

## Ciência no parque

Parques de diversão são  
dotados de muita tecnologia  
e têm regras específicas para  
manutenção e instalação

### PRAÇA

A Praça Jair Yanny, em homenagem ao Palhaço Piolin

### JANELAS

Novas tecnologias investem na qualidade ambiental

### TELHAS

Engenheiro desenvolve material alternativo ao fibrocimento

# Sala de Informática



Na AEAARP, os associados têm 12 computadores com acesso à internet e equipados com programas do pacote Office e AutoCAD. A sala é climatizada, dotada de equipamento multimídia e tem ambiente tranquilo e aconchegante.

Sala de Informática  
Segunda a sexta-feira  
das 8h às 17h



**Seja sempre bem-vindo à sua casa.**



Eng.º Civil João Paulo  
S. C. Figueiredo

## **Ano novo, vida nova.**

No ano que passou, a AEAARP promoveu diversas ações de ordem administrativa. A finalidade foi a de adequar espaços da entidade às exigências de ordem legal e de segurança que nos foram imputadas pelos órgãos públicos competentes e que, atendidas, nos permitiram obter os respectivos alvarás de funcionamento.

A AEAARP ao final do processo tornou-se uma das primeiras e poucas entidades locais a se adequar à nova demanda de obrigações, aprimoradas e decorrentes das diversas ocorrências de acidentes ocorridos no país, notadamente as oriundas de incêndios.

Com isso, tivemos um atraso na promoção dos eventos técnicos previstos para o ano de 2013, que foram concentrados em um curto espaço de tempo, mas que obtiveram ao final o resultado positivo previsto.

Nosso entendimento era o de que não deveríamos promover eventos abertos ao público em geral sem que estivéssemos com nossas instalações devidamente regularizadas pelo poder público.

Neste ano, nossa intenção é promover eventos isolados em todas as áreas de abrangência da área tecnológica, além das semanas técnicas tradicionalmente programadas. A AEAARP dispõe de instalações e de infra-estrutura necessárias para a realização de eventos dessa natureza.

Além dos nossos eventos programados, estamos em condições de oferecer espaços para a realização de outros promovidos pelos associados e por terceiros. Em breve, vamos anunciar uma nova opção de utilização de espaços pelos associados, que vai atender uma antiga reivindicação de nossos pares.

Há também uma negociação em andamento, com a finalidade de oferecer aos jovens profissionais da área associados à AEAARP, uma opção de ingresso em um plano de saúde específico, vantajoso para os nossos colegas que se encaixem nessa faixa.

Por fim, devo lembrar a todos, que o ano de 2014 pelas peculiaridades e necessidades decorrentes da realização da Copa do Mundo no Brasil, ainda que tardiamente, deverá oferecer muitas oportunidades aos profissionais da área tecnológica nos próximos meses.

Vamos à luta, em frente.

Eng. civil João Paulo de Souza Campos Figueiredo  
Presidente



# Expediente



## Índice

ESPECIAL	05
Engenharia e arquitetura para a diversão	
HISTÓRIA	10
O livro que virou praça	
ENGENHARIA	12
10 x mais barato	
PROFISSÃO	14
IPEA diz que não faltam engenheiros	
MUNDO	16
Água tipo exportação	
OPINIÃO	18
Eficiência energética na construção civil	
CREA-SP	19
Cancelamento do registro do CREA	
CONSTRUÇÃO CIVIL	20
As janelas inteligentes	
ANÁLISE	22
Tributação do canteiro de obras	
FACEBOOK	23
No Facebook, tem e-book gratuito sobre uso de material de construção	
INDICADOR VERDE	23
TECNOLOGIA	24
Uma alternativa para as telhas de fibrocimento	
NOTAS E CURSOS	26

Rua João Penteado, 2237 - Ribeirão Preto-SP - Tel.: (16) 2102.1700  
Fax: (16) 2102.1717 - www.aearp.org.br / aearp@aearp.org.br

**Eng. civil João Paulo de Souza Campos Figueiredo**  
Presidente

**Arq. e urb. Ercília Pamplona Fernandes Santos**  
1º Vice-presidente

**Eng. civil Ivo Colichio Júnior**  
2º Vice-presidente

### DIRETORIA OPERACIONAL

**Diretor Administrativo:** eng. civil Hirlandes Alves  
**Diretor Financeiro:** eng. civil e seg. do trab. Luis Antonio Bagatin  
**Diretor Financeiro Adjunto:** eng. civil Elpidio Faria Júnior  
**Diretor de Promoção da Ética de Exercício Profissional:** eng. eletr. Tapyr Sandroni Jorge  
**Diretor Ouvidoria:** eng. civil Milton Vieira de Souza Leite

### DIRETORIA FUNCIONAL

**Diretor de Esportes e Lazer:** eng. civil Edes Junqueira  
**Diretor de Comunicação e Cultura:** eng. civil José Aníbal Laguna  
**Diretor Social:** arq. e urb. Marta Benedini Vecchi  
**Diretor Universitário:** arq. e urb. José Antonio Lanchoti

### DIRETORIA TÉCNICA

**Agronomia, Agrimensura, Alimentos e afins:** eng. agr. Gilberto Marques Soares  
**Arquitetura, Urbanismo e afins:** arq. e urb. Carlos Alberto Palladini Filho  
**Engenharia e afins:** eng. civil José Roberto Hortencio Romero

### CONSELHO DELIBERATIVO

**Presidente:** eng. civil Wilson Luiz Laguna

#### Conselheiros Titulares

Eng. agr. Callil João Filho  
Eng. civil Carlos Eduardo Nascimento Alencastre  
Eng. civil Cecilio Fraguas Júnior  
Eng. agr. Dilson Rodrigues Cáceres  
Eng. seg. do trab. Fabiana Freire Grellet Franco  
Eng. agr. Geraldo Geraldi Júnior  
Eng. mec. Giulio Roberto Azevedo Prado  
Eng. elet. Hideo Kumasaka  
Eng. civil Iskandar Aude  
Eng. civil José Galdino Barbosa da Cunha Júnior  
Eng. agrimensor José Mario Sarilho  
Eng. civil Nelson Martins da Costa  
Eng. civil Ricardo Aparecido Debiagi  
Eng. civil Roberto Maestrello

#### Conselheiros Suplentes

Arq. e urb. Celso Oliveira dos Santos  
Arq. Fernando de Souza Freire  
Eng. civil Leonardo Curval Massaro  
Eng. civil e seg. do trab. Luci Aparecida Silva  
Eng. agr. Maria Lucia Pereira Lima

### CONSELHEIRO TITULAR DO CREA-SP INDICADO PELA AEAARP

Eng. mec. Giulio Roberto Azevedo Prado, Eng. civil Hirlandes Alves

### REVISTA PAINEL

**Conselho Editorial:** - eng. agr. Dilson Rodrigues Cáceres, eng. mec. Giulio Roberto Azevedo Prado, eng. civil José Aníbal Laguna e eng. civil e seg. do trab. Luis Antonio Bagatin - conselhoeditorial@aearp.org.br

**Coordenação Editorial:** Texto & Cia Comunicação – Rua Joaquim Antonio Nascimento 39, cj. 24, Jd. Canadá, Ribeirão Preto SP, CEP 14024-180 - www.textocomunicacao.com.br  
Fones: 16 3916.2840 | 3234.1110 - contato@textocomunicacao.com.br

**Editores:** Blanche Amâncio – MTb 20907 e Daniela Antunes – MTb 25679

**Colaboração:** Bruna Zanuto – MTb 73044

**Publicidade:** Departamento de eventos da AEAARP - (16) 2102.1719  
Angela Soares - angela@aearp.org.br

**Tiragem:** 2.700 exemplares

**Localização e Eventos:** Solange Fecuri - (16) 2102.1718

**Editoração eletrônica:** Mariana Mendonça Nader

**Impressão e Fitolito:** São Francisco Gráfica e Editora Ltda.

Painel não se responsabiliza pelo conteúdo dos artigos assinados. Os mesmos também não expressam, necessariamente, a opinião da revista.

### Horário de funcionamento

AEAARP

Das 8h às 12h e das 13h às 17h

Fora deste período, o atendimento é restrito à portaria.

