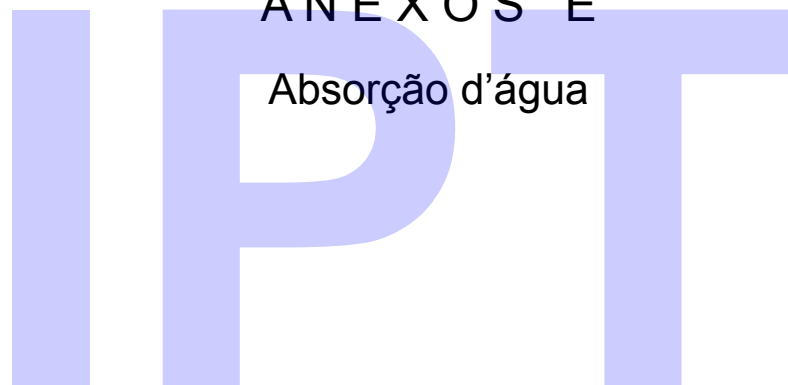


# ANEXOS E

# Absorção d'água



**Tabela 1** – Resultados de absorção d'água.

Local	Telha	Condição	Idade	Massa seca em estufa (g)	Massa saturada (g)	Absorção (%)
Depósito Crespum Rio de Janeiro RJ	Crespum Coberta	coberta	25	210,8	241,4	14,5
	Crespum Descoberta	descoberta		210,8	247,7	17,5
Ilha do Fundão Rio de Janeiro RJ	Saúde – RJ Coberta	coberta	35	561,3	636,3	13,4
	Saúde – RJ Descoberta	descoberta		409,4	476,9	16,5
Hangar do Zeppelin Rio de Janeiro RJ	Hangar 4	coberta	70	226,6	249,1	9,9
	Hangar 5	descoberta		220,8	244,8	10,9
Fábrica Phebo Belém PA	Embalagens Phebo Coberta	coberta	40	175,8	208,6	18,7
	Embalagens Phebo Descoberta	descoberta		128,1	171	33,5
UFPA Belém PA	PB – P1 – UFPA Coberta	coberta	30	169,9	192,5	13,3
	PB – P1 – UFPA Descoberta	descoberta		209,2	251,2	20,1
Eternit Curitiba PR	Nova	telha nova	0	459,6	571,2	24,3

## ANEXOS F

Relatório de Ensaio N° 938 288-203

## RELATÓRIO DE ENSAIO N.º 938 288-203

**CLIENTE:** Laboratório de Materiais de Construção Civil/ CT-OBRAS  
**A/C:** Dra. Mirian Cruxén Barros de Oliveira

**INTERESSADO:** Instituto Brasileiro de Crisolita

**NATUREZA DO TRABALHO:** Diversas determinações

**REFERÊNCIA:** Proposta de Trabalho N.º 30.867/05

### 1 MATERIAIS

Onze (11) materiais designados pelo Cliente como "telha de cimento-amianto" e destinados a diversas determinações químicas. Na Tabela 1 estão descritas informações referentes a identificação dos materiais recebidos em 16.03.2006 na área de química do Laboratório de Materiais de Construção Civil (LMCC) do IPT.

**Tabela 1: Dados dos materiais recebidos na área de química do LMCC**

	Identificação do Cliente	Dados do LMCC	
		Massa (g)	LMCC-Q N.º
	"LPTR N.º 378/05"	32	19.706
	"LPTR N.º 690/05 - coberta"	15	19.707
	"LPTR N.º 690/05 - descoberta"	13	19.708
	"LPTR N.º 691/05 - coberta"	25	19.709
	"LPTR N.º 691/05 - descoberta"	15	19.710
	"LPTR N.º 751/05 - coberta"		19.711
	"LPTR N.º 751/05 - descoberta"		19.712
	"LPTR N.º 851/05 - coberta"		19.713
	"LPTR N.º 851/05 - descoberta"		19.714
	"LPTR N.º 852/05 - coberta"		19.715
	"LPTR N.º 852/05 - descoberta"		19.716

### 2 MÉTODOS UTILIZADOS

- *Umidade (UM) e perda ao fogo (PF):* Procedimento CT-OBRAS-LMCC-Q-PE-042 "Concreto e Argamassa – Reconstituição de traço", com base em diretrizes gerais do método de ensaio apresentado em QUARCIONI, V. A. *Reconstituição de traço de argamassas: atualização do Método IPT*. Dissertação de Mestrado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998, 188 p.

