



ICTR 2004 – CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Costão do Santinho – Florianópolis – Santa Catarina

**ESTUDOS PARA VIABILIZAR O USO DE RESÍDUOS AGRO-INDUSTRIAIS EM  
COMPÓSITOS À BASE DE CIMENTO PORTLAND**

Ana Paula da Silva  
Flávio Januário José  
Antonio Ludovico Beraldo

**PRÓXIMA**

Realização:



ICTR – Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável  
NISAM - USP – Núcleo de Informações em Saúde Ambiental da USP



# ESTUDOS PARA VIABILIZAR O USO DE RESÍDUOS AGRO-INDUSTRIAIS EM COMPÓSITOS À BASE DE CIMENTO PORTLAND

Ana Paula da Silva <sup>1</sup> ; Flávio Januário José <sup>2</sup> ; Antônio Ludovico Beraldo <sup>3</sup>.

Estudos sobre a produção de materiais de construção de menor impacto ambiental indicam um grande potencial para a combinação de resíduos vegetais e matrizes cimentantes. Nesta linha, o presente trabalho estudou o comportamento da casca de café, da casca de arroz e do bambu (*Phyllostachys* sp) associados a dois tipos de cimento (CP-II-E-32 e CP-V-ARI). Para o desenvolvimento da pesquisa foi realizada a caracterização física das partículas vegetais, determinando-se o teor de umidade, a massa unitária e a distribuição granulométrica. Verificou-se a compatibilidade química entre os resíduos e os aglomerantes por meio da medida do calor de hidratação da mistura; identificou-se a necessidade de aplicação de tratamentos físicos e químicos às partículas vegetais para minimizar o efeito negativo provocado nas reações de hidratação do cimento. Após a execução dos tratamentos foram confeccionados corpos-de-prova das misturas aglomerante + partícula vegetal, e durante a cura de 7 dias em câmara úmida foram observadas a evolução da velocidade através de ondas ultra-sônicas; aos 28 dias os corpos-de-prova foram ensaiados à compressão simples. Os resultados mostraram a potencialidade da utilização destes resíduos na fabricação de compósitos à base de biomassa vegetal e matriz cimentante, indicando que a aplicação dos tratamentos lavagem das partículas + adição de 3% de cloreto de cálcio e a mineralização das partículas diminuem significativamente o efeito inibitório dos resíduos vegetais frente à matriz cimentante.

Matriz cimentante, casca de café, casca de arroz, bambu (*Phyllostachys* sp).

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup>. Civil, Mestranda da área de construções rurais, FEAGRI, UNICAMP, ana.silva@agr.unicamp.br

<sup>2</sup>Arquiteto, Mestrando da área de construções rurais, FEAGRI, UNICAMP, flavio@agr.unicamp.br

<sup>3</sup>Prof<sup>o</sup>. Dr., FEAGRI, UNICAMP, beraldo@agr.unicamp.br

## Introdução

O crescimento da produção agrícola reflete no desenvolvimento do país, porém traz consigo a crescente geração de resíduos agro-industriais. No Brasil, duas tradicionais culturas geram, anualmente, durante o processo de beneficiamento, cerca de 500 mil toneladas de casca de café e 2,5 milhões de toneladas de casca de arroz. A maior parte desses resíduos ainda não é utilizada adequadamente, representando um sério problema ambiental, pois os mesmos são queimados ou descartados em locais e em condições inadequadas.

Para amenizar tais problemas, uma das alternativas está sendo a utilização de fibras vegetais e resíduos agroindustriais como reforço ou até mesmo como enchimento de matrizes cimentantes (definidos como compósitos à base de biomassa vegetal e matriz cimentante) para fabricação de uma larga faixa de produtos para serem utilizados como componentes construtivos de construções e instalações rurais não estruturais.

Segundo FREIRE (1991), as modificações que ocorrem em matrizes cimentantes pela presença de fibras são acréscimos na resistência ao impacto e maior ductibilidade ao material, porém a maior desvantagem está na incompatibilidade entre a biomassa vegetal e a matriz cimentante. Para se avaliar a compatibilidade entre a biomassa vegetal e o cimento, os ensaios laboratoriais mais utilizados são: medida do calor de hidratação, verificação do comportamento mecânico da mistura mediante ensaios à compressão simples de corpos-de-prova cilíndricos ou a aplicação de técnicas não destrutivas como ultra-som.

