



Laboratório de Ensaios Tecnológicos de Argila - LETA	Página 1
RELATÓRIO DE ENSAIO CARACTERÍSTICAS DA TELHA - TELHA SIMPLES	Revisão: 01 Data: 01/06/2016
REQUISITO DA NBR 15310	Código: FT - 108

Relatório de Ensaio Nº	6156	Data do relatório:	30/06/2016
-------------------------------	-------------	---------------------------	-------------------

Material TELHAS CERÂMICA

Ensaio: Inspeção Visual, Dimensional, Rendimento médio, Galga mínima, Impermeabilidade, Planaridade, Absorção, Resistência à Flexão

Dados do Cliente :

Cliente: CERAMICA FORTES LTDA CNPJ: 0
 Resp.: CERAMICA FORTES LTDA Fone/Fax: 0
 End. BR 316 KM 05, ZONA RURAL - TIMON - MA

Dados da Amostra :


Cód. da Amostra: 100/16 - BEM FICA Data entrada: 20/06/2016 Nº AMOSTRAS 30
 Referências Normativas: NBR 15310 Modelo: COLONIAL Produto: Telha Simples de Encaixe Cerâmica
 Proposta nº 21/16 Fabricação: 29/04/2016
 Nome responsável/LETA: Francisco Camelo Data recebimento e/ou coleta: 18/05/2016

RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NAS ANÁLISES DESTE RELATÓRIO - CALIBRAÇÃO RBC

Balança Digital de Precisão	25	aferitec metrologia - Nº Certificado: 46357-105
Paquímetro digital de 300 mm	37	aferitec metrologia - Nº Certificado: 49371-105
Paquímetro digital de 600 mm	45	aferitec metrologia - Nº Certificado: 46339-105
Relógio comparador - Deflectômetro	16	aferitec metrologia - Nº Certificado: 46354-105
Calibrador de Folga	18	aferitec metrologia - Nº Certificado: 46351-105
Tanque de Imersão	5	- Nº Certificado:
Estufa	3	- Nº Certificado:
TRENA METRICA 01	29	aferitec metrologia - Nº Certificado: 46349-105
Termohigrômetro	46	aferitec metrologia - Nº Certificado: 60821-105
Termômetro	14	aferitec metrologia - Nº Certificado: 46353-105
	0	

CARACTERÍSTICAS DA TELHA (ESPECIFICAÇÃO DO CLIENTE) X MEDIDAS REALIZADAS NO LETA

NOME:	ESPECIFICADA	MEDIDA	DIFERENÇA	TOLERANCIA NORMATIVA	VALOR ENCONTRA
SONORIDADE	METÁLICO	METÁLICA	-	-	-
LARGURA (L) - CAPA	135,0 mm	149,1 mm	14,1 mm	± 2%	10,4%
LARGURA (L) - CANAL	135,0 mm	151,3 mm	16,3 mm	± 2%	12,1%
COMPRIMENTO(C)-CAPA	495,0 mm	497,9 mm	02,9 mm	± 2%	0,6%
COMPRIMENTO(C)-CANAL	495,0 mm	497,1 mm	02,1 mm	± 2%	0,4%
Posição do Pino (Lp)	455,0 mm	476,4 mm	21,4 mm	± 2%	4,7%
ALTURA DO PINO (Hp)	3,0 mm	4,6 mm	1,6 mm	≥3	4,6 mm
RENDIMENTO MÉDIO (RM)	26,0 T/m ²	21,4 T/m ²	-4,6 T/m ²	± 4%	-17,6%
GALGA MÍNIMA (Gmin)	41,8 cm	40,4 cm	-1,4 cm	-	40,4 cm
MASSA SECA (Ms)	NÃO INFORMADO	1267 g		6%	

	Laboratório de Ensaio Tecnológicos de Argila - LETA	Página 1
	RELATÓRIO DE ENSAIO VISUAL - TELHA SIMPLES	Revisão: 01 Data: 01/06/2016
	REQUISITO DA NBR 15310	Código: FT - 103

Relatório de Ensaio Nº	6156	Data do relatório:	30/06/2016
-------------------------------	-------------	---------------------------	-------------------

Material TELHAS CERÂMICA

Ensaio: Inspeção Visual, Dimensional, Rendimento médio, Galga mínima, Impermeabilidade, Planaridade, Absorção, Resistência à Flexão

Dados do Cliente :