*Nota 1: O teor de perda ao fogo foi determinado fracionadamente, na mesma amostra calcinada nas faixas de temperatura entre 105°C e 550°C; entre 550°C e 1000°C.*

**IPT****Instituto de Pesquisas Tecnológicas**

Laboratório de Materiais de Construção Civil/ CT-OBRAS

- *Óxido de cálcio livre (CaO livre):*  
NBR-NM 13/04 "Cimento Portland - Análise química - Determinação de óxido de cálcio livre pelo etileno glicol" (CT-OBRAS-LMCC-Q -PE-010).
- *Anidrido carbônico (CO<sub>2</sub>):*  
NBR-NM 20/04 "Cimento Portland e suas matérias primas - Análise química - Determinação de dióxido de carbono por gasometria" (CT-OBRAS-LMCC-Q-PE-011).
- *Resíduo Insolúvel em HCl (1+50):* NBR-NM 22/04 "Cimento Portland com adições de materiais pozolânicos - Análise química - Método de arbitragem", item 6.7.
- *Anidrido silícico (SiO<sub>2</sub>), óxido de ferro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), óxido de alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), óxido de cálcio (CaO) e óxido de magnésio (MgO):* Procedimento CT-OBRAS-LMCC-Q-PE-061 "Determinação de metais por espectrofotometria por absorção atômica - Procedimento de Leitura", com base em diretrizes gerais da NBR 13810/97 e ASTM C 114/05.

Nota 2: O ensaio foi executado no filtrado, após a determinação de resíduo insolúvel em HCl (1+50).

### 3 RESULTADOS

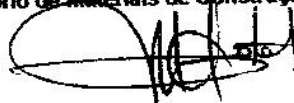
Os resultados obtidos nos ensaios executados estão apresentados na Tabela 2, anexa.

### 4 ANEXO

ANEXO – Tabela 2: Resultados de Ensaio.

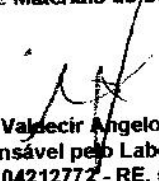
São Paulo, 10 de abril de 2.006

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS DE  
INFRA-ESTRUTURA  
Laboratório de Materiais de Construção Civil



Quím. Fabiano Ferreira Chotoli  
Supervisor dos Ensaios  
CRQ n.º 04243178 - RE. n.º 8488.9

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS DE  
INFRA-ESTRUTURA  
Laboratório de Materiais de Construção Civil



Quím. M.º Valdecir Angelo Quarcioni  
Responsável pelo Laboratório  
CRQ n.º 04212772 - RE. n.º 6741.3

### 5 EQUIPE TÉCNICA

Daniel Martins Aleixo – *Químico*

Fabiano Ferreira Chotoli – *Químico*

Mário Sérgio Guilge - *Técnico Químico*

Wilma F. C. de Souza - *Técnico Químico*

**IPT**

Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
Laboratório de Materiais de Construção Civil/ CT-OBRAS

Relatório de Ensaio n.º 938 288-203

## Anexo

Tabela 2: Resultados de Ensaio (01 página)

IPT

Tabela 2: Resultados de ensaio

Identificação		Resultados, em %												
Ciliente	LMCC-Q N.º	UM	PF (105°C a 550°C)	PF (550°C a 1000°C)	PF total Nota 3	CO <sub>2</sub>	CaO livre	RI HCl (1+80)	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Cimento hidratado Nota 4
"LPTR N.º 378/05"	19.706	2,26	8,46	17,8	28,5	14,6	3,51	14,6	7,37	1,92	1,85	34,4	3,54	57,5
"LPTR N.º 690/05 - coberta"	19.707	1,75	8,69	25,0	35,5	26,7	0,12	17,5	2,03	1,72	1,56	33,7	3,64	51,3
"LPTR N.º 690/05 - descoberta"	19.708	1,84	9,78	22,9	34,5	25,0	0,14	16,1	3,54	1,86	1,62	33,1	4,00	53,9
"LPTR N.º 691/05 - coberta"	19.709	1,56	7,50	20,6	29,7	20,2	0,27	14,1	6,58	2,03	1,67	36,7	0,87	55,4
"LPTR N.º 691/05 - descoberta"	19.710	1,34	7,38	20,1	28,8	17,5	0,38	12,7	7,80	2,06	1,68	36,6	0,79	56,3
"LPTR N.º 751/05 - coberta"	19.711	1,36	8,12	18,6	28,1	17,3	0,31	12,7	8,32	1,86	2,02	33,3	1,82	55,4
"LPTR N.º 751/05 - descoberta"	19.712	1,47	8,12	18,2	27,8	16,9	0,77	12,5	8,49	2,05	2,13	36,8	1,52	59,1
"LPTR N.º 851/05 - coberta"	19.713	1,33	11,2	20,3	32,8	26,2	0,27	17,0	5,18	1,74	1,88	33,2	1,70	54,9
"LPTR N.º 851/05 - descoberta"	19.714	1,89	15,4	19,2	36,5	20,1	0,33	20,4	4,67	1,61	1,81	30,2	1,61	55,3
"LPTR N.º 852/05 - coberta"	19.715	1,69	9,21	20,7	31,6	21,3	0,47	16,5	5,14	2,16	1,76	32,8	1,94	53,0
"LPTR N.º 852/05 - descoberta"	19.716	1,84	9,32	22,4	33,5	23,0	0,14	19,8	2,55	2,14	1,75	32,2	1,89	49,9

Nota 3: A perda ao fogo total foi calculada a partir da soma da umidade, PF (105°C a 550°C) e PF (550°C a 1000°C).

Nota 4: A fração cimento hidratado, estimada para as amostras ensaiadas, foi calculada a partir da soma dos teores de PF (105°C a 550°C), SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO e MgO. ✖