

## 6

### Referências bibliográficas

ABNT 6502/95. *Rochas e Solos*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 18p.

ACHENZA, M., CANCINO, C., CORREIA, M., FERRON, A. E GUILLAUD, H., 2009. *Experts workshop on the Study and Conservation of Earthen Architecture and its Contribution to Sustainable Development in the Mediterranean Region – Final Report*. Villanovaforru, Sardegna, Italy, 35p.

AGOPYAN, V. E SAVASTANO JR, H., 2003. *Compósitos Cimentícios Reforçados com Fibras Vegetais e suas Aplicações* In: *Tecnologias e Materiais Alternativos de Construção*, vol.1, Campinas, UNICAMP, pp.121-144.

ASTM C-683, 1982. *Method of Test for Compressive and Flexural Stength of Concrete Under Field Conditions*. American Society for Testing and Materials (ASTM).

A'ZAMI, A., 2005. *Badgir in Traditional Iranian Architecture*. International Conference “Passive and Low Energy Cooling for the Built Environment”, Maio 2005, Santorini, Grécia, pp 1021-1026.

AZEREDO, G., 2005. *Mise au Point de Procédures d'Essais Mécaniques sur Mortiers de Terre: Application a l'Étude de leur Rhéologie*. Thèse de Doctorat en Génie Civil, INSA de Lyon, 2005, 356pp.

AZEREDO, G. E MOREL, J.C., 2009. *Applicability of Rheometers to Characterizing Earth Mortar Behavior. Part II: the influence of clay*. Submitted to Elsevier Science.

AZEREDO, G., MOREL, J.C. E LAMARQUE, C.H., 2008. *Applicability of Rheometers to Characterizing Earth Mortar Behavior. Part I: experimental device and validation*. *Materials and Structures*, vol 41, pp. 1465-1472.

BARBOSA, N.P., GHAVAMI, K., 2007. *Terra Crua para Edificações*. In: G.C. Isaia. (Org.). *Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais*. São Paulo: Ibracon, 2007, vol 2, pp. 1505-1557.

BARBOSA, N.P., TOLEDO FILHO, R.D. E GHAVAMI, K., 1997. *Construção com Terra Crua*. In: Sociedade Brasileira de Engenharia Agric. (Org.). *Materiais de Construção Não Convencionais*, 1997, vol 1, pp 113-144.

BUI, Q. B., 2008. *Stabilité des Strutures en Pisé: durabilité, caractéristiques mecanique*. Thèse de Doctorat, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 249pp.

BUYLE-BODIN, F., CARBILLAC, R., DURVAL, R. E LUHOWIAK, W., 1990. *Stabilisation d'un Torchis par Liant Hydraulique*. In: H. S. Sobral

(ed.), *Vegetable Plants and their Fibers as Building Materials*. RILEM Proceedings of the Second International Symposium, Brazil, pp 182-192.

CALAME, F., 1985. *Éléments d'un cahier des charges pour la réalisation d'un torchis moderne*. Ed. Plan Construction, Paris, France.

CAPEB, 1984. *Le pisé et l'Artisan*. CAPEB de l'Ain, Paris, 21pp.

CAPUTO, H.P., 1980. *Mecânica dos Solos e suas Aplicações*. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., vol. 1, Rio de Janeiro, 219pp.

CASAGRANDE, M., 2001. *Estudo do comportamento de um solo reforçado com fibras de polipropileno visando o uso como base de fundações superficiais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 109pp.

CRATerre, 1982. *Quartier en terre de l'Isle d'Abeau*. Plan Construction.

CRATerre, 2006. *Les Enduits de Terre*. Projet Leonardo da Vinci, France, 52pp.

DETHIER, 1982. *Arquiteturas de terra ou o futuro de uma tradição milenar*. Rio de Janeiro, 208p.

ÉCOLE D'AVIGNON, 1996. *Technique et pratique de la chaux*. Eyrolles, 89pp.

ENTPE, 2009. *Essais dans le Cadre de la Rédaction de Règles Professionnelles des Enduits sur Support en Terre*. Rapport d'Essais, Ecobâtir-FFB-ENTPE, 2007-2010.

FIGUEIREDO, A.D., 2000. *Concreto com fibras de aço*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2000, 70p.

FLAVIGNY, E., DESRUES, J. E PALAYER, B., 1990. *Note Technique – le Sable d'Hostun*. In *Revue Française Géotechnique*, n. 53, pp 67-70.

FREIRE, W.J., 2003. *Materiais Alternativos de Construção*. In: *Tecnologias e Materiais Alternativos de Construção*, vol.1, Campinas, UNICAMP, pp.27-54.

GHAVAMI, K., 2008. *Notas de Aula – Materiais Compósitos*. Curso de Mestrado em Engenharia Civil, PUC-Rio.

GHAVAMI, K., TOLEDO FILHO, R.D. E BARBOSA, N.P., 1999. *Behavior of Composite Soil Reinforced with Natural Fibers*. *Cement and Concrete Composites*, vol 21, pp 39-48.

GHOBIADIAN, V., 1994. *Climatic Analysis of the Traditional Iranian Buildings*. University of Tehran Press, vol. 2344, 445p.

