

## 6

### Referências bibliográficas

ACHA, E. H. N., Estudo teórico experimental a flexão de lajes de concreto reforçadas com bambu. Rio de Janeiro, 2002. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil. PUC-Rio.

AMADA, S., *The mechanical structures of bamboos in viewpoint of functionally gradient and composite materials*. In Journal of Composite Materials, Japan, Vol.30, n° 7, 1996, pp. 801-819.

AMADA, S.; ICHIKAWA, Y.; MUNEKATA, T.; NAGASE, Y.; SHIMIZU, H., *Fiber texture and mechanical graded structure of bamboo*. Department of Mechanical Engineering, Gunma University, Tenjin, Kiryu, Gunma 376, JAPAN. Use of composites in multi-phased and functionally graded materials vol. 28, no 1-2 (10 ref.), pp. 13-20, 1997. Elsevier, Oxford, ROYAUME-UNI (1996) (Revue).

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS – ASTM, Standard methods of evaluating the properties of wood - base fiber and particle materials. ASTM D - 1037-91 Philadelphia: 1987. v. 04.09 (Anual Book of ASTM standards).

BERALDO, A. L.; AZZINI, A.; GHAVAMI, K.; PEREIRA, A. R., *Bambu: características e aplicações*. In: FREIRE, W. J.; BERALDO, A. L., pp. 253-319, Editor, Tecnologias e materiais alternativos de construção. Campinas, Unicamp, 2003.

CLARK, L. G., *Diversity and distribution of the Andean woody bamboos (Poaceae: Bambuseae)*. Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest. (Ed. by S.P. Churchill, H. Balslev, H. Forero & J.L. Luteyn), pp.501-512. New York, The New York Botanical Garden, (1995).

CRUZ, M. L. S., *Caracterização física e mecânica de colmos inteiros do bambu da espécie Phyllostachys áurea: Comportamento a flambagem*. Rio de Janeiro,

2002. pp. 134. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil. PUC-Rio.

CULZONI, R. A M., *Características dos bambus e sua utilização como material alternativo no concreto*. Rio de Janeiro, 1986. pp. 134. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil. PUC-Rio.

GHAVAMI, K., *Bamboo as reinforcement in structural concrete elements*. Cement & Concrete Composites, n 27, 2005, pp. 637-649. v?

GHAVAMI, K., *Bambu, um material alternativo na engenharia*. *Revista Engenharia*. Construção Civil. Pesquisa Engenho. Editora Técnica Ltda, São Paulo, No. 492, 1992, pp. 23-27.

GHAVAMI, K., *Ultimate load behaviour of bamboo reinforced lightweight concrete beams*. Cement & Concrete Composites (17), Elsevier Science Limited 0958-9465(95)0001-6, 1995, pp. 281–288.

GHAVAMI, K.; BOZA, B., *Influência do tratamento na resistência do bambu*. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Relatório interno, 1998. pp. 25.

GHAVAMI, K.; HOMBECK, R.V., *Application of bamboo as a construction material: Part I- Mechanical properties and water repellent treatment of bamboo*. Proceedings of the Latin American Symposium on Rational Organization of Building Applied Low cost Housing. IPT CIB. São Paulo, Brasil, 1981. pp. 49- 66.

GHAVAMI, K.; MARINHO, A. B., *Determinação das propriedades dos bambus das espécies: Mosó, Matake, Guadua angustifolia, Guadua tagoara e Dendrocalamus giganteus para utilização na engenharia*. Rio de Janeiro: PUC-Rio. Publicação RMNC Bambu 01/2001, 2001. pp. 53.

GHAVAMI, K.; MARINHO, A. B., *Propriedades físicas e mecânicas do colmo inteiro do bambu da espécie Guadua angustifolia*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, n.1, pp.107-114, 2005, Campina Grande, PB.

GHAVAMI, K.; MARINHO, A. B., *Propriedades Mecânicas dos Colmos dos Bambus das Espécies: Mosó e Guadua angustifolia para Utilização na Engenharia*. Rio de Janeiro: PUC-Rio. *Publicação RMNC-2 Bambu 02/2002*, 2002. pp. 90.

GHAVAMI, K.; RODRIGUES, C. S.; PACIORNIK, S., *Bamboo: Functionally Graded Composite Material*. *Asian Engineering (building and housing)*, Irã, v. 4, n. 1, p. 1-10, 2003.

GHAVAMI, K.; RODRIGUES, C. S.; SOARES, A. C. C.; PACIORNIK, S., *Bamboo as a composite material and its analysis by digital image processing*. In: ICCE, 7., 2000, Colorado. *Proceedings ...*pp.23.

GHAVAMI, K.; SOUZA, M.V., *Propriedades mecânicas do bambu*. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Relatório interno apresentado ao PIBIC, 2000. pp. 30.

GHAVAMI, K.; TOLEDO FILHO, R. D. *Desenvolvimento de materiais de construção de baixo consumo de energia usando fibras naturais, terra e bambu*. *Revista Engenharia Agrícola*. Publicação Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, Vol.2, pp. 1-19, 1992.

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE, *Zoneamento ecológico-econômico do Acre*. Recursos Naturais e Meio Ambiente, vol. 1. Rio Branco, Ministério do Meio Ambiente/Cooperação Brasil-Alemanha/PPG-7, 2000.

GRIMM, N. B., *Why link species and ecosystems? A perspective from ecosystem ecology*. *Linking species & ecosystems* (Ed. by C.G. Jones & J. H. Lawton), pp5-14. Chapman & Hall, New York, 1995.

GROSSER D.; LIESE, W., *On the Anatomy of Asian Bamboo's, with Special Reference to their Vascular Bundles*. *Wood Science and Technology*, N. 5, pp. 290- 312, 1971.

HUBER, J., *La végétation le la vallée du Rio Purus (Amazonie)*. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 4, 199-289l, 1906.

ICBO- Ac 162, *Acceptance criteria for structural bamboo*: ICBO Evaluation Service Ltd.; April, 2000, California, USA.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal (CD-ROM)*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1997.

INTERNATIONAL NETWORK ON BAMBOO AND RATAN. INBAR: *International Model Building Code for Bamboo*. Edited by Dr. Jules J. A. Jansen, 1999, pp. 2-20.

ISO / DIS 22157 - Determination of physical and mechanical properties of bamboo, 1999.

JANSEN, J. J. A., *The mechanical properties of bamboo used in construction*. Bamboo research in Asia: Proceedings of workshop held in Singapura, Ottawa, 1980, pp. 173-188.

JANSEN, J. J. A., *Building with Bamboo*. London, Intermediate technology publications, 1988. 68p.

LEE, A. W. C.; BAI, X.; PERALTA, P.N., *Selected physical and mechanical properties of giant timber bamboo grown in South Carolina*. *Forest Products Journal*, Vol.44, No.9, pp. 40-46, 1994.

LIESE, W., *The anatomy of bamboo culms*. Technical Report. International network of bamboo and Rattan, Beijing. Peoples Republic of China, 1998, pp.203.

LIESE, W., *The structure of bamboo in relation to its properties and utilization*. Proc Int Symposium on Industrial use of Bamboo, Beijing, China, 1992, pp. 95-100.

LIMA Jr. et al., *Características Mecânicas do Bambu Dendrocalamus giganteus: Análise Teórica e Experimental*. Sustainable Construction into the next Millenium: Environmentally Friendly and Innovative Cement based Materials. *Proceedings of the International Conference held in João Pessoa, Brazil, 2000*. pp. 395-406.

LONDOÑO, X. P., *Distribución, morfología, taxonomía, anatomía, silvicultura y usos de los bambues del nuevo mundo*. Cespedezia 19, pp. 87-137, 1992.

LONDOÑO, X.; PETERSON, P. M., *Guadua sarcocarpa (Poaceae:Bambuseae), a new species of Amazonian bamboo with fleshy fruits*. Systematic Botany 16, pp. 630-638, 1991.

LOPEZ, O. H., *Bamboo the gift of the gods*. 1 ed Bogotá: D`VINNI Ltda, pp. 553, 2003.

MC CLURE, F. A., *The bamboo*. Smithsonian Institution Foreword and Introduction to the paperback edition, 368 pp, 1993.

MOREIRA, L. E., *Desenvolvimento de Estruturas Trelaçadas Espaciais de Bambu*. Rio de Janeiro, 1991. pp. 172. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil, PUC-Rio.

NELSON, B. W., *Natural forest disturbance and change in the Brazilian Amazon*. Remote Sensing Reviews 10, pp. 105-125, 1994.

OLIVEIRA, A. C. A., *Efeitos do bambu Guadua weberbaueri Pilger sobre a fisionomia e estrutura de uma floresta no sudoeste da Amazônia*. Dissertação de mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas. pp. 84, 2000.

PRANCE, G. T., *American Tropical Forest. Tropical Rain Forest Ecosystem, Biogeographical and ecological studies, Ecosystem of the world 14B, Tropical Forest ecosystem* (Ed by H. Lieth & M.J.A. Werger), 1989, pp. 99-132. New York, Elsevier Scientific Publications.

ROSA, C. C., *Análise experimental das propriedades dinâmicas dos bambus das espécies Guadua, Dendrocalamus e Áurea*. Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, 2005.

ROSA, S. P. A. P., *Análise teórica e experimental de colunas de concreto armado com bambu*. Rio de Janeiro, 2002. pp. 135. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil. PUC-Rio.

SILVEIRA, M., *A floresta aberta com bambu no sudoeste da amazônia: padrões e processos em múltiplas escalas*. Tese de Doutorado, UNB, Brasília – DF, 2001.

SILVEIRA, M., *Ecological aspects of bamboo-dominated forest in southwestern Amazonia: an ethnoscience perspective*. *Ecotropica* 5, pp. 213-216, 1999.

SPENCE, R.; COOK, D., *Building materials in developing Countries*, Wiley and Sons LTD., Inglaterra, 1982.

TEIXEIRA, S. L. W., *Caracterização mecânica das espécies Dendrocalamus giganteus, Mosó, Matake, Guadua angustifolia e Guadua tigoara*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), PUC-Rio, 2003.

TOREZAN, J. M. D; SILVEIRA, M., *Biomass of Guadua weberbaueri Pilger (Poaceae: Bambusoideae) in bamboo-forest, southwestern of Amazon*. *Ecotropica* 6, pp. 71-76, 2000.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A., *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, Rio de Janeiro, 1991.

YOUSSEF, M. A. R., *Bamboo as a substitute for steel reinforcement in structural concrete*, New Horizons in Constructions Materials, Envo Publishing Co. Inc., 1979.

7

## Anexo I. Figuras e Tabelas referentes à análise dos resultados dos ensaios físicos, mecânicos e meso-estruturais.

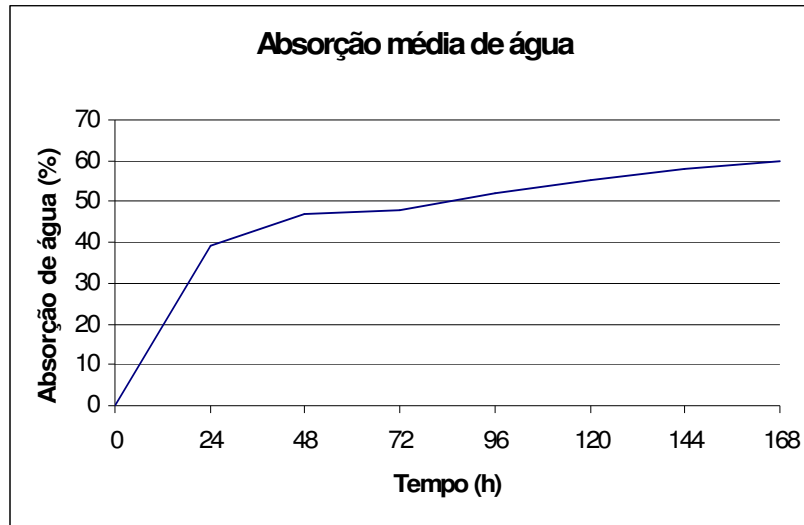


Figura A.I. 1 - Absorção de água do bambu *Guadua weberbaueri*.

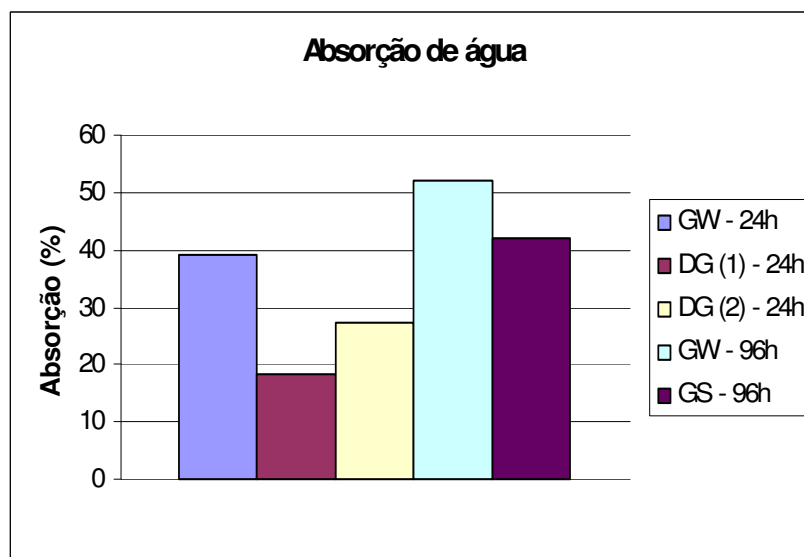


Figura A.I. 2 - Comparação da absorção de água da espécie *Guadua weberbaueri* com outras espécies estudadas na PUC-Rio.

Onde:

GW - *Guadua weberbaueri* em estudo;

GS - *Guadua superba* (CULZONI, 1986);

DG (1) - *Dendrocalamus giganteus* (CULZONI, 1986);

DG (2) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI, 2005).

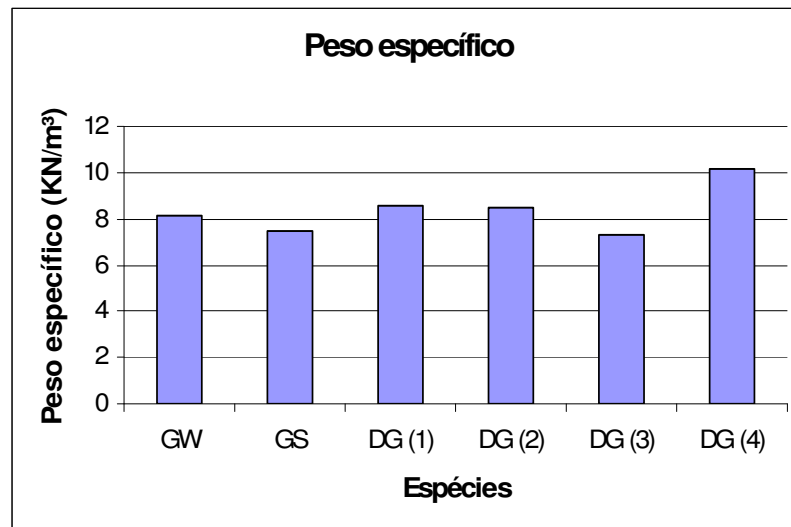


Figura A.I. 3 - Comparação do peso específico da espécie *Guadua weberbaueri* com outras espécies estudadas na PUC-Rio.

Onde:

GW - *Guadua weberbaueri* em estudo;

GS - *Guadua superba* (CULZONI, 1986);

DG (1) - *Dendrocalamus giganteus* RJ (GHAVAMI e TOLEDO FILHO, 1992);

DG (2) - *Dendrocalamus giganteus* PB (GHAVAMI e TOLEDO FILHO, 1992);

DG (3) - *Dendrocalamus giganteus* (ROSA, 2005);

DG (4) - *Dendrocalamus giganteus* saturado (ROSA, 2005);



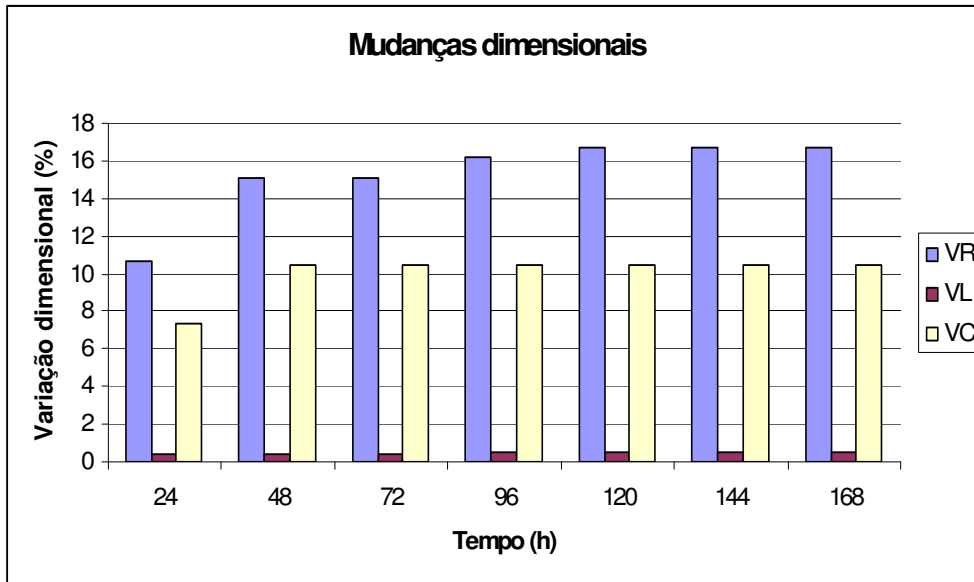


Figura A.I. 4 - Variações dimensionais da espécie *Guadua weberbaueri*.

Tabela A.I. 1 - Comparação das variações dimensionais da espécie *Guadua weberbaueri* com outras espécies estudadas na PUC-Rio.

	Espécies		
	GW	GS	DG
<b>VR (%)</b>	10,67	7,70	3,90
<b>VL (%)</b>	0,44	0,12	0,12
<b>VC (%)</b>	7,32	3,60	3,00

Onde,

GW - *Guadua weberbaueri* em estudo;

GS - *Guadua superba* (CULZONI, 1986);

DG - *Dendrocalamus giganteus* (CULZONI, 1986).

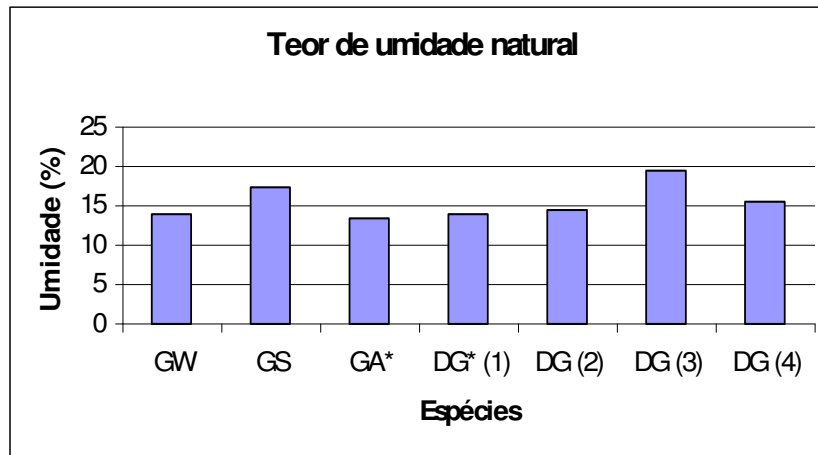


Figura A.I. 5 - Comparação do teor de umidade natural da espécie *Guadua weberbaueri* com outras espécies estudadas na PUC-Rio.

