



FARCIMAR



DECLARAÇÃO DE DESEMPENHO Nº 21

1. CIP: PBA28BM – Painel de Barreira Acústica E28 - Betão Madeira.
(Código de identificação único do produto-tipo)
2. Redutores de Ruído obstruindo a transmissão de ruído aéreo proveniente do tráfego rodoviário e ferroviário.
(Utilização ou utilizações)
3. FARCIMAR – Soluções em Pré-fabricados de Betão, S.A. | Zona Industrial da Farrapa | 4540-267 Chave-Arouca.
(Nome, designação comercial ou marca comercial registada e endereço de contacto do fabricante)
4. Não Aplicável.
(Mandatário)
5. Sistema de Avaliação e Verificação da Regularidade do Desempenho 3.
(Sistema ou sistemas de avaliação e verificação da regularidade do desempenho)
6. Declaração de Desempenho relativa à norma harmonizada EN 14388:2005/AC:2008.
(norma harmonizada)

O ITECONS, Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção (NB 2211), realizou os Ensaios Iniciais de Tipo, no âmbito do sistema 3 e emitiu os seguintes relatórios de ensaio:

- Ensaio da absorção sonora, relatório n.º ACL 157/15
- Ensaio de isolamento ao ruído aéreo, relatório n.º ACL 212/13;

A FARCIMAR, Soluções em Pré-fabricados de Betão, S.A., realizou os seguintes Ensaios Iniciais de Tipo, por cálculo e emitiu o seguinte relatório:

- Capacidade mecânica e requisitos de estabilidade, relatório PBA28BM_4.0_0



FARCIMAR

7. Desempenho(s) declarado(s):

Características	Desempenho declarado			Especificações técnicas harmonizadas
Peso próprio e peso próprio húmido reduzido de um elemento acústico:				
- Peso seco	373,9 kg/m ²			EN 1794-1
- Peso húmido reduzido	406,5 kg/m ²			EN 1794-1
Resistência às cargas:	4,00x1,00 m	4,00x2,20 m	4,00x2,60 m	
- carga vertical máxima que um elemento pode suportar	44,27 kN/m	34,25 kN/m	36,95 kN/m	EN 1794-1
- carga normal (90°) que um elemento acústico pode suportar (carga de vento e carga estática)	18,30 kN/m ²	6,77 kN/m ²	5,99 kN/m ²	EN 1794-1
- carga normal (90°) que um elemento acústico pode suportar (força dinâmica devido à remoção de neve)	20,11 kN/m ² (2X2)	12,89 kN/m ² (2X2)	11,78 kN/m ² (2X2)	EN 1794-1
- carga normal (90°) que um elemento estrutural pode suportar (força dinâmica devido à remoção de neve)	NPD			EN 1794-1
Absorção Sonora:	DL _a = 9 Db (Categoria A3)			EN 1793-1
Isolamento ao Ruído Aéreo:	DL _R = 41 Db (Categoria B4)			EN 1793-2
Reflexão da Luz:	NPD			EN 1794-2
Risco de queda de detritos:	NPD			EN 1794-2
Durabilidade esperada das características acústicas:	NPD			EN 14389-1
Durabilidade esperada das características não acústicas:				
- Vida útil	30 anos			EN 14389-2
Substâncias perigosas:	Arsénio, mercúrio < 0 ppm			EN 1794-2

O desempenho do produto identificado acima está em conformidade com o conjunto de desempenhos declarados.

A presente declaração de desempenho é, em conformidade com o Regulamento (EU) n.º 305/2011, sob exclusiva responsabilidade do fabricante identificado acima.

Assinado por e em nome do fabricante por:

(nome)

Arouca, 15 de Junho de 2017 NIF: 502 171 090

FARCIMAR

Soluções em Pré-Fabricados de Betão S.A.
T. 256 464 442 | F. 256 428 144

Z. Ind. da Farrapa - Ap. 402 - 4540-267 Chave - Arouca

Relatório de Ensaio

Relatório nº ACL 212/13

Data: 2013-07-08

Dados relativos ao requerente:

Nome: FARCIMAR - Soluções em Pré-Fabricados de Betão S.A.
 Endereço: Zona Industrial da Farrapa, Apartado 402; 4540-267 Chave, Arouca
 Contacto: Fax. +351 256 428 144 Tel. +351 256 464 442 e-mail: nelson.henriques@farcimar.pt

Dados relativos ao fabricante e produto ensaiado:

Nome*: FARCIMAR - Soluções em Pré-Fabricados de Betão S.A.
 Produto*: Painéis de betão maciço

Informações relativas ao ensaio realizado:

