

RELATÓRIO TÉCNICO
117 320 - 205
9 de junho de 2010
Obradec

Ensaio em piso laminado de alta resistência

CLIENTE
Obradec Revestimentos

UNIDADE RESPONSÁVEL
Centro de Tecnologia de Recursos Florestais
Laboratório de Madeira e Produtos Derivados

RESUMO

Foi encaminhada a este Instituto pelo cliente uma amostra de piso laminado de alta resistência para a realização de ensaios físicos e mecânicos, codificada no IPT como AM-10-23, com dimensões nominais de 1212 mm x 193 mm x 8,3 mm.

Para este material foram solicitados os ensaios, segundo a norma NBR 14 833-1:2009 Revestimento de pisos laminados de alta resistência. Parte 1: Requisitos, características, classes e métodos de ensaio. Os ensaios realizados foram:

- determinação da espessura;
- determinação da largura;
- determinação do comprimento;
- determinação do desvio longitudinal;
- determinação do desvio de esquadro;
- determinação do empenamento;
- determinação da abertura e diferença de altura entre placas;
- determinação da resistência e classificação por abrasão;
- determinação do inchamento;
- resistência a manchas; e
- queimadura de cigarro.

Os resultados do ensaio encontram-se nas Tabelas 1 a 12 deste Relatório.

RELATÓRIO TÉCNICO N° 117 320 – 205

Título: Ensaio em piso laminado de alta resistência.

1 INTRODUÇÃO

Foi encaminhada a este Instituto, pelo cliente, uma amostra de piso laminado de alta resistência para a realização de ensaios físicos e mecânicos.

As características da amostra e sua codificação são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Características e identificação da amostra.

Código IPT	Descrição do material pelo cliente	Dimensões nominais (mm)	Número de placas
AM-10-23	FORTHFLOOR MASTER – Lote 25	1212 x 193 x 8,3	10

Para este material foram solicitados os ensaios, segundo a norma NBR 14 833-1:2009 Revestimento de pisos laminados de alta resistência. Parte 1: Requisitos, características, classes e métodos de ensaio. Os ensaios realizados foram:

- determinação da espessura;
- determinação da largura;
- determinação do comprimento;
- determinação do desvio longitudinal;
- determinação do desvio de esquadro;
- determinação do empenamento;
- determinação da abertura e diferença de altura entre placas;
- determinação da resistência e classificação por abrasão;
- determinação do inchamento;
- resistência a manchas; e
- queimadura de cigarro.

2 MÉTODOS UTILIZADOS

Os ensaios para a **determinação da espessura, determinação da largura, determinação do comprimento e determinação do desvio longitudinal** (efeito banana), **determinação do desvio de esquadro, determinação do empenamento transversal e empenamento longitudinal e determinação da abertura e diferença de altura entre placas** foram realizados, respectivamente, segundo os métodos descritos nos Anexos A, B, C, D, E, F e G da norma NBR 14 833-1:2009.

Os ensaios para a **determinação da resistência e classificação por abrasão, determinação do inchamento, determinação da resistência a manchas e determinação da resistência a queimadura de cigarro** foram realizados, respectivamente, segundo os métodos descritos nos Anexos I, K, L e N da norma NBR 14 833-1:2009.

Antes dos ensaios, a amostra foi estabilizada em sala climatizada à temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ e umidade relativa do ar de $(50 \pm 5)\%$ por 7 dias para atingir massa constante.

3 RESULTADOS

Os resultados dos ensaios realizados no período de 5 a 12 de maio de 2010, são apresentados nas Tabelas 1 a 12.

Tabela 1 – Resultado do ensaio de determinação da espessura (e).
Amostra AM-10-23.

Corpo-de-prova	Espessura mínima (mm)	Espessura máxima (mm)	Espessura média (mm)	Δe médio e nominal – e média (mm)	e máx – e min (mm)
1	8,39	8,44	8,42	0,12	0,05
2	8,33	8,39	8,35	0,05	0,06
3	8,36	8,44	8,39	0,09	0,08
Média	8,36	8,42	8,39	0,09	0,06
Requisito especificado em norma ¹					
Tipo de material	Espessura mínima (mm)	Espessura máxima (mm)	Espessura média (mm)	Δe média (mm)	e máxima – e mínima (mm)
Piso laminado melamínico de alta resistência	-	-	-	≤ 0,50	≤ 0,50

Obs.: 1 – Requisito especificado na tabela 1 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009.

Tabela 2 – Resultado do ensaio de determinação da largura (l).
Amostra AM-10-23.