CREA

Das 8h30 às 16h30

*A primeira roda gigante do mundo surgiu em Chicago para competir com a Torre Eiffel (da França) no quesito monumento*

# Engenharia e arquitetura para a diversão

*Os parques, fixos e itinerantes, têm rígidas normas de manutenção e instalação. O encantamento dos equipamentos depende muito da ciência, inovação e da criatividade*

O Brasil tem cerca de 300 empreendimentos de diversão – parques temáticos, aquáticos, fixos ou itinerantes –, segundo a Associação das Empresas de Parques de Diversões do Brasil (ADIBRA). Os parques recebem mais de 80 milhões de visitantes todos os anos e faturam mais de R\$ 1 bilhão. Do ponto de vista econômico, o setor cresceu 8% nos últimos 20 anos. Nos Estados Unidos, o crescimento foi de 3% no mesmo período.

Os resultados econômicos e comerciais expõem as peripécias que a engenharia – neste caso, principalmente a mecânica – é capaz de fazer. E faz tão bem que um parque de diversões é sempre associado à infância e à alegria.

O engenheiro Francisco Donatiello Neto, presidente da ADIBRA, afirma que no Brasil são produzidos apenas equipamentos de pequeno porte, normalmente destinados aos parques que ocupam ambientes internos (indoor). “Temos um número muito pequeno de fabricantes de equipamentos de médio porte e não temos fabricação de equipamentos de grande porte”, explica.

O custo da montagem depende de todos os fatores envolvidos na operação: o espaço, o público e a tematização. A adaptação temática de uma atração é normalmente feita pelo próprio fabricante, seguindo o projeto encomendado pelo proprietário do empreendimento.

Para crianças, jovens e adultos, um parque de diversões denota encantamento, adrenalina e magia. Já do ponto de vista técnico envolve atividades de arquitetura, engenharias civil, mecânica, elétrica, eletrônica, de segurança e química, no caso dos parques aquáticos. Aos arquitetos cabe o projeto do mobiliário, mobilidade e até mesmo da tematização, conforme a necessidade do investidor. Já os engenheiros responsabilizam-se pela montagem (mecânica e elétrica, por exemplo) e pelo funcionamento dos equipamentos.

O Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA) tem uma Decisão Normativa específica para esta atividade – número 52, de 25 de agosto de 1994 – que, dentre outras coisas, exige a emissão de laudos técnicos. O engenheiro Roberto Gyori, gerente do CREA em São José dos Campos-SP, observa

Em 1975, o projetista americano Ronald Toomer colocou pela primeira vez um carrinho de montanha-russa de ponta-cabeça. Porém, ele permaneceu no chão sob a justificativa de que passaria mal com os movimentos rápidos e bruscos do equipamento.

Fonte: Revista Superinteressante

que os laudos semestrais restringem-se aos parques fixos. Os itinerantes devem emitir laudos assinados por engenheiros todas as vezes que for instalado em um novo local.

Além dos parques de diversão, estão sujeitos à norma todos os estabelecimentos comerciais que tenham brinquedos mecânicos, eletromecânicos, rotativos ou estacionários. Isto é, casas de festas infantis, teatros, circos ou

qualquer outro estabelecimento que possua os equipamentos e não tenha a diversão com os equipamentos como objeto principal do seu negócio também estão sujeitos a esta normatização do Conselho Federal.

O laudo, segundo o CREA, é um documento fundamentado tecnicamente e redigido por profissional habilitado que relata as condições dos equipamentos e sua montagem. E é esse o documento



A montanha-russa surgiu em uma brincadeira na neve e no início não passava de 10 km-h



*A atração no Japão integra roda gigante à montanha-russa, que atinge 130 km/h*

que o CREA usa para fiscalizar os empreendimentos, assim como a emissão das ARTs devidas – como a de montagem, manutenção etc. Gyori considera que são as etapas mais importantes na instalação desse tipo de empreendimento.

Nos itinerantes, a estabilidade da instalação dos equipamentos é a questão mais relevante. Nos fixos, a manutenção periódica. Isso no que diz respeito à engenharia mecânica. O engenheiro Gyori alerta, entretanto, para a importância das instalações elétricas, que podem também causar acidente.

O último levantamento realizado pela Secretaria da Saúde do estado de São Paulo revela que quatro pessoas são internadas diariamente em decorrência de acidentes em parques e playgrounds. Os números são de 2011 e foram divulgados em 2012. Segundo a assessoria de imprensa da secretaria, desde então não foi realizado novo levantamento.

No Brasil, a tradição de parques tem mais de um século. Um dos ícones é o parque Shangai, que operou por 30 anos na região central da cidade de São Paulo. O lugar, segundo o site São Paulo Antiga, era marcado não só pelas atra-

ções mecânicas, mas também por artistas conceituados que lá se apresentavam como Luiz Gonzaga e Vicente Leporace. O parque sucumbiu, a partir da segunda metade nos anos de 1960, e passou a apresentar problemas justamente naquilo que é mais sensível em um empreendimento como este: a manutenção.

Uma das atrações mais populares do Shangai era a montanha-russa, feita em madeira. Hoje, essas atrações são altamente tecnológicas e em nada remetem à sua origem. As primeiras montanhas eram estruturas de madeira cobertas de neve, nas quais os russos do século XVII brincavam de deslizar durante o inverno. Segundo a revista Superinteressante, da editora Abril, são estes os registros das primeiras montanhas artificiais para divertimento público. Em 1804, os franceses adotaram a ideia. Eles eliminaram o gelo e instalaram rodinhas nos



*Nos parques itinerantes, a estabilidade dos equipamentos é a questão mais sensível*

carrinhos. Em Paris, na França, a primeira a funcionar adotou apropriadamente o nome *montagne russe*.

## Física

A ciência mais presente em um parque de diversões é a física. Uma reportagem publicada pela revista Superinteressante mostra que as três primeiras leis de Isaac Newton são decisivas na montagem de uma das atrações mais tradicionais e emocionantes de um parque: a montanha-russa. Uma sucessão de sensações toma conta dos passageiros do vagão quando ele se projeta em alta velocidade depois de atingir o cume. Tudo ali é engenharia: o traçado, a estrutura, a montagem e a operação.



Foto: São Paulo, Anígia

Uma das atrações do Parque Shangai, em São Paulo, que ficava nas imediações do Parque Dom Pedro

No trajeto, a energia mecânica do vagão é usada para mover os geradores que fornecem energia às lâmpadas que iluminam o equipamento. A excedente é direcionada às baterias, convertida em energia química que, se necessário, poderá novamente ser usada na eletricidade.

As duas primeiras leis de Newton explicam o funcionamento dos vagões: a inércia e a aceleração, dois elementos que fazem o brinquedo andar e ganhar velocidade.

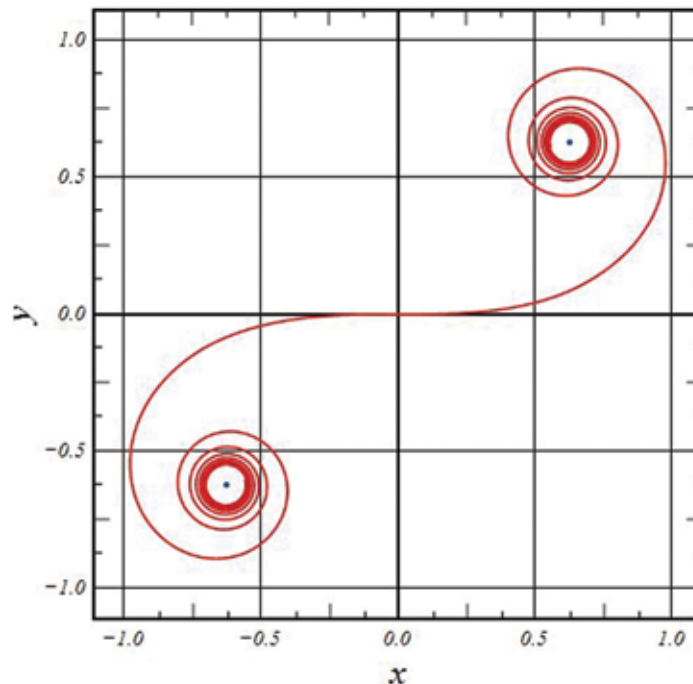
Os princípios que fazem esta atração funcionar são os mesmos desde o surgimento na Rússia, acrescido de novos obstáculos e trajetos. As mais importantes inovações referem-se ao material empregado. Antes, madeira, as mais modernas, aço, que tem exigências diferenciadas em relação à manutenção. Os trilhos são tubulares, permitindo movimentos cada vez mais bruscos e radicais pelo fato de cada par de rodas envolver o tubo formado pelo trilho. Dessa forma, os projetos ficam cada vez mais criativos e extravagantes.