Cliente: CERAMICA FORTES LTDA CNPJ: 0
 Resp.: CERAMICA FORTES LTDA Fone/Fax: 0
 End. BR 316 KM 05, ZONA RURAL - TIMON - MA

Dados da Amostra :

Cód. da Amostra: 100/16 - BEM FICA Data entrada: 20/06/2016 Nº AMOSTRAS 30
 Referências Normativas: NBR 15310 Modelo: COLONIAL Produto: Telha Simples de Encaixe Cerâmica
 Proposta nº 21/16 Fabricação: 29/04/2016
 Nome responsável/LETA: Francisco Camelo Data recebimento e/ou coleta: 18/05/2016


INSPEÇÃO VISUAL

Temperatura(°C): 26,7 Umidade(%): 47,8 Data do Ensaio: 27/06/2016

AMOSTRAGEM DE 30 TELHAS									
INSPEÇÕES INDIVIDUAIS - 1ª AMOSTRAGEM									
° C.	IDENTIFICAÇÃO					CARACTERÍSTICAS VISUAIS			SONORIDADE
	FABRICANTE,	MODELO DA	RENDIMENTO	DIMENSÕES	GALGA MÉDIA	ESFOLIAÇÕES	QUEBRAS	LASCADOS E REBARBAS	
	MUNICÍPIO, ESTADO	TELHA/capa/canal	MÉDIO (T/m ²)	LxCxLp (mm)	Gm (cm)				
01	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
02	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
03	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
04	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
05	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
06	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
07	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
08	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
09	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
10	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
11	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
12	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
13	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
14	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
15	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
16	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
17	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
18	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
19	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
20	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
21	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
22	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
23	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
24	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
25	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
26	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
27	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
28	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
29	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero
30	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME	NAO	NAO	NAO	vitero

Requisitos particulares:

- Este relatório refere-se somente a amostra submetida aos ensaios executados pelo LETA.
- Os critérios de aceitação e rejeição, de acordo com NBR 15.310, são:
 - 1ª amostragem: **aceitação:** de até **2 C. P. não conformes** e **rejeição** de até **5 C.P. não conformes**;
 - 2ª amostragem: **aceitação** de até **6 C.P. não conformes** e **rejeição** de **7 C.P não conformes**;
- Caso o ensaio apresente na 1ª amostragem **3 ou 4 C.P. não conformes**, será iniciada a inspeção da 2ª amostragem.
- Este Relatório de Ensaio só deve ser reproduzido com autorização escrita do LETA.

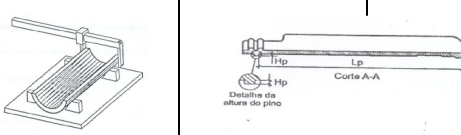
 Departamento Regional do Piauí	Laboratório de Ensaios Tecnológicos de Argila - LETA	Página 1
	RELATÓRIO DE ENSAIO DIMENSIONAL E RENDIMENTO - TELHA SIMPLES	Revisão: 01 Data: 01/06/2016
	REQUISITO DA NBR 15310	Código: FT - 107

DIGITAÇÃO DE RESULTADOS

Relatório de Ensaio Nº	6156	Data do relatório:	30/06/2016
------------------------	------	--------------------	------------

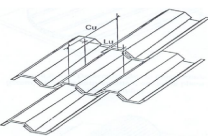
DIMENSÕES EFETIVAS

Temperatura(°C):	26	Umidade(%):	47	Data do Ensaio:	22/06/2016
------------------	----	-------------	----	-----------------	------------

AMOSTRAGEM DE 6 TELHAS								
MEDIDAS INDIVIDUAIS AMOSTRAGEM SIMPLES								
Nº C. P.	CAPA		CANAL				EXEMPLIFICAÇÃO ESQUEMÁTICA DA LARGURA E DO COMPRIMENTO	EXEMPLIFICAÇÃO Lp e Hp
	Comprim. efetivo (C - mm)	Largura efetiva (L - mm)	Comprim. efetivo (C - mm)	Largura efetiva (L - mm)	Posição do pino (Lp - mm)	Altura do pino (Hp - mm)		
01	498,10	147,21	496,06	153,72	479,36	4,73		
02	497,57	149,30	497,15	148,80	472,81	4,48		
03	496,11	155,21	497,62	151,27	470,12	4,44		
04	498,02	148,75	496,76	149,90	478,20	4,90		
05	499,41	145,31	497,70	152,10	477,79	4,88		
06	497,90	148,77	497,10	151,90	480,00	4,20		
Média(mm)	497,85	149,09	497,07	151,28	476,38	4,61		
Desvio	1,1	3,3	0,6	1,7	4,0	0,3		