GUETALLA, A., ABIBSI, A. E HOUARI, H., 2006. *Durability Study of Stabilized Earth Concrete Under Both Laboratory and Climatic Conditions Exposure*. Construction and Building Materials, vol 20 (3): pp. 119-127.

JEANNET, J., E PIGNAL B., 1993. *Le pisé, Patrimoine, Restauration technique d'avenir*. Cahiers de construction traditionnelle, 122pp.

KADIR, M.R.A., 1990. *Use of Vegetable Plants in Housing Construction in Northern Iraq*. In: H. S. Sobral (ed.), *Vegetable Plants and their Fibers as Building Materials*. RILEM Proceedings of the Second International Symposium, Brazil, pp 314-318.

KI-CHANG L., JAI- HYUK H. E SOON-KI K., 2008. *Red Clay Composites Reinforced with Polymeric Binders*. Construction and Building Materials, vol 22 (12): pp. 2292-2298.

KOUAKOU C.H. E MOREL, J.C., 2009. *Strength and Elasto-plastic Properties of Non-industrial Building Materials Manufactured with Clay as a Natural Binder*. Applied Clay Science, vol 44, pp. 27-34.

LOURENÇO, P.B., 1999. *Dimensionamento de Alvenarias Estruturais*. Relatório n. 99, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Minho, Portugal, 76p.

MANZANO-RAMIREZ, A., PINON, J.P. E GHAVAMI, K., 2007. *Characterization of Clay for Human Habitat*. International Symposium on Earth Structures, Indian Institute of Science, Bangalore, pp. 22-24.

MCC-FRANCE, 2006a. *Manuel de Sensibilisation à la Restauration de la Maçonnerie*. Ministère de la Culture et de la Communication, Direction de l'Architecture et du Patrimoine, 2006, 92pp.

MCC-FRANCE, 2006b. *Ouvrages de Maçonnerie*. Ministère de la Culture et de la Communication, Direction de l'Architecture et du Patrimoine, 2006, 283pp.

MESBAH, A., MOREL, J.C., WALKER, P. E GHAVAMI, K., 2004. *Development of a Direct Tensile Test for Compacted Earth Blocks Reinforced with Natural Fibers*. Journal of Materials in Civil Engineering, vol 16 (1), pp 95-98.

MINKE, G., 2000. *Earth Construction Handbook – The Building Material Earth in Modern Architecture*. WIT Press, Great Britain, UK, 206 pp.

MOREL, J.C. E KOUAKOU, C.H., 2009. *Performances Mécaniques de l'Adobe*. Échange Transdisciplinaire sur les Constructions en Terre Crue, vol 3.

MOREL, J.C., GHAVAMI, K. E MESBAH, A., 2000. *Theoretical and Experimental Analysis of Composite Soil Blocks Reinforced with Sisal Fibers Subjected to Shear*. Masonry International, vol 13 (2), pp 54-62.

NBR 7180, 1984. *Solo - Determinação do limite de plasticidade*. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

NEVES, C. E BACA, L.F.G., 2010. *Avanços e Desafios da Rede Ibero-americana Proterra*. 6ºATP/ 9ºSIACOT (Seminário Arquitectura de Terra em Portugal / Seminário Ibero-Americano Arquitectura e Construção com terra), Coimbra, Portugal.

NF 1015-4, 1999. *Norme Française – Méthodes d'Essai des Mortiers pour Maçonnerie – Partie 4 : Détermination de la Consistance de Mortiers Frais (par pénétration du piston)*. Association Française de Normalisation (AFNOR).

NF 1015-11, 1999. *Norme Française – Méthodes d'Essais des Mortiers pour Maçonnerie – Partie 11 : Détermination de la Résistance à la Flexion et à la Compression du Mortier*. Association Française de Normalisation (AFNOR).

OLIVIER, M., 1994. *Le Matériau Terre - Compactage, Comportement, Application aux Structures en Blocs de Terre*. Tese de Doutorado em Engenharia Civil, INSA Lyon, jan 1994.

OLIVIER, M. E MESBAH, A., 1986. *Le Matériau Terre: Essai de Compactage Statique pour la Fabrication de Briques de Terre Compressées*. Bulletin de liaison du laboratoire des ponts et chaussée, Paris, France 146, pp. 37-43.

PINTO, A.R.A.G., 2008. *Fibras de Carauá e Sisal como Reforço em Matrizes de Solo*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, POC-Rio, Brasil, 103p.

P'KLA, A., 2002. *Caractérisation en Compression Simple des Blocs de Terre Comprimée (BTC): Application aux Maçonneries "BTC-Mortiers de Terre"*. Tese de Doutorado em Engenharia Civil, INSA Lyon, 229pp.

SALES, A. T. C., 2006. *Retração, fluência e fratura em compósitos cimentícios reforçados com polpa de bambu*. Tese de Doutorado em Engenharia Civil, PUC-Rio.

SERRA, J., 1999. *Diagnóstico e Manejo das Doenças Relacionadas com o Trabalho: Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde*. Ministério da Saúde do Brasil, Portaria Nº. 1339/GM em 18 de novembro de 1999.

SJÖSTRÖM, Ch., 1992. *Durability and sustainable use of building materials*. In: Sustainable use of materials. J.W. Llewellyn & H. Davies editors., London BRE/RILEM, 1992.

