

Agricultural Sciences:

Knowledge and
Diffusion of Technology

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Luiz Alberto Melo de Souza
(Organizadores)

Agricultural Sciences: Knowledge and Diffusion of Technology

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Luiz Alberto Melo de Souza
(Organizadores)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Agricultural sciences: knowledge and diffusion of technology

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Luiz Alberto Melo de Sousa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A278 Agricultural sciences: knowledge and diffusion of technology / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Deucleiton Jardim Amorim, Luiz Alberto Melo de Sousa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-927-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.278221802>

1. Agricultural. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Amorim, Deucleiton Jardim (Organizador). III. Sousa, Luiz Alberto Melo de (Organizador). IV. Título.

CDD 338.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

As ciências agrárias nas últimas décadas têm surpreendido o mundo, pelo rápido avanço das tecnologias, desde o plantio a pós-colheita. Este avanço é fruto do trabalho de pesquisadores, instituições públicas e privadas, pois estão atentos a crescente demanda por alimentos, decorrente do aumento populacional.

Nos dias atuais, em que se dispõe de muitas facilidades para acessar informações com celeridade, certa acomodação se tornou inevitável, isso inclui os profissionais das ciências agrárias. Com frequência, utilizam-se hoje subsídios obtidos com rapidez nas mídias, em particular na digital, que o interessado se vê fortemente induzido a pô-los em prática com agilidade e precisão.

A obra intitulada “Agricultural Sciences: Knowledge and Diffusion of Technology” afigura-se, portanto, diante de tal quadro, a iniciativa de organização de textos, detalhando de forma organizada e simples as aplicações tecnológicas dentro da agricultura e todo o conhecimento disponível.

A partir do conteúdo presente nesta obra desejamos aos leitores uma leitura crítica, no melhor sentido, para agregar com novas ideias sobre a temática. Prezados (as) ótima leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Luiz Alberto Melo de Sousa


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AÇÃO ALELOPÁTICA E CITOTÓXICA DE *MAYTENUS ILICIFOLIA* MART. EX REISSEK, CELASTRACEAE

Sérgio Alessandro Machado Souza

Kellen Coutinho Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218021>


CAPÍTULO 2..... 11

ADAPTACIÓN AL AUMENTO DE PRECIPITACIONES INTENSAS EN EL ESTE DE PARAGUAY: EL ROL DE LA SIEMBRA DIRECTA Y LOS BOSQUES

Fiorella Oreggioni

Norman Breuer

Julián Báez Benítez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218022>

CAPÍTULO 3..... 27

AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGRICULTURA: UMA EXPOSIÇÃO DAS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS QUE VEM APERFEIÇOANDO O SISTEMA AGRÍCOLA DE PRODUÇÃO

Anderson de Araújo Mendes

Kilson Pinheiro Lopes

Vitória Cristina dos Santos Ribeiro

Antônio Carlos de Sena Rodrigues

Anny Karolinny de França Soares

Maria Luana Oliveira Silva

Eduardo Antônio do Nascimento Araújo


Kayo Werter Nicacio Campos

Paloma Domingues

Lyandra Maria de Oliveira

Alena Thamyres Estima de Sousa

Amanda Pereira da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218023>

CAPÍTULO 4..... 40

CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU E CAIXA TETRA PAK COMO TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS NO DESEMPENHO DE MUDAS DE CARAMBOLEIRAS CULTIVAR 'B-17'

Samuel Ferreira Pontes


Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos

Ana Paula de Almeida Sousa

Janaiane Ferreira dos Santos

Gabriela Sousa Melo

Ramón Yuri Ferreira Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218024>

CAPÍTULO 5..... 51

SCALING TO REAL SIZE OF THE IMPROVEMENTS IN THE RESISTANCE OF


CONSTRUCTION ELEMENTS OF PLASTER AND COMMON REED (ARUNDO DONAX L.)