LATORRACA (2000), variando o tipo de cimento, espécies de madeira *Eucalyptus* e a granulometria de partículas do compósito cimento-madeira, concluiu que dentro das características da termometria (temperatura máxima de hidratação e tempo para atingir máxima temperatura) e resistência à compressão de corpos-de-prova cilíndricos, o cimento Portland ARI foi o mais adequado para o uso em chapas de cimento-madeira. Com relação às espécies de madeira, *Eucalyptus robusta* e *Eucalyptus urophylla* foram as que apresentaram os melhores resultados de temperatura e tempo de hidratação do cimento e compressão axial, dentre as espécies estudadas; contudo, a granulometria das partículas teve influência significativa na resistência à compressão axial, tendo aquelas de tamanho intermediário proporcionado resistências mais elevadas.

Diversos estudos visando minimizar o efeito negativo das substâncias inibidoras da biomassa vegetal em presença do cimento, apresentaram como solução, pré-tratamentos físicos e/ou químicos para as partículas vegetais. BERALDO et al. (2000) pesquisaram mais profundamente os efeitos da espécie vegetal, do tipo de cimento e do tratamento químico utilizado, sobre a resistência à compressão de compósitos. As espécies vegetais escolhidas para a mistura com pasta de cimento (CP V-ARI e CP II-E-32) foram provenientes de resíduos de fabricação de lápis (*Pinus caribaea*), de serrarias (*Eucalyptus saligna*, *Erismia uncinatum*, *Cedrela sp*) e Bambu (*Dendrocalamus giganteus*). Estas passaram por seis tipos de tratamentos que consistiram: utilização natural das partículas vegetais; natural com adição de acelerador  $\text{CaCl}_2$ ; natural com adição de acelerador  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; lavagem das partículas vegetais em água quente por um período de 2 h a 80 °C; lavagem e adição de  $\text{CaCl}_2$ ; lavagem e adição de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Dentre estes tratamentos, a combinação de lavagem das partículas vegetais e adição de 3% de cloreto de cálcio permitiu homogeneizar a resistência dos compósitos à compressão, independente da espécie vegetal utilizada.

Aplicando o pré-tratamento que compreendeu a imersão das fibras de bagaço de cana-de-açúcar em água fervente durante 30 minutos, e o tratamento químico de “mineralização”, que consistiu na imersão das fibras em solução de silicato de sódio e posteriormente em solução de sulfato de alumínio, VALENCIANO e FREIRE (1999) conseguiram reduzir os teores de açúcar residual encontrados no bagaço e diminuir a capacidade de absorção d’água das fibras de bagaço de cana-de-açúcar após tratamento químico.

Considerando-se a elevada produtividade dos resíduos agroindustriais casca de café e de casca de arroz, faz-se necessário um estudo sobre a potencialidade do uso destes resíduos na fabricação de compósitos à base cimento, destacando como objetivos primordiais desta pesquisa a verificação da compatibilidade química entre estes resíduos vegetais e o cimento e a adequação do melhor tratamento a ser aplicado aos compósitos ou resíduos, afim de minimizar a incompatibilidade existente entre estes materiais.

## Material e Métodos

Para a realização da presente pesquisa foram utilizados os seguintes materiais: casca de arroz e casca de café coletada em máquina beneficiadora da região de Campinas; bambu (*Phyllostachys* sp) coletado na fazenda do Instituto de Agronomia de Campinas (IAC); cimento CP II E-32 e cimento CP V ARI, ambos da marca CAUÊ, cal hidratada para pintura da marca MINERCAL; os aditivos químicos cloreto de cálcio, sulfato de alumínio, silicato de sódio, soda cáustica, todos da marca CHEMCO e água da rede pública. Para a determinação das resistências mecânicas foi utilizada uma prensa de CBR Solotest de capacidade de 5000 kgf e o ensaio não-destrutivo foi realizado em um aparelho portátil de ultra-som Steinkamp/BP7 usando transdutor de contato com frequência de emissão do pulso ultra-sônico de 45 kHz.

A análise estatística do trabalho foi realizada através de uma análise de variância, com delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial, e da aplicação do teste de Tukey para comparação das médias, ao nível de 5% de probabilidade estatística. Em todo trabalho foram feitas três repetições para cada compósito de matriz cimentante e resíduos vegetais.

### Preparação e caracterização dos resíduos agro-industriais

Os resíduos de casca de arroz, de casca de café e os colmos de bambu tão logo recebidos no Laboratório de Ensaio de Materiais da Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP, passou pelo processo de trituração em moinho de martelo da marca Trapp e peneiramento (malha # 3 mm) para uniformização e melhoria da adesão destes resíduos à matriz cimentante. Após trituração foram secos ao ar e determinou-se o teor de umidade de acondicionamento, a massa unitária e distribuição granulométrica de cada partícula vegetal.