SPENCE, R.J.S E COOK, D.J., 1983. *Building Materials in Developing Countries*. John Wiley & Sons editors., 1ed., New York, 335pp.

TOLEDO FILHO, R.D., BARBOSA, N.P. E GHAVAMI, K., 1990. *Application of Sisal and Coconut Fibers in Adobe Blocks*. In: In: H. S. Sobral (ed.), *Vegetable Plants and their Fibers as Building Materials*. RILEM Proceedings of the Second International Symposium, Brazil, pp.139-149.

VIÑUALES, G.M., 2005. *Construcción con tierra 1*. Centro de Investigacion Habitat y Energia, Buenos Aires, Argentina, 84pp.

WALKER, P. E STACE, T., 1997. *Properties of Some Cement Stabilized Compressed Earth Blocks and Mortars*. *Materials and Structures*, vol. 30, pp. 545-551.

WALKER, P., KEABLE, R., MARTIN, J. E MANIATIDIS, V., 2005. *Rammed Earth: Design and Construction Guidelines*. BRE Bookshop, Watford, UK, 1ed, 146p.

YETGIN, Ş., ÇAVDAR, Ö., ÇAVDAR, A., 2008. *The Effects of the Fiber Contents on the Mechanic Properties of the Adobes*. *Construction and Building Materials*: vol 22 (3), pp. 222-227.

YOUNG, E.M., 2005. *Revival of Industrial Hemp: A systematic analysis of the current global industry to determine limitations and identify future potentials within the concept of sustainability*. Dissertação de Mestrado em International Environmental Science, Lund University – Suíça.

ZAIMI, F, 2010. *The Way of Saving Energy in the Traditional Houses of Iran's Arid Zone Regions*. EWB-UK National Research Conference 2010, Royal Academy of Engineering.

## 7

**Referências eletrônicas**

ANAH. *Enduits Traditionnels*. L'Agence Nationale de l'Habitat. Disponível em: [www.anah.fr](http://www.anah.fr). Acesso em 18 de Maio de 2010.

ARCHNET Digital Library, 2010. *Emir's Palace at Kano*. Disponível em: [http://archnet.org/library/sites/one-site.jsp?site\\_id=7730](http://archnet.org/library/sites/one-site.jsp?site_id=7730). Acesso em 18 de Maio de 2010.

BAMBOOSTIC, 2008. Camburi. Disponível em: <http://www.bamboostic.be>. Acesso em 05 de Julho de 2010.

BARBOSA, N.P., 2005. *Considerações sobre Materiais de Construção Industrializados e Não Convencionais*. Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana, ABMTENC. Disponível em: [http://www.chacaracolinadosventos.org/res/site54452/res440132\\_NT000A36D2.pdf](http://www.chacaracolinadosventos.org/res/site54452/res440132_NT000A36D2.pdf). Acesso em 01 de Novembro de 2009.

CENTRO DA TERRA. *Lista UNESCO – Patrimônio Arquitetônico em Terra no Mundo*. Disponível em: [http://www.centrodaterra.org/pt/ferramentas/patrimonio\\_mundial/index.htm](http://www.centrodaterra.org/pt/ferramentas/patrimonio_mundial/index.htm). Acesso em 10 de Junho de 2010

CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE, 2009. *Construire en Pisé*. Disponível em: <http://www.cite-sciences.fr>. Acesso em 22 de Outubro de 2009.

CONPET, 2005. *Cimento é 3º maior emissor de CO2 do planeta: Indústria busca desenvolver tecnologias menos poluentes*. Portal do Ministério de Minas e Energia. Disponível em: [http://www.conpet.gov.br/noticias/noticia.php?segmento=&id\\_noticia=317](http://www.conpet.gov.br/noticias/noticia.php?segmento=&id_noticia=317). Acesso em 18 de Junho de 2010.

MAIRIE ISLE D'ABEAU. *Patrimoine*. Disponível em: <http://www.mairie-ida.fr/fr/decouvrir-isle-abeau/patrimoine.html>. Acesso em 05 de Julho de 2010.

MEDA-Corpus. *Architecture Traditionnelle Méditerranéenne : Enduits à la Terre*. Disponível em: [http://www.meda-corpus.net/arb/fixes/F2/FRN/B07\\_LB.pdf](http://www.meda-corpus.net/arb/fixes/F2/FRN/B07_LB.pdf). Acesso em 18 de Maio de 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009. *Inês Magalhães apresenta números do déficit habitacional*. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/noticias/ines-magalhaes-apresenta-numeros-do-deficit-habitacional>. Acesso em 08 de Abril de 2010.

NEVES, C.M.M E SALMAR, E. *Parede de painéis monolíticos de solo-cimento*. Fórum da Construção, IBDA. Disponível em:

<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=9&Cod=449>

Acesso em 07 de Junho de 2010.

NEVES, C.M.M, FARIA, O.B., ROTONDARO, R., SALAS, P.C. E HOFFMANN, M.V., 2010. *Seleção de Solos e Métodos de Controle na Construção com Terra: Práticas de Campo*. Rede Ibero-americana PROTERRA. Disponível em: [www.redproterra.org](http://www.redproterra.org). Acesso em 18 de Março de 2010.