Antonio Martínez Gabarrón

Francesco Barreca

José Antonio Flores Yepes

Joaquín Julián Pastor Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218025>

CAPÍTULO 6..... 60

IMPACTO DA INTERVENÇÃO, ATRAVÉS DE PROJETO DE EXTENSÃO, NA PRODUÇÃO DE PEQUENOS PRODUTORES DE PEIXES EM COMUNIDADES DO OESTE DO PARÁ

Jamilly Varela da Silva

Geovane Ribeiro Vasconcelos Lima

Breno Pimentel dos Reis

Suzete Roberta da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218026>

CAPÍTULO 7..... 71

NOVAS DESCOBERTAS E POTENCIAIS APLICAÇÕES DE USO DE *Solanum crinitum* Lam. EM ÁREAS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL


Natália do Couto Abreu

Mozaniel Santana de Oliveira

Elaine Priscila Pereira Paixão

Lucas Levino Alves Vieira

Lucieta Guerreiro Martorano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218027>

CAPÍTULO 8..... 88

POTENCIAL DA CULTURA DA MAMONA E SUAS DIFERENTES APLICAÇÕES

Amanda Pereira da Costa

Kilson Pinheiro Lopes

Paloma Domingues

Lyandra Maria de Oliveira

Maria Izabel de Almeida Leite

Anny Karolinny de França Soares

Anderson Felipe Rodrigues Coelho


Alena Thamyres Estima de Sousa

Vitória Cristina dos Santos Ribeiro

Maria Luana Oliveira Silva

Anderson de Araújo Mendes

Antônio Carlos de Sena Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218028>


CAPÍTULO 9..... 106

PSICOMETRIA E UMIDADE DE EQUILÍBRIO HIGROSCÓPICO: DAS CONDIÇÕES DO AR À QUALIDADE DE SEMENTES E GRÃOS

Júlia Letícia Cassel

Tamara Gysi

Bruna Eduarda Kreling
Cristiano Tonet
Bruna Dalcin Pimenta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218029>

CAPÍTULO 10..... 117

**TECNOLOGIAS DE COMBATE AO ESTRESSE SALINO EM REGIÕES SEMIÁRIDAS
PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

Eduardo Antônio do Nascimento Araújo

Kilson Pinheiro Lopes

Alena Thamyres Estima de Sousa

Maria Izabel de Almeida Leite

Kayo Werter Nicacio Campos

Amanda Pereira da Costa

Paloma Domingues

Lyandra Maria de Oliveira

Antônio Carlos de Sena Rodrigues

Anderson de Araújo Mendes

Anderson Felipe Rodrigues Coelho

Anny Karoliny de França Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.27822180210>

SOBRE OS ORGANIZADORES 131

ÍNDICE REMISSIVO 132

SCALING TO REAL SIZE OF THE IMPROVEMENTS IN THE RESISTANCE OF CONSTRUCTION ELEMENTS OF PLASTER AND COMMON REED (ARUNDO DONAX L.)

Data de aceite: 01/02/2022

Antonio Martínez Gabarrón

Universidad Miguel Hernández de Elche
Orihuela-Alicante-España

Francesco Barreca

Università degli Studi di Reggio Calabria
Reggio Calabria, Italy

José Antonio Flores Yepes

Universidad Miguel Hernández de Elche
Orihuela-Alicante-España

Joaquín Julián Pastor Pérez

Universidad Miguel Hernández de Elche
Orihuela-Alicante-España

ABSTRACT: This research pursues the promotion of the use of construction materials with a low carbon footprint, such as gypsum (calcium sulfate dihydrate) and common reed (*Arundo donax* L.), which represent a constructive model widely used until about half a century ago in the Mediterranean environment, mainly in rural areas, and which has been replaced by other materials such as concrete and steel, which require a greater consumption of energy and water to obtain it. In addition, we can't forget that the use of these materials would mean the valorization of the common reed, which is currently an invasive species in water channels, increasing the risk of flooding, and whose control involves a high cost. In previous works it has been possible to improve the resistance to bending of standardized plaster samples with cane compared to the traditional

design, based on an improvement in the structural collaboration between the surfaces of both materials, reaching in the case of specimens with grooved reed increments of up to 116.2% compared to the traditional design (5.34 N/mm² versus 2.47 N/mm²), while improving the break mechanism. These results have been applied to test pieces of real size slabs of 100mm width and 750mm long, adapting the methodology of the UNE-EN 13279.2 Part 2 to the aforementioned dimensions, with the loads provided by the Spanish CTE for slabs (8.292 kN /m²), and for different thickness of specimens and diameters of reed, having satisfactorily verified the support of mentioned loads.

KEYWORDS: Sustainable construction, plaster, slab, common reed.

DIMENSIONAMENTO AO TAMANHO REAL DAS MELHORIAS NA RESISTÊNCIA DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO DE GESSO E JUNCO COMUM (ARUNDO DONAX L.)