### Estudo da compatibilidade entre os resíduos agro-industriais e o cimento Portland

Para verificar a influência das partículas vegetais (casca de arroz, casca de café e bambu) sobre as reações exotérmicas de hidratação do cimento, utilizou-se a metodologia proposta por WEATHERWAX & TARKOW (1964), através da qual se obtém curvas de hidratação. O processo de obtenção das curvas de hidratação, segundo os referidos autores, consiste na determinação da variação da temperatura

de hidratação ao longo do tempo, de pastas puras de cimento e de misturas de pastas de cimento com “aditivos” (no caso as partículas vegetais).

Utilizou-se recipientes de Isopor®, dispostos no interior de uma caixa com revestimento interno isolante. No interior de cada recipiente foi depositado o material (pasta ou mistura), para se determinar a evolução da temperatura ao longo do tempo. A pasta pura foi composta por 200 gramas do cimento e 50 gramas de água, convenientemente misturados (testemunha). A mistura foi composta por 200 gramas do cimento, 15 gramas do material que se desejava determinar a influência sobre a pega/endurecimento do cimento (partículas de casca de arroz, de casca de café e de bambu anidra), passante na peneira com abertura de malha de 0,15 mm - ABNT n.º 100) e 90,5 g de água. A medição das temperaturas foi feita através de termopar (tipo “J”) previamente introduzido na pasta ou mistura. A leitura e registro das temperaturas foi realizada com auxílio do equipamento de aquisição de dados. Os dados coletados foram manipulados através do software Excel®, obtendo-se as curvas de hidratação.

### Tratamentos e ensaios aplicados aos corpos-de-prova dos compósitos à base de cimento Portland e partículas vegetais

Após o estudo da compatibilidade entre os resíduos agro-industriais e o cimento portland, foram aplicados oito tipos de tratamentos físicos e químicos nas partículas vegetais (casca de arroz, casca de café e bambu), as quais, depois de tratadas, foram utilizadas para a fabricação de seis corpos-de-prova cilíndricos ( $\varnothing$  50 mm e altura de 100 mm) de compósitos à base de pasta de cimento, sendo utilizado para três corpos-de-prova o cimento CII E32 e para o restante o cimento CPV ARI.

Os tratamentos realizados nas partículas vegetais e nos compósitos foram: utilização das partículas na forma natural (NATURAL); adição de 3% de cloreto de cálcio na água de amassamento do compósito, sendo teor em relação a massa do cimento (CC); adição de 3% de sulfato de alumínio na água de amassamento do compósito, sendo teor em relação a massa do cimento (SA); lavagem em água quente (2h a 80 °C) e secagem ao ar das partículas vegetais (LAV); lavagem em água quente (2h a 80 °C) e secagem ao ar das partículas vegetais + adição de 3% de cloreto de cálcio na água de amassamento do compósito (LAV+CC); lavagem em solução de soda cáustica e secagem ao ar das partículas vegetais (SODA); lavagem em solução de cal e secagem ao ar das partículas vegetais (CAL); mineralização (imersão do material em solução de silicato de sódio a 5%, por um período de 5 minutos, após o qual o material foi mergulhado em uma solução saturada de sulfato de alumínio a 30%, por outros 5 minutos) e secagem ao ar das partículas das partículas vegetais (MIN).

O traço utilizado para a fabricação dos corpos-de-prova foi determinado empiricamente, sendo a quantidade de cimento fixada em 133 g para confecção de um corpo-de-prova, a quantidade de partículas vegetais calculada a partir da relação entre o volume de um corpo-de-prova e a massa unitária de cada resíduo e a quantidade de água de amassamento calculada com base na melhor trabalhabilidade entre as partículas vegetais e o cimento. Sendo assim, foram adotados os seguintes traços (cimento: resíduo: água, em massa): 1: 0,37: 0,5 (casca de arroz), 1: 0,45: 0,62 (casca de café) e 1: 0,5: 0,75 (bambu).

Na moldagem de corpos-de-prova, utilizou-se, como base, a norma NBR 7215 (ABNT, 1996), sendo que a seqüência de execução da mistura dos componentes, na produção dos compósitos, consistiu a mistura do cimento e as partículas vegetais até atingir coloração homogênea, e por fim a adição do volume

de água e mistura até perfeita homogeneização (cor brilhante). A mistura obtida foi pesada e distribuída igualmente em camadas nos moldes dos corpos-de-prova. Logo após confecção, os corpos-de-prova foram levados para câmara úmida, desformados 24 horas após a moldagem, e deixados sob cura úmida durante 7 dias. Depois foram retirados da câmara úmida e deixados dispostos em bandejas para cura em condições de laboratório, até a idade de rompimento.