Onde:

GW - *Guadua weberbaueri* em estudo

GS - *Guadua superba* (CULZONI, 1986);

GA - *Guadua angustifolia* (GHAVAMI, 2005);

DG (1) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI, 2005);

DG (2) - *Dendrocalamus giganteus* (ROSA, 2005);

DG (3) - *Dendrocalamus giganteus* RJ (GHAVAMI e TOLEDO FILHO, 1992);

DG (4) - *Dendrocalamus giganteus* PB (GHAVAMI e TOLEDO FILHO, 1992);

\* - Média.

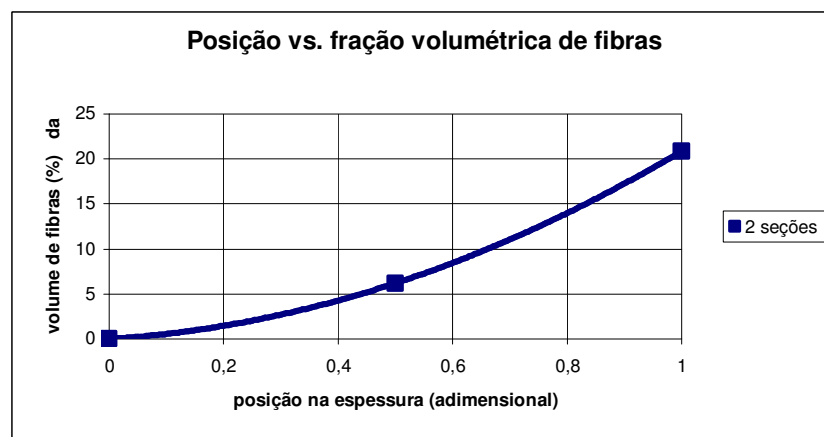


Figura A.I. 6 - Fração volumétrica da amostra dividida em 2 fatias.

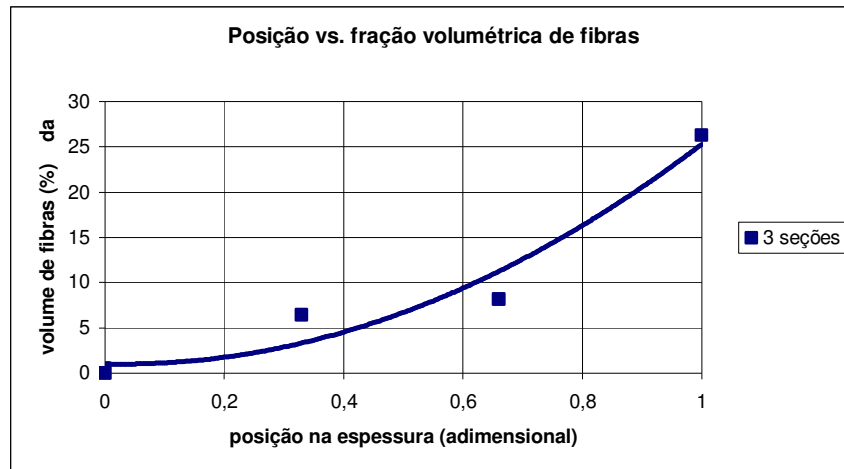


Figura A.I. 7 - Fração volumétrica da amostra dividida em 3 fatias.

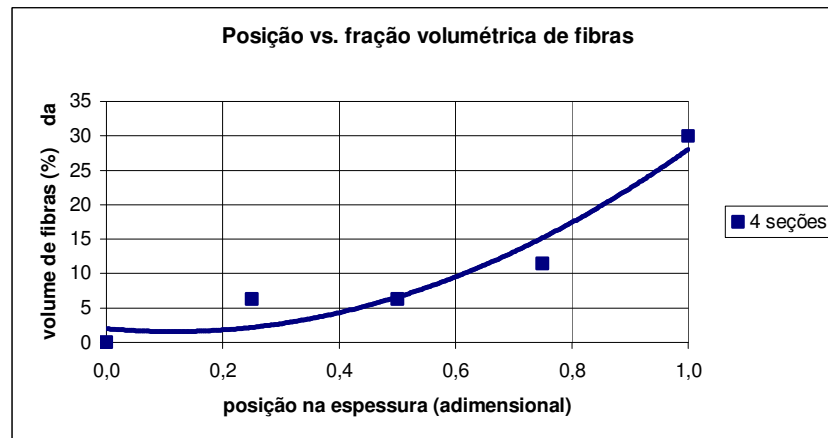


Figura A.I. 8 - Fração volumétrica da amostra dividida em 4 fatias.

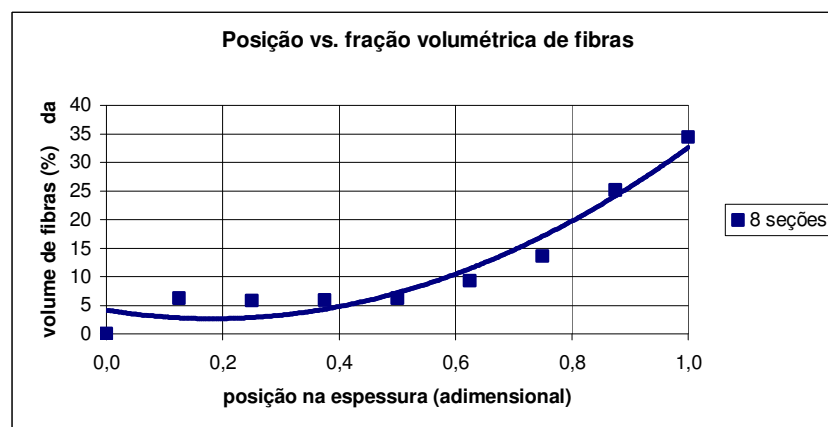


Figura A.I. 9 - Fração volumétrica da amostra dividida em 8 fatias.

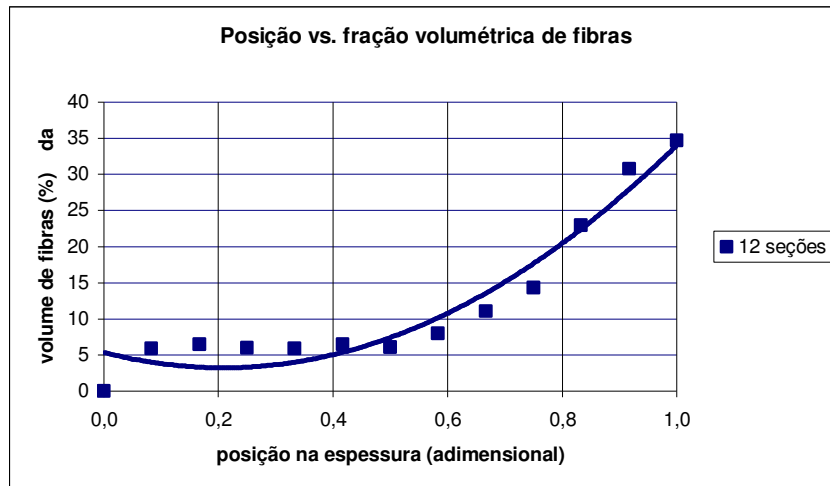


Figura A.I. 10 - Fração volumétrica da amostra dividida em 12 fatias.

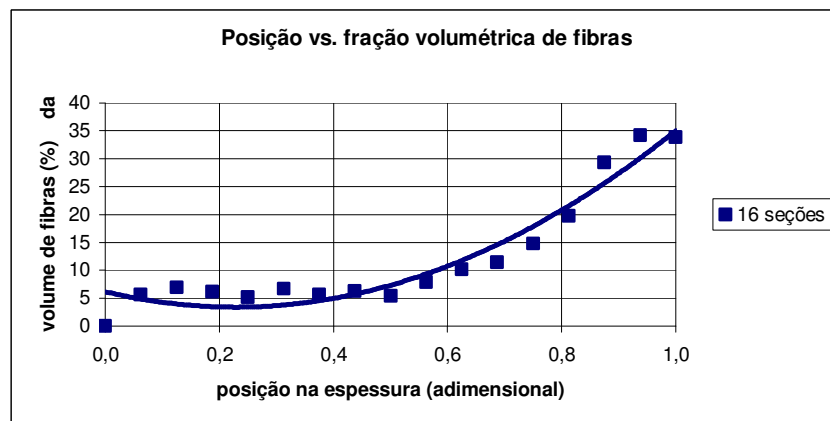


Figura A.I. 11 - Fração volumétrica da amostra dividida em 16 fatias.

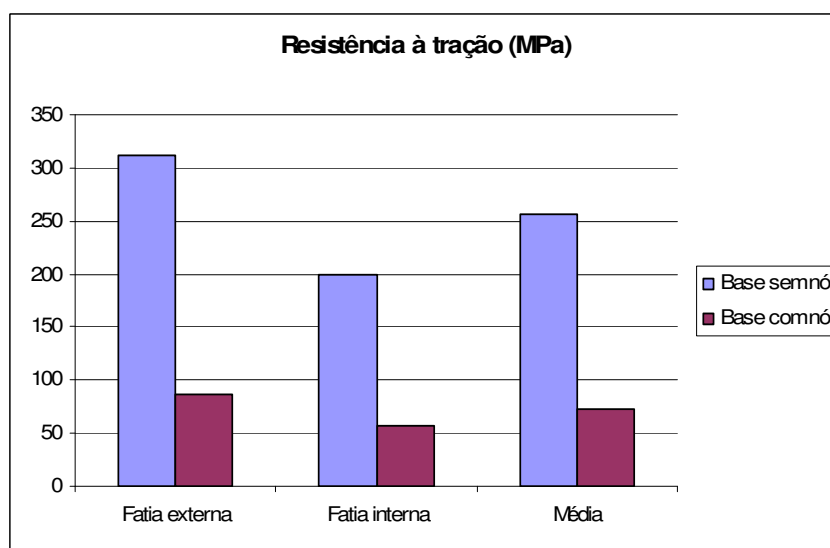


Figura A.I. 12 - Resistência à tração da base da espécie *Guadua weberbaueri*.

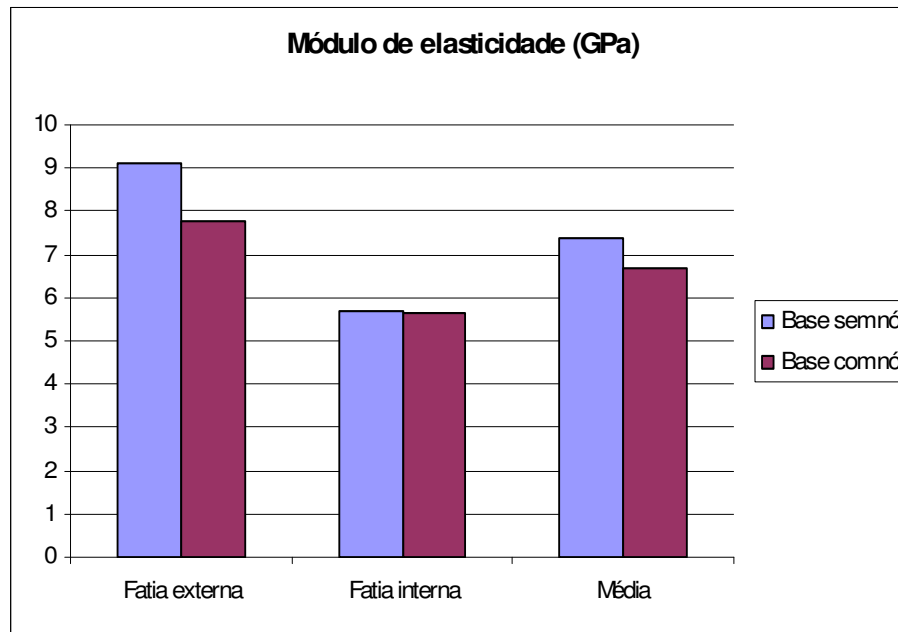


Figura A.I. 13 - Módulo de elasticidade da base da espécie *Guadua weberbaueri*.

Tabela A.I. 2 - Comparação da resistência à tração e módulo de elasticidade da espécie *Guadua weberbaueri* com outras espécies.

		Resistência à tração e módulo de elasticidade						
		Espécies						
		GW	GS	GA	DG (1)	DG (2)	DG (4)	DG (5)
$\sigma$ (MPa)	Com nó	72,24	112,13	69,88	119,02	97,51	147,16	106,80
	Sem nó	255,84	137,80	93,80	135,00	277,19	159,35	147,00
E (GPa)	Com nó	6,70	*	8,90	11,75	13,14	15,70	12,98
	Sem nó	7,40	*	11,20	14,50	23,75	16,25	19,11

Onde,

GW - *Guadua weberbaueri*;

GS - *Guadua superba* (CULZONI, 1986);

GA - *Guadua angustifolia* (GHAVAMI e MARINHO, 2005);

DG (1) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI, 1995);

DG (2) - *Dendrocalamus giganteus* (LIMA JR et al, 2000);

DG (3) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI e MARINHO, 2001);

DG (4) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI e TOLEDO FILHO, 1992);

\* - Ensaio não realizado.

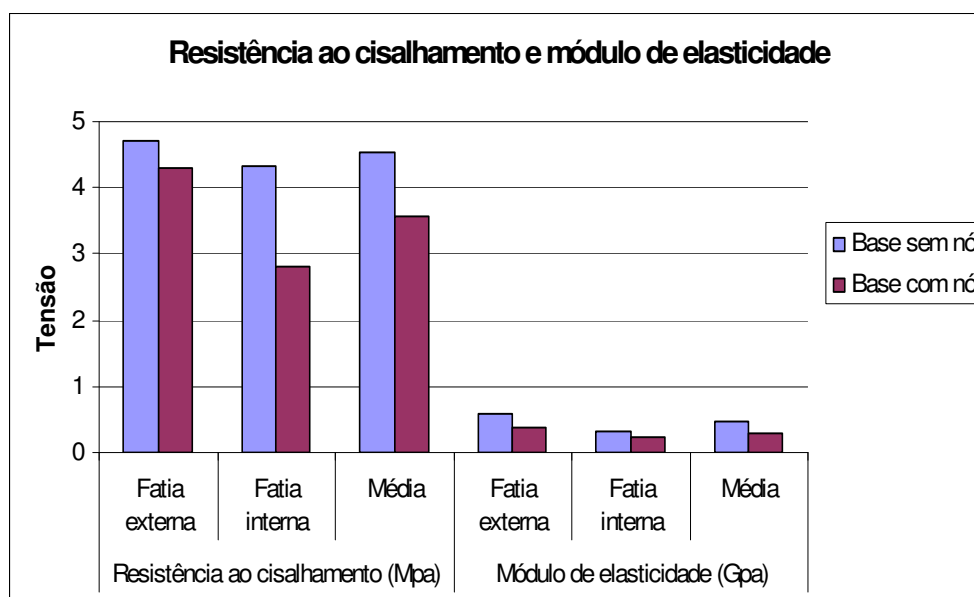


Figura A.I. 14 - Resistência ao cisalhamento e módulo de elasticidade da base do bambu *Guadua weberbaueri*.

Tabela A.I. 3 - Comparação da resistência ao cisalhamento da base do bambu *Guadua weberbaueri* com outras espécies estudadas na PUC-Rio.

		Resistência ao cisalhamento					
		Espécies					
		GW	GS	DG (1)	DG (2)	DG (3)	DG (4)
$\sigma$ (MPa)	c/ nó	3,56*	****	3,56	3,08	2,34	7,00***
	s/ nó	4,53*	46,00**	3,37	3,11	3,24	

Onde:

GW - *Guadua weberbaueri*;

GS - *Guadua superba* (CULZONI, 1986);

DG (1) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI e MARINHO, 2001);

DG (2) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI e SOUZA, 2000);

DG (3) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI e MARINHO, 2002);

\* - Média de valores entre fatia externa e interna;

\*\* - Metodologia de ensaio diferente dos demais;

\*\*\* - Média de valores entre corpos de prova com e sem nó;

\*\*\*\* - Ensaio não realizado.

Tabela A.I. 4 - Comparação da resistência à compressão da base do bambu *Guadua weberbaueri* com outras espécies estudadas na PUC-Rio.

	Resistência à compressão (MPa)					
	GW	GA	GS*	DG (1)	DG (2)	DG (3)
<b>Base com nó</b>	37,33	25,27	35,70	38,96	39,00	71,43
<b>Base sem nó</b>	54,50	28,36	47,80	45,54		72,62

Onde:

GW - *Guadua weberbaueri* em estudo;

GA - *Guadua angustifolia* (GHAVAMI e MARINHO, 2005);

GS - *Guadua superba* (CULZONI, 1986);

DG (1) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI, 1990);

DG (2) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI E BOZA, 1998);

DG (3) - *Dendrocalamus giganteus* (GHAVAMI e MARINHO, 2001);

\* - Corpos de prova com dimensões diferentes dos demais.

Tabela A.I. 5 - Comparação do módulo de elasticidade longitudinal da base do bambu *Guadua weberbaueri* com outras espécies estudadas na PUC-Rio.

	Módulo de elasticidade (GPa)			
	GW	GA	GS	DG (3)
<b>Base com nó</b>	18,85	9,00	2,60	20,50
<b>Base sem nó</b>	21,33	14,65	3,33	26,60

8

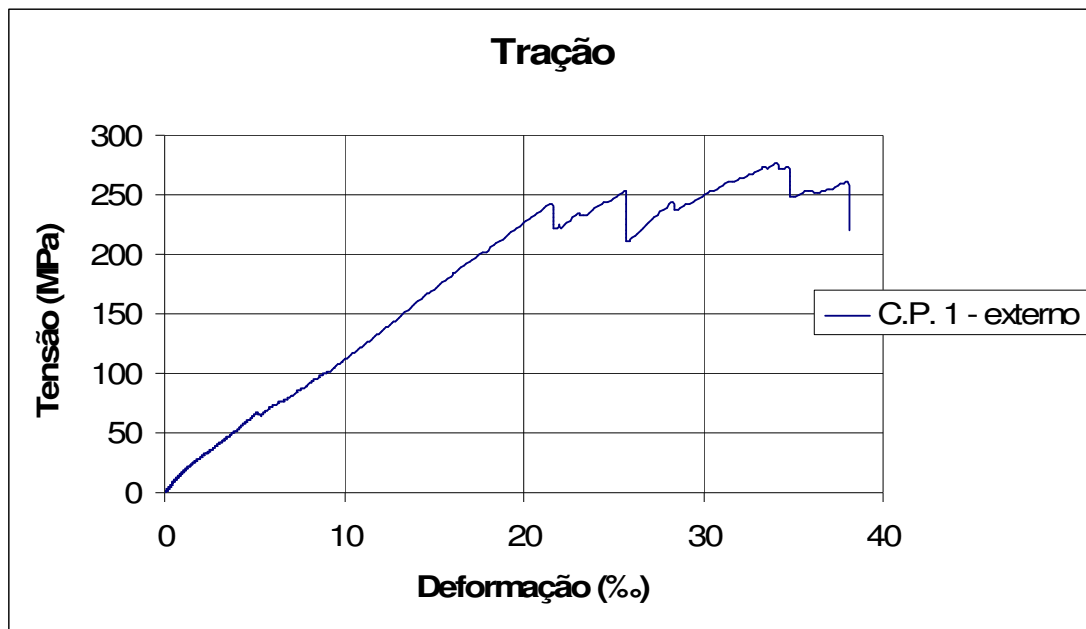
**Anexo II. Figuras dos ensaios de resistência à tração, cisalhamento e compressão.****Resistência à tração: Corpo de prova sem nó**

Figura A.II. 1 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 1 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.