RESUMO: Esta pesquisa visa a promoção do uso de materiais de construção com baixa pegada de carbono, como o gesso (sulfato de cálcio di-hidratado) e o junco (*Arundo donax* L.), que representam um modelo construtivo amplamente utilizado até cerca de meio século atrás no Ambiente mediterrâneo, principalmente no meio rural, e que tem sido substituído por outros materiais como o concreto e o aço, que requerem um maior consumo de energia e água para sua obtenção. Além disso, não podemos esquecer que o uso desses materiais significaria

a valorização do junco, que atualmente é uma espécie invasora em canais de água, aumentando o risco de inundações, e cujo controle envolve um alto custo. Em trabalhos anteriores foi possível melhorar a resistência à flexão de corpos-de-prova padronizados de gesso com cana em relação ao desenho tradicional, a partir de uma melhoria na colaboração estrutural entre as superfícies de ambos os materiais, atingindo no caso de corpos-de-prova com incrementos de palheta ranhurada de até 116,2% em comparação com o design tradicional (5,34 N / mm² versus 2,47 N / mm²), enquanto melhora o mecanismo de freio. Esses resultados foram aplicados a corpos-de-prova de lajes em tamanho real de 100mm de largura e 750mm de comprimento, adaptando a metodologia da UNE-EN 13279.2 Parte 2 às dimensões mencionadas, com as cargas fornecidas pelo CTE espanhol para lajes (8,292 kN / m²), e para diferentes espessuras de corpos de prova e diâmetros de palheta, tendo verificado de forma satisfatória o suporte das referidas cargas.

PALAVRAS-CHAVE: Sustainable construction, plaster, slab, common reed.

1 | INTRODUCTION

Among the limitations of resources that our planet has are undoubtedly two fundamental: water and fossil energy. In the case of the latter, in addition, its indiscriminate use has an important negative effect on global warming. Thus, a decrease in the use of these resources will mean, in the medium and long term, an environmental improvement of our planet.

Thus, a limited consumption of these resources is defended, so that the development of future generations is not compromised [1,2].

In the construction sector, the choice of materials can also influence the protection of the environment, if we choose those with lower water and carbon footprints throughout their life cycle (Barreca et al., 2017) [13]. Other factors can also be taken into account, such as its thermal insulation capacity (Barreca et al., 2013) [3], or a positive impact on the safety of river beds due to a common cane valorization (Flores, 2011) [4], as the one caused on the social and cultural environment, or human health (Rodríguez et al., 1999) [5].

In the same direction, the Spanish Technical Building Code (CTE) [6] promotes, according to European codes: “this demand for a higher quality of the building also answers to a new demand for sustainability of building and urbanization processes, in its triple environmental, social and economic dimension. “

The joint use of plaster and common cane has proven to be traditionally successful until the mid-20th century (Barreca, 2012) [7], both in walls, coatings or slabs, in new construction or restoration (Vegas and Mileto, 2011 [8]), having studied the possibilities of improvement for this last use, both in terms of resistance (5.34 N/mm² for slotted cane specimens compared to 2.47 N/mm² for traditionally designed specimens), and in the rupture mechanisms (Martínez-Gabarrón, 2012) [9], (Martínez-Gabarrón et al., 2014) [10], even though these research have been carried out with specimens of size 40x40x160mm

(100 mm distance between supports) according to the Standard UNE-EN 13279-2 March 2006 Part 2 [11].

With the experiments collected here, we intend to make a real-size scale of the aforementioned tests, for heavy-duty slabs with 700mm interlacing, choosing the section model tested with more favorable results [10], that is the one of plaster with grooved cane, as much by its improvements in the resistance, as by the mechanism of break, and the simplicity in the manufacture. And all this to verify the support capacity of the loads demanded by the Spanish CTE [6] for plant resistant slabs.