O primeiro ensaio aplicado aos corpos-de-prova foi o ensaio não-destrutivo de ultra-som, que consistiu na determinação do tempo de propagação da onda ultra-sônica ao longo do corpo-de-prova através do aparelho de ultra-som portátil. Após a moldagem dos corpos-de-prova, os mesmos tiveram um acompanhamento do tempo decorrido para a propagação da onda nos primeiros 7 dias de idade. A velocidade da onda ultra-sônica foi obtida pela Equação 1 (QASRAWI, 2000).

$$V = \frac{d}{t} 1000 \quad (\text{Equação 1})$$

onde:  $V$  = velocidade da onda ultra-sônica ( $\text{m.s}^{-1}$ )  
 $d$  = distância percorrida pela onda (mm)  
 $t$  = leitura do tempo transcorrido no percurso ( $\mu\text{s}$ )

Simultaneamente ao ensaio de ultra-som, chegada a idade de 28 dias, os corpos-de-prova foram capeados e aplicou-se o ensaio de compressão simples segundo a norma NBR 7215 (ABNT, 1996).

## Resultados e Discussão

Os valores dos ensaios de caracterização física das partículas vegetais de casca de arroz, de casca de café e de bambu estão apresentadas na Tabela 1. Os resíduos agro-industriais casca de arroz e casca de café após processo de trituração e secagem ao ar apresentam-se com menor volume em relação à casca natural.

A distribuição do tamanho dos resíduos casca de arroz, casca de café e bambu, após processos de trituração e peneiramento, mostra que aproximadamente 80% das mesmas se encontra com um tamanho entre 2,4 e 0,6 mm, ou seja, poucos finos, o que pode minimizar a incompatibilidade química entre estas partículas vegetais e o cimento, melhorar trabalhabilidade no momento da mistura dos componentes do compósito e a estética do produto final.

As curvas de hidratação que indicaram a compatibilidade química entre as partículas vegetais e o cimento estão representadas na Figura 1.

Tabela 1. Caracterização física das partículas vegetais.

Partícula vegetal	Umidade (%) de estocagem	Massa unitária ( $\text{g/cm}^3$ ) no estado natural	Massa unitária ( $\text{g/cm}^3$ ) após processamento
Casca de arroz	8,7	0,11	0,24
Casca de café	10,5	0,09	0,18
Bambu	14,2	-	0,20

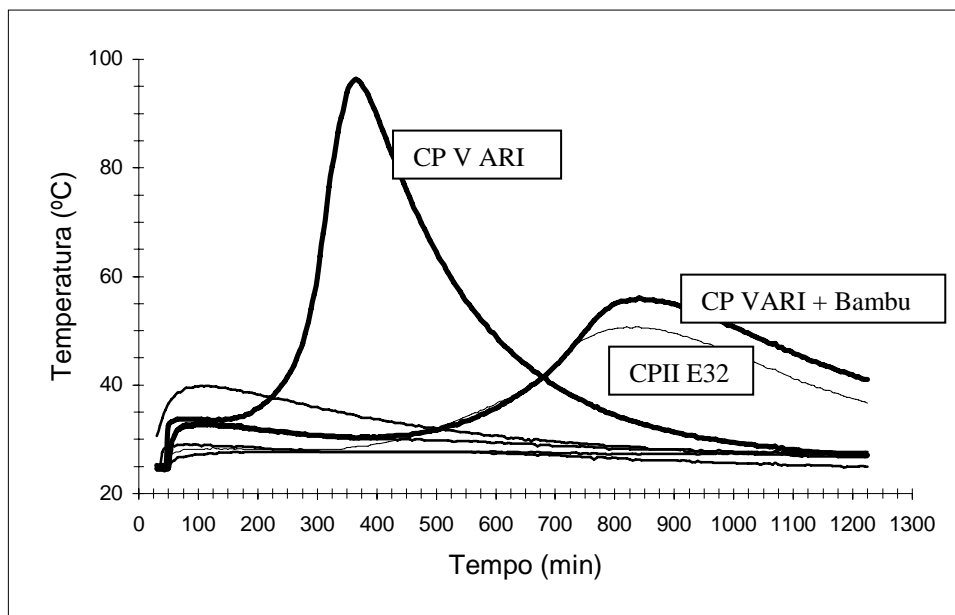


Figura 1. Curvas de hidratação da pasta de cimento e de misturas de pasta de cimento e partículas vegetais passadas na peneira # 100.