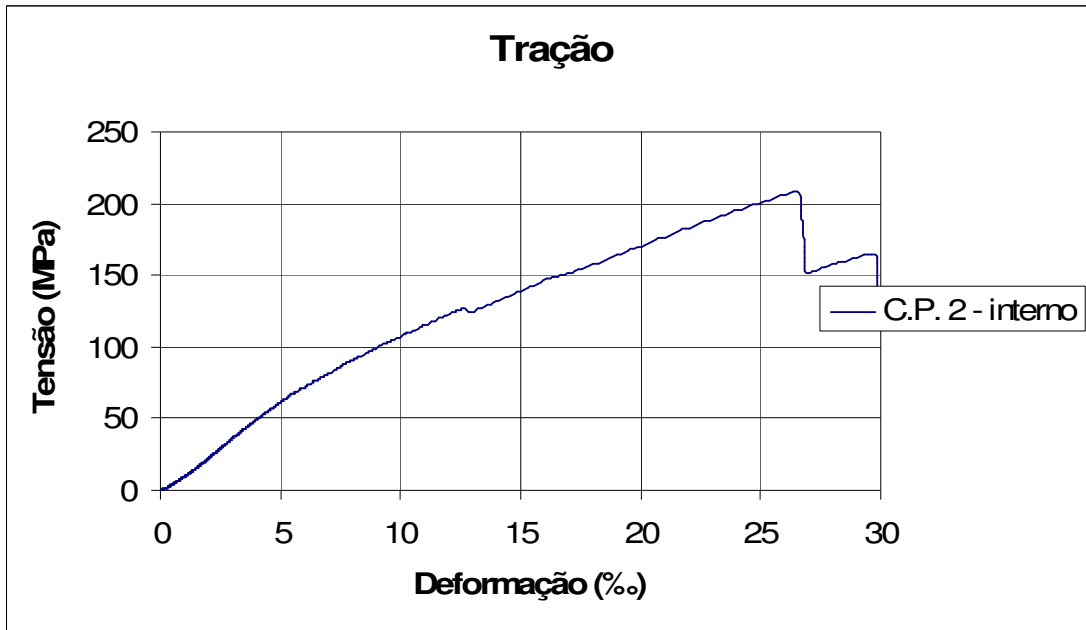


Figura A.II. 2 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 2 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

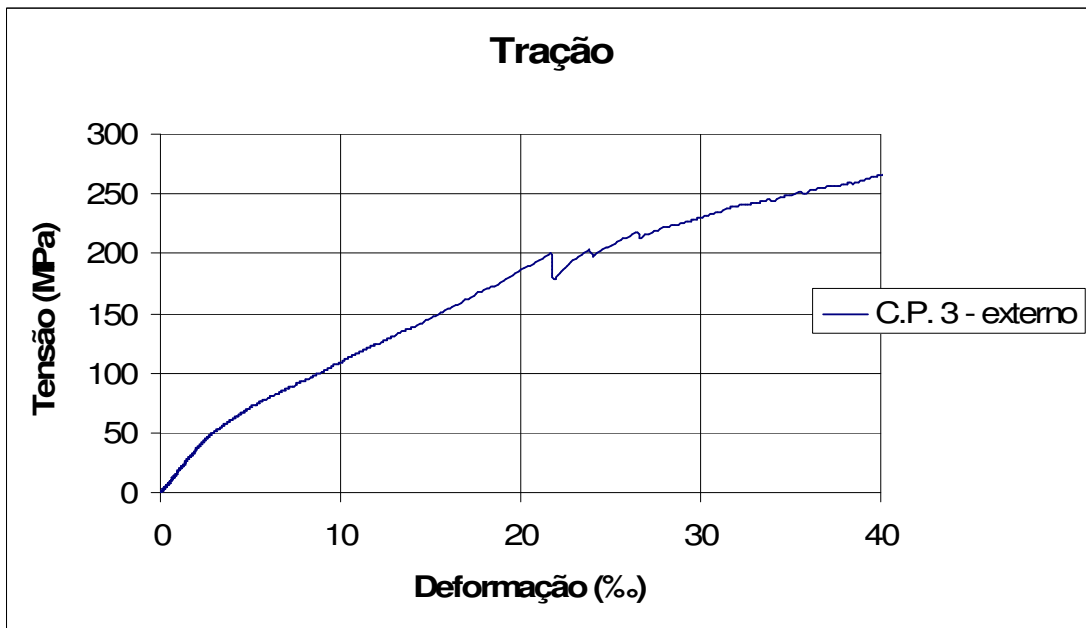


Figura A.II. 3 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 3 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

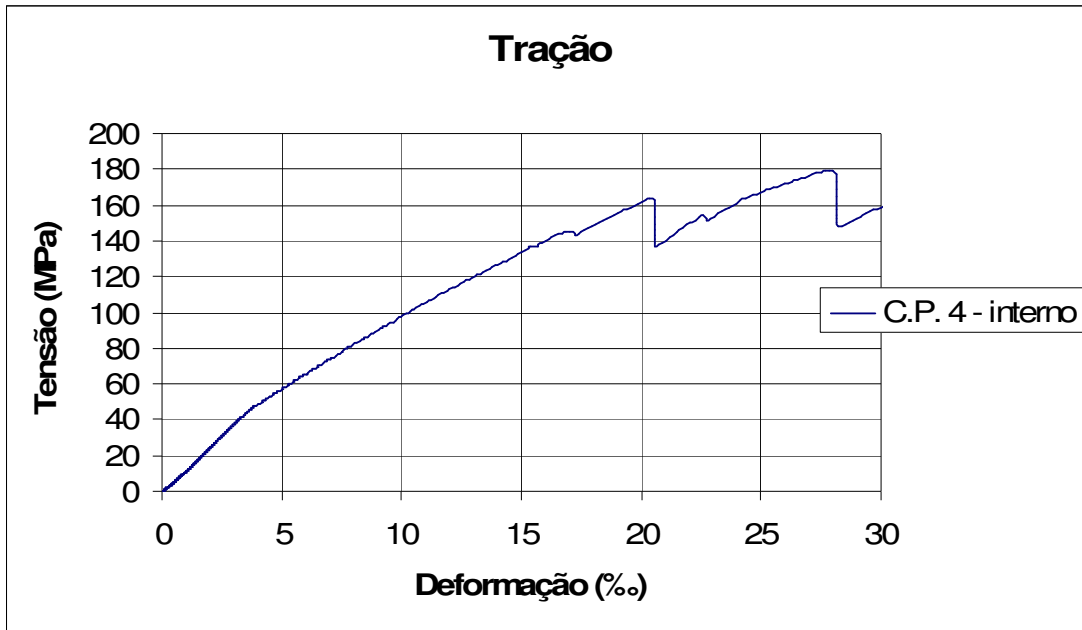


Figura A.II. 4 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 4 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

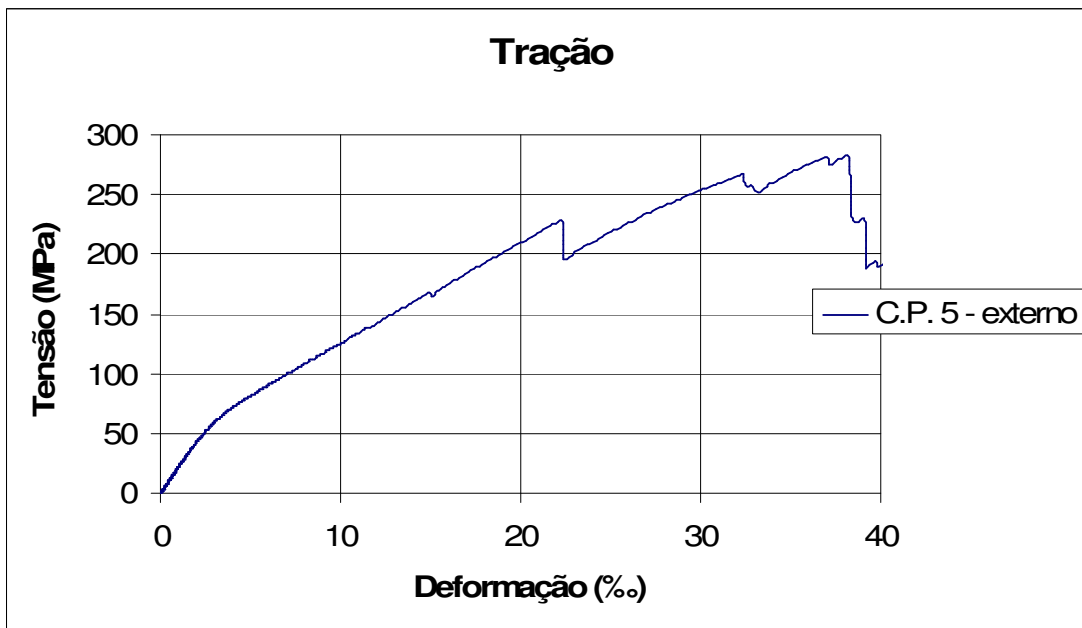


Figura A.II. 5 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 5 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

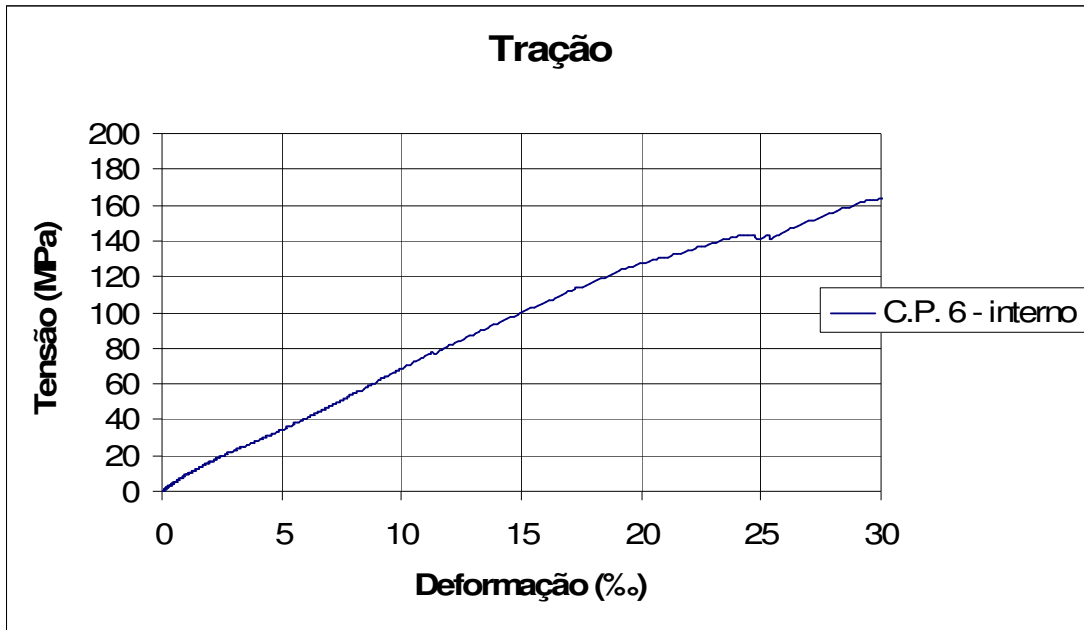


Figura A.II. 6 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 6 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

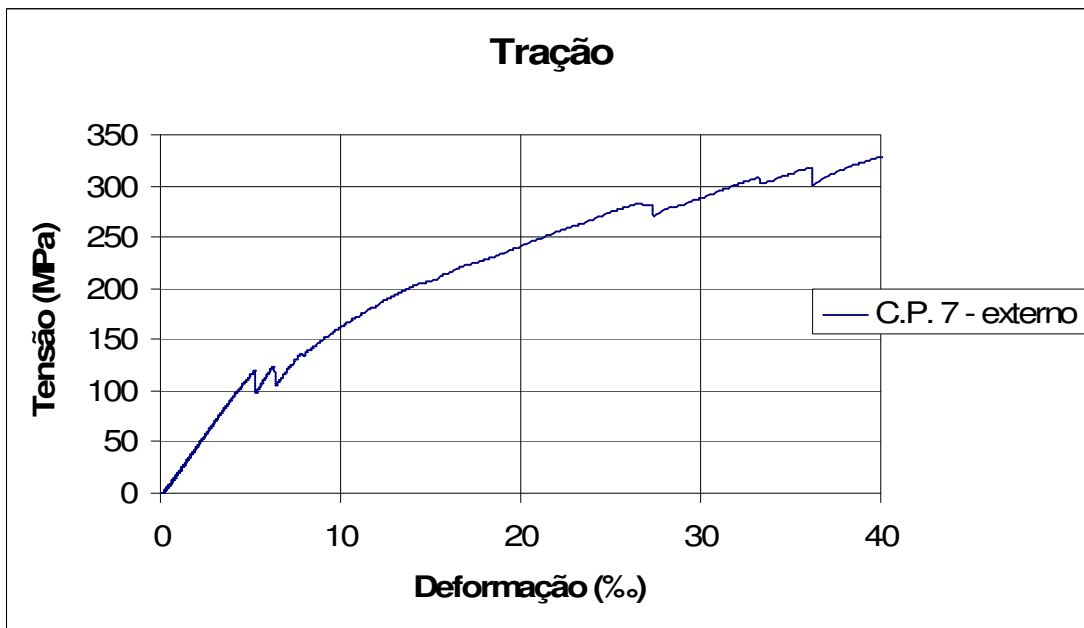


Figura A.II. 7 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 7 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.



Figura A.II. 8 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 8 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

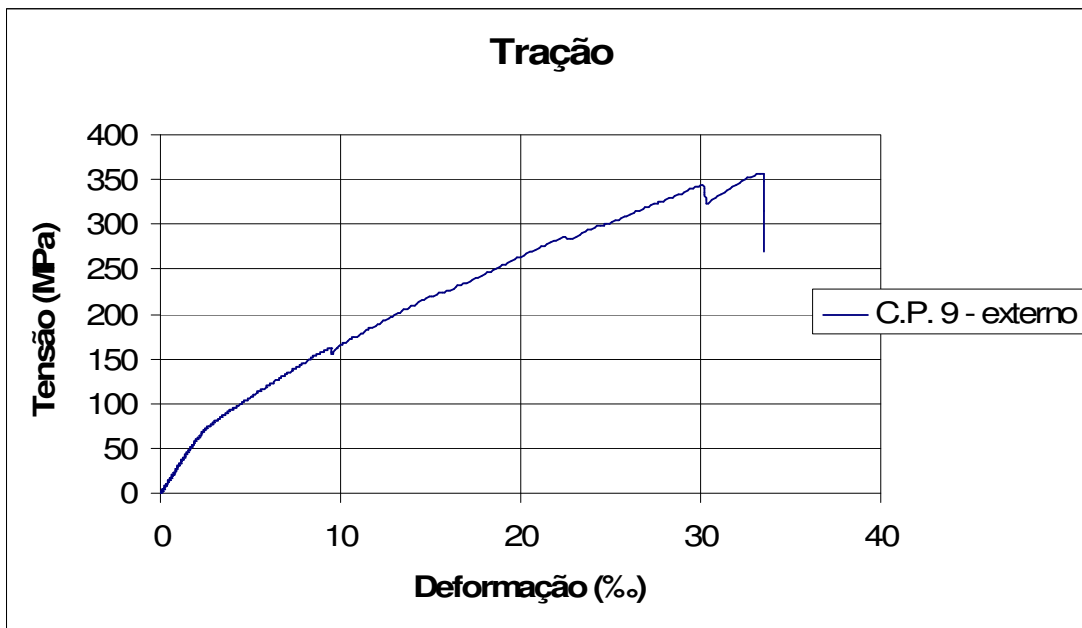


Figura A.II. 9 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 9 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

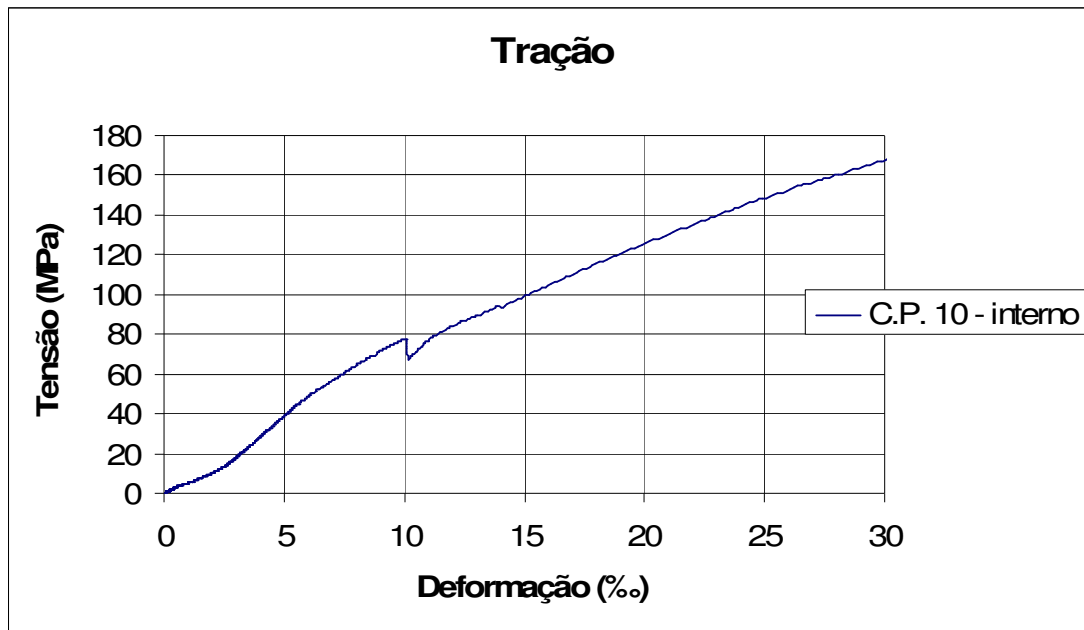


Figura A.II. 10 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 10 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

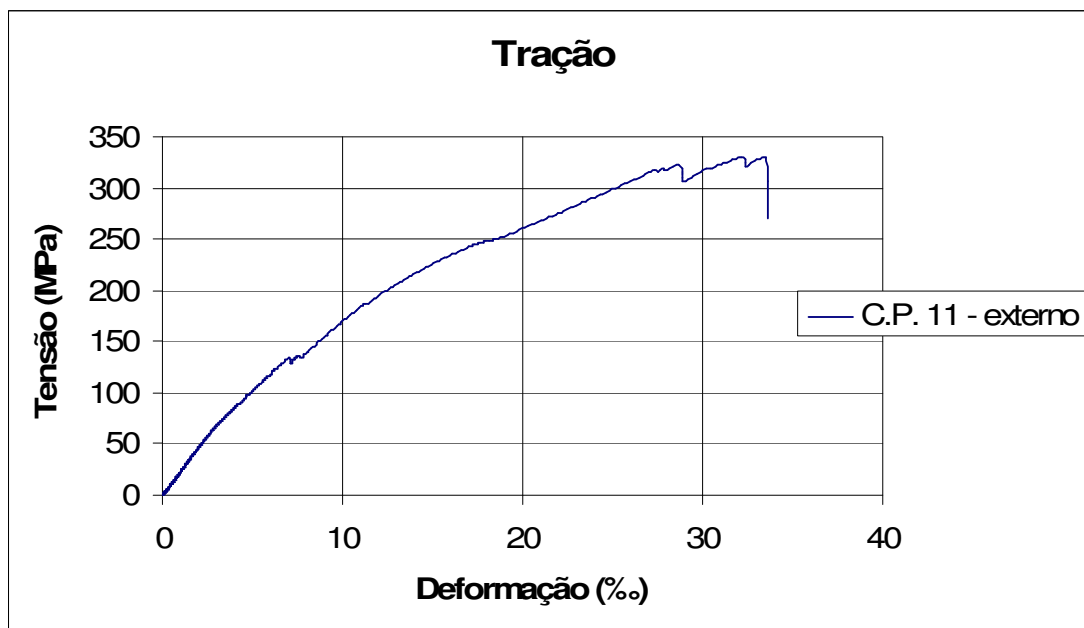


Figura A.II. 11 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 11 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