Em Tóquio, no Japão, os projetistas mesclaram as duas atrações mais tradicionais dos parques: uma roda-gigante foi construída ao redor de uma montanha-russa em um parque temático. A roda não tem um eixo axial e os passageiros, além de enfrentarem a altura da atração, são submetidos à passagem dos vagões da montanha-russa, que passa por dentro do brinquedo a uma velocidade de 130 km/h.

A tecnologia desenvolvida no decorrer da história, entretanto, possibilita submeter o passageiro de uma atração como esta às mais incríveis acrobacias.

Até 1900, os passageiros tinham de saltar dos carrinhos da montanha-russa para que funcionários do parque os empurrassem até o topo da segunda inclinação. Foi a partir do início do século XX que surgiram os equipamentos mais modernos que aproveitavam a energia acumulada para vencer a subida.

Fonte: Revista Superinteressante



Curva clotóide, ou espiral de Cornu a solução matemática para o loop



Os técnicos usam um equipamento chamado acelerômetro que mede a incidência da gravidade nos passageiros de um vagão. Algumas atrações antigas chegam a registrar índices negativos de gravidade, o que significa que o passageiro perde contato físico com o banco. Em uma curva, por exemplo, os projetistas ajustam a trajetória e resolvem a questão.

### Loop

Em 1887 foi feita a primeira tentativa de virar um trem de cabeça para baixo. Porém sem sucesso. Os projetistas descobriram que o círculo de 360 graus não era a alternativa viável. Em alta velocidade, esta trajetória geraria uma força tão intensa que pressionaria os passageiros nos bancos. E, quando o vagão atingisse o topo do círculo, entraria em

No mundo, a Disney (nos EUA) é responsável por aproximadamente 10% do turismo. Em Paris (França), a Euro Disney recebe mais público que o Louvre.

*Fonte: ADIBRA*

desaceleração e, se a velocidade fosse reduzida além do limite, a força da gravidade puxaria para o chão os passageiros que estariam de cabeça para baixo.

Naquela época, ninguém sabia que a solução já existia. Em 1744 foi criada a curva clotóide, que foi usada somente em 1977 em uma solução para montanhas-russas. O raio variável controla a velocidade do vagão e mantém os passageiros em segurança até mesmo quando o vagão está de cabeça para baixo. A descoberta permite manobras cada vez mais altas. A maior do mundo fica nos Estados Unidos e tem 40 metros de altura.

Ainda que a força centrífuga prenda os passageiros nos bancos do vagão, os equipamentos de segurança devem ser usados. É na manobra que deixa as pessoas de cabeça para baixo que a terceira lei de Newton se aplica: a da ação e a reação diz que para toda força exercida sobre um corpo surge outra igual em sentido contrário. Se os trilhos não segurassem o vagão, a ação da velocidade o faria voar.

*Fonte: Revista Superinteressante, Portal Guia dos Curiosos, Wikipedia, CONFEA e CREA-SP*



# O livro que virou praça

*O arquiteto Roberto Bergamo é o autor dos painéis da praça Jair Yanni, que é um monumento à memória do palhaço Piolin*

Sete painéis em estrutura de concreto e alvenaria surgiram na porta do Ribeirão Shopping no início deste ano de 2014 revestidos de cerâmica pintada com tinta vitrificável. Os painéis formam um conjunto de 14 murais com imagens e poesias alusivas ao Palhaço Piolin, um ícone da cultura ribeirão-pretana. O arquiteto Roberto Bergamo é o autor da obra, concebida inicialmente como um livro cuja

autora, Jair Yanni, dá nome à praça.

Bergamo ilustrou o livro de Jair em 2006. “Vendo a grandiosidade do trabalho, propus para a Jair transformarmos aquele bellissimo trabalho em um “livro aberto a visitação pública”, explica. A idéia foi apresentada a Adriana Silva, então secretária de Cultura, que reuniu as condições para torná-la realidade.

“No princípio somente seriam exe-

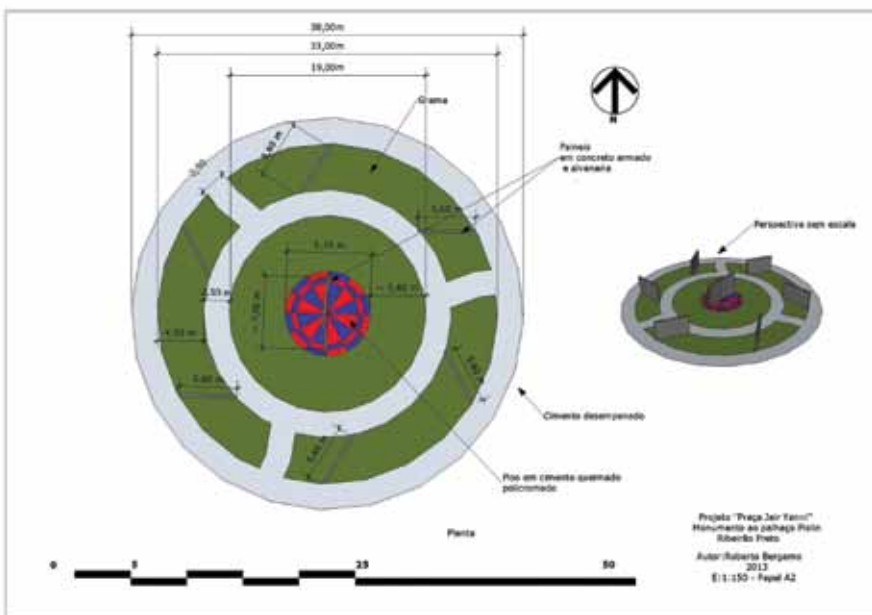


*Bergamo trabalhando nos painéis da praça*

cutadas as ilustrações, sem as poesias. Porém não teria sentido. A idéia evoluiu e resolvemos trabalhar com as duas linguagens em um monumento diferente”, conta Bergamo.

Os sete painéis são distribuídos em uma circunferência de 40 metros de diâmetro que lembra um picadeiro. Um deles, posicionado ao centro, tem 7x5 metros. Os outros seis têm 5,4x3,5 metros. A obra, que incluiu intervenções viárias, foi executada em 14 meses.

Bergamo considera que a destinação



*Aponta da Praça Jair Yanni*



*A inauguração reuniu a família de Jair Yanni, autoridades e artistas do Circo Tianny, que esteve na cidade*

de espaços públicos voltados para a arte contribui para humanizar as cidades e, neste caso específico, o lugar é dedicado também à preservação da memória. “É fundamental para o desenvolvimento do conceito cidadania”, opina.

“A praça Jair Yanni, monumento Piolin, é um reconhecimento a esses dois grandes personagens da história cultural de Ribeirão Preto. Piolin, um nome nacional, símbolo da arte circense, ícone da cultura popular, um mestre do riso. Jair Yanni, artista apaixonada

e apaixonante, que dedicou seus últimos anos a preservar a memória de Piolin”, explica.

### AEAARP

Bergamo é arquiteto e urbanista e trabalha há três décadas fazendo arte em espaços públicos. Iniciou a carreira restaurando edificações históricas e executando pinturas em igrejas, como as da catedral de Batatais. É ele o autor do painel gravado em placa de alumínio exposto no quiosque da sede da Associação.