UN Documents, 1987. *Our Common Future, Chapter 2: Towards Sustainable Development*. Disponível em: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm#1>. Acesso em 05 de Julho de 2010.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.1208. *Bam et Son Paysage Culturel*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/fr/list/1208/> Acesso em 20 de Outubro de 2009.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.113. *Tchogha Zanbil*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/113/>. Acesso em 02 de Março de 2010.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.1188. *Soltaniyeh*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/1188/>. Acesso em 02 de Março de 2010.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.192. *Ancienne Ville de Shibam et son Mur d'Enceinte*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/fr/list/192/>. Acesso em 20 de Outubro de 2009.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.543. *Itchan Kala*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/543/>. Acesso em 02 de Março de 2010.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.138. *Archaeological Ruins at Moenjodaro*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/138/> Acesso em 02 de Março de 2010.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.321. *Historic Mosque City of Bagerhat*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/321> Acesso em 20 de Outubro de 2009.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.385. *Old City of Sana'a*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/385/>. Acesso em 01 de Março de 2010

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.611. *Historic Town of Zabid*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/611/>. Acesso em 01 de Março de 2010.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.1139 *Tomb of Askia*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/1139/>. Acesso em 02 de Março de 2010.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.116. *Old Towns of Djenné*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/116/>. Acesso em 02 de Março de 2010.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.119. *Timbuktu*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/119>. Acesso em 02 de Março de 2010.

UNESCO CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL ref.35. *Asante Traditional Buildings*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/35/> Acessado em 02 de Março de 2010.



## 8 Apêndices e anexos

### Apêndice 1: Revestimentos – Folha de ensaio

<b>Annexe 3</b>			
<i>Feuille d'essai:</i>		<b>Enduits Ferme des Allivoz</b>	
<i>Expérimentateurs:</i> .....		<i>Date:</i> .....	
<b><u>Description de l'éprouvette:</u></b>			
Nom de l'enduit:.....			
Nom du mortier:.....			
Date et l'heure: .....			
Condition météorologique de fabrication: .....			
Composition:.....			
.....			
Masse total sec ( $m_d$ ): .....kg			
Quantité de l'eau ( $m_w$ ): .....l = .....kg			
Teneur en eau de fabrication : W = ..... %			
$W = \frac{m_w \times 100\%}{m_d}$			
<b><u>Essai de Consistance (plongeur) :</u></b>			
<b>Norme NF EN 1015-4</b>			
Essai	1	2	3
Pénétration (mm)			
Valeur final de pénétration du plongeur:.....mm			

**Apêndice 2: Revestimentos sem fibras – Condições meteorológicas**

<b>Operação</b>	<b>Data</b>	<b>Hora</b>	<b>Condições Meteorológicas</b>
<b>Preparação do substrato</b>	16/10 - manhã	10h -11h	T: 6,5°C ; HR: 50% ; IHG: 472,6 W/m <sup>2</sup> ; Sol
	16/10 - tarde	13h30 - 15h	T: 11,2°C ; HR: 33,8% ; IHG: 485,8 W/m <sup>2</sup> ; Sol
<b>1ª camada TA 17,5%</b>	19/10 - tarde	14h - 15h	T: 10,6°C ; HR: 51% ; IHG: 380,5 W/m <sup>2</sup> ; Sol
<b>1ª camada TA 12%, 9% e 6%</b>	20/10 - tarde	13h - 15h	T: 14,5°C ; HR: 54% ; IHG: 245,2 W/m <sup>2</sup> ; Sol + nuvem
<b>2ª camada TA 17,5%</b>	20/10 - tarde	13h - 15h	T: 14,5°C ; HR: 54% ; IHG: 245,2 W/m <sup>2</sup> ; Sol + nuvem
<b>2ª camada TA 12%, 9% e 6%</b>	21/10 - tarde	14h - 15h	T: 14,4°C ; HR: 70,6% ; IHG: 37,5 W/m <sup>2</sup> ; Nuvem
<b>1ª camada R 17,5%, 12%, 9% e 6%</b>	26/10 - tarde	13h - 15h30	T: 15,8°C ; HR: 49,2% ; IHG: 358,0 W/m <sup>2</sup> ; Sol
<b>2ª camada R 17,5%, 12%, 9% e 6%</b>	27/10 - tarde	13h30 - 14h30	T: 15,1°C ; HR: 54,4% ; IHG: 399,2 W/m <sup>2</sup> ; Sol
<b>Revestimento de Cal + areia</b>	06/11 - tarde	13h30 - 15h	T: 10°C ; HR: 68,9% ; IHG: 98,4 W/m <sup>2</sup> ; Nuvem