A maioria das curvas de hidratação envolvendo a mistura de pasta de cimento com as partículas vegetais de casca de café, de casca de arroz e de bambu indicaram a existência de incompatibilidade química, traduzida por uma temperatura máxima de hidratação inferior a 50 °C (MOSLEMI & LIM, 1984). Esta temperatura de 50 °C, é considerada como mínima para caracterizar um material como aceitável na produção de compósitos à base de cimento. Apenas a curva de hidratação da mistura de pasta de cimento CP VARI com as partículas vegetais de bambu mostrou uma temperatura máxima de hidratação próxima a curva da pasta de cimento CP II E32, o que pode indicar uma boa compatibilidade entre esse resíduo e o cimento CP VARI ou mesmo a maior significância das reações de hidratação do cimento CP VARI em frente à solubilização dos constituintes das fibras vegetais. Observando as curvas de hidratação dos dois tipos de cimento empregado, verificou-se que os efeitos da incompatibilidade química foram mais acentuados no caso do uso do cimento CP II E32 (Figura 1). Em ambos os casos, verificam-se que as reações exotérmicas da hidratação do cimento ocorreram em uma fase inicial, rapidamente suprimida pela presença de agentes inibidores de pega.

De uma forma geral, as curvas de hidratação mostram a necessidade de aplicação de algum tratamento seja na biomassa vegetal como na aplicação direta ao compósito.

Os resultados referentes aos valores de resistência à compressão dos corpos-de-prova de compósitos à base de cimento e partículas vegetais estão mostrados na Tabela 2, sendo que, em cada coluna, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, e em cada linha, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores de resistência à compressão simples de corpos-de-prova de compósitos à base de cimento e partículas vegetais tratadas.

Tratamentos	Resistência à compressão simples (MPa) – 28 dias de idade					
	Casca de arroz		Casca de café		Bambu	
	CPII E32	CP V ARI	CPII E32	CP V ARI	CP II E32	CP V ARI
NAT (Testemunha)	0,9 cdA	0,9 eA	0,0 bA	0,0 eA	0,7 bA	0,9 dA
CC	0,4 dB	4,0 bA	0,0 bB	0,4 deA	0,9 bA	1,3 dA
SA	0,7 dB	4,6 bA	0,0 bA	0,2 deA	6,6 aB	9,6 bA
LAV	1,9 bB	4,5 bA	0,0 bB	0,9 cA	3,0 abB	9,7 bA
LAV+ CC	3,5 aB	7,2 aA	0,0 bB	3,6 bA	6,6 aA	5,9 bcA
SODA	1,7 bcA	0,8 eA	0,0 bA	0,0 eA	2,2 bA	1,4 cdA
CAL	1,6 bcB	2,6 cA	0,0 bB	0,6 cdA	5,8 aB	8,4 bA
MIN	1,1 bcdB	1,3 cdA	0,9 aB	4,7 aA	6,4 aB	14,9 aA

Após análise estatística dos resultados do ensaio de compressão simples dos corpos-de-prova, pode-se concluir que o tipo de cimento utilizado no compósito revelou-se mais significativo que o tipo de tratamento aplicado às partículas vegetais ou ao compósito, sendo que para a maioria dos tratamentos e das partículas vegetais, a utilização do cimento CP V ARI melhorou significativamente o desempenho frente à resistência compressão simples dos corpos-de-prova de compósitos.

Os valores apresentados na Tabela 2 confirmam os resultados encontrados nas curvas de hidratação das misturas de pasta de cimento e partículas vegetais, observando-se baixos valores de resistências quando utilizados partículas vegetais naturais na fabricação de compósitos e um aumento significativo dos valores de resistência à compressão à partir da aplicação de tratamentos.