Temperatura(°C):	26	Umidade(%):	47	Data do Ensaio:	22/06/2016
------------------	----	-------------	----	-----------------	------------


RENDIMENTO MÉDIO

AMOSTRAGEM DE 5 TELHAS									
MEDIDAS INDIVIDUAIS AMOSTRAGEM SIMPLES									
Nº C. P.	largura útil mínima (m)	largura útil máxima (m)	largura útil média (m)	comp. útil mínimo (m)	comp. útil máximo (m)	comp. útil médio (m)	Área útil Au=Lum.Cum (m ²)	Rendimento médio - Rm = 1 / Au (T/m ²)	Exemplificação com telha simples de sobreposição
Posição01	0,000	224,510	0,225	407,450	428,100	0,418	0,1	21,4	
Posição02	0,000	223,100	0,223	406,200	426,700	0,416			
Posição03	0,000	223,900	0,224	407,100	427,330	0,417			
Posição04	0,000	224,100	0,224	406,900	426,880	0,417			
Posição05	0,000	223,990	0,224	406,980	426,880	0,417			
Média(mm)			0,22			0,42	0,1	21,4	
Desvio			0,001			0,000			

Requisitos regulamentares:

- 1 - Este relatório refere-se somente a amostra submetida aos ensaios executados pelo LETA
- 2 - A incerteza expandida (U) é baseada em uma incerteza padrão combinada e multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
- 3 - Para telhas prensadas o pino, conforme NBR 15.310, deve ter altura mínima (Hp) de 7mm, e para telhas extrudadas o pino deve ter altura mínima (Hp) de 3mm.
- 4 - Tolerância de dimensões de fabricação, conforme NBR 15.310, para este ensaio é de $\pm 2,0\%$ nas medidas individuais
- 5 - A tolerância admitida, conforme NBR 15.310, para o valor do rendimento médio (Rm) é de $\pm 4,0\%$
- 6 - Os desníveis na planaridade, conforme NBR 15.310, não devem ser superiores a 5 mm.
- 7 - Este Relatório de Ensaio só deve ser reproduzido com autorização escrita do LETA

Legenda: U95(%)= Incerteza de Medição

	Laboratório de Ensaios Tecnológicos de Argila - LETA	Página 1
	RELATÓRIO DE ENSAIO PLANARIDADE-IMPERMEABILIDADE-RETILINEIDADE - TELHA SIMPLES	Revisão: 01 Data: 01/06/2016
	REQUISITO DA NBR 15310	Código: FT - 105

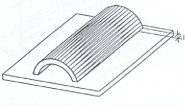
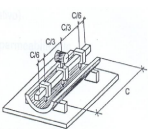
Relatório de Ensaio N°	6156	Data do relatório:	30/06/2016
-------------------------------	-------------	---------------------------	-------------------

PLANARIDADE E RETILINEIDADE

Temperatura(°C): 26

Umidade(%): 46

Data do Ensaio: 22/06/2016

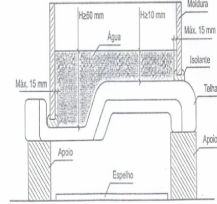
AMOSTRAGEM DE 6 TELHAS						
MEDIDAS INDIVIDUAIS AMOSTRAGEM SIMPLES						
N° C. P.	PLANARIDADE			RETILINEIDADE		
	Afastamento máximo CAPA - (Dp - mm)	Afastamento máximo CANAL (Dp - mm)	Representação esquemática	Medição na CAPA (mm)	Medição no CANAL (mm)	Representação esquemática
01	3,80	3,00	 <p>Figura A.13 - Determinação da planaridade (exemplificação esquemática em telha simples de sobreposição)</p>	2,90	-2,90	 <p>Figura A.16 - Determinação da retilidade (exemplificação esquemática em telha simples de encosta - Medições no canal ou na capa)</p>
02	2,90	2,20		3,10	-2,11	
03	4,57	3,10		2,10	-1,90	
04	1,88	4,23		4,60	-1,23	
05	4,40	3,36		1,90	-3,36	
06	2,70	4,15		4,40	-1,15	
Média(mm)	3,38	3,34		3,17	-2,11	
Desvio	1,06	0,76		1,13	0,89	