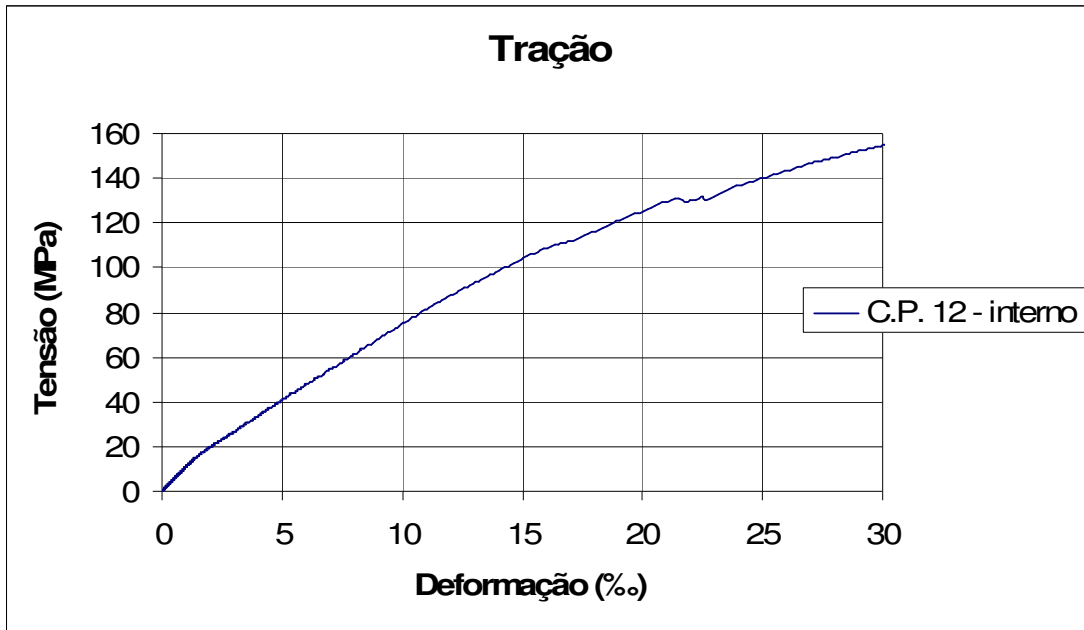


Figura A.II. 12 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 12 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

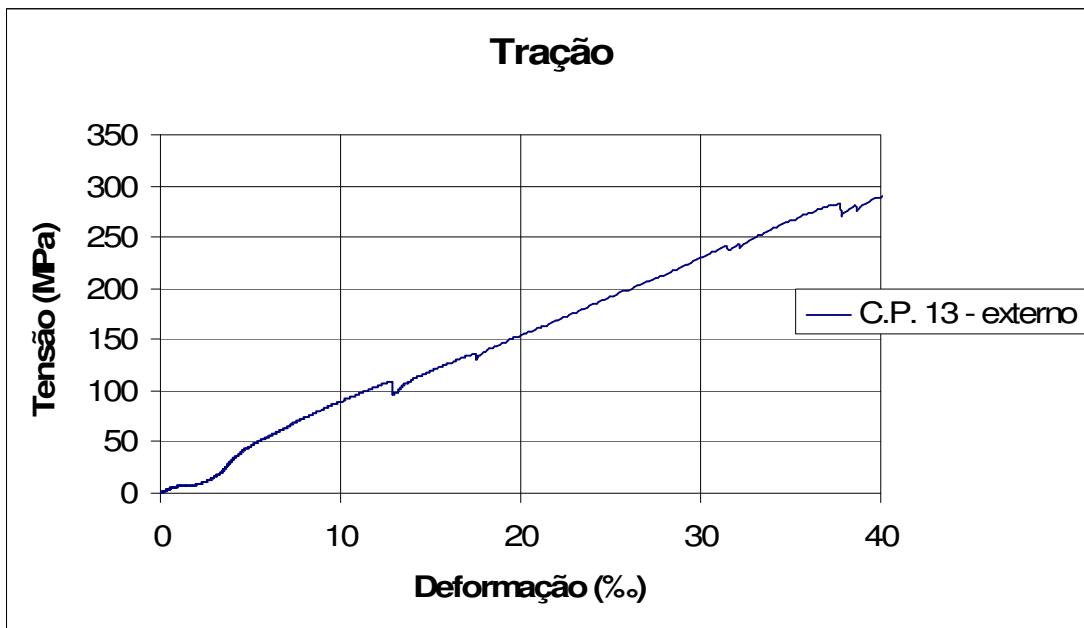


Figura A.II. 13 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 13 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

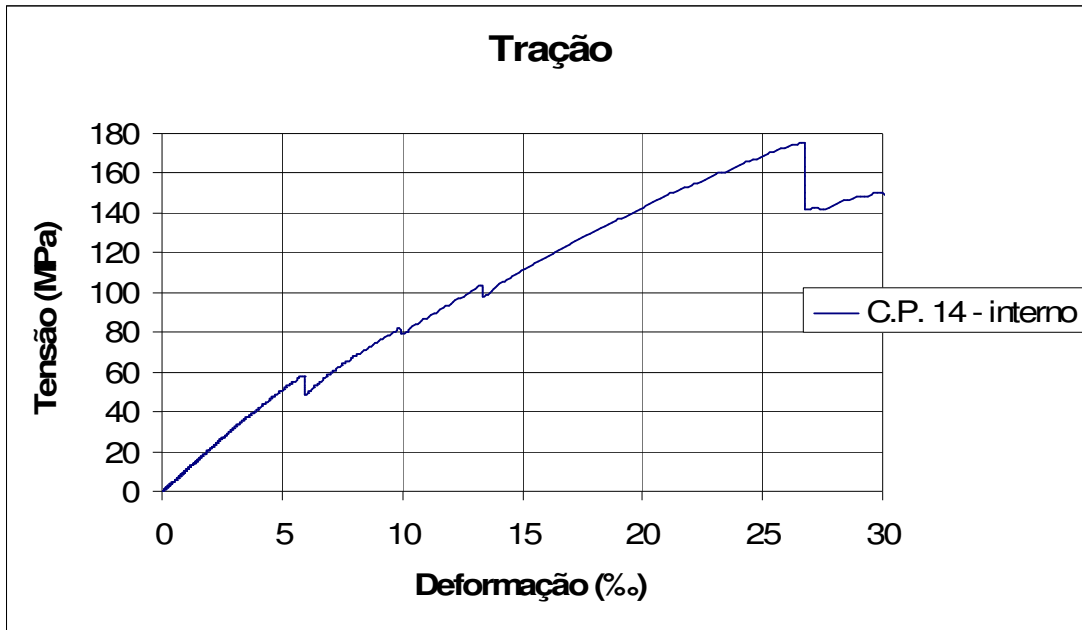


Figura A.II. 14 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 14 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

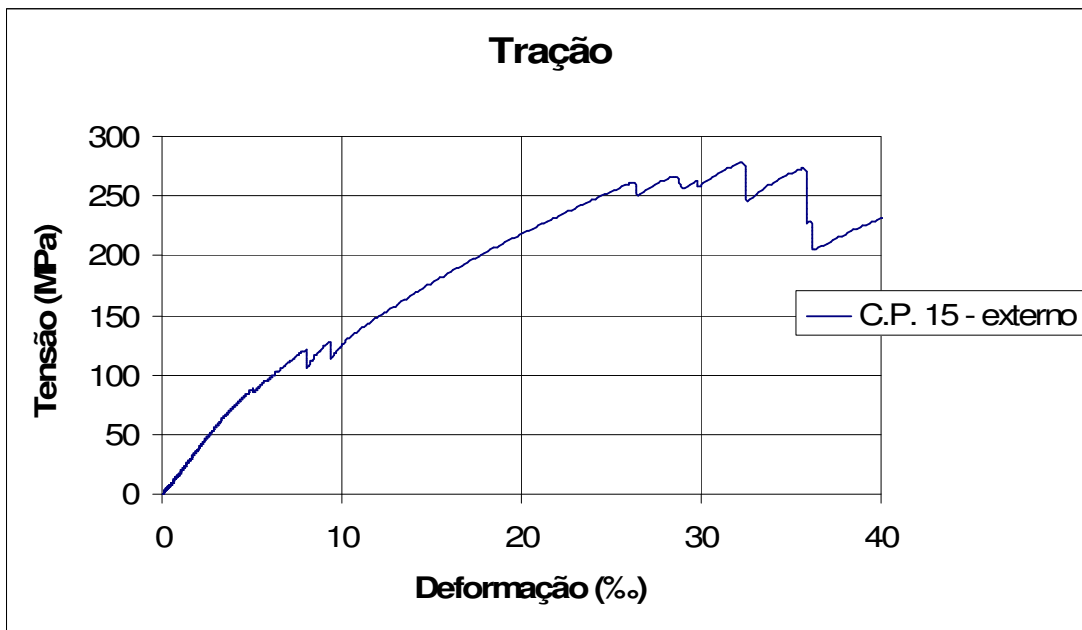


Figura A.II. 15 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 15 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

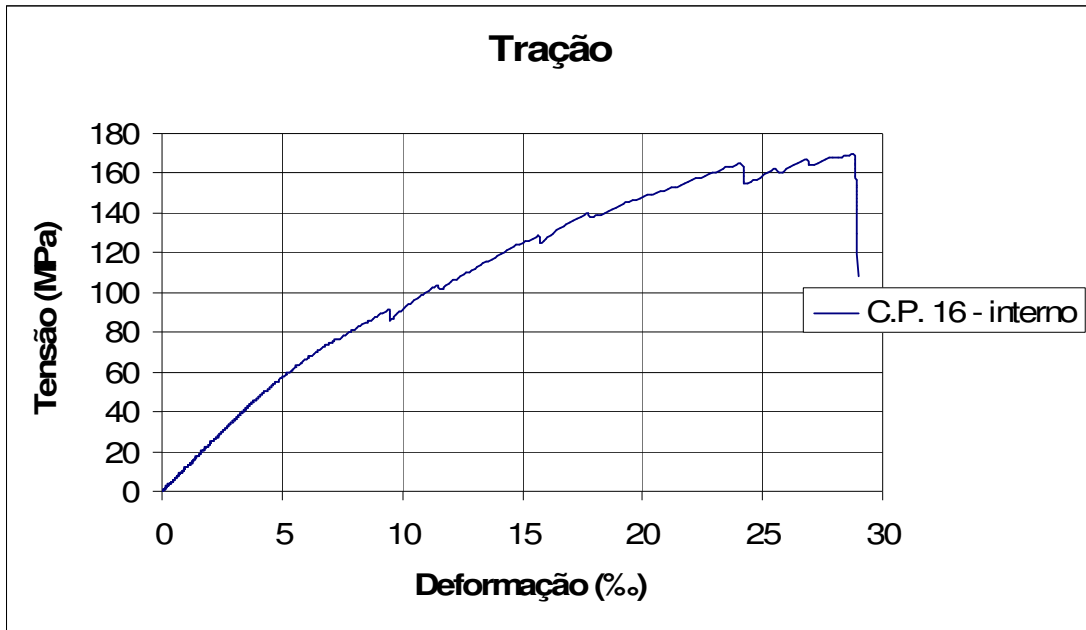


Figura A.II. 16 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 16 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

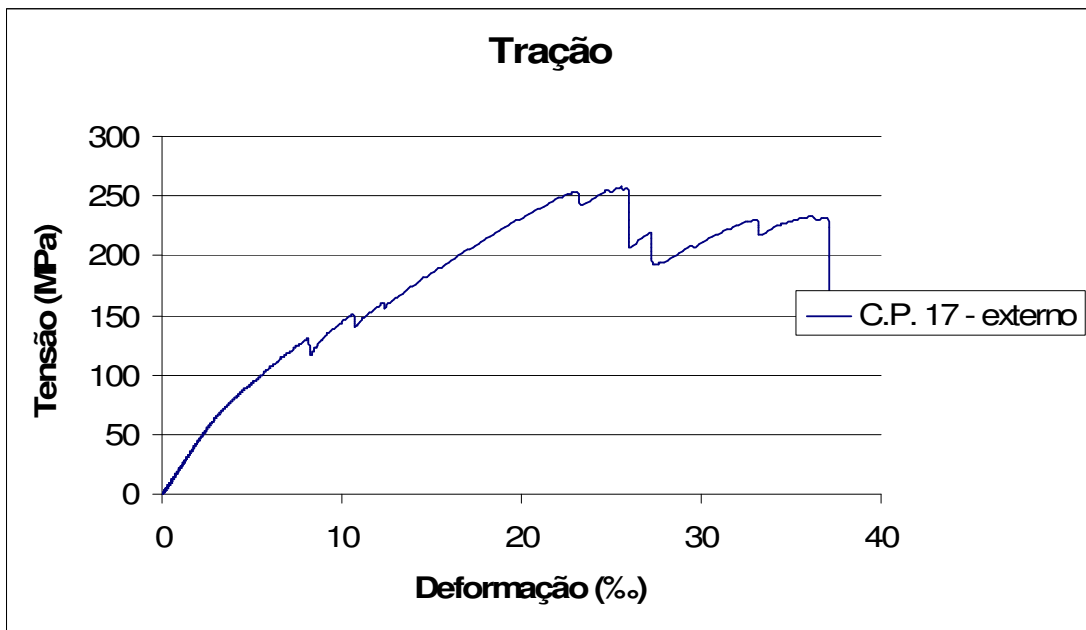


Figura A.II. 17 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 17 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.



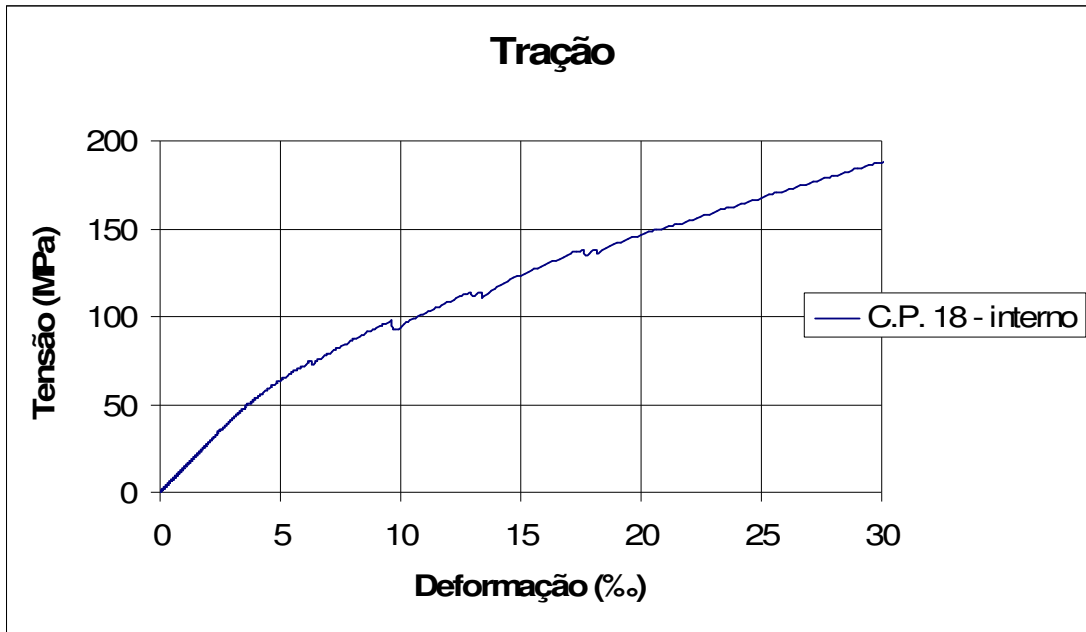


Figura A.II. 18 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 18 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

### Resistência à tração: Corpo de prova com nó

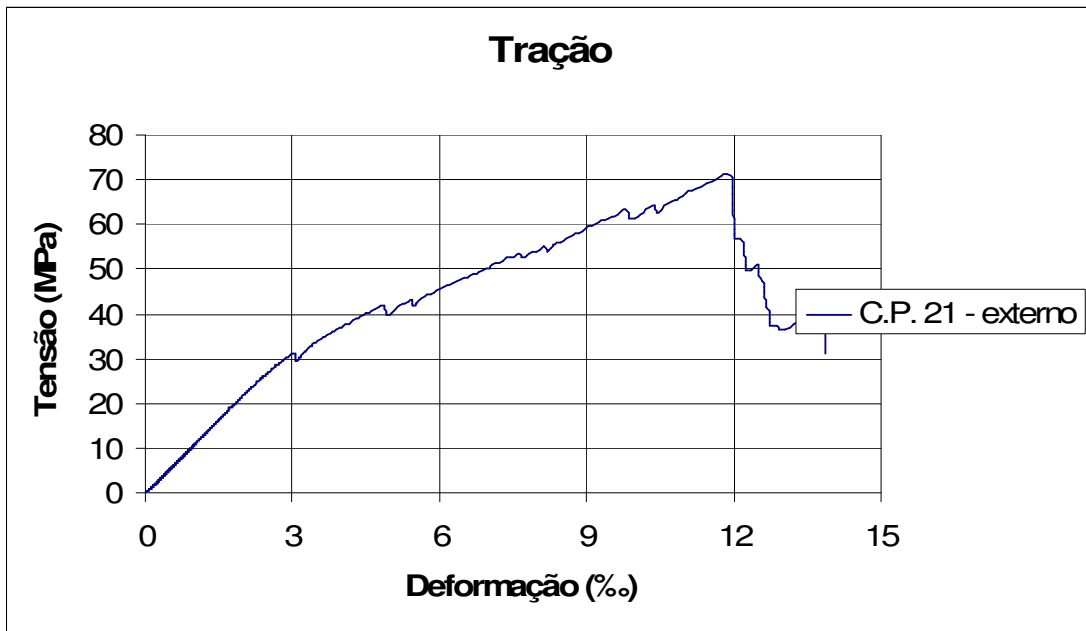


Figura A.II. 19 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 21 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

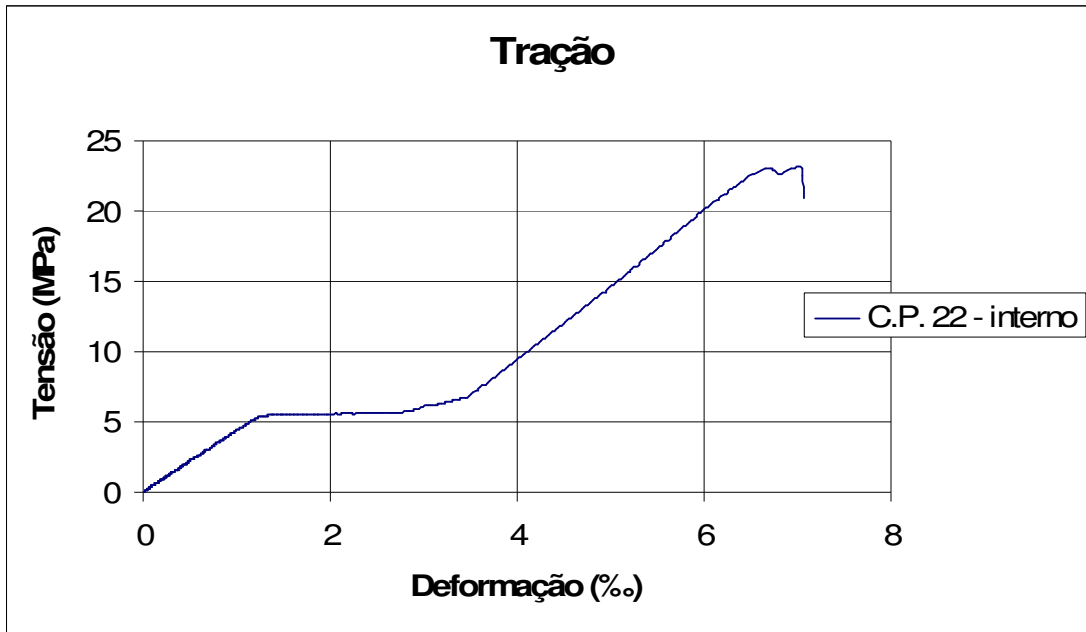


Figura A.II. 20 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 22 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

