100% de coesão.

6.3.4.2 A ruptura na interface cola/pastilha, conforme a Figura 11, indica imperfeição na colagem da pastilha, devendo o resultado ser desprezado e o ensaio repetido.

6.3.4.3 No caso das demais rupturas apresentadas conforme as Figuras 12 a 14, a resistência de aderência à tração não foi determinada e é diferente do valor obtido no ensaio. O resultado deve ser desprezado.

6.3.4.4 Os resultados devem ser registrados conforme apresentado na Tabela 1.

6.3.4.5 Fazer o registro fotográfico dos corpos de prova após a realização do ensaio.

7 Relatório de ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

- identificação do produto;
- data da realização do ensaio;
- período de realização do ensaio;
- registro do controle de temperatura do período de secagem descrito em 5.14.9;

e) resultados individuais de carga e tensão de ruptura e suas médias associadas a:

- 1) período de envelhecimento;
- 2) percentuais de coesão dos tipos de ruptura obtidos;
- 3) registro fotográfico de cada corpo de prova após a ruptura, identificando-os;
- 4) condições ambiente do ensaio.

Tabela 1 – Exemplo de tabela para inserção dos resultados do ensaio de determinação da resistência de aderência à tração de textura

Amostra	Período de exposição	Substrato	Amostra	CP	Coesão %	Força de ruptura N	Tipo de ruptura				Tensão de ruptura MPa
							Textura	Interface substrato/textura	Interface textura/cola	Interface cola/pastilha	
Amostra X	0 h	Placa de policarbonato	Com a diluição informada pelo fabricante	1							
				2							
				3							
	Período acordado de envelhecimento acelerado de exposição à radiação UVB	Placa de policarbonato	Com a diluição informada pelo fabricante	1							
				2							
				3							