Temperatura(°C): 27

Umidade(%): 47,2

Data do Ensaio: 24/06/2016


DETERMINAÇÃO DA IMPERMEABILIDADE

AMOSTRAGEM DE 06 TELHAS									
N° C. P.	CANAL				CAPA				Desenho esquemático
	Permeável		Precipitação de gotas		Permeável		Precipitação de gotas		
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
01	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	 <p>Figura B.1 - Aparelho para avaliação da impermeabilidade (exemplificação esquemática)</p>
02	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	
03	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	
04	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	
05	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	
06	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	

Requisitos regulamentares:

- Este relatório refere-se somente a amostra submetida aos ensaios executados pelo LETA.
- A incerteza expandida (U) é baseada em uma incerteza padrão combinada e multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
- O valor da Planaridade, conforme NBR 15.310, não deve ser superior a 5,0 mm.
- O valor da retilidade, conforme NBR 15.310, não deve ser superior a 1% do comprimento efetivo.
- Os valores individuais, conforme NBR 15.310, dos afastamentos poderão apresentar sinais positivos (+), indicando concavidade, e negativos (-), indicando convexidade.
- A análise da impermeabilidade, conforme NBR 15.310, é apenas qualitativa com a verificação de surgimento de gotas na superfície das telhas.
- Este Relatório de Ensaio só deve ser reproduzido com autorização escrita do LETA.

Legenda: U95(%)= Incerteza de Medição

	Laboratório de Ensaios Tecnológicos de Argila - LETA	Página 1
	RELATÓRIO DE ENSAIO ABSORÇÃO E MASSA SECA - TELHA SIMPLES	Revisão: 01 Data: 01/06/2016
	REQUISITO DA NBR 15310	Código: FT - 104

Relatório de Ensaio N°	6156	Data do relatório:	30/06/2016
-------------------------------	-------------	---------------------------	-------------------

Determinação do Índice de Absorção D'Água(AA)-CANAL

Temperatura(°C): 27 Umidade(%): 47 Data do Ensaio: 23/06/2016

N° CP	Massa inicial 1ª Pesag (g)	2ª Pesag (g)	3ª Pesag (g)	4ª Pesag (g)	5ª Pesag (g)	Massa Seca (g)	Massa Saturada (g)	AA(%)
1	1334,4	1330,7	1327,6	0,0	0,0	1328	1483	11,73
	Índice(%):	0,28	0,23	100,00	#DIV/0!			
2	1325,6	1320,8	1318,6	0	0	1319	1473	11,68
	Índice(%):	0,36	0,17	100,00	#DIV/0!			
3	1340,6	1330,9	1333,7	0	0	1331	1489	11,85
	Índice(%):	0,72	-0,21	100,00	#DIV/0!			
4	1326,5	1321,0	1319,8	0,0	0,0	1320	1476	11,86
	Índice(%):	0,41	0,09	100,00	#DIV/0!			
5	1330,2	1325,7	1323,2	0,0	0,0	1323	1480	11,83
	Índice(%):	0,34	0,19	100,00	#DIV/0!			
6	1342,7	1339	1336	0	0	1336	1492	11,69
	Índice(%):	0,28	0,22	100,00	#DIV/0!			
Média:						1326	1482	11,77
Desvio						6,7	7,4	0,08
							U95:	0,25


Determinação do Índice de Absorção D'Água(AA)-CAPA

N° CP	Massa inicial 1ª Pesag (g)	2ª Pesag (g)	3ª Pesag (g)	4ª Pesag (g)	5ª Pesag (g)	Massa Seca (g)	Massa Saturada (g)	AA(%)
1	1327,2	1322,0	1319,9	0,0	0,0	1320	1480	12,12
	Índice(%):	0,39	0,16	100,00	#DIV/0!			
2	1336,5	1332,7	1329,3	0	0	1329	1488	11,92
	Índice(%):	0,28	0,26	100,00	#DIV/0!			
3	1374	1369	1366,5	0	0	1367	1528	11,85
	Índice(%):	0,36	0,18	100,00	#DIV/0!			
4	1332,8	1330,0	1325,5	0,0	0,0	1326	1481	11,72
	Índice(%):	0,21	0,34	100,00	#DIV/0!			
5	1313,5	1309,0	1306,2	0,0	0,0	1306	1470	12,56
	Índice(%):	0,34	0,21	100,00	#DIV/0!			
6	1310,6	1306	1303,1	0	0	1303	1469	12,71
	Índice(%):	0,35	0,22	100,00	#DIV/0!			
Média:						1325	1486	12,15
Desvio						22,80	21,95	0,40
							U95(%)	0,41