# 10 x mais barato

*Pontes e passarelas projetadas pela USP São Carlos são 10 vezes mais baratas que modelos convencionais; a durabilidade pode atingir 20 anos*



*Passarela de madeira sobre o córrego do Gregório, na região central de São Carlos - Fotos: Alexandre Milanetti*

As pontes e passarelas feitas com eucalipto tratado desenvolvidas conjuntamente pelo Departamento de Engenharia de Estruturas (SET) da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) e pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAU) - ambas unidades da USP São Carlos, já estão presentes em várias regiões do país, especialmente no estado de São Paulo.

O projeto sustentável, e que teve recurso de R\$ 1 milhão da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado (FAPESP) em seu desenvolvimento entre os anos de 2002 e 2006, é uma alternativa “extre-

mamente viável para situações tanto normais como emergenciais para construção de pontes com baixo custo”, aponta o coordenador do projeto, o professor Carlito Calil Jr, do SET/EESC. Ele critica quem chamou essas pontes e passarelas de ‘pinguêlinhas’. “Isso demonstra desconhecimento técnico e ignorância sobre tema e



o projeto”, diz Calil Jr. Em um primeiro momento ele foi concebido no âmbito do Programa Emergencial das Pontes de Madeira para o Estado de São Paulo.

Calil fala que a manutenção de pontes é um problema no país e revela que uma ponte de madeira bem estruturada pode durar até 20 anos e com um custo de produção e instalação até 10 vezes menos que os tradicionais modelos de concreto armado. “O tempo de produção da superestrutura de uma ponte de madeira pode ser, em alguns casos, de até uma semana, auxiliando rapidamente locais que tiveram pontes destruídas, por exemplo, por chuvas excessivas ou desastres naturais”, explica o professor da USP.

As pesquisas para o projeto foram feitas em grande parte no Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira (LaMEM), do SET/EESC. A unidade realiza pesquisas teóricas e experimentais em estruturas de madeira e prestação de serviço para a comunidade na área de controle de qualidade do produto e seus derivados, normalização e recomendações de projeto e construção de estruturas que utilizam o material.

O projeto arquitetônico das pontes ficou a cargo do arquiteto Marcelo Suzuki, do IAU/USP, que defende o uso da madeira devido às suas excelentes condições de manejo no Brasil. “Trata-se uma material do futuro. Habitantes de regiões onde hoje ficam o Japão e a Finlândia já usam madeira para esta e outras finalidades há pelo menos 2.000 anos”.

O arquiteto alega em defesa do material, pois para produzir uma tonelada de aço (também empregado na estrutura de pontes de concreto armado) é necessária a queima de 10 metros cúbicos de madeira, gerando poluição, entre outros problemas ambientais. “As florestas jovens de eucalipto sequestram carbono da atmosfera e são aliadas na redução do efeito estufa”, defende o

professor do IAU.

Do ponto de vista arquitetônico, Suzuki explica que o objetivo de implantar as passarelas em áreas urbanas, exigiu que o design fosse modificado para receberem bancos e pergolados no meio da estrutura.

Segundo o professor Calil, a madeira roliça é mais resistente e os eucaliptos utilizados são classificados e possuem controle de qualidade, destacando também que a cidade de São Carlos possui produção desse material. “Todo o processo atende os preceitos da norma NBR 7190 [norma que dá as diretrizes para a criação de projetos de estruturas de madeira]. Estamos falando de uma nova opção de uso, além das tradicionais para lenha e combustível”.

Em São Carlos, existem 12 estruturas de madeira oriundas do projeto da USP, sendo cinco pontes, uma delas – do tipo protendida (formato de tabuleiro), suporta até 45 toneladas e está situada sobre o Rio Monjolinho – é pioneira na América do Sul, e sete passarelas, algumas localizadas nos dois campi da USP-São Carlos, outra no Córrego do Gregório e em outros veios d’água no município – região do Parque do Kartódromo e Cidade Aracy.

Além de São Carlos, existem estruturas instaladas em outras cidades: Piracicaba-SP (12 pontes), Paracatu-MG (1 ponte), Aiuruoca-MG (1 ponte) e Catalão-GO (1 ponte). “O DER [Departamento de Estradas

de Rodagem] implantou quatro pontes de madeira na Estrada Velha de Santos [Cubatão], conhecida hoje como Caminho do Mar”, destacou Calil.

Tanto ele como Suzuki acreditam que as pontes poderiam ser adotadas em maior escala na região amazônica, cuja logística para construção de pontes de concreto armado é complexa, onerosa e sofre com a falta de pedreiras próximas aos locais de construção. “Naquela região imensa, a madeira é uma solução natural”, aponta o arquiteto do IAU.

“A madeira é um produto ecologicamente correto e pode ser amplamente utilizada na construção civil. Ela destaca-se por ser o único material estrutural de fonte renovável e de baixo consumo energético. Além disso, ela tem resistência específica [relação resistência-peso] melhor que o aço e o concreto. E arquitetonicamente é mais agradável”, finaliza Calil.



# IPEA diz que não faltam engenheiros

*Pesquisadores concluem que o aumento da oferta de vagas em instituições de ensino mudou o cenário divulgado nos anos anteriores*



O Brasil não corre o risco de um “apagão” generalizado de mão de obra de engenharia. Essa é a conclusão que está em artigo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Segundo os autores, apesar de ainda estar abaixo de outras profissões, o número de engenheiros exercendo a atividade tem crescido desde os anos 2000 e a tendência é aumentar ainda mais no curto e médio prazo com a graduação de novos profissionais.

O artigo é dos pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) Mario Sergio Salerno, Leonardo Melo Lins, Bruno Cesar Pino Oliveira de Araujo, Leonardo

Augusto Vasconcelos Gomes, Demétrio Toledo e Paulo Meyer Nascimento. Segundo eles, um cenário econômico favorável torna a carreira atrativa - o que vale também para o oposto. Os dados analisados por eles mostram que o percentual de engenheiros exercendo ocupações típicas era 29% em 2000 e foi crescendo ano a ano até alcançar 38% em 2009.

A tendência é seguida pela oferta no mercado de trabalho. As vagas para engenheiros cresceram 85% em uma década, chegando a aproximadamente 230 mil profissionais. Os engenheiros apresentam, no entanto, um percentual de ocupações típicas inferior ao outras

profissões. O estudo cita a carreira médica, cujo percentual chega a 80%.

“Em termos quantitativos, o mercado tem sinalizado bem. Desde 2005, 2006, com a valorização do prêmio salarial e com a divulgação na imprensa [da falta de profissionais], tem aumentado a procura pelos cursos. As instituições públicas e privadas começaram a ofertar muitas vagas e os alunos responderam. No ano passado tivemos mais alunos procurando engenharia que direito, pela primeira vez na história”, diz um dos autores, Bruno de Araujo.

O pesquisador mostra uma preocupação. No longo prazo, caso haja um enfra-

quecimento da economia é possível que haja também a fuga desses profissionais e a carência pode vir a ser um problema.

Outro artigo apresentado no debate, de autoria dos técnicos do IPEA, Aguiinaldo Nogueira Maciente e Paulo A. Meyer M. Nascimento, faz uma projeção da demanda por engenheiros. De acordo com eles, a expectativa é que, até 2020, o número de engenheiros requeridos pelo mercado de trabalho formal atinja entre 600 mil e 1,15 milhão de profissionais.

O presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Luiz Cláudio Costa, disse que o Brasil tem aumentado o número de ingressantes em engenharias, especialmente desde 2007, com o Programa de Apoio a Planos de Reestru-

turação e Expansão das Universidades Federais (Reuni).

O Brasil tem 18,8 ingressantes em engenharia para cada 10 mil habitantes, número acima da média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que é 15,3. Entretanto, o número total de matrículas ainda é a metade da média desses países - 44,5 para cada 10 mil habitantes no Brasil e 78,5 em média para cada 10 mil habitantes nos países

da OCDE. "Ainda há o que fazer, mas estamos no caminho certo", avalia Costa.

O INEP planeja uma forma de acompanhamento dos estudantes concluintes de engenharias. A intenção é, em parceria com as instituições, fazer um acompanhamento dos estudantes egressos e verificar de que forma estão atuando no mercado ou no ambiente acadêmico. A proposta ainda está em discussão.