Ensaio: Ensaio de laboratório: Determinação do Índice de Isolamento sonoro a sons de condução aérea R_w (Ref. ACL.01)
 Data de ensaio: 2013-05-27 Data constr./montagem provete: 2013-05-21
 Câmara emissora: _____ Câmara receptora: _____
 Temperatura (°C): 19 ± 1 Temperatura (°C): 18.8 ± 1
 Humidade Relativa (%): 58 ± 5 Humidade Relativa (%): 56.3 ± 5
 Pressão atmosférica (mbar): 1009 ± 5 Pressão atmosférica (mbar): 1009 ± 5
 Normas: ISO 10140-1:2010; ISO 10140-2:2010; ISO 10140-4:2010, NP EN ISO 717-1:2009; EN 1793-2:2012
 Realização do ensaio: José Nascimento Autoria do relatório Ana Neves / Paulo Amado Mendes

Descrição do provete e da abertura de ensaio:

Provete constituído por painéis em betão maciço para dispositivos de redução do ruído de tráfego rodoviário (barreiras acústicas), com espessura de cerca de 9.5cm. A abertura de ensaio entre as câmaras acústicas, onde foi instalado o provete, apresenta dimensões de 3,16m x 3,16m, a que corresponde uma área de aproximadamente 10m², tendo incluído um poste em perfil metálico, de acordo com as indicações da norma EN 1793-2:2012. Na vedação periférica entre os painéis e o aro da abertura de ensaio, procedeu-se à selagem com lã mineral e silicone. A instalação e montagem do provete foram da responsabilidade do requerente.



Equipamento de ensaio:

Câmaras acústicas ITeCons (emissora: forma cúbica com 5,65 m de aresta e paredes em betão armado com cerca de 25 cm de espessura; e receptora: forma cúbica com 5,85 m de aresta e paredes duplas de betão armado e alvenaria com cerca de 50 cm de espessura); sistema de aquisição multianalisador Pulse, PUL02, modelo 3560-C-T46, da marca "Bruel & Kjaer", com cinco canais; microfones 1/2" do tipo 4190, da marca "Bruel & Kjaer", MIC07 e MIC06, montados, respectivamente, em girafas giratórias do tipo 3923, da marca "Bruel & Kjaer", GIR02 e GIR01; calibrador acústico, do tipo 4231, da marca "Bruel & Kjaer", CLS04; fonte(s) de ruídos aéreos, do tipo OMNIPOWER 4292, da marca "Bruel & Kjaer", FSO04 e FSO03; barómetro BAR01; termohigrómetro THR09.

Breve descrição do procedimento de ensaio:

O ensaio é realizado em laboratório, de acordo com a norma ISO 10140-2:2010, seguindo, resumidamente, o seguinte procedimento: registo do nível sonoro na câmara emissora, para 2 posições de fonte e ao longo do varrimento com um microfone móvel; registo, em simultâneo, do nível sonoro na câmara receptora, durante a rotação de um microfone móvel e para as mesmas 2 posições de fonte no espaço emissor; medição de ruído de fundo ao longo do varrimento com um microfone móvel no espaço receptor (com a fonte desligada); medição dos tempos de reverberação na câmara receptora, considerando um mínimo de 1 posição de fonte e registando 2 decaimentos em, pelo menos, 3 posições de microfone (método de Engenharia). A curva de isolamento sonoro normalizado é, depois, determinada de acordo com a ISO 10140-2:2010, e o respectivo Índice de isolamento é determinado de acordo com a norma NP EN ISO 717-1:2009.

Notas: O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons.

Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

Os dados assinalados com * foram fornecidos pelo cliente.

pág. 1/4



Resultados obtidos no ensalo:

Nível sonoro médio na câmara emissora (L1):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L1 (dB)	97.9	100.2	97.1	94.3	92.7	91.5	90.6	90.0	90.5
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
L1 (dB)	89.6	88.1	89.2	92.3	91.8	90.7	93.3	96.0	92.8

Nível sonoro médio na câmara receptora (L2):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L2 (dB)	60.8	60.5	61.6	54.8	57.8	55.9	52.4	46.6	42.6
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
L2 (dB)	41.8	35.9	35.9	37.3	35.4	33.0	33.0	33.1	30.2

Nível sonoro médio do ruído de fundo na câmara receptora (L0):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L0 (dB)	15.8	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
L0 (dB)	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6

Nível sonoro médio na câmara receptora, corrigido com o ruído de fundo (L2'):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L2' (dB)	60.8	60.5	61.6	54.8	57.8	55.9	52.4	46.6	42.6
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
L2' (dB)	41.8	35.9	35.9	37.3	35.4	33.0	33.0	33.1	30.2