O melhor tratamento aplicado as partículas de casca de arroz foi a lavagem em água quente + adição de cloreto de cálcio (LAV+CC), ao qual tanto para o cimento CP II E32 como para o CP V ARI, levou aos maiores valores de resistência à compressão. Outro tratamento em destaque foi a lavagem em água quente (LAV) das partículas de casca de arroz, mostrando-se um tratamento eficaz na minimização da incompatibilidade química com o cimento e de baixo custo. Os compósitos com partículas de casca de café e com partículas de bambu melhoraram seu comportamento frente compressão simples com a aplicação do tratamento de mineralização (MIN) das partículas e a utilização do cimento CP V ARI, sendo este último compósito apresentando o maior valor de resistência à compressão entre todos os tratamentos e partículas vegetais estudadas. Notou-se também que a aplicação dos tratamentos de lavagem em água quente (LAV), lavagem+ adição de cloreto de cálcio (LAV+CC), adição de sulfato de alumínio (SA) e a lavagem em solução de cal (CAL) das partículas vegetais de bambu, não apresentaram diferença significativa nos resultados de compressão simples, mostrando assim uma homogeneidade nos valores de resistência alcançados pelos compósitos à base de cimento CP II E32 e CP V ARI.

O pior tratamento aplicado às partículas de bambu, de casca de arroz e de casca de café foi a lavagem em solução de soda (SODA), pois as partículas após o tratamento encontraram-se fisicamente degradadas.

Quanto aos resultados de velocidades da onda ultra-sônica dos corpos-de-prova de compósitos, os mesmos estão representados nas Figuras 2, 3 e 4.

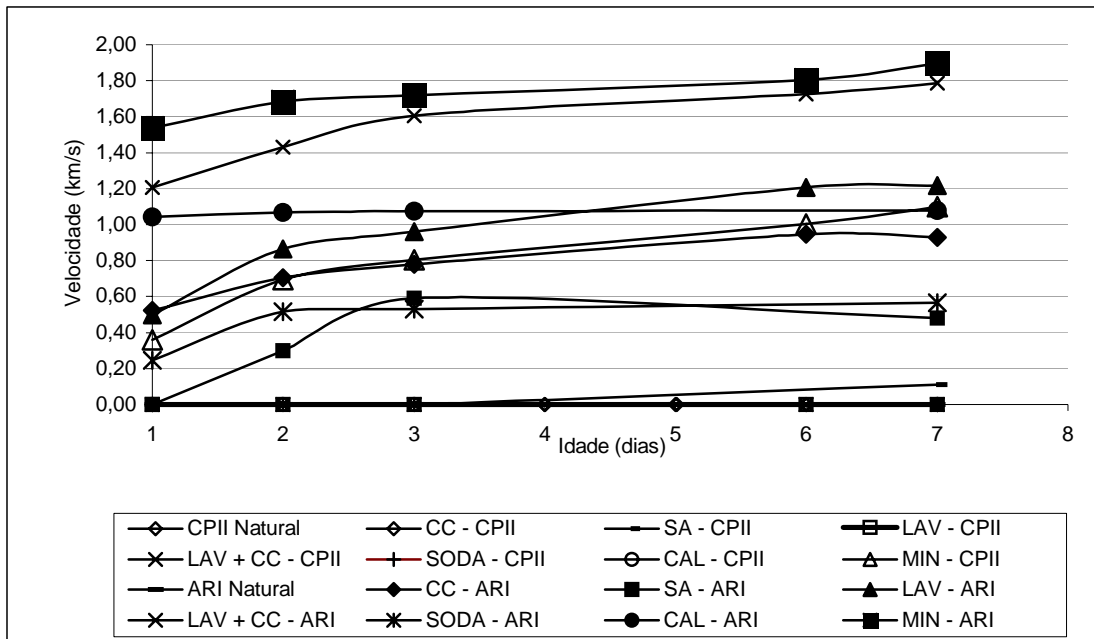


Figura 2. Representação gráfica dos valores de velocidade da onda ultra-sônica em função da idade dos corpos-de-prova de compósitos à base de cimento e partículas de casca de café tratadas.