Fonte: Agência Brasil

### Gradação funcional

É esta a ordem de preferência dos candidatos à universidade no Sistema de Seleção Unificada (Sisu), segundo informações fornecidas pelo Ministério da Educação (MEC). Medicina foi a carreira com o maior número de candidatos por vaga, 60,47 inscritos para cada vaga, direito teve 40,45 candidatos por vaga e engenharia civil, 34,82.

Fonte: exame.com.br

# NEOMIX

CONCRETO

## COMUNIQUE-SE ainda mais fácil

### Administrativo:

16 3514.0618  
16 3951.2483  
16 99105.5323 (Claro)

### Nextel

16 7815.4792

### Nextel (ID)

96\*69823

### Comercial:

16 99218.9417 (Claro) 16 7814.0227 14\*1005346  
16 99117.2498 (Claro)  
16 9961.21469 (Vivo)

### Produção:

16 99218-3269 (Claro) 16 7814.3489 14\*1005348  
16 99134.5138 (Claro) 16 7814.1968 96\*117894  
16 99133.6059 (Claro) 16 7814.2611 14\*1005347  
16 9961.21438 (Vivo)

[www.neomixconcreto.com.br](http://www.neomixconcreto.com.br)

# Água tipo exportação

*Países que sofrem com a escassez de água importam produtos de alto consumo na fase produtiva para preservar suas reservas*



As commodities agrícolas estão entre os principais itens de exportação do Brasil. A produção é tão elevada que se estima, atualmente, que a agricultura responde por mais de um quarto do Produto Interno Bruto nacional.

Porém, há um novo elemento, de abundante quantidade no País, que vem sendo muito bem cotado no mercado internacional e a China, um dos maiores clientes de nossas riquezas, já desponta

como um dos grandes mercados para este antigo, porém valioso produto: a água.

O Brasil é hoje um dos maiores exportadores globais de água virtual, conceito criado para explicar a quantidade de água empregada para produzir um produto em um determinado local, porém destinado para outra localidade, criando assim um fluxo virtual entre os países.

“A China adotou uma política de au-

mentar as importações de culturas de elevado uso de água, como a soja, o que reduz a demanda de água na Ásia, mas aumenta a dependência de quem produz mercadorias que necessitam de irrigação no Mato Grosso”, explica Maria Victória Ramos Ballester, professora do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena) da USP, em Piracicaba.

Para países situados em regiões que sofrem com escassez hídrica, o comer-

cio de água virtual é atraente e benéfico. “Por meio da importação de mercadorias que consomem muita água durante seu processo produtivo, nações, estados e municípios podem aliviar as pressões que sofrem sobre suas próprias fontes”, esclarece a professora. “Quando um produto, seja ele qual for, é comercializado entre países, estados ou municípios, entende-se que a água utilizada em seu processo fabril também foi exportada”, completa.

## Alto Xingu

Ao longo das últimas quatro décadas, o Alto Xingu sofreu um processo de desmatamento em larga escala, impulsionado principalmente pela intensificação

da criação de gado e lavouras.

Nos últimos vinte anos, a crescente demanda mundial por carne tem alimentado a expansão das áreas de cultivo na região, especialmente a soja para a alimentação animal. “As exportações de soja aumentaram e deslocaram-se da Europa, que era o principal mercado de destino em 2000, para a China, que hoje se tornou o maior importador de soja de Mato Grosso”.

As tendências de crescimento populacional na Ásia indicam que esse comércio de água virtual se tornará ainda mais estratégico para a segurança hídrica dos países da região, principalmente a China.

Os pesquisadores do projeto do Cena

pretendem avaliar o consumo de água da cultura de soja e sua eficiência, já que os recursos hídricos subterrâneos no Alto Xingu estão entre os menos explorados do planeta, o que sugere que a futura intensificação da agricultura pode recorrer a essa região para explorar ainda mais seus recursos para irrigação.

“Enquanto a água virtual, relacionada com as exportações de soja do Mato Grosso, está ajudando a subsidiar a segurança alimentar e hídrica na China, existem inúmeras demandas conflitantes de água dentro da bacia do Alto Xingu”, conclui a professora.

Fonte: [inovacaotecnologica.com.br](http://inovacaotecnologica.com.br)  
com informações de [usp.br](http://usp.br)

**LEÃO ENGENHARIA.**  
**Modernizando para continuar oferecendo qualidade, agilidade e pleno atendimento.**

**SANEN.**  
**Solidez e tradição em artefatos de concreto e serviços na área de saneamento básico.**

Rodovia Régis Bittencourt  
Duplicação e dispositivo de acesso

Concreto

Galeria Celular

Blocos

Tubo Circular

Sede da Sanen Ribeirão Preto - SP

PCH

Trevão Via Anhanguera

Rodovia Castelo Branco

Sede da Sanen - Saubáudia - PR

Pisos Intertravados

  
**Leão Engenharia**  
**0800 703 3013**  
[www.leaoengenharia.com](http://www.leaoengenharia.com)

  
**Sanen**  
Saneamento e Engenharia  
**0800 703 3013**  
[www.leaoengenharia.com](http://www.leaoengenharia.com)

# Eficiência energética na construção civil



**Alberto Gomez Ruiz \***

*Engenheiro civil, formado pela Universidade estadual de Maringá, com MBA pela USP e responsável pelo Industry Team Construction da BASF*

O principal desafio da construção civil, um dos setores com maior demanda de energia no mundo, é aumentar a eficiência energética durante e após a obra. Cada vez mais as medidas de contenção na utilização do insumo são discutidas, especialmente porque o país já passou por um grande racionamento em 2001. O setor construtivo é responsável pelo consumo de quase metade do total de quilowatts produzido no mundo, segundo levantamento da Agência Internacional de Energia (AIE). No Brasil, de acordo com dados da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), as edificações consomem 42% de toda a energia gerada. O uso residencial corresponde por 23% do total produzido no país, enquanto os setores comercial e público respondem por 11% e 8%, respectivamente.

O que agrava ainda mais essa situação nos países em desenvolvimento é o consumo de energia da crescente classe média, que vem contribuindo significativamente para o aumento da demanda global das tradicionais formas de geração energética. Isso nos leva à necessidade de uma mudança na for-

ma de construção e na responsabilidade da indústria no desenvolvimento de produtos sustentáveis a partir das mais avançadas tecnologias.

Foi pensando nesse cenário que surgiu a idéia de trazer para o Brasil a CasaE, Casa de Eficiência Energética da BASF, que reúne inovações em construção sustentável e energeticamente eficiente. Esse é o décimo projeto executado pela empresa no mundo e o primeiro em clima tropical. A ideia é mostrar como a indústria pode contribuir com pesquisa e tecnologia para a sustentabilidade nas construções.

As soluções aplicadas permitem uma redução de até 70% no consumo de energia. São tecnologias inteligentes como as microcápsulas poliméricas com parafina em seu interior e que, adicionadas ao gesso, mantêm a temperatura dos ambientes internos, a partir da troca de calor com a área externa. A solução chega a diminuir em 1/3 o uso do ar-condicionado. Outra contribuição é dos pigmentos adicionados à tinta que bloqueiam a absorção dos raios solares, mantendo a superfície pintada fria, mesmo quando forem escolhidas cores escuras, como preto ou cinza.

O sistema construtivo, com blocos de poliestireno expansível (EPS) e grafite, garante o isolamento térmico da casa acima de 20% em comparação ao pro-

duto convencional, o que também auxilia na economia de energia. Iluminação natural, janelas e portas com vidros duplos para manter a temperatura e eletrodomésticos adequados são outros fatores que contribuem para a redução do consumo energético.

Construções desse tipo ainda não são realidade no Brasil, mas o mercado começa a perceber que é possível erguer obras mais eficientes do ponto de vista energético, gerando também ganhos ambientais. Embora o custo mais alto ainda seja, em alguns casos, um dificultador, a sustentabilidade é um dos principais impulsionadores do crescimento e geração de valor. No futuro, estará ainda mais fortemente integrada às decisões de negócios.