Corpo-de-prova	Largura mínima (mm)	Largura máxima (mm)	Largura média (mm)	Δl médio l nominal – l média (mm)	l máx. – l mín. (mm)
1	193,10	193,21	193,15	0,15	0,11
2	193,05	193,11	193,08	0,08	0,06
3	193,03	193,08	193,05	0,05	0,05
Média	193,06	193,13	193,09	0,09	0,07
Requisito especificado em norma ¹					
Tipo de material	Largura mínima (mm)	Largura máxima (mm)	Largura média (mm)	Δl médio l nominal – l média	l máx. – l mín. (mm)
Placas não quadradas	-	-	-	≤ 0,10 mm	≤ 0,20 mm

Obs.: 1 - Requisito especificado na tabela 1 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009.

Tabela 3 – Resultado do ensaio de determinação do comprimento (c).
Amostra AM-10-23.

Corpo-de-prova	Comprimento máximo (mm)	Comprimento mínimo (mm)	Comprimento médio (mm)	$\Delta c = c \text{ nominal} - c \text{ medido} $ (mm)
1	1212	1212	1212	0
2	1212	1212	1212	0
3	1212	1212	1212	0
Média	1212	1212	1212	0
Requisito especificado em norma ¹				
Tipo de material	Comprimento máximo (mm)	Comprimento mínimo (mm)	Comprimento médio (mm)	$\Delta c = c \text{ nominal} - c \text{ medido} $ (mm)
Piso laminado melamínico de alta resistência	-	-	-	≤ 1,00

Obs.: 1 - Requisito especificado na tabela 1 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009.

Tabela 4 – Resultado do ensaio do desvio longitudinal.
Amostra AM-10-23.

Corpo-de-prova	Valor medido (mm)	Desvio longitudinal (mm/m)
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,00	0,00
Requisito especificado em norma ¹		
Tipo de material	Valor medido (mm)	Desvio longitudinal máximo (mm/m)
Piso laminado melamínico de alta resistência	-	0,30

Obs.: 1 - Requisito especificado na tabela 1 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009.

Tabela 5 – Resultado do ensaio de determinação do empenamento (flecha).
Amostra AM-10-23.

Corpo-de-prova	Transversal (largura)		Longitudinal (comprimento)	
	Determinação	Empenamento (%)	Corpo-de-prova	Empenamento (%)
1	1	0,07 (convexo)	1	0,00
	2	0,07 (convexo)		
	3	0,05 (convexo)		
2	1	0,03 (convexo)	2	0,00
	2	0,03 (convexo)		
	3	0,03 (convexo)		
3	1	0,05 (convexo)	3	0,06 (côncavo)
	2	0,02 (convexo)		
	3	0,04 (convexo)		
Requisito especificado em norma ¹				
Tipo de material	Empenamento máximo na largura (%)		Empenamento máximo no comprimento (%)	
Piso laminado melamínico de alta resistência	côncavo ≤ 0,15 convexo ≤ 0,20		côncavo ≤ 0,50 convexo ≤ 1,00	

Obs.: 1 - Requisito especificado na tabela 1 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009.

Tabela 6 – Resultado do ensaio de determinação do desvio de esquadro (q).
Amostra AM-10-23.

Corpo-de-prova	Desvio de esquadro canto 1 (mm)	Desvio de esquadro canto 2 (mm)	Desvio de esquadro máximo (mm)
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00
Média	0,00	0,00	0,00
Requisito especificado em norma ¹			
Tipo de material	Desvio de esquadro canto 1 (mm)	Desvio de esquadro canto 2 (mm)	Desvio de esquadro máximo (mm)
Piso laminado melamínico de alta resistência	-	-	≤ 0,20

Obs.: 1 - Requisito especificado na tabela 1 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009.

Tabela 7 – Resultado do ensaio de determinação da abertura entre as placas.
Amostra AM-10-23.

Corpo-de-prova	Abertura média (mm)	Abertura máxima (mm)
1-8	0,01	0,05
Requisito especificado em norma¹		
Tipo de material	Abertura média (mm)	Abertura máxima (mm)
Piso laminado melamínico de alta resistência	≤ 0,15	≤ 0,20

Obs.: 1 - Requisito especificado na tabela 1 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009.

Tabela 8 – Resultado do ensaio de determinação da diferença de altura entre as placas. Amostra AM-10-23.

Corpo-de-prova	Altura média (mm)	Altura máxima (mm)
1-8	0,02	0,07
Requisito especificado em norma¹		
Tipo de material	Altura média (mm)	Altura máxima (mm)
Piso laminado melamínico de alta resistência	≤ 0,10	≤ 0,15

Obs.: 1 - Requisito especificado na tabela 1 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009.