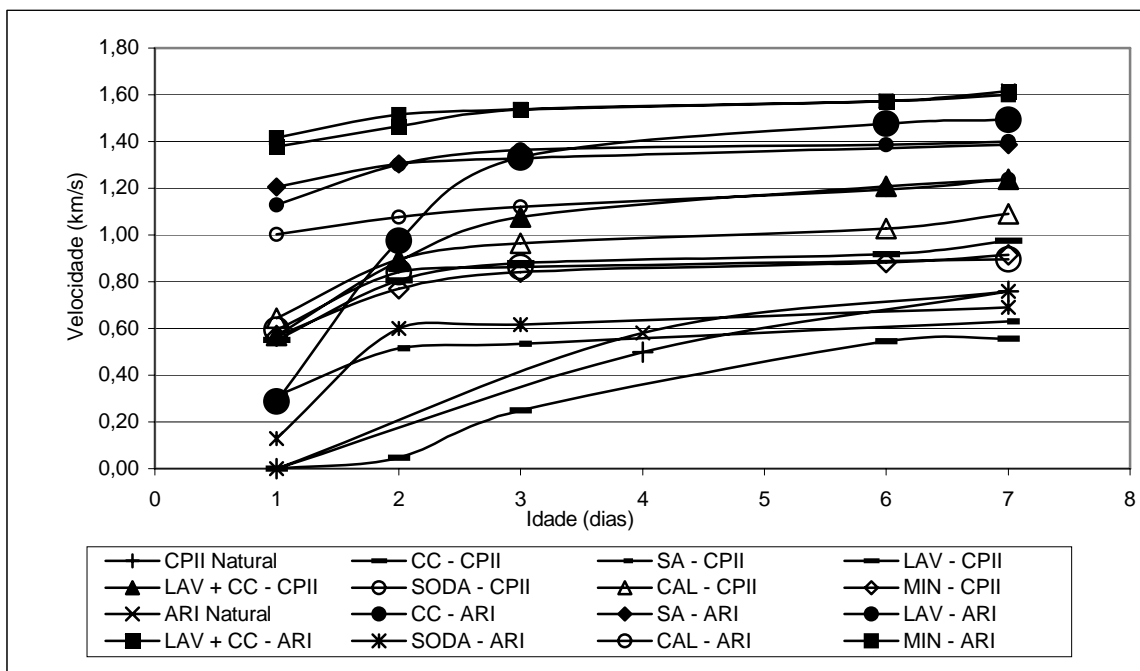


Figura 3. Representação gráfica dos valores de velocidade da onda ultra-sônica em função da idade dos corpos-de-prova de compósitos à base de cimento e partículas de casca de arroz tratadas.

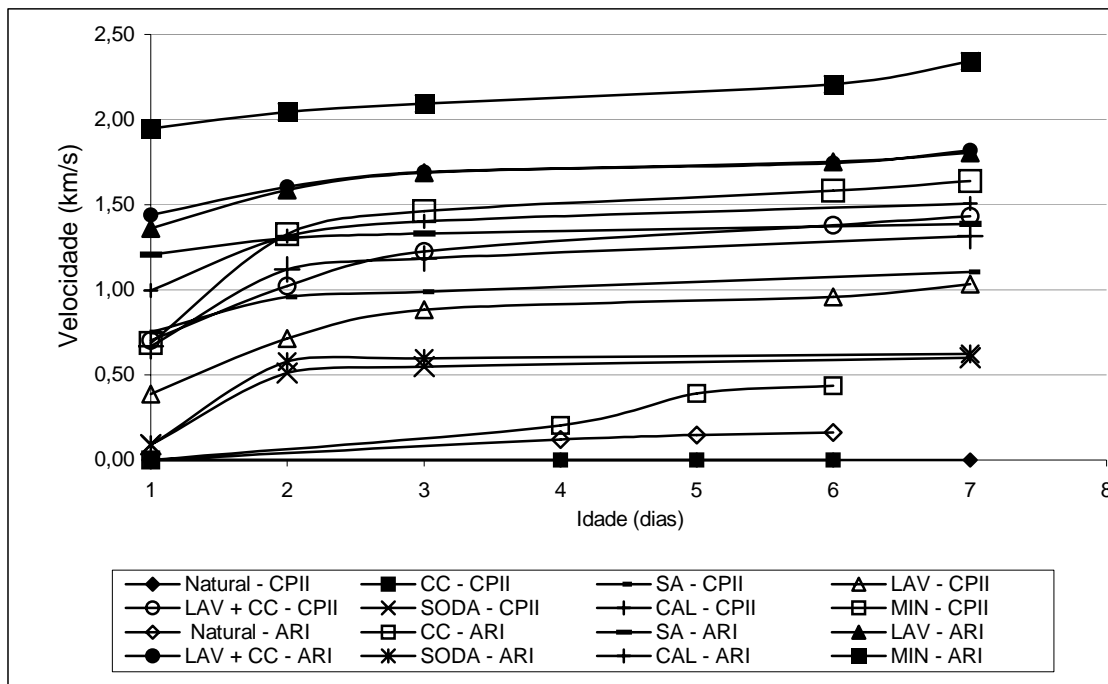


Figura 4. Representação gráfica dos valores de velocidade da onda ultra-sônica em função da idade dos corpos-de-prova de compósitos à base de cimento e partículas de bambu tratadas.