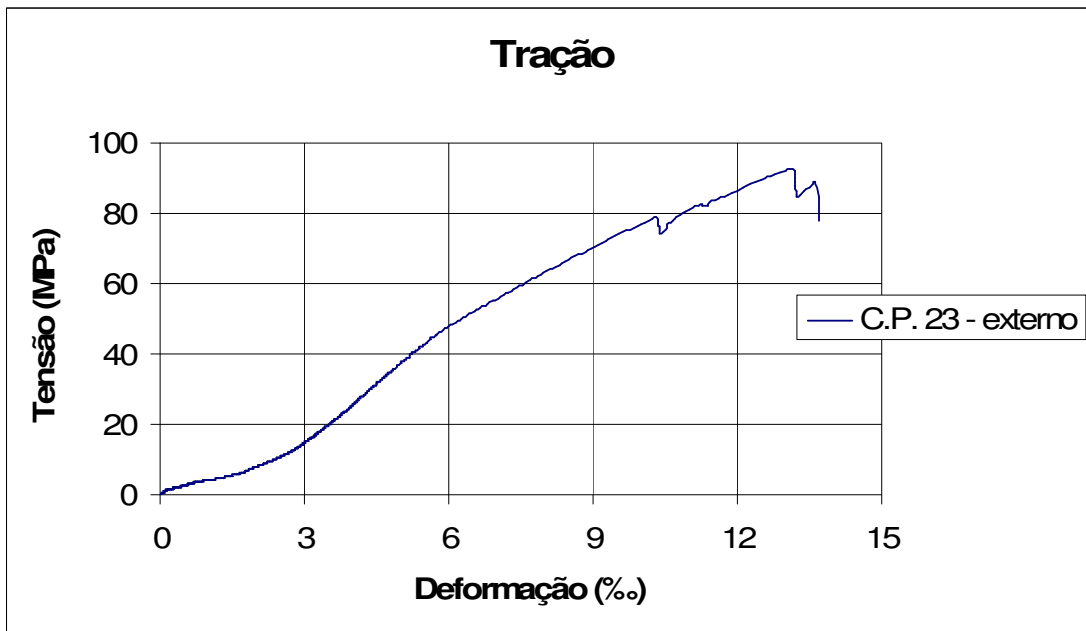


Figura A.II. 21 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 23 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

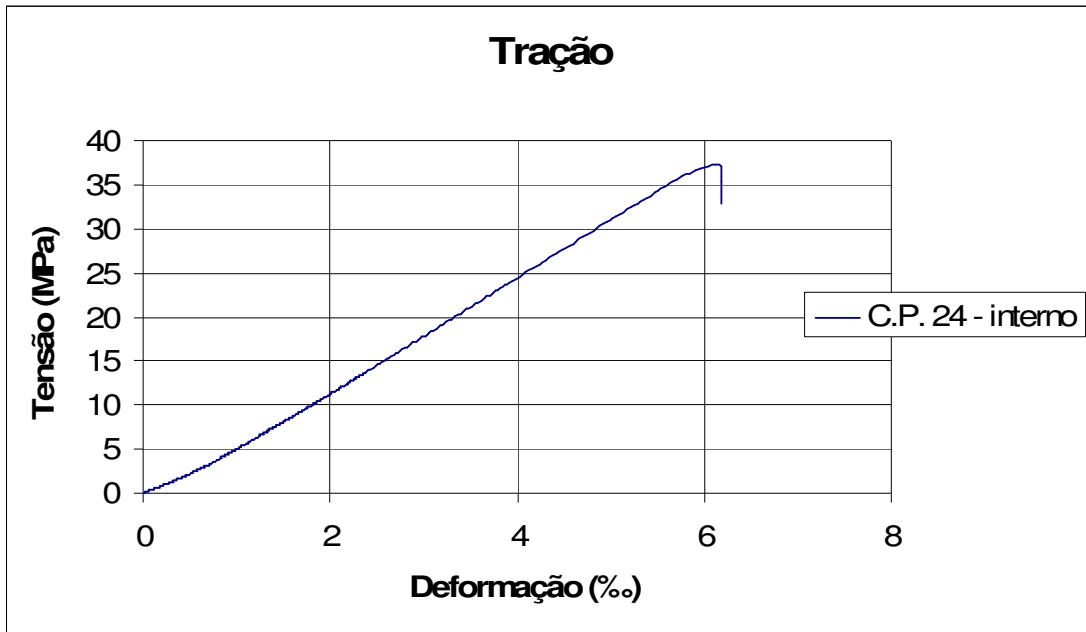


Figura A.II. 22 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 24 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

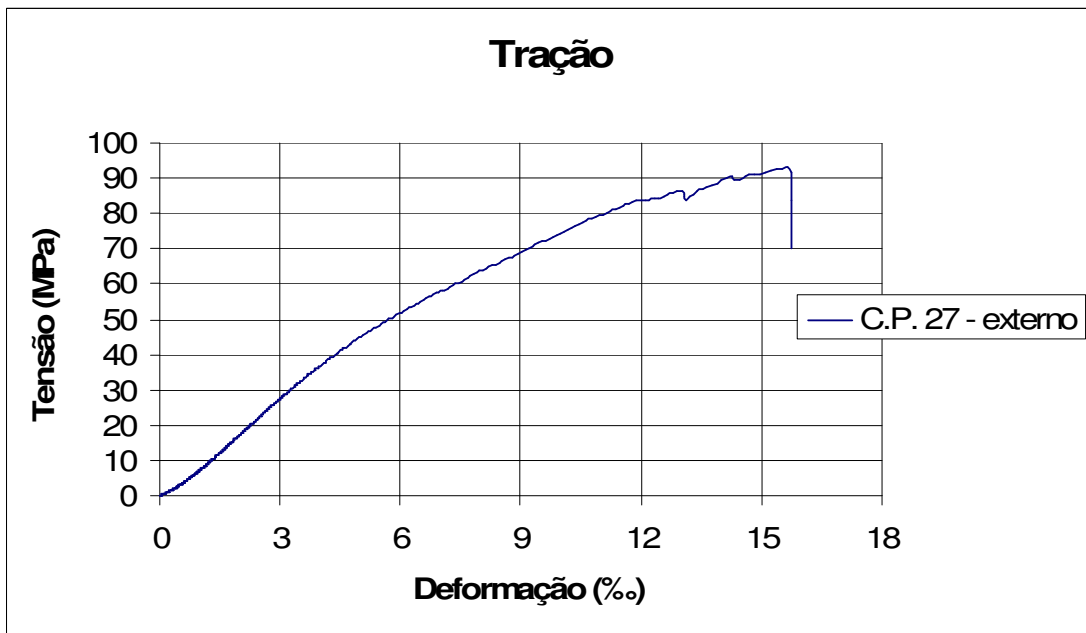


Figura A.II. 23 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 27 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.



Figura A.II. 24 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 28 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

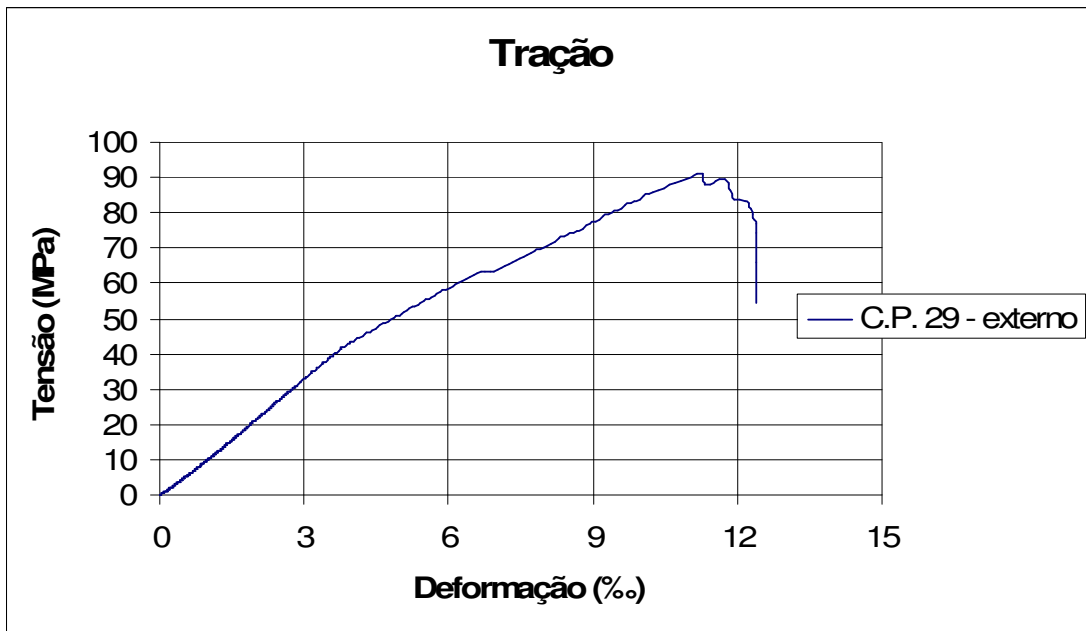


Figura A.II. 25 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 29 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

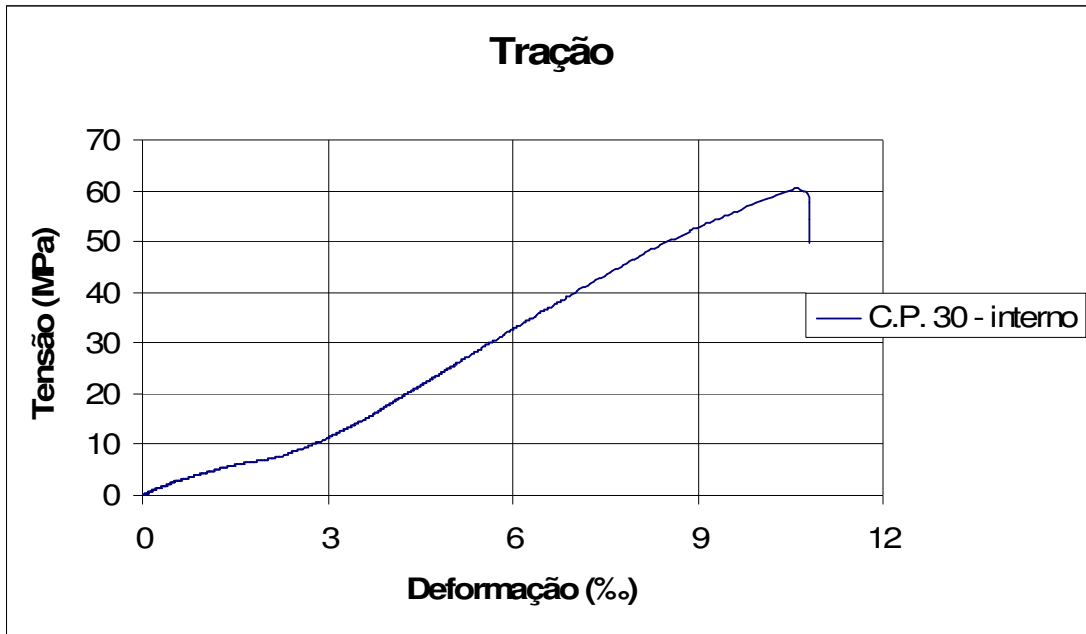


Figura A.II. 26 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 30 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

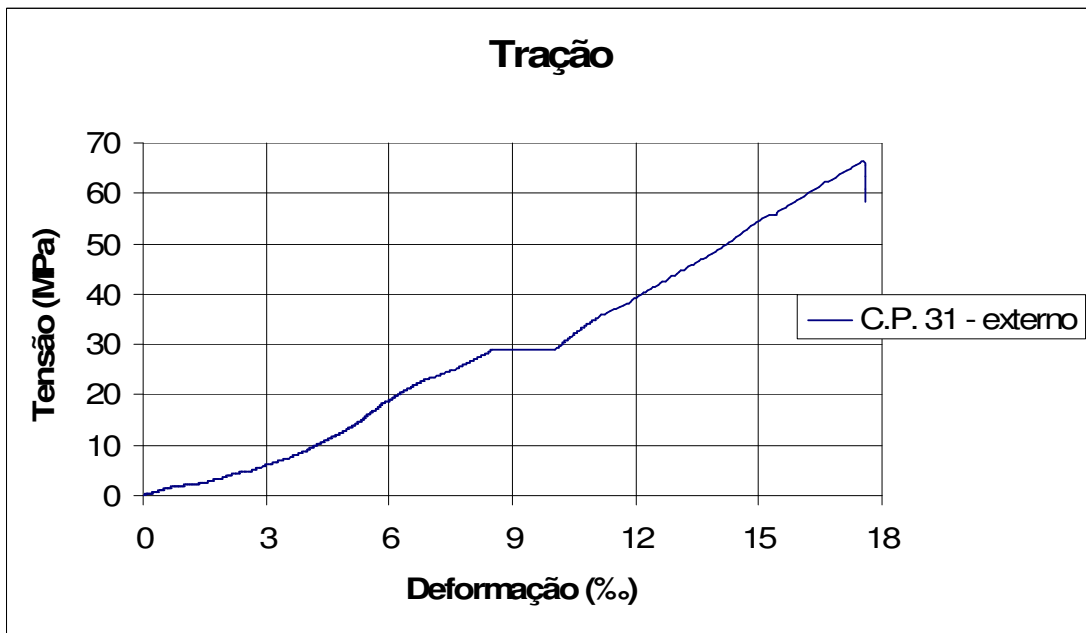


Figura A.II. 27 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 31 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

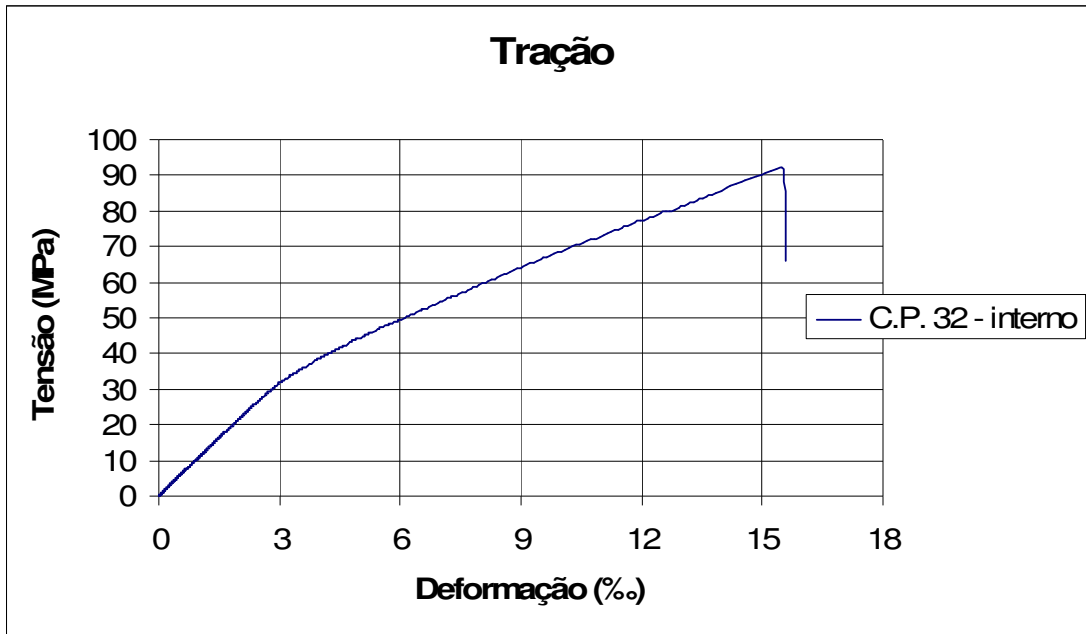


Figura A.II. 28 - Curva tensão de tração-deformação do corpo de prova 32 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

### Resistência à compressão: Corpo de prova sem nó

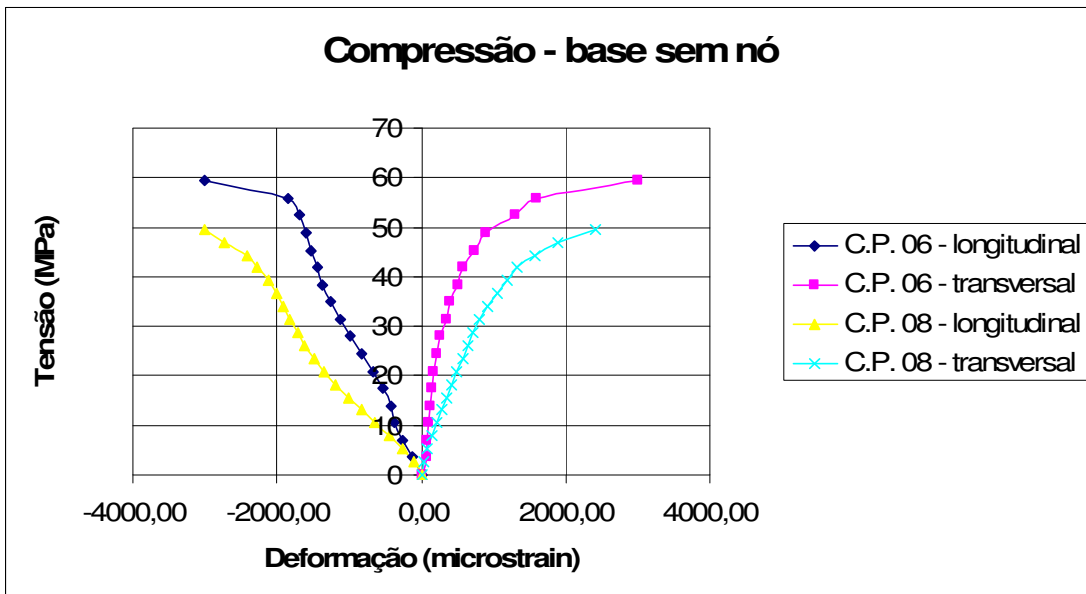


Figura A.II. 29 - Curva tensão de compressão-deformação da região basal sem nó do bambu *Guadua weberbaueri*.

## Resistência à compressão: Corpo de prova com nó

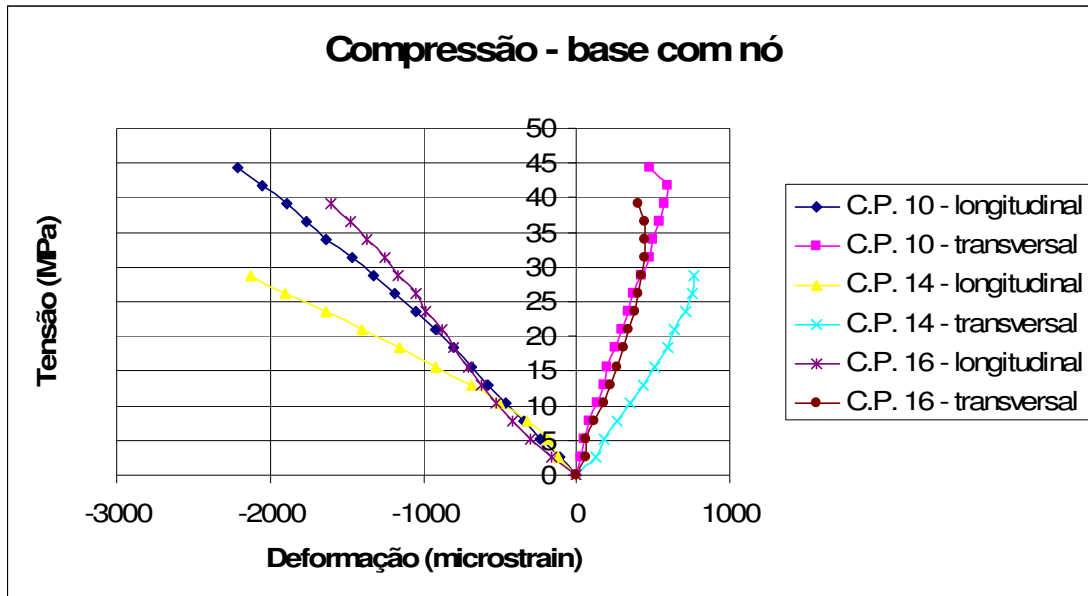


Figura A.II. 30 - Curva tensão de compressão-deformação da região basal com nó do bambu *Guadua weberbaueri*.