2 | MATERIALS AND METHODS

The following materials and devices have been used:

- Construction plaster (B1/8/2)
- Mains water for kneading
- Setting retarding additive (ADIFOC dosed at 6 ‰)
- Common cane (*Arundo donax* L.) grooved, 745mm long and 3 different diameters.
- Mixing tanks of plastic material of sufficient capacity.
- Electric mixer for manual use.
- Various pallets and spatulas.
- Hydrofuged and demoulding wood molds (Fig.2).
- Universal bench for mechanical tests of the Controls brand, adapted to the test of plaster samples 100x100x750mm dimensions, with load capacity of 150 kN, with pick up data of load and vertical displacement by means of Arduino and software MATLAB to PC, to visualize the break curves in real time (Fig.1).
- Digital micrometer of the Mitutoyo brand for measuring the vertical displacement, with a range of 0-13.6mm, connected to Arduino hardware (Fig.1)
- Precision scale +/- 5 gr
- Precision scale +/- 0.01 gr
- Vibratory machine, to improve the filling of holes in the molds
- Continuous cutting steel blade saw, for slitting the canes



Figure 1. Universal bench for mechanical test with test specimen in flexion zone (1). Detail of the micrometer positioning and appearance of the first crack (2). Data extraction with MATLAB and break curve N-mm (3).

The mixture has been made with a 0.4 water/plaster (A/Y) ratio, with a setting retarder has been added to allow greater workability, which in this case is essential since the plaster amounts are very voluminous to achieve the filling of the molds of 3 test pieces with 100x100x750mm dimensions per kneaded (up to 32.5 kg of plaster). Initially, test specimens of only plaster with 0.5 A/Y ratio were tested, with the retarder, and when an excess of fluidity was observed in the paste and in the mixing water, it was decided to reduce the A/Y ratio to 0.4, since the improvement in the mechanical properties, is well known, by reducing the proportion of mixing water, which is essential for the resistance objectives pursued in the slabs.

The test was carried out in accordance with the UNE-EN 13279-2 March 2006 Part 2 [11], except with that is related to the size of the test specimens (which has been increased to 100x100x750mm compared to the standard ones of 40x40x160mm) and to the drying procedure, which has been carried out in a laboratory atmosphere until constant mass, before to its test. Wood molds without pore and with a release agent have been used (Fig.2). The kneading has been done with the help of a fluid mixer.

Regarding the common cane, 3 diameters have been used, of the following ranges: 9-13mm/12-16mm/15-18mm, grooved every 20mm with grooves 2mm thick and 3mm deep (Fig.2).

For each test, 2 kneads of 3 test pieces each were made (6 test pieces per test). A total of 11 tests were carried out: 2 of test specimens 100mm thickness without cane (A/Y=0.5 and A/Y=0.4); 3 of 100mm thickness specimens with canes of different diameters (9-13mm/12-16mm/15-18mm); another 3 of 75mm thickness with the 3 cane diameters; and other 3 of 60mm thickness with the same 3 cane diameters.

All tests with cane have been carried out with 0.4 A/Y ratio. To fix the position of the canes in the bottom molds, with the grooves upwards, strips of polyester foam 10x10x100mm size have been placed at the end of the bottom molds, which keep the canes pressed. To complete filling of the bottom molds with cane, 7 units have been necessary for the range of 9-13mm, 6 units for the 12-16mm one and 5 units for the 15-18mm one (Fig.1).

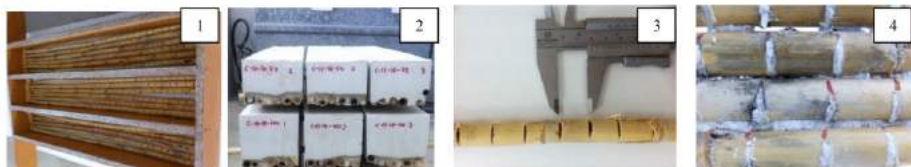


Figure 2. Arrangement of the canes in the bottom molds (1). Coding of test specimens of 75 and 100mm total thickness (2). Detail of grooves in cane (3). Detail of plaster introduction in the grooves (4).

The unitary loads to be supported by the resistant slab Q_f , according to the Spanish CTE [5], including overhangs of 35% for own weight and partition overload, and 50% for overloads of use, turn out to be $Q_f = 8,292 \text{ kN/m}^2$ [9] that, for the dimensions of our test specimens, we can calculate by equation (1) as Q_p , load applied at the center of the specimen, as the most unfavorable situation:

$$Q_p = Q_f * d_e * a_p \quad (1)$$

Q_p is the minimum load to be supported by the tested specimen, applied at its center (N)

Q_f is the uniformly distributed load required by the Spanish CTE [5] for floor slabs (kN/m²)

d_e is the distance of the slab beams (0.7m)

a_p is the width of the specimen tested (0.1m)

Thus it turns out that the resistant elements tested have to bear, at least, a load of:

$$Q_p = 0.580 \text{ kN} = 580 \text{ N}$$

The results have been treated statistically: the simplified formula of Cochran and Cox has been used to calculate the size of the samples. Descriptive sampling parameters have been obtained for each series. Atypical values have been detected by box diagrams.