Tempo de reverberação médio na câmara receptora (Tr):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Tr (s)	4.76	4.21	3.39	2.46	1.85	1.71	1.77	1.63	1.44
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Tr (s)	1.51	1.54	1.59	1.65	1.61	1.55	1.44	1.35	1.18



ITECONS

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Clusters da Construção



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



L0446
Ensaíos

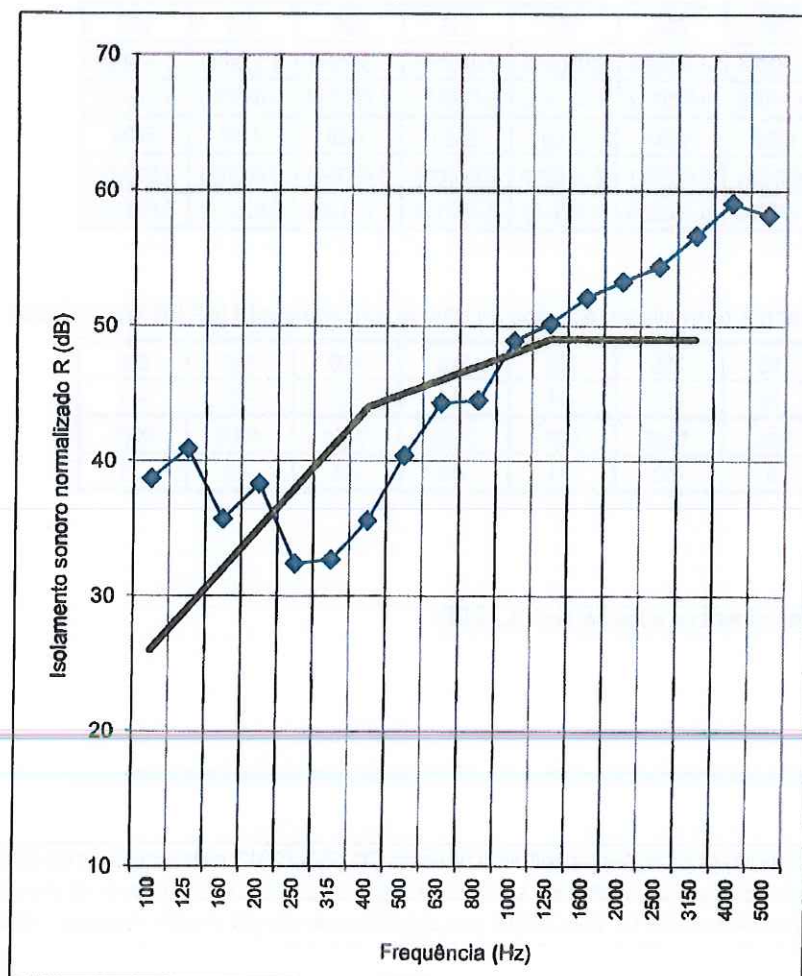
Volume das câmaras (em m³):

Emissora: 181.5

Receptora: 204.0

Isolamento sonoro a sons aéreos normalizado (R):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
R (dB)	38.7	40.9	35.7	38.3	32.4	32.7	35.6	40.4	44.3
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
R (dB)	44.5	48.9	50.2	52.1	53.3	54.4	56.7	59.1	58.2



$R_w (C; C_{tr}; C_{100-5000}; C_{tr 100-5000}) = 45 (-1; -4; 0; -4) \text{ dB}$
 (Resultados obtidos de acordo com a norma NP EN ISO 717-1:2009)

ACL212/13

Notas: O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITECONS.
 Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

pág. 3/4

Mod. ACL01.RE.02.V3.07.13



ITECONS Rua Pedro Hispano Pólo II da Universidade de Coimbra 3030-289 Coimbra

NIPC 507 487 648 T. +351 239 79 89 49 F +351 239 79 89 39 www.itecons.uc.pt e-mail: itecons@itecons.uc.pt



ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



L0446
Ensalos

Cálculo do índice único de avaliação do isolamento a sons de condução aérea DL_R (dB):

(Cálculos efectuados de acordo com a norma EN 1793-2:2012)

Cálculos auxiliares:

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
	0.000001	0.000001	0.000004	0.000004	0.000018	0.000021	0.000014	0.000006	0.000003
	0.010000	0.010000	0.015849	0.025119	0.031623	0.039811	0.050119	0.063096	0.079433
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
	0.000004	0.000002	0.000001	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	0.125893	0.158489	0.125893	0.100000	0.079433	0.050119	0.031623	0.025119	0.015849