Requisitos regulamentares:

- 1 - Este relatório refere-se somente a amostra submetida aos ensaios executados pelo LETA.
- 2 - A incerteza expandida (U) relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada e multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
- 3 - A tolerância para absorção de água, recomendada pela Norma NBR 15.310/2005, de no máximo 20 %.
- 4 - A tolerância para a massa seca é de 6,0 % da declarada no projeto.
- 5 - Este Relatório de Ensaio só deve ser reproduzido com autorização escrita do LETA.

Legenda: U95(%)= Incerteza de Medição

	Laboratório de Ensaios Tecnológicos de Argila - LETA	Página 1
	RELATÓRIO DE ENSAIO GALGA E FLEXÃO - TELHA SIMPLES	Revisão: 01 Data: 01/06/2016
	REQUISITO DA NBR 15310	Código: FT - 106

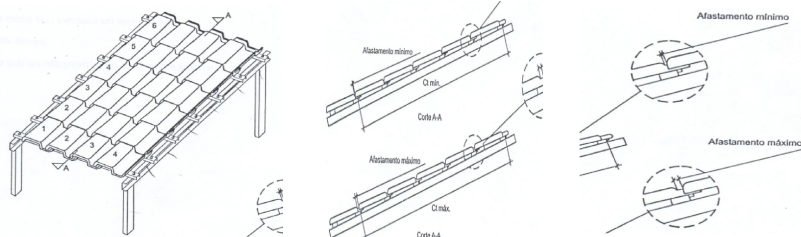
Relatório de Ensaio N°	6156	Data do relatório:	30/06/2016
------------------------	-------------	--------------------	-------------------

DETERMINAÇÃO DA GALGA MÉDIA

Temperatura(°C): 27

Umidade(%): 47

Data do Ensaio: 00/01/1900

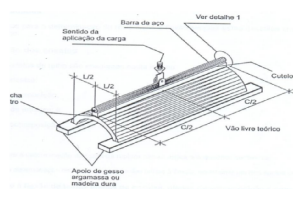
AMOSTRAGEM DE 24 TELHAS				
Medidas e cálculos		Desenhos Esquemáticos		
Comprimento total mínimo	202			
Ctmin. (cm)				
Galga mínima (cm)				40,4
Gmin = Ctmin / 5				
Média	40,4			

Temperatura(°C): 26

Umidade(%): 48,3

Data do Ensaio: 24/06/2016

DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA A FLEXÃO SIMPLES

AMOSTRAGEM DE 06 TELHAS									
MEMÓRIA DE CÁLCULO									
Nº CP	1ª Amostragem					2ª Amostragem			
	CAPA		CANAL			CAPA		CANAL	
	Força Máxima		Força Máxima			Força Máxima		Força Máxima	
	(kgf)	(N)	(kgf)	(N)		(kgf)	(N)	(kgf)	(N)
01	126,00	1235,64	163,00	1598,48		0,00	0,00	0,00	0,00
02	191,00	1873,07	99,00	970,86		0,00	0,00	0,00	0,00
03	126,00	1235,64	136,00	1333,70		0,00	0,00	0,00	0,00
04	101,00	990,47	128,00	1255,25		0,00	0,00	0,00	0,00
05	109,00	1068,92	119,00	1166,99		0,00	0,00	0,00	0,00
06	181,00	1775,00	102,00	1000,28		0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (N)	1363,1		1220,9		Média (N)			
	Desvio	370,84		232,63		Desvio			
	Coef.Var(%)	27,2		19,1		Coef.Var(%)			

Requisitos regulamentares:

- 1 - Este relatório refere-se somente a amostra coletada e submetida aos ensaios executados pelo LETA.
- 2 - A incerteza expandida (U) relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada e multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95%
- 3 - Este Relatório de Ensaio só deve ser reproduzido com autorização escrita do LETA.
- 4 - As tolerâncias para as cargas mínima de ruptura à flexão recomendadas pela Norma NBR 15.310, são:
 - Telhas simples de sobreposição, planas de em caixe e plana de sobreposição 1000 N.
 - Telhas composta de encaixe 1300 N.

Legenda: U95(%)= Incerteza de Medição