São muitos os desafios que a construção civil tem pela frente na questão da eficiência energética, porém, sabemos que o setor tem se movimentado para a promoção da sustentabilidade. Já são 50 empreendimentos no país com LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), uma certificação americana para construções sustentáveis, e sabemos que isso deve aumentar a partir do momento que houver uma mudança de comportamento da indústria e, principalmente, dos consumidores que passaram a exigir obras mais eficientes.



## Cancelamento do registro

### Comentários acerca do artigo 64 da Lei 5194 de 1966

De acordo com a Lei Federal 5194 de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões ligadas às áreas da engenharia e agronomia em nosso país:

Art. 35 - Constituem rendas dos Conselhos Regionais:

- I - anuidades cobradas de profissionais e pessoas jurídicas;
  - II - taxas de expedição de carteiras profissionais e documentos diversos;
  - III - emolumentos sobre registros, vistos e outros procedimentos;
  - IV - quatro quintos da arrecadação da taxa instituída pela Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977;
  - V - multas aplicadas de conformidade com esta Lei e com a Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977;
  - VI - doações, legados, juros e receitas patrimoniais;
  - VII - subvenções;
  - VIII - outros rendimentos eventuais.
- O não pagamento da taxa anual de

pessoa física ou empresa implica em cancelamento do registro do mesmo junto ao CREA-SP.

O profissional ou empresa que deixar de pagar anuidade por dois anos consecutivos terá seu registro cancelado, conforme estabelece o artigo 64 da Lei 5194/66:

Art. 64 da Lei 5194/66 - Será automaticamente cancelado o registro do profissional ou da pessoa jurídica que deixar de efetuar o pagamento da anuidade a que estiver sujeito, durante 2 (dois) anos consecutivos sem prejuízo da obrigatoriedade do pagamento da dívida.

Parágrafo único - O profissional ou pessoa jurídica que tiver seu registro cancelado nos termos deste Artigo, se desenvolver qualquer atividade regulada nesta Lei estará exercendo ilegalmente a profissão, podendo reabilitar-se mediante novo registro, satisfeitas, além das anuidades em débito, as multas que lhe tenham sido impostas e os demais emolumentos e taxas regulamentares.

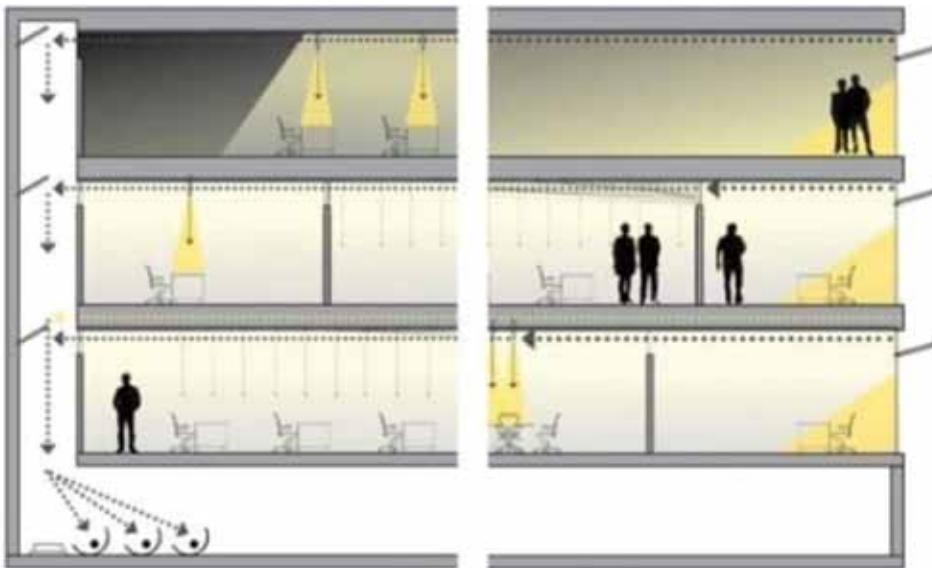
**Destine**  
**16% do**  
**valor**  
**da ART**  
**para a**  
**AEAARP**  
**(Associação de**  
**Engenharia, Arquitetura**  
**e Agronomia de**  
**Ribeirão Preto)**

**Agora você escreve o nome**  
**da entidade e destina parte do**  
**valor arrecadado pelo CREA-SP**  
**diretamente para a sua entidade**

**Contamos com sua**  
**colaboração!**

# As janelas inteligentes

*Com foco no conforto dos usuários, pesquisadores desenvolvem tecnologias que permitem direcionar a luminosidade e equipamento que elimina e filtra ruídos*



Veja no atalho <http://youtu.be/Mv6sBuwzLhk> o vídeo que mostra como o dispositivo filtra os sons

O conforto ambiental é o grande desafio em um projeto. A arquiteta Ercília Pamplona, vice-presidente da AEAARP, afirma que o objetivo final do profissional deve ser garantir o conforto de seu cliente em todas as estações do ano. As janelas, explica Ercília, são estratégicas. E nem sempre podem ser posicionadas no local que proporciona o conforto ambiental necessário. Os avanços em pesquisas de novos materiais oferecem grande auxílio nesta questão.

Já existem janelas que se fecham quando detectam chuva, janelas que controlam a temperatura, e até janelas que regulam a luz e o calor de forma independente. A novidade agora é a janela que distribui a luz do Sol uniformemente e o dispositivo que regula o barulho que incide no ambiente.

## Luminosidade

Quando o Sol incide sobre uma janela comum, a parte interna do ambiente não é afetada diretamente, enquanto a parte mais próxima da janela fica com muita luz, obrigando o usuário do espaço a fechar as persianas ou cortinas e deixar tudo escuro.

O dilema entre o muito claro (e quente, no caso do Brasil) e o escuro incomodou os pesquisadores Anton Harfmann e Jason Heikenfeld, da Universidade de Cincinnati, nos Estados Unidos. Eles criaram uma solução: a SmartLight, ou luz inteligente, em tradução livre.

A técnica consiste em uma série de minúsculas células eletrofluídicas e uma série de dutos vazios que espalham a luz do Sol de forma controlada. A iluminação natural vai para a parte mais

interna do ambiente e o excesso de luz nas proximidades da janela é reduzido.

Segundo os dois pesquisadores, a tecnologia pode ser aplicada a qualquer tipo de edificação, de pequenos apartamentos a prédios comerciais.

As células eletrofluídicas, cada uma medindo apenas alguns milímetros quadrados, conduzem pelos microcanaís um líquido com propriedades ópticas especiais, similares às do vidro.

A tensão superficial do fluido pode ser rapidamente manipulada para formar lentes ou prismas, controlando a passagem da luz pela célula. Desta forma, a luz pode ser dirigida.

Uma janela com a tecnologia SmartLight consome entre 10.000 e 100.000 vezes menos energia do que uma lâmpada convencional, o que permite que as células eletrofluídicas sejam alimentadas por células solares incorporadas na própria estrutura.

Os pesquisadores agora estão trabalhando em um aplicativo que permita que a luminosidade seja controlada à distância, por um sistema sem fios.

## Conforto sonoro

A arquiteta Ercília observa que nos grandes centros o desafio dos projetos também é reduzir o ruído dentro das construções. Neste caso, um dispositivo, fixado à janela, promete reduzir barulhos externos e proporcionar isolamento acústico. A novidade, denominada Sono, traz alguns diferenciais: sons ambientes

mais confortáveis, como o de uma floresta, além de um filtro que consegue eliminar ou preservar sons externos.

Sono é um dispositivo fixado na janela que, além de cancelar o ruído externo de um ambiente, pode também isolar os sons que se quer ouvir. Ou seja, o morador de um apartamento que fica em frente a um parque, por exemplo, pode configurar o dispositivo para eliminar o barulho de carros e manter o canto de pássaros. O conceito foi criado pelo designer industrial austríaco Rudolf Stefanich, conforme informa reportagem publicada no site [extremetech.com](http://extremetech.com).

Além desses verdadeiros milagres acústicos, o produto é também dotado de tecnologia que promete anular da janela a vibração causada pelo som externo. O teste do protótipo proporcionou, com sucesso, o cancelamento de ruído com sinal de áudio de 12 decibéis.