3 | RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the breaking load results of the specimens tested, together with the average values of each test and other descriptive statistical parameters. The validity of the number of repetitions of each test has been verified by the simplified formula of Cochran and Cox, for a maximum allowed error of 10% on the average value of the series, with a 95% probability not being exceeded, having been obtained for all tests a number of repetitions less than 6.

specimen	TEST ONLY PLASTER		CANE 100mm THICKNESS		
	T 0.5	T 0.4	C 9-13,100	C 12-16,100	C 15-18,100
1	2905.47	4585.28	3371.39	3683.29	2358.15
2	2108.11	4401.57	3073.76	3044.44	2424.52
3	2369.36	4371.71	3608.87	2757.75	2420.53
4	2580.34	4525.23	3392.47	3027.28	2415.24
5	2392.25	4391.27	3296.54	3174.51	2397.29
6	2602.74	4409.59	3365.26	3125.88	2386.18
Aver. \bar{X}	2493.05	4447.44	3351.38	3135.53	2400.32
Estat.dev S	269.58	86.58	172.43	304.76	25.31
Coeff. var Cv	0.11	0.02	0.05	0.10	0.01

Table 1. Breaking load results (N) of the test specimens.

specimen	CANE 75mm THICKNESS			CANE 60mm THICKNESS		
	C 9-13,75	C 12-16,75	C 15-18,75	C 9-13,60	C 12-16,60	C 15-18,60
1	1830.04	1946.99	1709.52	1582.23	1466.15	1384.24
2	(*)	2257.78	2313.95	1490.12	1418.39	1328.39
3	2278.84	2362.98	1879.34	1678.10	1502.31	1428.64
4	1795.43	2128.39	2012.35	1437.45	1388.93	1401.21
5	1841.62	2204.16	2109.51	1702.19	1456.62	1386.27
6	1820.93	2172.34	1988.17	1576.28	1368.28	1394.16
Aver. \bar{X}	1913.37	2178.77	2002.14	1577.73	1433.45	1387.15
Estat.dev S	205.01	139.37	204.82	102.90	50.60	32.96
Coeff. var Cv	0.11	0.06	0.10	0.07	0.04	0.02

(*) Values that are considered atypical or erroneous have been discarded.

Tabla 1 (continued). Breaking load results (N) of the test specimens.

In this table we can see how the average values (\bar{X}) of the results of flexion breaking load for all the specimens tested are well above of the requirement of the Spanish CTE [5] (580 N), even also all the repetitions of each test.

Obviously, the tests T0.5 and T0.4 (specimens without cane) are not viable because they present a type of fragile rupture (they have been tested in order to have a reference) where the piece collapses at the first crack (Fig. 3). On the other hand, the rest of designs, even with a lower breaking load than their reference control (T0.4), present valid results higher than 580 N: 3351.38 N, 3135.53 N and 2400.32 N for the 3 designs with 100mm thickness; 1913.37 N, 2178.77 N and 2002.14 N for the 3 designs with 75mm thickness; and 1483.55 N, 1433.45 N and 1387.15 N for those with 60mm thickness, that is to say that, even for the smallest tested thickness (60mm), the breaking load requirements of the

Spanish CTE are well-achieved [6].

For the most unfavorable case (60mm thickness), if we consider a reduction coefficient in the properties of the plaster material, similar to that used for concrete in the Spanish Structural Concrete Instruction (EHE-08) [12] $Y_c = 1.5$, the average value of the breaking load reduced would be 1051.82 N, 955.63 N and 924.77 N respectively, depending on the cane diameter used, which is still higher than the required (181%, 165% and 153%), which demonstrates the validity of the designs tested for their application in floor slabs.

Fig. 3 shows representative examples of the fracture curves of different test groups.

The first of the curves (1), representative of the specimens without cane, although it presents a higher breaking load, is not considered viable because it presents a brittle failure with collapse of the piece, without warning and a little deformation.