## Resistência ao cisalhamento: Corpo de prova sem nó

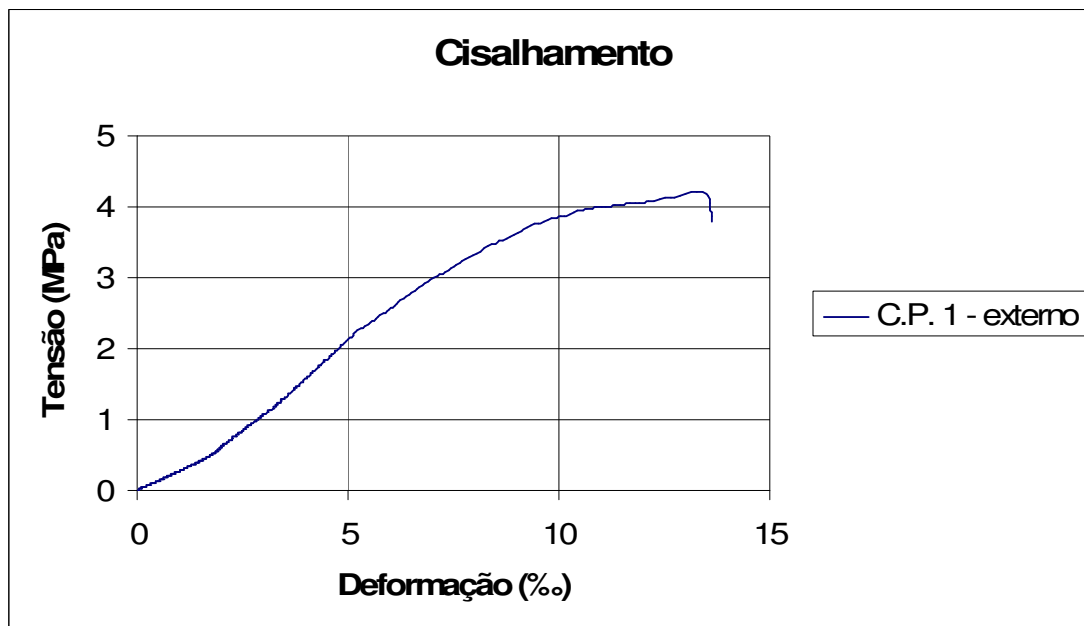


Figura A.II. 31 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 1 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

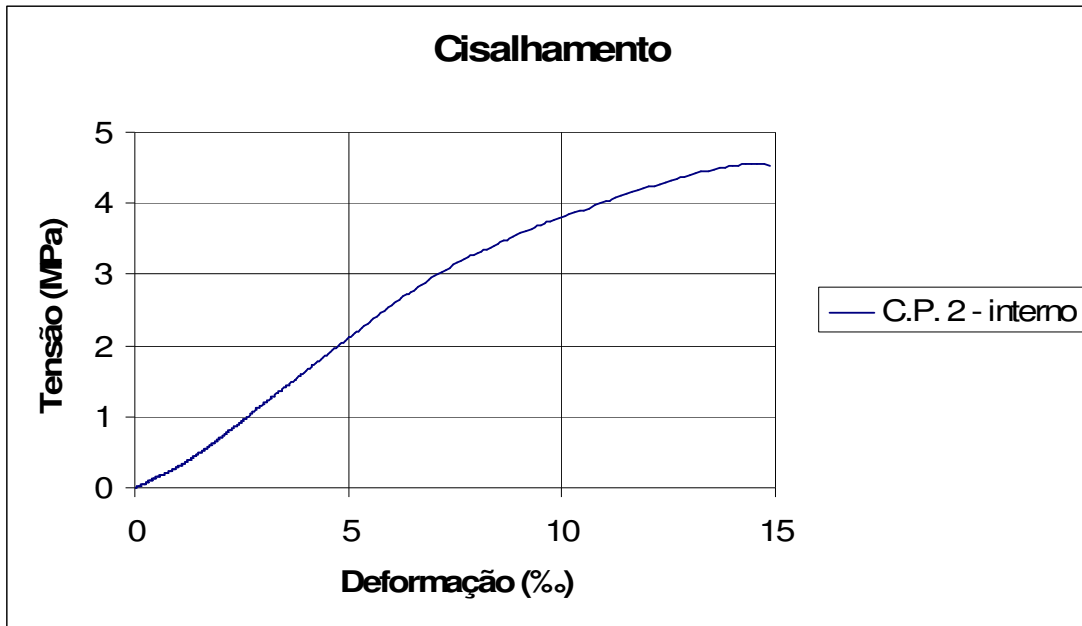


Figura A.II. 32 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 2 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

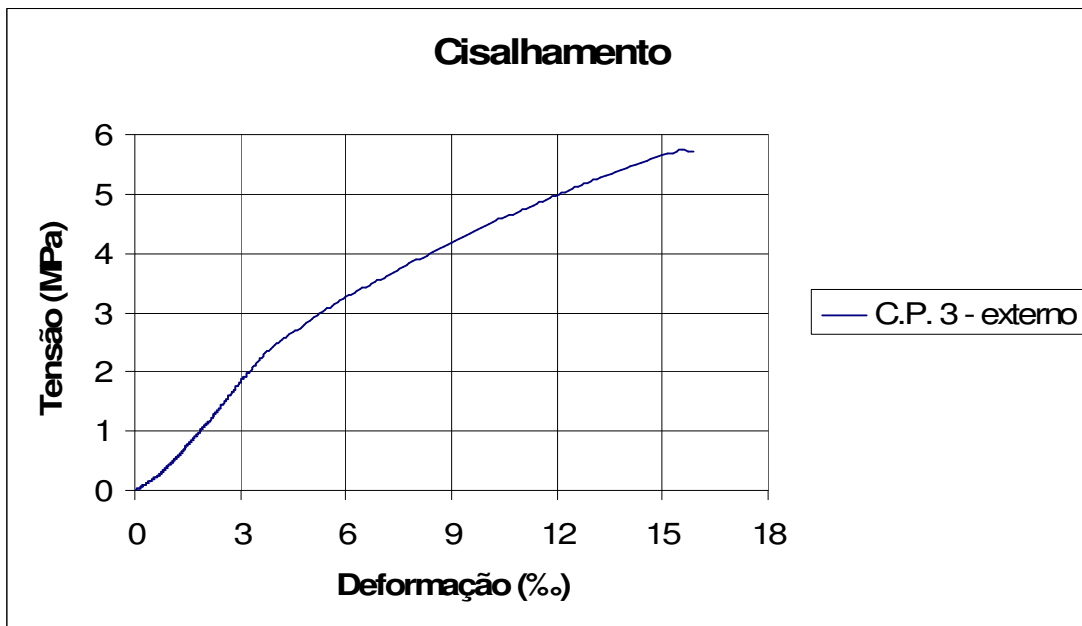


Figura A.II. 33 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 3 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.



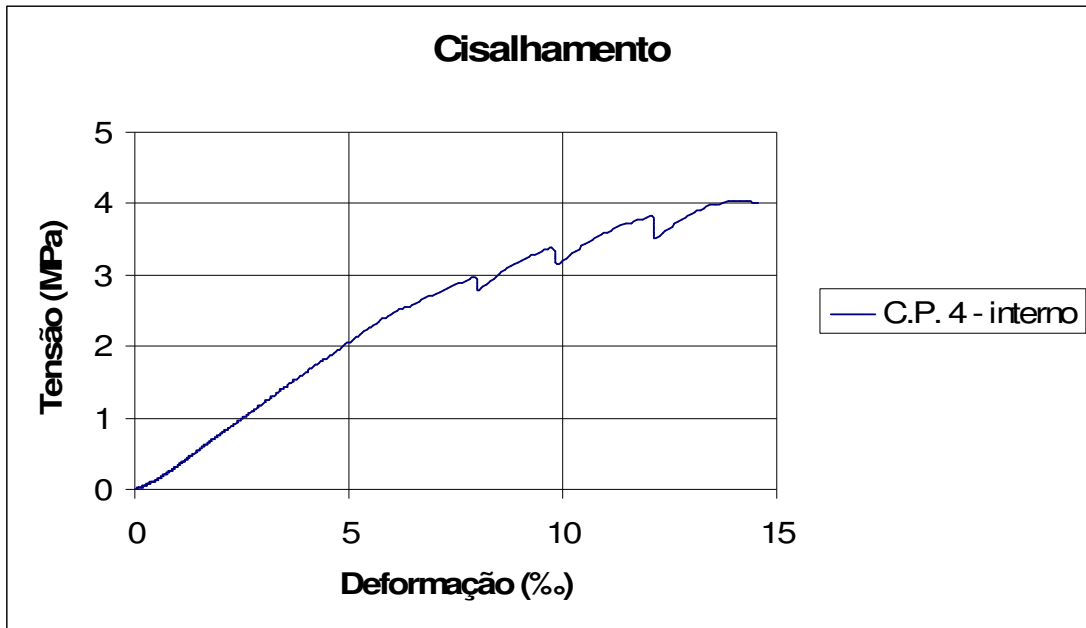


Figura A.II. 34 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 4 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

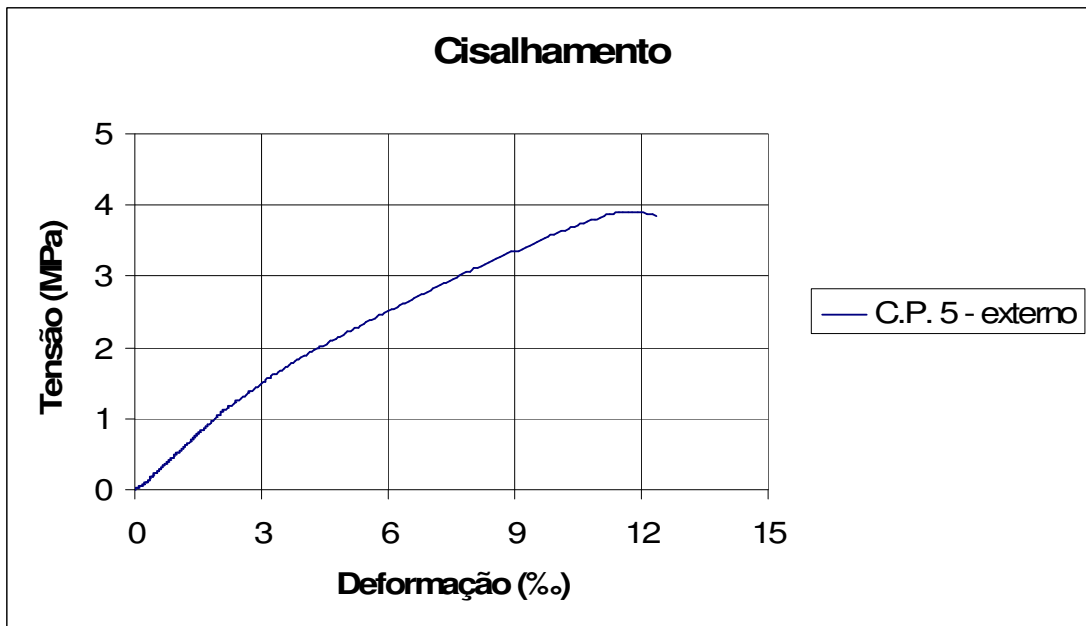


Figura A.II. 35 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 5 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

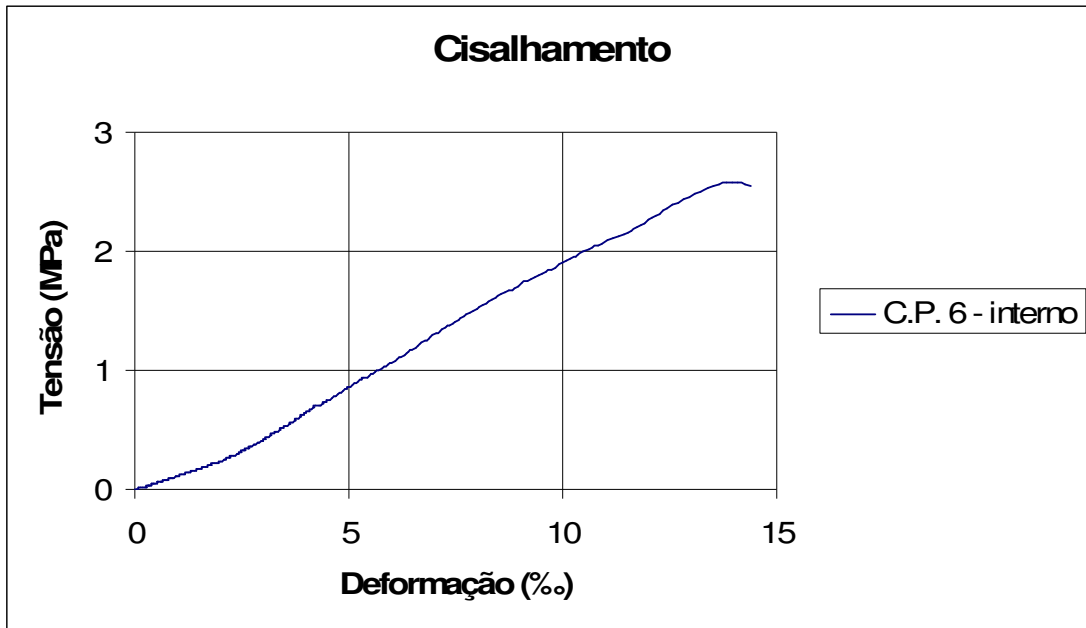


Figura A.II. 36 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 6 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

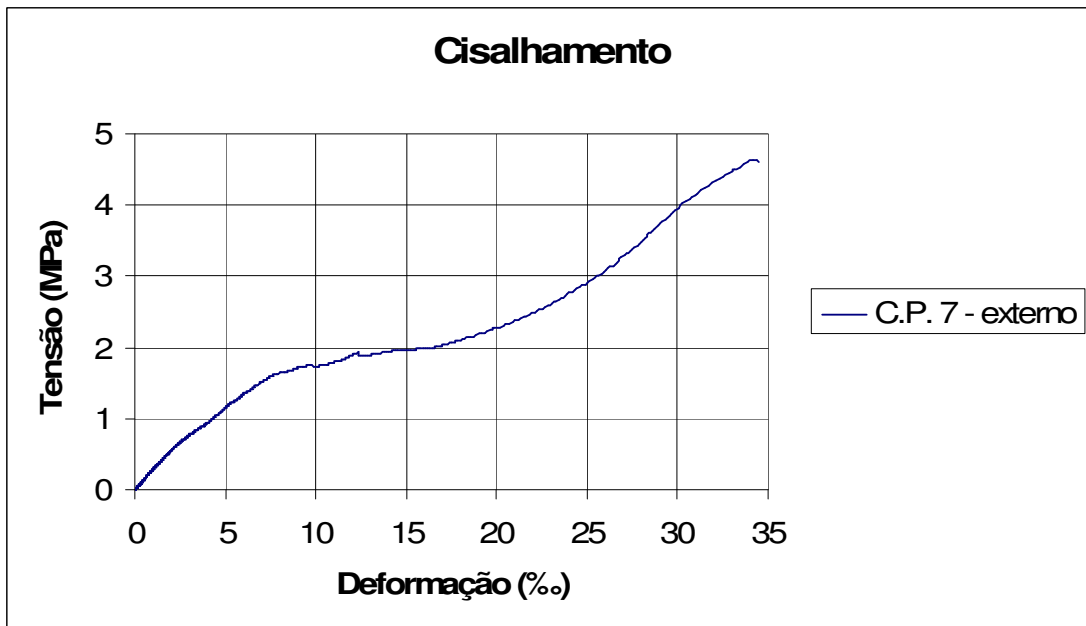


Figura A.II. 37 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 7 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

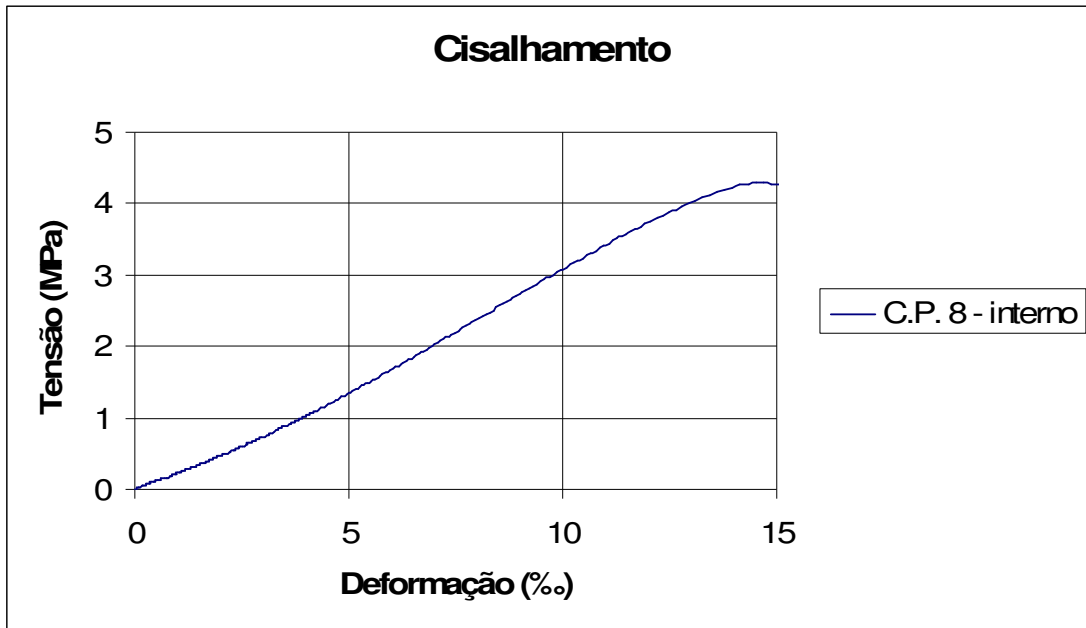


Figura A.II. 38 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 8 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