Fonte: [vdibrasil.com.br](http://vdibrasil.com.br) e [iengenharia.org.br](http://iengenharia.org.br)



## A segurança de sua obra começa pela **BASE**



- Estacas moldadas "in loco":
  - tipo raiz em solo e rocha.
  - escavadas com perfuratriz hidráulica.
  - escavadas de grande diâmetro [estacões].
  - hélice contínua monitoradas.
- Estacas pré-moldadas de concreto.
- Estacas metálicas (perfis e trilhos).
- Tubulões escavados à céu aberto.

# Tributação do canteiro de obras



Kaline Michels Boteon \*

*Advogada de direito tributário e consultora do escritório de advocacia Giovani Duarte Oliveira e Advogados Associados*



A questão da tributação na construção civil é alvo de muitas discussões acerca da base de cálculo do Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISSQN), gerando dúvidas quanto à dedução do valor dos materiais utilizados na prestação do serviço de empreitada global.

Com efeito, o artigo 156, III, da Constituição Federal, dispõe que os municípios têm competência para instituição do ISS, a serem deferidos em Lei Complementar, desde que não compreendidos no artigo 155, II, do mesmo diploma legal.

Já a Lei Complementar nº 116/2003 é expressa em seu artigo 7º, § 2º, I ao determinar a não inclusão do valor dos materiais fornecidos pelo prestador dos serviços de empreitada e de obras de construção civil, hidráulica ou elétrica e

de outras semelhantes.

Por sua vez, o artigo 610 do Código Civil prevê que “o empreiteiro de uma obra pode contribuir para ela só com seu trabalho ou com ele e os materiais”, estando arrolado em seu parágrafo primeiro que “a obrigação de fornecer os materiais não se presume; resulta da lei ou da vontade das partes”.

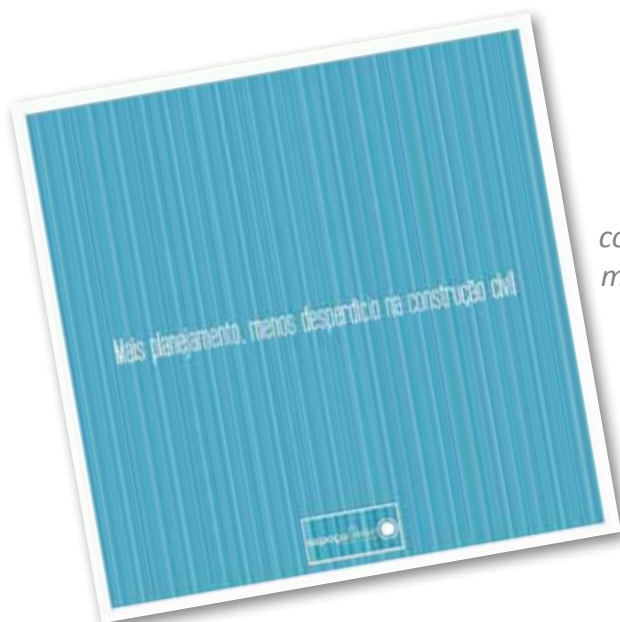
No caso da empreitada global, consistente no serviço de mão de obra e fornecimento de materiais, a aquisição destes se mostra imprescindível à finalidade do contrato, representando não a remuneração pelo serviço prestado, mas um reembolso das despesas incorridas, sobre as quais incide o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação

de Serviços (ICMS).

Ora, a capacidade contributiva do prestador de serviço deve ser analisada segundo critérios isonômicos para aferição da riqueza previstos no artigo nº 150, II da Constituição Federal, sope-sando-se, inclusive, o esforço humano despendido pelo empreiteiro para fins de lançamento tributário.

Dessa forma, os contribuintes que vêm sendo obrigados a pagar o ISS também sobre as receitas decorrentes do reembolso dos materiais adquiridos de terceiros e utilizados nas obras de empreitada de construção civil têm bons argumentos para questionar judicialmente a exigência, inclusive baseados na jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça (STJ).

# No Facebook, tem e-book gratuito sobre uso de material de construção



*Pesquisa revelou que a construção civil gasta, em média, 56% mais cimento do que o necessário*

A Espaço Livre Arquitetura, de Florianópolis, lança o ebook Mais planejamento, menos desperdício na construção civil. O material, disponível gratuitamente no [www.facebook.com/espacolivrearquitetura](http://www.facebook.com/espacolivrearquitetura), traz informações sobre geração de resíduos em canteiros de obras, impactos financeiros do desperdício e cuidados que podem ser tomados para minimizar o problema. Uma pesquisa do Programa Habitare, desenvolvido por universidades de todo o País e financiado pela Finep, identificou que a construção civil gasta, em média, 56% a mais, em peso, de cimento do que seria o previsto para uma obra.

O índice é de 44% para a areia e de 15% para tubos de PVC e Eletrodutos. “O mercado da construção civil está aquecido, mas também muito competitivo, o que exige a busca constante por eficiência. Desperdício de material é desperdício de dinheiro, bastante prejudicial para qualquer empresa”, diz a

arquiteta Patrícia Chippari, diretora da Espaço Livre. O planejamento é uma das formas de diminuir as perdas. “A possibilidade de prevenir problemas é total na fase de projetos, antes do início da obra, e diminui à medida que o trabalho avança. Por isso é fundamental se preocupar com o tema desde as primeiras etapas do desenvolvimento da edificação”, diz Patrícia.

A arquiteta é especializada no desenvolvimento de projetos e em compatibilização, processo executado por uma equipe de arquitetos que fazem a sobreposição harmônica dos diversos projetos necessários para uma construção - topográfico, estrutural, hidrosanitário, elétrico, de refrigeração, arquitetônico, entre outros - e também coordena equipes de projetistas, acompanha cronogramas e orienta mudanças. Estudos indicam que a compatibilização pode reduzir de 5% a 10% do custo de uma obra.

## INDICADOR VERDE



**1.688,84**  
**toneladas**

É quanto Ribeirão Preto produz por ano de resíduos eletrônicos, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No lixo comum estes objetos liberam substâncias químicas contidas nos componentes eletrônicos, tais como mercúrio, cádmio e chumbo, que contaminam o lençol freático e o solo. Cada brasileiro anualmente produz 2,6kg de resíduos eletrônicos, de acordo o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Em Ribeirão Preto, o Centro de Informática de Ribeirão Preto (CIUSP-RP) recebe o lixo eletrônico. O CIUSP-RP adotou os moldes do programa do Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (CEDIR), da Universidade de São Paulo (USP). Para encaminhar os resíduos, basta preencher um formulário no site <http://sistemas.cirp.usp.br/p4a/applications/lixo/>, agendar pelo telefone (16) 3602.3504 e entregar na USP-RP.

Fonte:  
[cirp.usp.br](http://cirp.usp.br) e [ribeiraopreto.sp.gov.br](http://ribeiraopreto.sp.gov.br)

# Uma alternativa para as telhas de fibrocimento

*Pesquisa desenvolvida por engenheiro na Poli-USP revela eficácia no processo de produção industrial de telhas de fibrocimento*



Pesquisa desenvolvida no projeto Cimento-Celulose, elaborado pelos professores Holmer Savastano e Vanderley John, da Escola Politécnica (Poli) da Universidade de São Paulo (USP), apresenta uma alternativa mais sustentável para o processo de produção de telhas de fibrocimento. Na tese de doutorado defendida pelo engenheiro Cleber Marcos Ribeiro Dias, na Poli, a proposta é reduzir o uso de fibras sintéticas — que já são utilizadas como alternativa ao amianto — na composição do fibrocimento. As fi-

bras possuem um alto valor no mercado, o que encarece o preço final da telha. O estudo ganhou Menção Honrosa no Prêmio Tese Destaque USP 2013.

O amianto, por suas propriedades de resistência, qualidade e durabilidade, é largamente usado na fabricação de telhas. Contudo, tanto a sua manipulação pelos trabalhadores, e também a sua utilização por consumidores pode ocasionar sérios problemas de saúde, como alguns tipos de câncer, por exemplo. Devido a isto, muitos países o proibiram

em seus territórios.