T: Temperatura; HR: Humidade Relativa; IHG: Irradiância Horizontal Global

<http://idmp.entpe.fr/vaulx/mesfr.htm>

**Apêndice 3: Revestimentos com fibras – Condições meteorológicas**

<b>Operação</b>	<b>Data</b>	<b>Hora</b>	<b>Condições Meteorológicas</b>
<b>1ª camada R 17,5% + Sisal</b>	19/11 - tarde	12h - 14h	T: 12,7°C ; HR: 72,7% ; IHG: 312,6 W/m <sup>2</sup> ; BS: 30% ; Sol + nuvem
<b>1ª camada R 12% + Sisal</b>	19/11 - tarde	12h - 14h	T: 12,7°C ; HR: 72,7% ; IHG: 312,6 W/m <sup>2</sup> ; BS: 30% ; Sol + nuvem
<b>1ª camada R 17,5% + Cânhamo</b>	19/11 - tarde	12h - 14h	T: 12,7°C ; HR: 72,7% ; IHG: 312,6 W/m <sup>2</sup> ; BS: 30% ; Sol + nuvem
<b>1ª camada R 12% + Cânhamo</b>	19/11 - tarde	12h - 14h	T: 12,7°C ; HR: 72,7% ; IHG: 312,6 W/m <sup>2</sup> ; BS: 30% ; Sol + nuvem
<b>2ª camada R 17,5% + Sisal</b>	19/11 - tarde	14h30 - 16h	T: 13,1°C ; HR: 69,7% ; IHG: 72,3 W/m <sup>2</sup> ; BS: 30% ; Nuvem
<b>2ª camada R 12% + Sisal</b>	19/11 - tarde	14h30 - 16h	T: 13,1°C ; HR: 69,7% ; IHG: 72,3 W/m <sup>2</sup> ; BS: 30% ; Nuvem
<b>2ª camada R 17,5% + Cânhamo</b>	19/11 - tarde	14h30 - 16h	T: 13,1°C ; HR: 69,7% ; IHG: 72,3 W/m <sup>2</sup> ; BS: 30% ; Nuvem
<b>2ª camada R 12% + Cânhamo</b>	19/11 - tarde	14h30 - 16h	T: 13,1°C ; HR: 69,7% ; IHG: 72,3 W/m <sup>2</sup> ; BS: 30% ; Nuvem

T: Temperatura; HR: Humidade Relativa; IHG: Irradiação Horizontal Global; BS: Brilho Solar

<http://idmp.entpe.fr/vaulx/mesfr.htm>

**Apêndice 4: Teor de água e Teste de Vicat (in situ)**

<b>Traço</b>	<b>m<sub>s</sub> (g)</b>	<b>m<sub>w</sub> (l)</b>	<b>W %</b>	<b>P 1</b>	<b>P 2</b>	<b>P 3</b>	<b>P *</b>
<b>1 (TA 17,5%)</b>	5000	1,35	27,0%	2,9	3,0	3,1	3,00
<b>2 (TA 12%)</b>	5000	1,18	23,6%	3,9	3,9	4,0	3,93
<b>3 (TA 9%)</b>	5000	1,02	20,4%	4,0	4,0	4,1	4,03
<b>4 (TA 6%)</b>	5000	1,14	22,8%	5,0	5,6	5,6	5,40
<b>5 (R 17,5%)</b>	5000	1,26	25,2%	2,2	2,4	2,5	2,37
<b>6 (R 12%)</b>	5000	1,14	22,8%	3,5	3,6	3,8	3,63
<b>7 (R 9%)</b>	5000	1,25	25,0%	4,6	4,8	5,4	4,93
<b>8 (R 6%)</b>	5000	1,24	24,8%	3,0	3,9	3,6	3,50
<b>9 (Cal + areia)</b>	5091	1,70	33,4%	3,1	3,5	3,6	3,40
<b>F1 (R 17,5% +Sisal)</b>	5025	1,36	27,1%	3,0	3,5	3,7	3,40
<b>F2 (R 12% + Sisal)</b>	5025	1,20	23,9%	3,1	3,0	3,6	3,23
<b>F3 (R 17,5% + Cânhamo)</b>	5025	1,28	25,5%	3,6	3,2	3,4	3,40
<b>F4 (R 12% + Cânhamo)</b>	5025	1,12	22,3%	3,7	3,5	3,2	3,47

\* Corresponde à média dos valores de penetração na amostra (P1, P2 e P3)

### Apêndice 5: Teste de Vicat (laboratório)

<b>Traço</b>	<b>W %</b>	<b>P 1</b>	<b>P 2</b>	<b>P 3</b>	<b>P *</b>
<b>1 (TA 17,5%)</b>	30%	3,0	3,0	2,9	3,0
	32%	4,0	3,9	3,5	3,8
	34%	5,8	5,6	5,5	5,6
<b>2 (TA 12%)</b>	20%	1,6	1,5	1,4	1,5
	22%	2,6	2,4	2,4	2,5
	24%	5,8	5,7	5,6	5,7
	27%	6,2	6,2	5,8	6,1
<b>3 (TA 9%)</b>	20%	2,8	2,8	2,6	2,7
	22%	4,5	4,3	4,0	4,3
	24%	5,5	5,5	5,4	5,5
	26%	7,0	6,9	6,9	6,9
<b>4 (TA 6%)</b>	18%	0,9	0,8	0,7	0,8
	20%	2,0	1,8	1,8	1,9
	23%	3,1	3,1	3,1	3,1
	25%	5,1	4,7	4,6	4,8
<b>5 (R 17,5%)</b>	25%	2,0	2,0	1,9	2,0
	27%	2,9	2,9	2,8	2,9
	30%	4,1	4,0	4,0	4,0
	32%	5,0	4,9	4,8	4,9
<b>6 (R 12%)</b>	22%	2,3	2,2	2,2	2,2
	25%	3,6	3,6	3,4	3,5
	27%	5,3	5,2	5,2	5,2
	30%	7,0	6,9	6,8	6,9
<b>7 (R 9%)</b>	24%	2,9	2,8	2,4	2,7
	27%	5,4	5,2	5,0	5,2
	29%	5,8	5,7	5,4	5,6
	31%	7,0	6,9	6,9	6,9
<b>8 (R 6%)</b>	22%	1,0	0,9	0,9	0,9
	26%	2,8	2,8	2,5	2,7
	28%	3,7	3,7	3,6	3,7
	31%	6,0	5,9	5,8	5,9