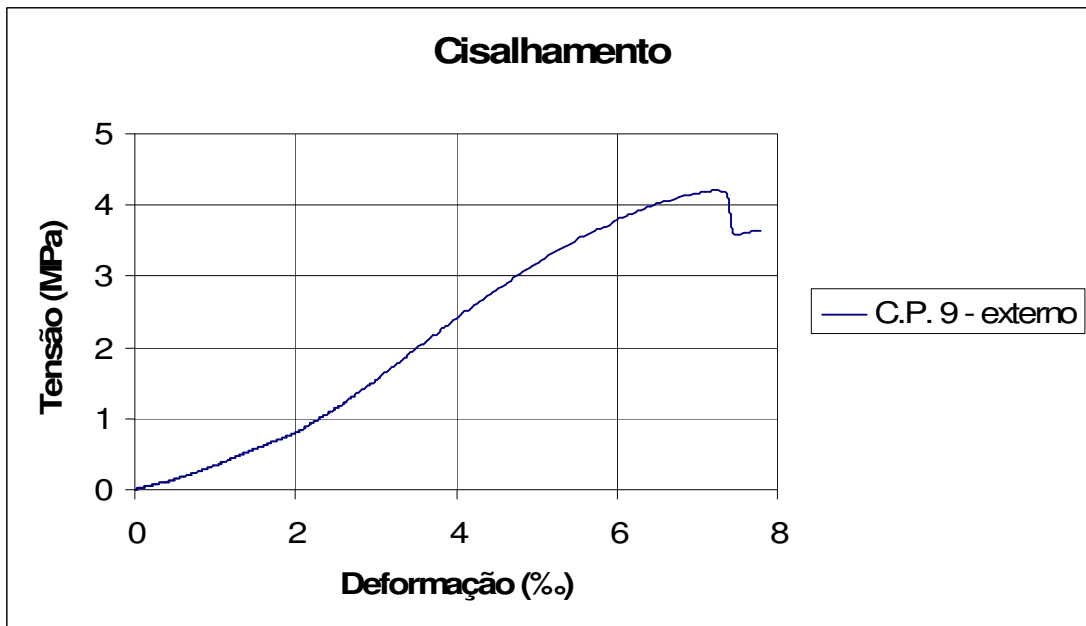


Figura A.II. 39 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 9 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

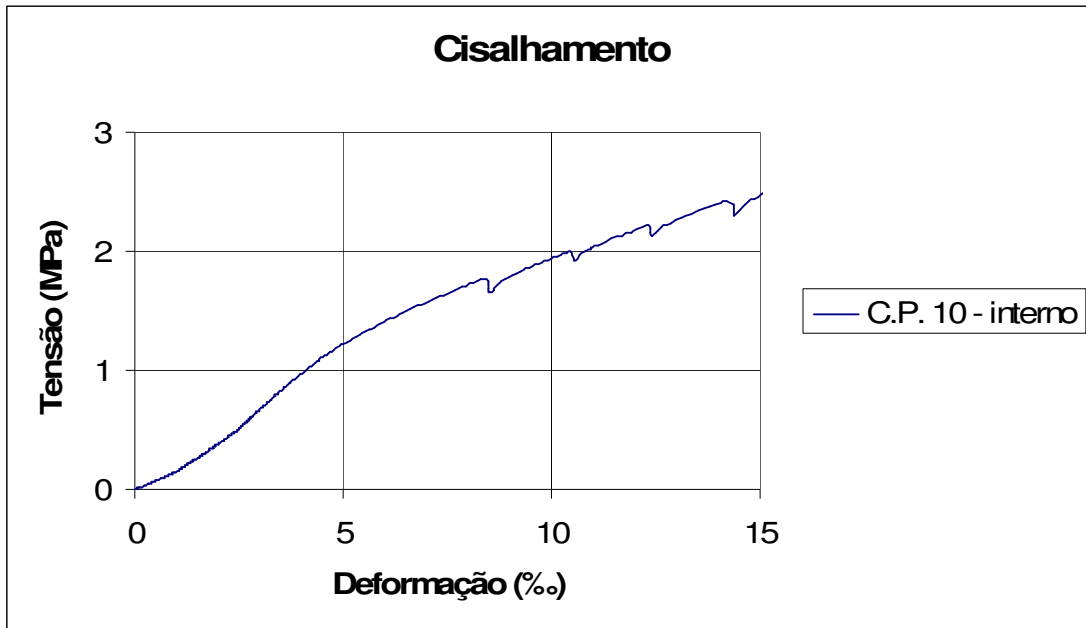


Figura A.II. 40 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 10 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

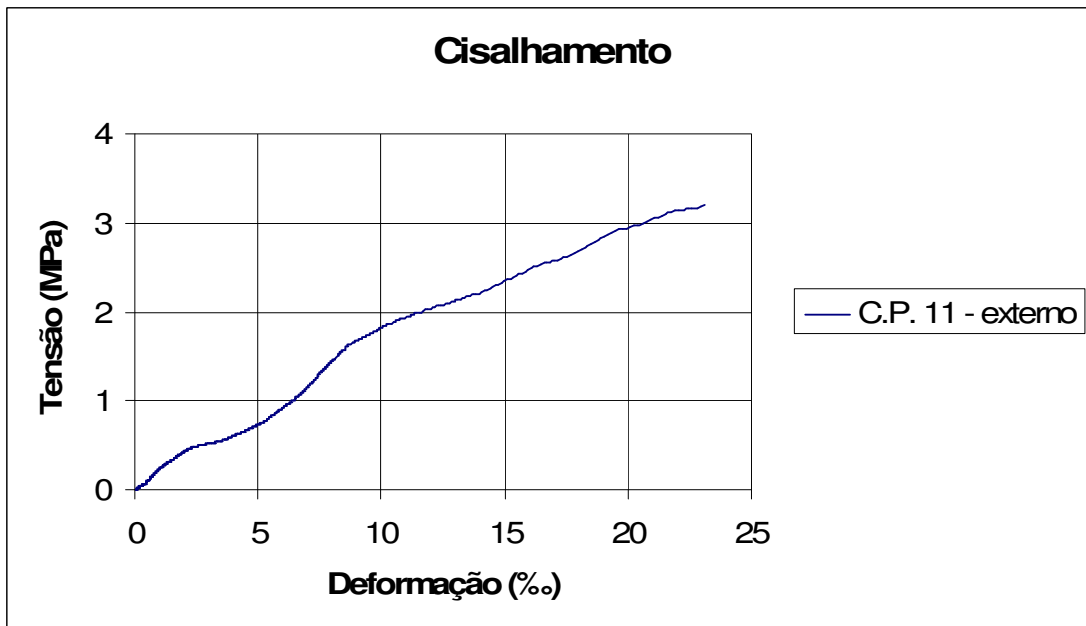


Figura A.II. 41 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 11 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

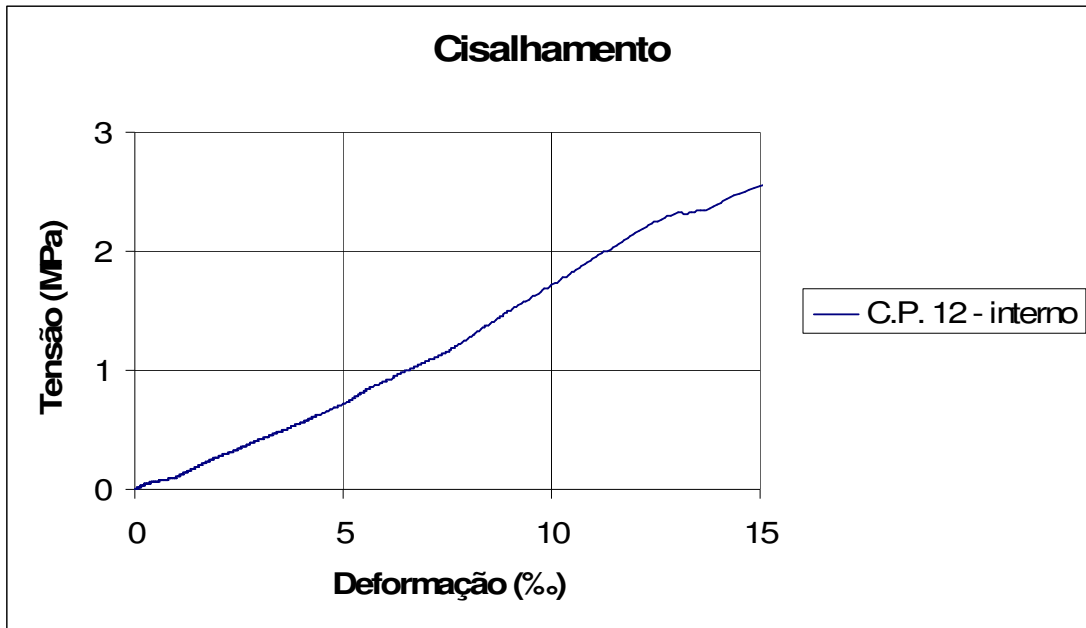


Figura A.II. 42 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 12 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

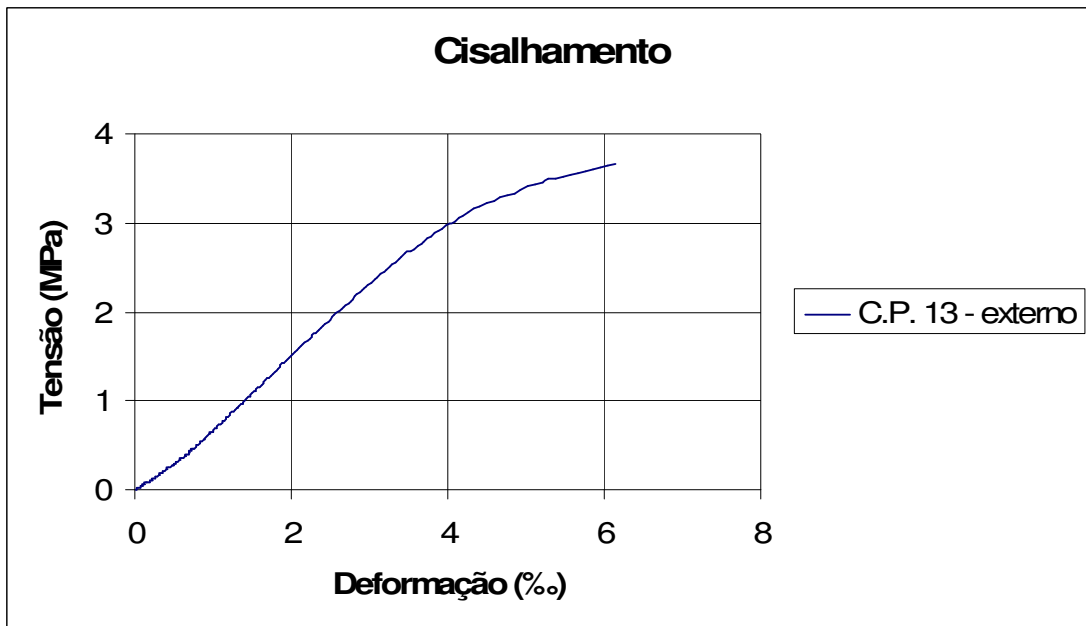


Figura A.II. 43 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 13 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

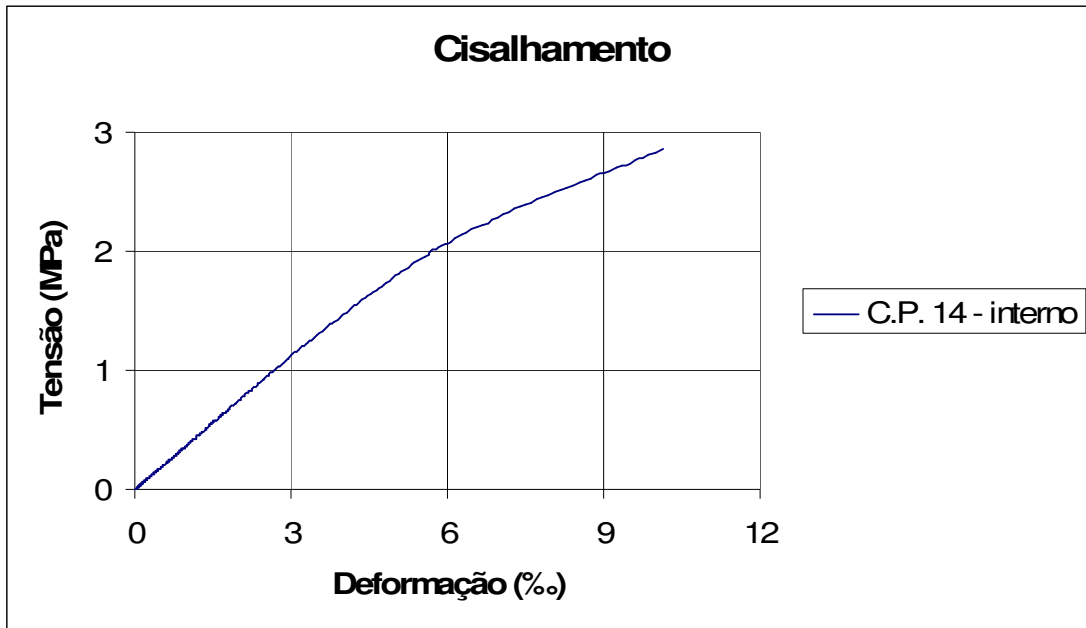


Figura A.II. 44 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 14 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

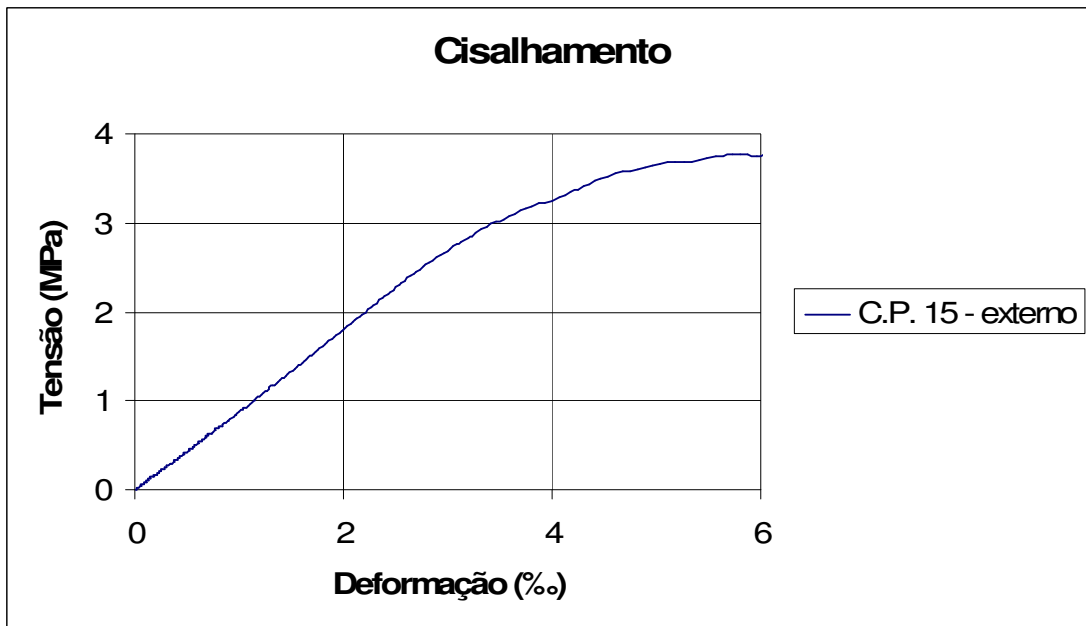


Figura A.II. 45 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 15 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

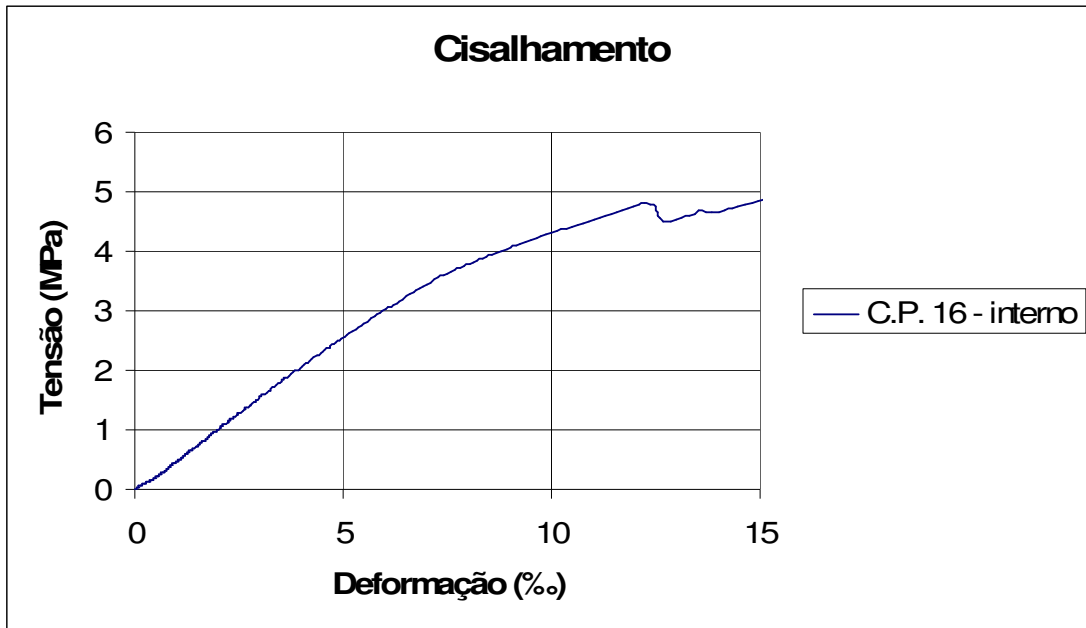


Figura A.II. 46 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 16 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

### Resistência ao cisalhamento: Corpo de prova com nó

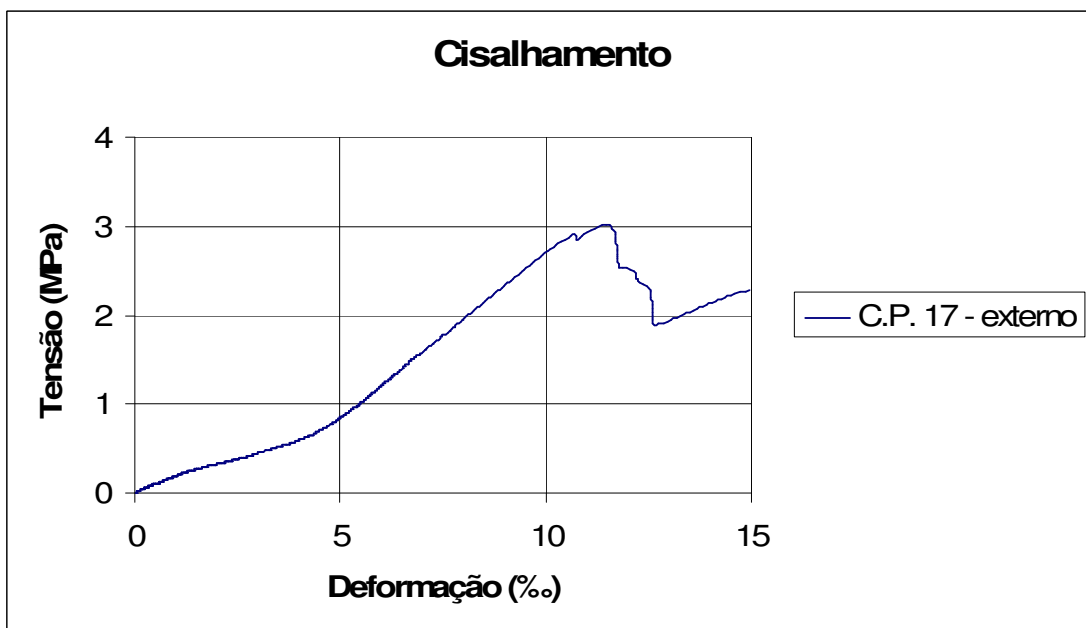


Figura A.II. 47 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 17 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