Sabe-se que um dos fatores que influenciam na dispersão da onda ultra-sônica no material é a sua estrutura física, pois, quanto mais homogênea a estrutura, maior a velocidade de propagação da onda, indicando um material com bom comportamento mecânico. Esta afirmação pode ser observada no ensaio não-destrutivo aplicado aos compósitos, pois as maiores velocidades alcançadas pelos corpos-de-prova foram reveladas pela utilização do cimento CP V ARI e aplicação dos tratamentos de lavagem em água quente + adição de cloreto de cálcio no compósito e a mineralização das partículas vegetais, sendo estes tratamentos os melhores à serem aplicados segundo os resultados apontados pelo ensaio de resistência à compressão simples. Todos os compósitos tiveram um crescimento significativo da velocidade nos primeiros 5 dias de idade e tendência à estabilização após 7 dias. As máximas velocidades alcançadas pelos corpos-de-prova foram entre 1,5 e 2,0 km/s, sendo que todos os compósitos atingiram estas velocidades com a utilização do cimento CP V ARI.

### Conclusão

As curvas de hidratação de pastas de cimento e de misturas de cimento e partículas vegetais mostraram a incompatibilidade existente entre os resíduos agroindustriais (casca de arroz, casca de café e bambu) e o cimento Portland, sendo que para a melhoria da interação entre estes materiais houve a necessidade de aplicação de tratamentos físicos e químicos que minimizaram os efeitos negativos nas reações de hidratação do cimento.

Os tratamentos que resultaram maiores valores de velocidade de onda ultra-sônica e de resistência à compressão simples foram a lavagem em água quente + adição de 3% de  $\text{CaCl}_2$  no compósito e a mineralização das partículas vegetais,

sendo ressaltado o melhor desempenho mecânico dos compósitos quando utilizado destes tratamentos em conjunto com o cimento CP V ARI. A aplicação destes tratamentos possibilita a utilização dos resíduos casca de arroz, casca de café e bambu na fabricação de compósitos à base de cimento Portland.

### Referências Bibliográficas

- [1] FREIRE, W. J. Materiais Alternativos de Construção. In: BERALDO, A. L.; NAAS, I. A.; FREIRE, W. J. **Construções rurais: materiais**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991. p. 105-61.
- [2] LATORRACA, J. V. F. **Eucalyptus spp. na produção de painéis de cimento-madeira**. 182 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.
- [3] BERALDO, A. L.; LOPES, W. G. R.; CARVALHO, J. V.; ARZOLLA, J. A. P. R.; SEVEGNANI, K.; SOUZA, P. Efeito da espécie vegetal do tipo de cimento e do tratamento utilizado sobre a resistência à compressão de compósitos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: [s.n], 2000. 1 CD-ROM.
- [4] VALENCIANO, M. C .M.; FREIRE, W. J. Tijolos de solo melhorado com cimento e fibras de bagaço de cana-de-açúcar: características físico-mecânicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28., 1999, Pelotas. **Anais...** Pelotas: [s.n], 1999. 1 CD-ROM.
- [5] WEATHERWAX, R. C. & TARKOW, H. Effect of wood on setting of Portland cement. **Forest Products Journal**, v. 14 (12), 1964. p.567-570.
- [6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, Rio de Janeiro. **NBR 7215** – Resistência à compressão de corpos-de-prova cilíndricos de argamassa de Cimento Portland. Rio de Janeiro, 1996.
- [7] QASRAWI, H. Y. Concrete strength by combined nondestructive methods simply and reliably predicted. **Cement and Concrete Research**, Elmsford, v.30, 2000. p.739-46.
- [8] MOSLEMI, A. A. & LIM, Y. T. Compatibility of southern hardwoods with Portland cement. **Forest Products Journal**, v. 34 (718), 1984. p. 22-26.

### Abstract

Lignocellulosic-cement composites are very recommended for construction purposes. This kind of composites show technological characteristics such as lightweight, availability of raw materials and mechanical performance. However, the composite structure depends on lignocellulosic-cement chemical compatibility, then in this work studied vegetal particles (rice husk, coffee husk, bamboo specie *Phyllostachys* sp) were very inhibitory to the cement setting, across evaluated by means of a hydration curve (temperature against time). After was determined the effect of eight treatments on the compression strength and ultrasonic speed wave of the samples made from three vegetal particles types and two Portland cement types (CP II E32 and CP V ARI). Best results with species inhibitory were obtained when was used treatments of washing particles + addition 3% CaCl<sub>2</sub> and “mineralization” process.

Portland cement, rice husk, coffee husk, bamboo (specie *Phyllostachys* sp).