\* Corresponde à média dos valores de penetração na amostra (P1, P2 e P3)

## Apêndice 6: Ensaio de cisalhamento

	Traço	L (cm)	l (cm)	A (cm <sup>2</sup> )	e (cm)	m <sub>rup</sub> (g)	$\tau_{rup}$ (x 10 <sup>-1</sup> MPa)
TA 12%	2 (c_1)	4,30	4,10	17,63	2,40	1600	0,9
	2 (c_2)	4,50	4,40	19,80	2,50	1600	0,8
	2 (c_3)	4,50	4,40	19,80	2,60	2100	1,0
	2 (c_4) * <sup>2</sup>	4,90	3,50	17,15	2,10	600	0,3
	2 (e.n. 1) * <sup>2</sup>	5,20	4,00	20,80	1,40	2100	1,0
	2 (e.n. 2)	4,70	4,20	19,74	1,70	3600	1,8
TA 9%	3 (c_1)	4,50	3,50	15,75	2,00	2100	1,3
	3 (c_2) * <sup>4</sup>	4,30	3,50	15,05	2,10	1100	0,7
	3 (c_3)	4,60	3,60	16,56	1,80	2100	1,2
	3 (c_4) * <sup>4</sup>	4,60	3,20	14,72	1,90	1100	0,7
	3 (e.n. 1)	5,00	4,00	20,00	1,30	7100	3,5
	3 (e.n. 2)	5,30	4,00	21,20	1,20	10100	4,7
TA 6%	4 (c_1)	4,50	3,40	15,30	2,30	2100	1,3
	4 (c_2)	4,50	3,60	16,20	2,10	2100	1,3
	4 (c_3) * <sup>3</sup>	4,70	3,60	16,92	2,00	3600	2,1
	4 (c_4) * <sup>1</sup>	4,50	3,70	16,65	2,00	1100	0,6
	4 (e.n. 1)	4,70	4,20	19,74	1,50	5600	2,8
	4 (e.n. 2) * <sup>5</sup>	5,00	4,50	22,50	1,50	3100	1,4
R 12%	6 (c_1)	4,90	3,70	18,13	2,20	2100	1,1
	6 (c_2)	4,70	3,90	18,33	2,80	2350	1,3
	6 (c_3)	5,00	3,90	19,50	2,50	2600	1,3
	6 (c_4) * <sup>2</sup>	4,70	3,60	16,92	2,60	1100	0,6
	6 (e.n. 1) * <sup>3</sup>	5,00	4,90	24,50	1,40	6850	2,7
	6 (e.n. 2)	4,80	4,00	19,20	1,80	3100	1,3
R 9%	7 (c_1) * <sup>3</sup>	4,90	3,60	17,64	2,10	5350	3,0
	7 (c_2) * <sup>4,5</sup>	4,60	3,60	16,56	2,10	4350	2,6
	7 (c_3)	4,90	4,10	20,09	2,00	2600	1,3
	7 (c_4)	4,60	3,90	17,94	2,20	2100	1,1
	7 (e.n. 1)	4,70	4,20	19,74	1,50	6600	3,3
	7 (e.n. 2)	5,30	4,00	21,20	1,40	5100	2,4
R 6%	8 (c_1) * <sup>6</sup>	4,80	3,50	16,80	2,40	7100	4,1
	8 (c_2) * <sup>4</sup>	5,00	4,00	20,00	2,20	3350	1,6
	8 (c_3) * <sup>2</sup>	5,00	4,00	20,00	2,50	1850	0,9