Nível de pressão acústica ponderado A normalizado do ruído de tráfego rodoviário (dB) [NP EN 1793-3:2008]:

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_1	-20	-20	-18	-16	-15	-14	-13	-12	-11
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
L_1	-9	-8	-9	-10	-11	-13	-15	-16	-18

Índice único de classificação de isolamento a sons aéreos DL_R (dB):

$DL_R = 41$ dB

Observações:

Na montagem do ensaio, registou-se um desvio às condições especificadas na norma EN 1793-2:2012, relativamente ao comprimento dos painéis de um dos lados do poste, não sendo expectável que os resultados finais do ensaio sejam influenciados. Categoria B4 de desempenho de isolamento a sons aéreos, segundo o Anexo A da norma EN 1793-2:2012, para dispositivos de redução do ruído de tráfego rodoviário.

Responsabilidade técnica


(Paulo Amado Mendes, Supervisor Técnico e Científico)



ACL212/13

Nota: O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

pág. 4/4





Relatório de Ensaio

Relatório nº ACL 157/15 Data: 2015/04/14

O presente relatório anula e substitui o relatório com a N/a Ref.º ACL027/14 devido a alteração do nome do produto, a pedido do cliente.

Dados relativos ao requerente:

Nome: FARCIMAR - Soluções em Pré-Fabricados de Betão S.A.
 Endereço: Zona Industrial da Farrapa, Apartado 402; 4540-267 Chave, Arouca
 Contacto: Fax. +351 256 428 144 Tel. +351 256 464 442 e-mail: nelson.henriques@farcimar.pt

Dados relativos ao fabricante e produto ensaiado:

Nome*: FARCIMAR - Soluções em Pré-Fabricados de Betão S.A.
 Produto*: Panel de Barreira Acústica em Betão Madeira: constituído por 5cm de Betão Estrutural e 18cm de Betão Madeira Nervurado (base 5cm; nervura 13cm) – A3

Informações relativas ao ensaio realizado

Ensaio: Ensaio em laboratório: Medição da absorção sonora em câmara reverberante (Ref.º ACL02)Data: 2014/02/11

Câmara reverberante sem provete:

Câmara reverberante com provete:

Temperatura (°C): 16,6Temperatura (°C): 16,1Humidade Relativa (%): 77,3Humidade Relativa (%): 72,3Método de ensaio: NP EN ISO 354:2007Documentos de referência: EN 1793-1:2012Realização do ensaio: José NascimentoAutoria do relatório: Ana NevesDescrição do provete ensaiado: Área do provete (m²): 12,1

Conjunto de painéis para dispositivos de redução do ruído de tráfego rodoviário (barreiras acústicas), compostos por painel estrutural de betão, com aproximadamente 5cm de espessura, e uma camada em aglomerado de betão com madeira, incluindo uma base com 5cm de espessura e régua de secção transversal trapezoidal, com espessura de 13cm, afastadas de 4,25cm ao nível da base (amostra com N/a Ref.º ACL030A/14). O perímetro do provete foi totalmente revestido por moldura reflectora em chapa de aço fixa ao provete. Os painéis foram dispostos sobre o pavimento reflector da câmara reverberante, sendo, por isso, uma montagem classificada como do tipo "A" pela norma NP EN ISO 354:2007. A disposição dos painéis na câmara reverberante respeitou as indicações da norma NP EN ISO 354:2007 e EN 1793-1:2012, tendo definido uma área total de 12,14m², incluindo um poste em perfil metálico.

Descrição da câmara reverberante: Volume da câmara (m³): 204,0

A câmara reverberante apresenta uma forma aproximadamente rectangular, em planta, com cerca de 5,85m x 5,85m, e um pé-direito médio de 5,85m. De forma a cumprir com o disposto na norma NP EN ISO 354:2007, foram utilizados 15 elementos difusores em polcarbonato, com uma área total de 30m² e diferentes geometrias côncavas e convexas, colocados de forma aleatória no tecto da câmara reverberante, ajudando a criar um campo difuso e a cumprir com as áreas de absorção máximas especificadas. A área total da envolvente (paredes, pavimento e tecto) é de 211,65m² e o volume da câmara de 203,98m³.

Equipamento de ensaio:

Câmaras acústicas ITeCons; sistema de aquisição multianalisador Pulse, PUL02, modelo 3560-C-T46, da marca "Bruel & Kjaer", com cinco canais; microfone 1/2" do tipo 4190, MIC06, montado em girafa giratória do tipo 3923, GIR01, ambos da marca "Bruel & Kjaer"; calibrador acústico, do tipo 4231, da marca "Bruel & Kjaer", CLS04; fonte de ruídos aéreos, do tipo OMNIPOWER 4292, da marca "Bruel & Kjaer", FSO04; termohigrómetro THR09.