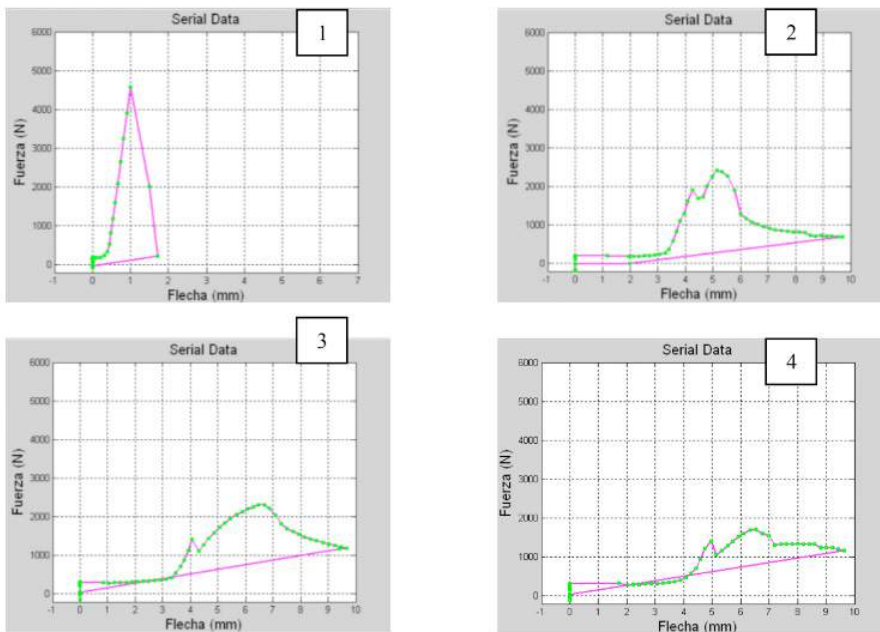


Figure 3. Breaking curves of the specimens T0.4-1 (1), C15-18,100-2 (2), C15-18,75-2 (3), C9-13,60-3 (4).

The second (2) is representative of the specimens with cane and 100mm thickness, the appearance of the first crack and the loading of the cane “reinforcement” is seen, increasing its resistance and deformation even beyond its breakage, with which presents certain conditions of safety, for the non-collapse of the piece, very favorable. The third curve (3) is representative of the 75mm thickness, being similar to previous one but even with a better maintenance of the resistance beyond the breakage, which results in greater safety. The fourth curve (4) is representative of the 60mm thickness, with characteristics similar to

75mm one but with a breaking load in a lower range.

4 | CONCLUSIONS

With the results obtained in the tests carried out, we can conclude that the designs of plaster and common cane (*Arundo donax* L.) laid on the tractioned lower face, are valid to support the loads required by the Spanish CTE [5] for these structural elements.

Even in the case of a lower total thickness (60mm), which has a net plaster thickness between 42mm and 51mm (comparable with the compression layer usually used in reinforced concrete slabs), resistance of the floor slab is obtained well above those required by the norm, 181%, 165% and 153% respectively for the cane diameters 9-13mm, 12-16mm and 15-18mm.

In addition, the breakage form of the elements presents a progressive increase in the deformations, and the maintenance of a certain resistance, avoiding the instantaneous collapse, and therefore, improving the safety of its use.

REFERENCES

- [7] Barreca, F. 2012. **Use of giant reed *Arundo donax* L. in rural constructions.** *Agric Eng Int: CIGR Journal*, 14(3): 46-52.
- [3] Barreca, F., C.R. Fichera, 2013. **Wall panel of *Arundo donax* L. for environmentally sustainable agriculture building: thermal performance evaluation.** *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(2): 1353-57
- [13] Barreca, F., Tirella V., 2017. **A self-built shelter in wood and agglomerated cork panels for temporary use in Mediterranean climate areas.** *Energy and Buildings*. 142: 1-7.
- [1] Brundtland, G.H. **Our Common Future**, Chapter 2: Towards Sustainable Development. From A/42/427. *In report of the World Commission on Environment and Development*, UN. 1987, Oslo.
- [6] CTE, 2006. **Código Técnico de la Edificación.** España, Ministerio de Fomento.
- [12] EHE-08, 2008. **Instrucción de Hormigón Estructural.** España, Ministerio de Fomento.
- [4] Flores, J.A., J.J. Pastor, A. Martínez-Gabarrón, F.J. Gimeno, I. Rodríguez-Guisado and M.J. Frutos, 2011. ***Arundo donax* L. Chipboard Based On Urea-Formaldehyde resin using under 4 mm particles size meets The Standard Criteria For Indoor Use.** *Industrial Crops and Products*, 34: 1538-1542.
- [9] Martínez-Gabarrón, A., 2012. **Comportamiento mecánico del yeso (sulfato cálcico dihidrato) reforzado con fibra de caña común (*Arundo donax* L.).** *Ph. D. Thesis. Universidad Miguel Hernández de Elche, Orihuela.*

[10] Martínez-Gabarrón, A., J.A. Flores, J.J. Pastor, J.M. Berná, L.C. Arnold and F.J. Sánchez, 2014. **Increase of the flexural strength of construction elements made with plaster (calcium sulfate dihydrate) and common reed (*Arundo donax* L.)** *Construction and Building Materials*, 66: 436-441.