	<b>8 (c_4)</b>	5,00	3,50	17,50	3,00	3350	1,9
	<b>8 (e.n._1)</b>	5,00	4,40	22,00	1,40	6850	3,1
	<b>8 (e.n._2) *4</b>	4,80	4,40	21,12	1,70	8100	3,8
<b>Cal + areia</b>	<b>9 (e.n._1)</b>	4,70	4,50	21,15	1,50	10600	4,9
	<b>9 (e.n._2)</b>	4,80	4,00	19,20	1,50	8350	4,3
<b>R 17,5% + Sisal</b>	<b>F1 (c_1)</b>	4,70	4,00	18,80	1,80	2350	1,2
	<b>F1 (c_2)</b>	4,20	3,80	15,96	1,70	1850	1,1
	<b>F1 (c_4)</b>	4,50	3,80	17,10	2,00	1350	0,8
	<b>F1 (e.n._1)</b>	4,50	4,50	20,25	1,10	4100	2,0
	<b>F1 (e.n._2)</b>	4,80	4,90	23,52	1,50	850	0,4
<b>R 12% + Sisal</b>	<b>F2 (c_1)</b>	5,00	3,50	17,50	2,00	6350	3,6
	<b>F2 (c_2)</b>	5,00	3,10	15,50	2,00	5350	3,4
	<b>F2 (c_3)</b>	5,00	4,00	20,00	2,10	2600	1,3
	<b>F2 (c_4)</b>	5,00	3,90	19,50	2,00	2350	1,2
	<b>F2 (e.n._1)</b>	5,30	4,20	22,26	1,00	5600	2,5
	<b>F2 (e.n._2)</b>	5,00	5,00	25,00	1,30	7350	2,9
<b>R 17,5% + Cânhamo</b>	<b>F3 (e.n._1)</b>	5,00	4,20	21,00	1,40	4600	2,1
	<b>F3 (e.n._2)</b>	5,00	4,40	22,00	1,40	3500	1,6
<b>R 12% + Cânhamo</b>	<b>F4 (c_1)</b>	5,00	3,60	18,00	2,50	5100	2,8
	<b>F4 (c_2)</b>	4,50	3,20	14,40	2,50	3350	2,3
	<b>F4 (e.n._1)</b>	5,50	4,50	24,75	1,50	5000	2,0
	<b>F4 (e.n._2)</b>	5,20	4,50	23,40	2,00	6750	2,8

## Apêndice 7: Umidade residual (Cisalhamento)

	Traço	m <sub>h</sub> (g)	m <sub>d</sub> (g)	m <sub>w</sub> (g)	W (%)
<b>R 12%</b>	6 (c_1)	77	76	1	1,3%
	6 (c_2)	83	81	2	2,5%
	6 (c_3)	118	115	3	2,6%
	6 (c_4)	94	91	3	3,3%
	6 (e.n._1)	93	90	3	3,3%
	6 (e.n._3)	74	73	1	1,4%
<b>R 9%</b>	7 (c_1)	101	97	4	4,1%
	7 (c_2)	82	81	1	1,2%
	7 (c_3)	79	78	1	1,3%
	7 (c_4)	79	78	1	1,3%
	7 (e.n._1)	58	57	1	1,8%
	7 (e.n._2)	42	40	2	5,0%
<b>R 6%</b>	8 (c_1)	69	67	2	3,0%
	8 (c_2)	102	100	2	2,0%
	8 (c_3)	105	104	1	1,0%
	8 (c_4)	94	92	2	2,2%
	8 (e.n._1)	78	77	1	1,3%
	8 (e.n._2)	76	75	1	1,3%
<b>Cal + areia</b>	9 (e.n._1)	64	64	0	0,0%
	9 (e.n._2)	67	67	0	0,0%
<b>R 17,5% + Sisal</b>	F1 (c_1)	89	86	3	3,5%
	F1 (c_2)	82	80	2	2,5%
	F1 (c_4)	75	72	3	4,2%
	F1 (e.n._1)	65	62	3	4,8%
	F1 (e.n._2)	57	55	2	3,6%
<b>R 12% + Sisal</b>	F2 (c_1)	86	83	3	3,6%
	F2 (c_2)	74	71	3	4,2%
	F2 (c_3)	95	92	3	3,3%
	F2 (c_4)	86	83	3	3,6%
	F2 (e.n._1)	101	98	3	3,1%
	F2 (e.n._2)	69	66	3	4,5%
<b>R 17,5% + Cânhamo</b>	F3 (e.n._1)	75	71	4	5,6%
	F3 (e.n._2)	52	50	2	4,0%
<b>R 12% + Cânhamo</b>	F4 (c_1)	103	99	4	4,0%
	F4 (c_2)	68	65	3	4,6%
	F4 (e.n._1)	113	109	4	3,7%
	F4 (e.n._2)	124	119	5	4,2%

OBS: "e.n." - estado natural ; "c" - cortado



### Apêndice 8: Ensaio de Flexão 3 Pontos

	<b>Traço</b>	<b>L (cm)</b>	<b>l (cm)</b>	<b>h (cm)</b>	<b>F<sub>f</sub> (N)</b>	<b>R<sub>f</sub> (MPa)</b>
<b>TA 17,5%</b>	<b>1 (a) *</b>	15,30	3,84	3,88	113	0,29
	<b>1 (b)</b>	15,30	3,82	3,87	313	0,82
<b>TA 12%</b>	<b>2 (a)</b>	15,55	3,80	3,93	214	0,55
	<b>2 (b)</b>	15,45	3,80	3,92	209	0,54
<b>TA 9%</b>	<b>3 (a)</b>	15,80	3,70	3,96	256	0,66
	<b>3 (b)</b>	15,80	3,84	3,96	250	0,62
<b>TA 6%</b>	<b>4 (a)</b>	15,95	3,83	4,00	126	0,31
	<b>4 (b)</b>	16,00	3,77	4,00	113	0,28
<b>R 17,5%</b>	<b>5 (a)</b>	14,90	3,86	3,80	271	0,73
	<b>5 (b)</b>	15,45	3,88	3,77	284	0,77
<b>R 12%</b>	<b>6 (a)</b>	15,25	3,88	3,90	222	0,56
	<b>6 (b)</b>	15,25	3,93	3,90	236	0,59
<b>R 9%</b>	<b>7 (a)</b>	15,75	3,93	3,96	153	0,37
	<b>7 (b)</b>	15,70	3,95	3,94	153	0,37
<b>R 6%</b>	<b>8 (a)</b>	15,90	3,83	4,00	133	0,33
	<b>8 (b)</b>	15,95	3,87	4,00	135	0,33
<b>Cal + areia</b>	<b>9 (a)</b>	16,00	3,72	4,00	109	0,28
	<b>9 (b)</b>	16,00	3,66	4,00	109	0,28
<b>R 17,5% + Sisal</b>	<b>F1 (a)</b>	15,25	3,83	3,73	281	0,79
	<b>F1 (b)</b>	15,25	3,91	3,73	283	0,78
<b>R 12% + Sisal</b>	<b>F2 (a)</b>	15,80	3,91	3,90	269	0,68
	<b>F2 (b)</b>	15,75	3,94	3,88	269	0,68
<b>R 17,5% + Cânhamo</b>	<b>F3 (a)</b>	15,10	3,84	3,78	263	0,72
	<b>F3 (b)</b>	15,40	3,78	3,75	284	0,80
<b>R 12% + Cânhamo</b>	<b>F4 (a)</b>	15,50	3,93	3,77	217	0,58
	<b>F4 (b)</b>	15,50	3,82	3,90	217	0,56