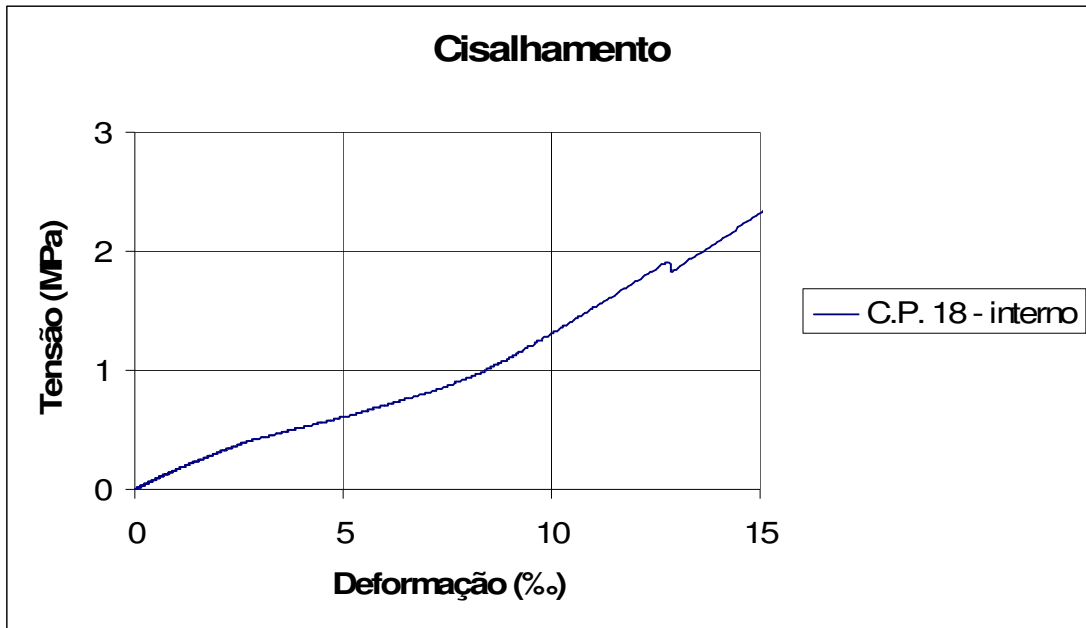


Figura A.II. 48 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 18 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

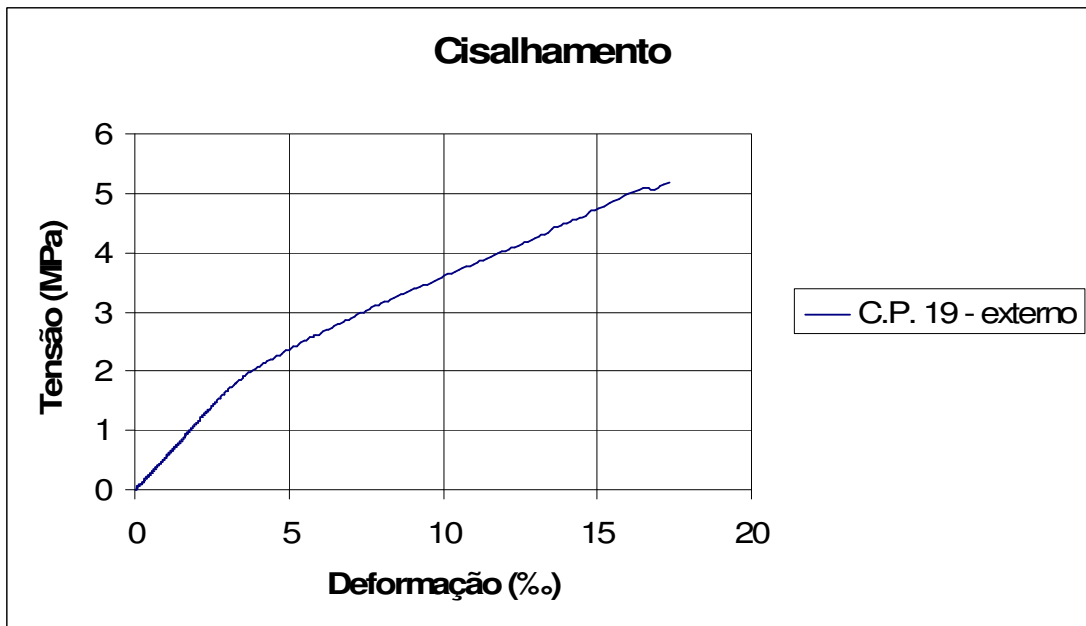


Figura A.II. 49 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 19 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.



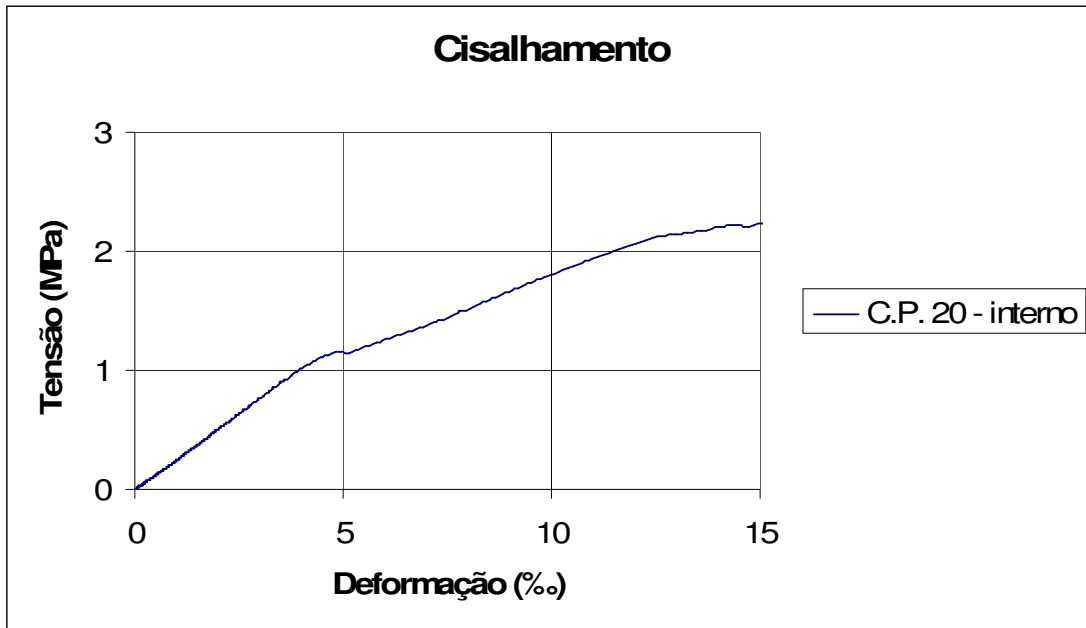


Figura A.II. 50 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 20 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

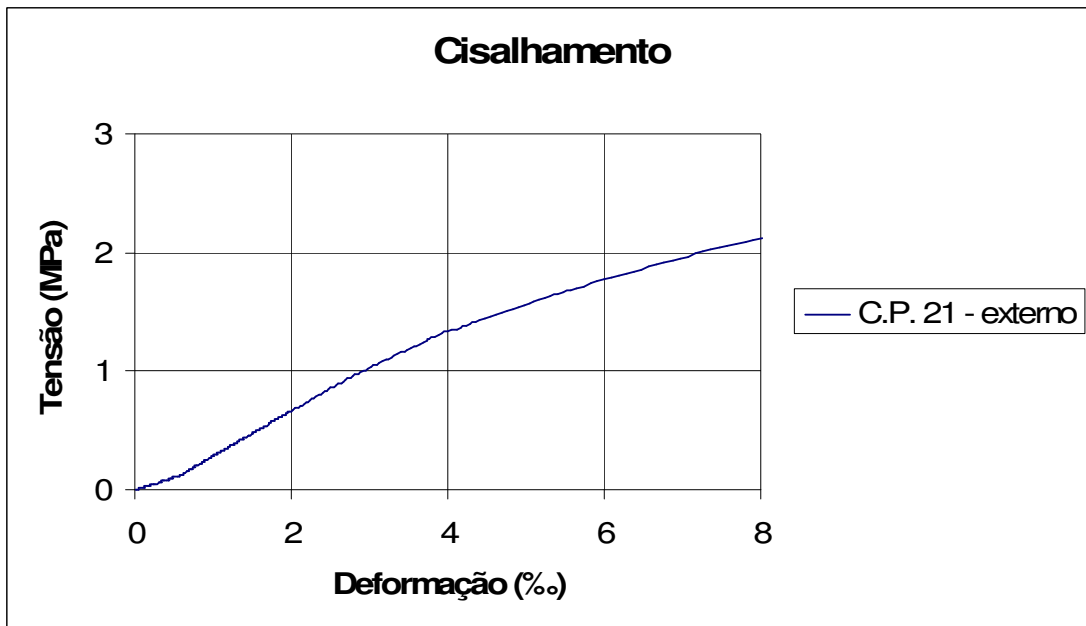


Figura A.II. 51 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 21 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

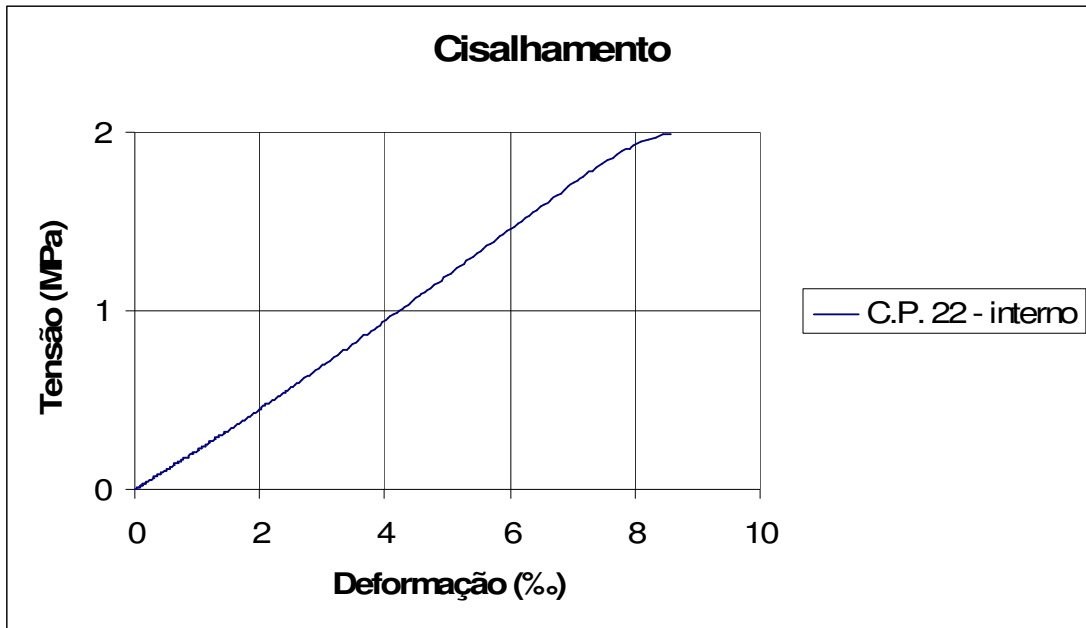


Figura A.II. 52 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 22 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

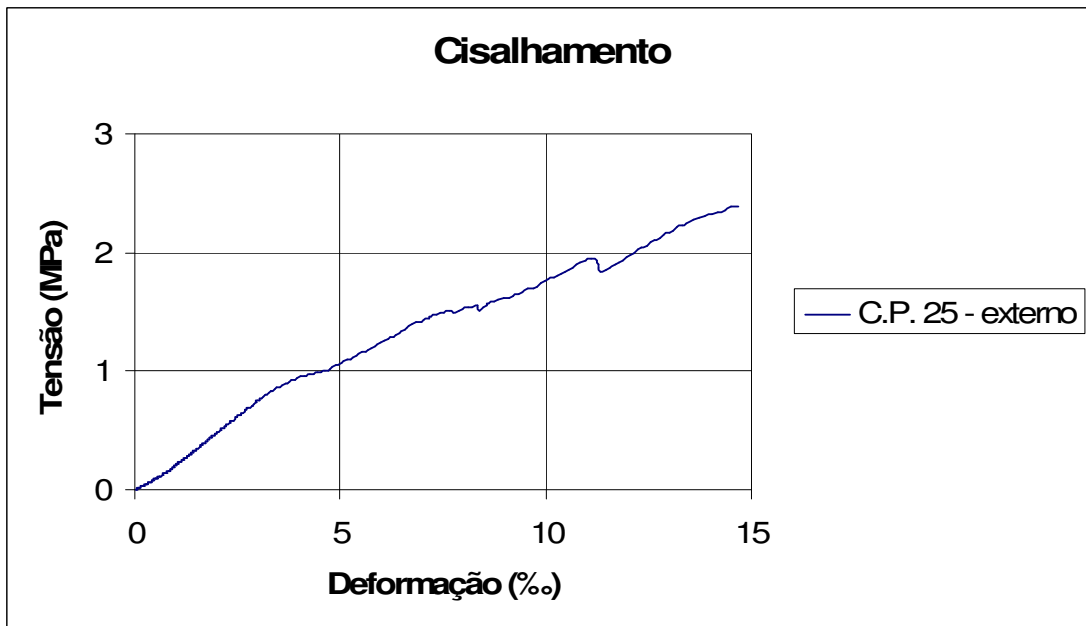


Figura A.II. 53 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 25 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

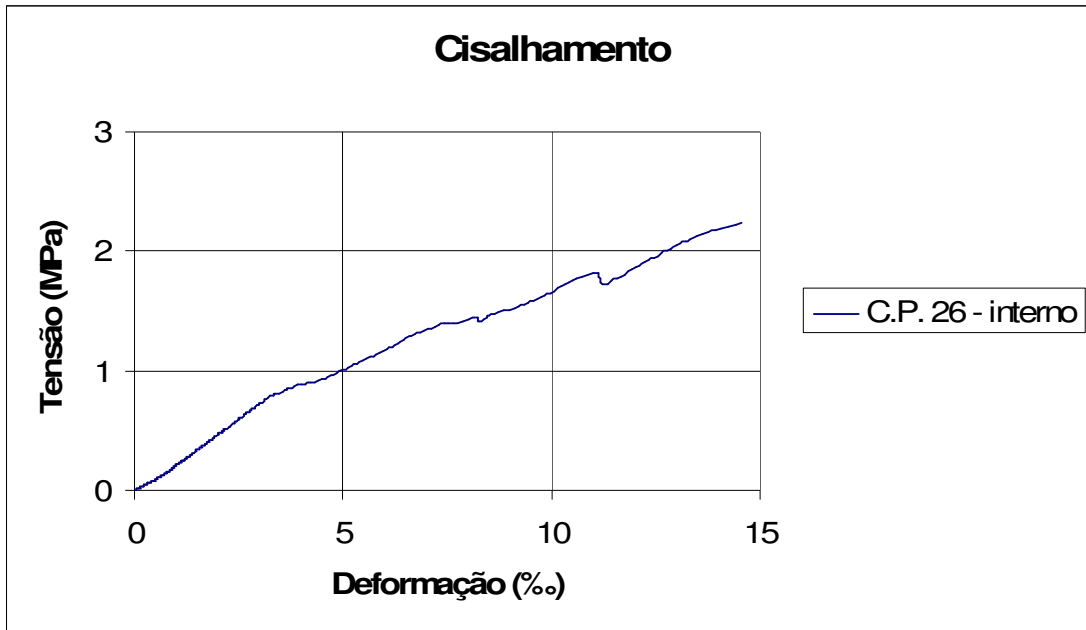


Figura A.II. 54 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 26 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

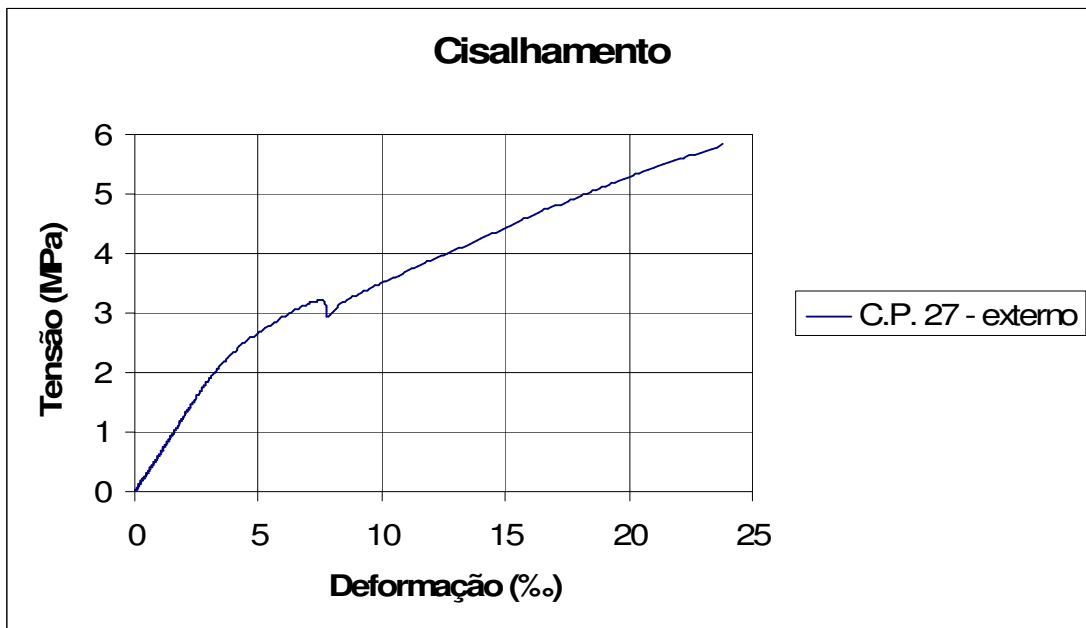


Figura A.II. 55 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 27 - fatia externa da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.

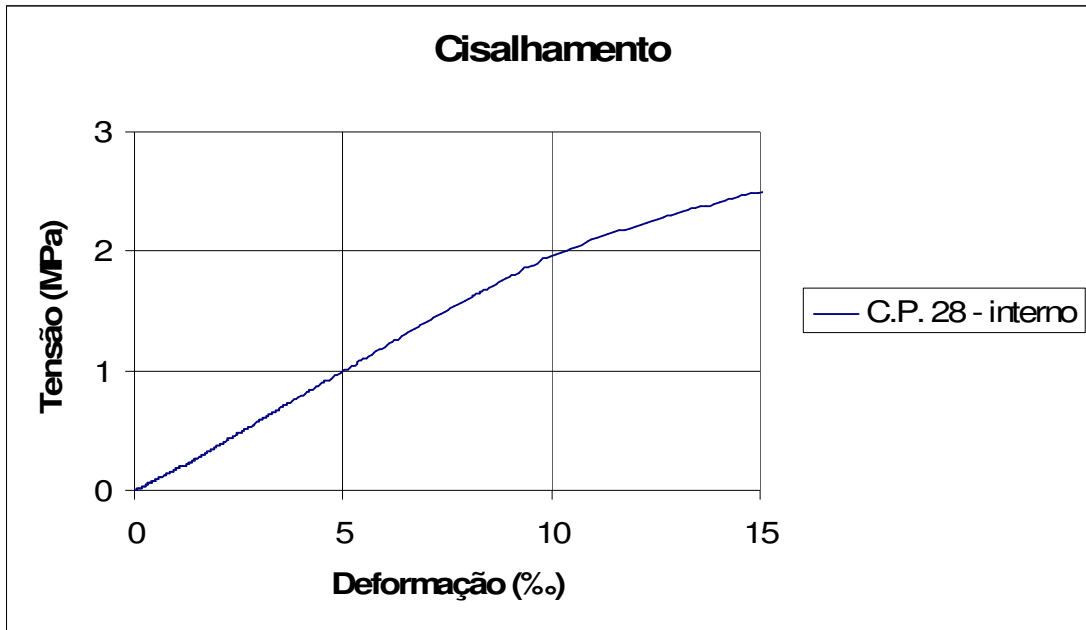


Figura A.II. 56 - Curva tensão de cisalhamento do corpo de prova 28 - fatia interna da região basal do bambu *Guadua weberbaueri*.