[5] Rodríguez Lledó, C. y Equipo de Arquitecturas Adaptadas al Medio, 1999. **Guía de bioconstrucción sobre materiales y técnicas constructivas saludables y de bajo impacto ambiental**. Madrid: Mandala Ediciones.

[2] Tendero, R., M. García de Viedma. 2011. **Edificación para un desarrollo sostenible: una actividad modal**. *Informes de la Construcción*, 63, 521, 75-87.

[11] UNE-EN 13279-2,2006. **Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo**. AENOR, España.

[8] Vegas, F., C. Mileto, 2011. **Aprendiendo a restaurar. Un manual de restauración de la arquitectura tradicional de la Comunidad Valenciana**. COACV, Valencia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura 9, 11, 14, 17, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 49, 68, 79, 89, 96, 118, 119, 120, 128

Agricultura de precisão 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38

Alelopatia 1, 2, 9

Amazônia 61, 69, 70, 71, 72, 82

Armazenamento 30, 31, 32, 40, 48, 106, 107, 115

Ar seco 106, 107, 108, 110, 111

Ar úmido 106, 107, 108, 109, 111

B

Babaçu 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

Beneficiamento 106, 107, 115

Big data 28, 31, 32

Biotecnologia 28, 34, 35, 39, 71, 100, 129

C

Caixa Tetra Pak 40

Caramboleiras 40, 45, 46, 47, 50

Celastraceae 1, 3

Citotóxica 1

Climatología 11

Common reed 51, 52, 59

Conservação 38, 40, 48, 49, 115

D

Déficit hídrico 47, 71, 72, 73, 77, 78

Degradação 71, 73, 95, 96, 119

Degradação ambiental 71, 73

Divisão celular 1, 2, 6

E

Elementos de construção 51

Equilíbrio higroscópico 106, 110, 112, 113, 115

Estresse abiótico 118, 127

Estresse salino 117, 119, 120, 121, 124, 126, 127, 129

Eventos extremos 11, 12, 16, 18, 20, 22, 34, 120

F

Fitotoxicidade 1

Fruticultura 40, 49, 50, 131

G

Genotoxicidade 1, 2, 9

Grãos 38, 91, 102, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 115, 116

I

Inovação 29, 37, 39, 40

M

Meio ambiente 35, 48, 71, 81, 89, 128

Mudas 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 82, 84, 102, 119

N

Nordeste 41, 72, 89, 90, 91, 118, 122, 129

P

Peixes 60, 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70

Pequenos produtores 60, 62, 63, 69

Piscicultura 60, 61, 62, 65, 69, 70

Plaster 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

Produção 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 60, 61, 62, 63, 68, 69, 70, 73, 77, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 117, 118, 119, 120, 125, 127, 131

Produção agrícola 29, 30, 31, 34, 36, 117, 118, 119, 120

Projeto de extensão 60, 62

Psicometria 106, 108, 115

R

Regiões semiáridas 117, 118, 119

S

Salinização 78, 79, 118, 119, 120, 122

Sementes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 29, 35, 36, 41, 77, 78, 89, 90, 92, 93, 94, 98, 101, 102,

103, 106, 108, 109, 113, 115, 116, 127, 128

Sistema agrícola 27, 28

Slab 51, 52, 55, 58

Solanaceae 71, 72, 73, 74, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

Solanum crinitum 71, 72, 73, 74, 82, 83

Stakeholders 11, 12

Sustainable construction 51, 52

Sustentabilidade 33, 35, 38, 40, 102, 128, 129

T

Tecnologias 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 62, 91, 115, 117, 118, 119, 123, 128

Tecnológicos na agricultura 27, 30

V

Vapor d'água 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 115

Agricultural Sciences: Knowledge and Diffusion of Technology

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Agricultural Sciences: Knowledge and Diffusion of Technology

www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



@atenaeditora



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