\* O corpo-de-prova já estava fissurado antes da realização do ensaio.

**Apêndice 9: Umidade residual (Flexão 3 Pontos)**

<b>Traço</b>	<b>m<sub>h</sub> (g)</b>	<b>m<sub>d</sub> (g)</b>	<b>m<sub>w</sub> (g)</b>	<b>W %</b>
<b>TA 17,5%</b>	242	238	4	1,7%
	197	196	1	0,5%
<b>TA 12%</b>	198	196	2	1,0%
	215	213	2	0,9%
<b>TA 9%</b>	212	210	2	1,0%
	204	203	1	0,5%
<b>TA 6%</b>	203	202	1	0,5%
	202	200	2	1,0%
<b>R 17,5%</b>	207	203	4	2,0%
	198	194	4	2,1%
<b>R 12%</b>	223	219	4	1,8%
	211	209	2	1,0%
<b>R 9%</b>	226	224	2	0,9%
	221	219	2	0,9%
<b>R 6%</b>	205	203	2	1,0%
	199	195	4	2,1%
<b>Cal + areia</b>	177	176	1	0,6%
	192	189	3	1,6%
<b>R 17,5% + Sisal</b>	190	184	6	3,3%
	201	198	3	1,5%
<b>R 12% + Sisal</b>	222	220	2	0,9%
	219	215	4	1,9%
<b>R 17,5% + Cânhamo</b>	200	195	5	2,6%
	211	208	3	1,4%
<b>R 12% + Cânhamo</b>	190	187	3	1,6%
	204	202	2	1,0%

## Apêndice 10: Ensaio de retração linear

	<b>Traço</b>	<b>L<sub>i</sub> (cm)</b>	<b>L<sub>f</sub> (cm)</b>	<b>δL (cm)</b>
<b>TA 17,5%</b>	<b>1 (a) *</b>	16	15,30	4,6%
	<b>1 (b)</b>	16	15,30	4,6%
<b>TA 12%</b>	<b>2 (a)</b>	16	15,55	2,9%
	<b>2 (b)</b>	16	15,45	3,6%
<b>TA 9%</b>	<b>3 (a)</b>	16	15,80	1,3%
	<b>3 (b)</b>	16	15,80	1,3%
<b>TA 6%</b>	<b>4 (a)</b>	16	15,95	0,3%
	<b>4 (b)</b>	16	15,94	0,4%
<b>R 17,5%</b>	<b>5 (a)</b>	16	14,90	7,4%
	<b>5 (b)</b>	16	15,45	3,6%
<b>R 12%</b>	<b>6 (a)</b>	16	15,25	4,9%
	<b>6 (b)</b>	16	15,25	4,9%
<b>R 9%</b>	<b>7 (a)</b>	16	15,75	1,6%
	<b>7 (b)</b>	16	15,70	1,9%
<b>R 6%</b>	<b>8 (a)</b>	16	15,90	0,6%
	<b>8 (b)</b>	16	15,95	0,3%
<b>Cal + areia</b>	<b>9 (a)</b>	16	16,00	0,0%
	<b>9 (b)</b>	16	16,00	0,0%
<b>R 17,5% + Sisal</b>	<b>F1 (a)</b>	16	15,25	4,9%
	<b>F1 (b)</b>	16	15,25	4,9%
<b>R 12% + Sisal</b>	<b>F2 (a)</b>	16	15,80	1,3%
	<b>F2 (b)</b>	16	15,75	1,6%
<b>R 17,5% + Cânhamo</b>	<b>F3 (a)</b>	16	15,30	4,6%
	<b>F3 (b)</b>	16	15,40	3,9%
<b>R 12% + Cânhamo</b>	<b>F4 (a)</b>	16	15,65	2,2%
	<b>F4 (b)</b>	16	15,65	2,2%

\* O corpo-de-prova já estava fissurado antes da realização do ensaio.



Anexo 2: Aparato utilizado para o Ensaio de Cisalhamento em Revestimentos