Em seu estudo, que foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), Dias desenvolveu uma maneira de reduzir a quantidade de fibras sintéticas no fibrocimento sem que ele sofra alterações em seu desempenho. “Focamos em desenvolver uma forma de otimizar o emprego das fibras, reduzindo o teor deste material nos produtos de fibrocimento sem alterar o desempenho. Obtivemos o conhecimento de que a natureza já faz

isso. Alguns organismos naturais são otimizados dessa forma, o que fizemos foi imitar o que a natureza já faz”, explica.

## Gradação funcional

Inicialmente foram estudadas quais eram as tensões — durante a ação do vento, por exemplo — sofridas pelas telhas de fibrocimento, chegando à conclusão de que elas não eram uniformes, ou seja, não as atingiam de maneira igual. Desse modo, a homogeneidade das fibras do produto foi questionada, visto que as tensões sofridas não são regulares. Contudo, verificou-se que em seu modo de produção atual ape-

nas as telhas com fibras homogêneas eram possíveis. “Até o momento não tínhamos disponível tecnologia capaz de produzir fibrocimentos com gradação funcional”, explica Dias.

O passo seguinte do estudo foi produzir em escala laboratorial os fibrocimentos com estas características, denominados de fibrocimentos com gradação funcional, ou seja, materiais que possuem a resistência adequada de acordo com as suas necessidades. Nesta fase, o pesquisador concluiu que é possível produzi-los dessa maneira, de modo a apresentar baixos teores de fibras e desempenho melhorado, o que levou a um pedido de patente. Segundo

Dias, “os fibrocimentos com gradação funcional podem apresentar diferentes teores de fibras e de cimento em distintas partes do produto, e isso pode ser feito para qualquer matéria-prima da composição”. Após alguns testes, foi comprovado que esse tipo de telhas pode ser produzido em escala industrial de maneira relativamente simples.

O projeto Cimento-Celulose conta com o apoio de indústrias nacionais, como a Infibra/Permatex e Imbralit, e surgiu da necessidade de desenvolver e implantar a tecnologia de produção de fibrocimentos sem amianto no País.

Fonte: Agência USP

- Plotagem de desenhos, imagens e fotografias digitais com até 1,5m de largura e resolução de 1.200 dpi, real.
- Todos os tipos de mídias: sulfite, fotográfico, vinil, lona, adesivo, transparente, etc.
- Plotagem 24 h, agendada. Serviços exclusivos para clientes exclusivos.
- Comunicação Banda Larga. E-mail de alta velocidade.
- Serviço rápido de coleta e entrega.

**CADservice**  
Plotagem Just in Time  
cadservice@cadplan.com.br

Onde tem Engenharia e Arquitetura,  
também tem CAD

**SL** Computação Gráfica  
Santa Lidia Computação Gráfica Ltda.

**CADplan**  
ENGENHARIA E INFORMÁTICA  
cadplan@cadplan.com.br

- projetos e desenhos de engenharia e de arquitetura
- digitalização e vetorização
- modelagem 3D e maquete eletrônica
- topografia de precisão e geo-referenciamento
- mapas, aerofotos e imagens de satélite
- treinamento e suporte em CAD

Rua Marechal Deodoro, 414 - tel: 16 3635 9090 - fax: 16 3636 2981  
Ribeirão Preto - SP.

Atendimento Emergencial Ilgue: 16 9128 5555

**ANUNCIE NA  
PAINEL**

16 | 2102.1719  
angela@aeaarp.org.br



## Entretenimento no oceano

O ambicioso projeto da Dutch Docklands, empresa neerlandesa especializada em empreendimentos em alto-mar, é levantar um terminal de cruzeiros alimentado por energia solar no meio do oceano. Denominado “Floating Cruise Terminal”, o porto capaz de suportar três cruzeiros atracados. Lanchas, navios de pesca e outros barcos pequenos podem estacionar na região interna da construção. O empreendimento será revestido com painéis capazes de captar a luz solar e transformá-la em eletricidade.

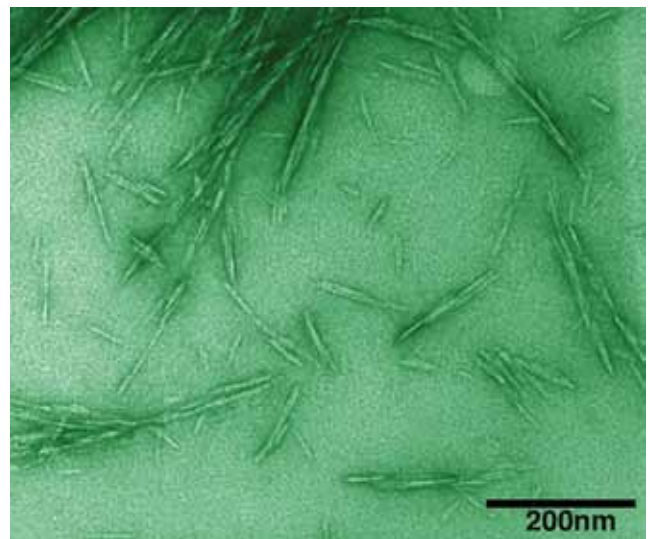
Fonte: [ie.org.br](http://ie.org.br)

## Nanotubos de celulose prometem reforçar estruturas de projetos na arquitetura

Nanocristais de celulose são o foco dos pesquisadores americanos da Universidade de Purdue, como alternativa ambiental sustentável para reforçar materiais utilizados na construção civil. Extraída principalmente da madeira e do algodão, a celulose é o polímero natural mais resistente das plantas. Por sua vez, os nanocristais possuem cerca de 500 nanômetros de comprimento por 3 nanômetros de largura e seriam transformados em nanotubos.

Contendo um módulo de elasticidade semelhante aos do aço e por apresentarem 206GPa, os nanocristais, de acordo com o professor Pablo Zavattieri, seriam viáveis ao reforço das estruturas de projetos, tanto pela facilidade de encontrar essa matéria prima em grande escala, quanto para aderir nos diferentes tipos materiais compósitos e betão.

Fonte: [engenhariacivil.com](http://engenhariacivil.com)



Nanocristais surgem como alternativa sustentável para a construção civil.

## Moluscos inspiram vidro quase inquebrável



Diversas ranhuras onduladas em lâminas de vidro usadas em microscópios são as principais características do protótipo do vidro que o pesquisador Mohammad Mirkhalaf, da universidade canadense McGill, desenvolveu e promete ser 200 vezes mais resistente que o vidro convencional. Os entalhes feitos a laser foram preenchidos com poliuretano, o que tornou o vidro mais resistente, apesar de ser mais fino. Um pedaço trincado, por exemplo, para de quebrar assim que encontra uma dessas ranhuras. A nanoestrutura das conchas de moluscos inspirou os pesquisadores. Eles concluíram que quando há um impacto na parte mais fina da madrepérola, as ranhuras da borda absorvem e impedem que trinque até o centro da concha. De acordo com Mirkhalaf, observar o mundo natural pode auxiliar na melhoria de materiais feitos pelo homem. Os pesquisadores optaram pelo vidro por sua fragilidade, mas o intuito é prosseguir os testes com a cerâmica e o polímero.

Fonte: [inovacaotecnologica.com.br](http://inovacaotecnologica.com.br)

# A AEAARP: MODERNA E ACONCHEGANTE.



PARA ALUGAR (16) 2102.1700



[aeaarp@aeaarp.org.br](mailto:aeaarp@aeaarp.org.br)

[www.aeaarp.org.br](http://www.aeaarp.org.br)

Rua João Penteado, 2237



# CICLO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



# Reciclax



## RCC Triado e Processado

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Areia</li> <li>• Agregado</li> <li>• Bica Corrida</li> <li>• Britado/Rachão</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madeira</li> <li>• Galhos</li> <li>• Podas</li> </ul> <p>(Geração de Energia e Caldeiras)</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aço</li> <li>• Alumínio</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesso</li> </ul> <p>(Usina de Cimento e Agricultura)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plástico</li> <li>• PVC</li> <li>• Vidros</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Papelão</li> </ul>			

Foto Comunicação