Tabela 9 – Resultado do ensaio de resistência à abrasão.
Amostra: AM-10-23.

Corpo-de-prova	Ponto inicial de desgaste ou IP (n° de rotações)
1	2100
2	2000
3	2200
Média	2100
Requisito mínimo especificado em norma¹	
Classe de abrasão	Ponto inicial de desgaste ou IP (n° de rotações)
AC 3	IP ≥ 2000

Obs.: 1 – Requisito especificado na tabela I.6 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009. A classe de abrasão AC 3 é indicada para uso doméstico nível alto e uso comercial nível baixo.

Tabela 10 – Resultado do ensaio de resistência ao inchamento.

Amostra: AM-10-23.

Determinação	Espessura inicial (mm)	Espessura final (mm)	Inchamento (%)
1	8,392	9,762	16,3
2	8,379	9,703	15,8
3	8,387	9,698	15,6
4	8,381	9,776	16,6
5	8,382	9,802	16,9
6	8,371	9,658	15,4
Média	8,385	9,733	16,1

Requisito especificado em norma¹

Tipo de material	Espessura inicial	Espessura final	Inchamento
Piso laminado melamínico de alta resistência	-	-	Uso doméstico ≤ 20,0% Uso comercial ≤ 18,0%

Obs.: 1 - Requisito especificado na tabela 2 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009.

Tabela 11 – Resultado do ensaio de resistência a manchas.

Amostra: AM-10-23.

Material de ensaio ou agente manchador	Classe	Classificação
Acetona	Grupo 1	Nível 5
Café forte	Grupo 2	Nível 5
Hidróxido de sódio (solução 25%)	Grupo 3	Nível 5
Peróxido de hidrogênio (solução 30%)	Grupo 3	Nível 5
Graxa de sapato pastosa preta	Grupo 3	Nível 5

Requisito especificado em norma¹

Tipo de material	Classe	Classificação e nível de uso
Piso laminado melamínico de alta resistência	Grupos 1 e 2	Nível 5
	Grupo 3	Nível 4 ou 5

Obs.: 1 - Requisito especificado na tabela I.6 da norma ABNT NBR 14 833-1:2009. A classificação para uso doméstico e comercial deve atender às duas condições de classe especificadas em norma. O nível 5 é atribuído quando não houver alteração visível.

Tabela 12 – Resultado do ensaio de resistência à queimadura de cigarros.
Amostra: AM-10-23.

Determinação	Nota
1	5
2	5
3	5
Requisito especificado em norma¹	
Tipo de material	Nota
Piso laminado melamínico de alta resistência	Nota 4 ou 5

Obs.: 1 - Requisito especificado no Anexo N (informativo) da norma ABNT NBR 14 833-1:2009. A nota 5 é atribuída quando não houver alteração visível de cor ou de acabamento.

4 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que a amostra ensaiada atende aos requisitos da norma NBR 14 833:2009 em relação à espessura, à largura, ao comprimento, ao desvio longitudinal, ao desvio de esquadro, ao empenamento longitudinal e transversal, à abertura e diferença de altura entre placas, à resistência a abrasão, ao inchamento, à resistência a manchas e à queimadura de cigarro.

5 OBSERVAÇÕES

“Os resultados apresentados no presente documento têm significação restrita e se aplicam somente à amostra ensaiada. Os resultados deste documento não podem ser utilizados para fins promocionais. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração”.

São Paulo, 9 de junho de 2010.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS FLORESTAIS
Laboratório de Madeira e Produtos Derivados

Engenheiro Civil Dr. Elias Antonio Nicolas
Supervisor de Ensaio
CREA nº 5060554149/D – RE nº 8605.8

CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS FLORESTAIS

Biólogo Mestre Geraldo José Zenid
Diretor
CRB nº 01410/84 - RE nº 3178.1

CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS FLORESTAIS
Laboratório de Madeira e Produtos Derivados

Mestre em Ciência e Tecnologia de Madeiras
Maria José de A. C. Miranda
Responsável pelo Laboratório
CRA nº 15245 - RE nº 6121.8

EQUIPE TÉCNICA

Laboratório de Madeira e Produtos Derivados

Takashi Yojo – Engenheiro civil, Dr.

Elias Antonio Nicolas – Engenheiro civil, Dr.

Fabiola Margoth Zambrano Figueroa – Arquiteta

Paulo de Assis – Técnico

Zinaldo Ferreira Dias - Técnico

Apoio Administrativo

Valéria de Oliveira - Secretária