Informações complementares relativas à realização do ensaio:

Núm. de posições de microfone: 3 Núm. de posições de fonte: 4Núm. de decalmentos em cada combinação fonte/microfone: 3Método de avaliação do tempo de reverberação: com base em curvas de decalmentoMedição em bandas de: Terços de oitava

Nota: O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons.

Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

Os dados assinalados com * foram fornecidos pelo cliente.



Organismo Notificado nº 2211 no âmbito do RPC (UE) n.º 305/2011

Fotografia ilustrativa do provete ensaiado:



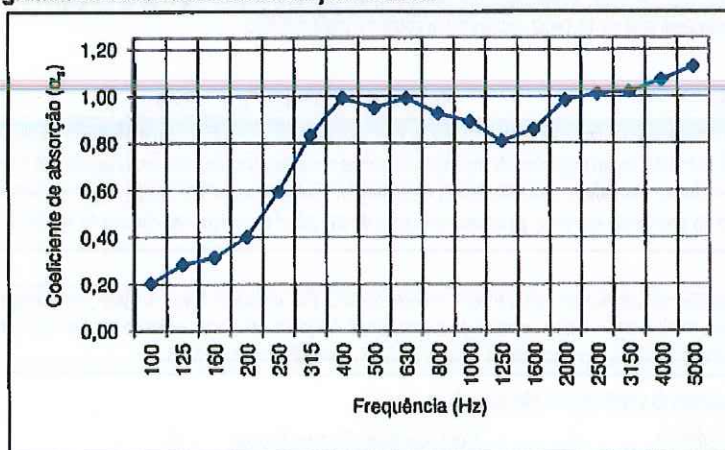
Tempos de reverberação médios (T1 - câmara vazia; T2 - câmara ocupada com provete):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
T1 (s)	16,57	12,02	10,73	9,23	8,59	7,93	9,65	10,55	10,55
T2 (s)	7,41	5,34	4,80	3,91	2,99	2,32	2,14	2,26	2,18
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
T1 (s)	9,65	9,23	8,47	7,51	6,34	4,86	3,88	3,29	2,63
T2 (s)	2,25	2,30	2,41	2,23	1,93	1,73	1,58	1,44	1,26

Coefficiente de absorção sonora (α_s):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
α_s	0,20	0,28	0,31	0,40	0,59	0,83	0,99	0,95	0,99
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
α_s	0,93	0,89	0,81	0,86	0,98	1,01	1,02	1,07	1,13

Representação gráfica do coeficiente de absorção sonora:



ACL-157/15

Notas: O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons. Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

**Cálculo do índice único de avaliação de absorção acústica DL_{α} (dB):**

(Cálculos efectuados de acordo com a norma EN 1793-1:2012)

Cálculos auxiliares:

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
	0,002036	0,002841	0,004973	0,010089	0,018790	0,033183	0,049794	0,059961	0,078804
	0,010000	0,010000	0,015849	0,025119	0,031623	0,039811	0,050119	0,063096	0,079433
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
	0,116737	0,141442	0,101864	0,085857	0,078182	0,050767	0,032273	0,026910	0,017873
	0,125893	0,158489	0,125893	0,100000	0,079433	0,050119	0,031623	0,025119	0,015849

Nível de pressão acústica ponderado A normalizado do ruído de tráfego rodoviário (dB) (NP EN 1793-3:2008):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_1	-20	-20	-18	-16	-15	-14	-13	-12	-11
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
L_1	-9	-8	-9	-10	-11	-13	-15	-16	-18

Índice único de classificação da absorção sonora DL_{α} (dB): $DL_{\alpha} = 9 \text{ dB}$ **Observações:**

Categoria A3 de desempenho da absorção sonora, segundo o Anexo A da norma EN 1793-1:2012, para dispositivos de redução do ruído de tráfego rodoviário.

Responsabilidade Técnica



(Paulo Amado Mendes, Supervisor Técnico e Científico)



ACL157/15

Notas: O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.



Handwritten text at the top right of the page.



Handwritten text in the upper middle section of the page.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

(1)

Handwritten text in the middle section of the page.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Handwritten text in the lower middle section of the page.

(1)

Handwritten text in the lower section of the page.



Handwritten text at the bottom center of the page.

Handwritten text at the bottom center of the page.

Handwritten text at the bottom center of the page.

Handwritten text at the bottom center of the page.