

# CREA

www.crea-rs.org.br

Mala Direta Postal nº 40000/2011-0100RS CREA-RS ...COREIOS... Rua São Luis, 77 - 90620-170 Porto Alegre - RS

**CREA-RS**  
INTEGRANDO PROFISSIONAIS E SOCIEDADE  
GESTÃO 2009/2011 E 2012/2014

ISSN 2375-303X  
91772175 103006

## #96 CONSELHO EM REVISTA

REVISTA BIMESTRAL DO CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL

ANO IX  
MAI/JUN 2013



# TEMPESTADES GEOMAGNÉTICAS

## A INTENSA RELAÇÃO DO SOL COM A TERRA

Por dentro do Conduto Álvaro Chaves

Soea 2013 e 8º CNP são lançados em Porto Alegre com a presença de várias lideranças

Congressos distritais definem propostas para o CEP

Oskar Coester:  
o inventor do  
Aeromóvel

ENTREVISTA



TELEFONES CREA-RS | PABX 51 3320.2100 | CÂMARA AGRONOMIA 51 3320.2245 | CÂMARA ENG. CIVIL 51 3320.2249 | CÂMARA ENG. ELÉTRICA 51 3320.2251 | CÂMARA ENG. FLORESTAL 51 3320.2277 | CÂMARA ENG. INDUSTRIAL 51 3320.2255 | CÂMARA ENG. QUÍMICA 51 3320.2259 | CÂMARA ENG. GEOMINAS 51 3320.2253 | CÂMARA DE ENG. SEG. DO TRABALHO 51 3320.2243 | COMISSÃO DE ÉTICA 51 3320.2256 | GER. DA COORDENADORIA DAS INSPETORIAS 51 3320.2210 | GER. ADMINISTRATIVA 51 3320.2108 | GER. DE COM. E MARKETING 51 3320.2274 | GER. DE CONTABILIDADE 51 3320.2170 | GER. FINANCEIRA 51 3320.2120 | GER. DE FISCALIZAÇÃO 51 3320.2130 | GER. DE REGISTRO 51 3320.2140 | GER. EXEC. DAS CÂMARAS 51 3320.2250 | PRESIDÊNCIA 51 3320.2260 | PROTOCOLO 51 3320.2150 | RECEPÇÃO 51 3320.2101 | SECRETARIA 51 3320.2270

PROVEDOR CREA-RS 0800.510.2770

INSPETORIAS  
ALEGRETE 55 3422.2080 | BAGÉ 53 3241.1789 | BENTO GONÇALVES 54 3451.4446 | CACHOEIRADO SUL 51 3723.3839 | CACHOEIRINHA/GRAVATAÍ 51 3484.2080 | CAMAQUÃ 51 3671.1238 | CANOAS 51 3476.2375 | CAPÃO DA CANOAS 51 3666.4161 | CARAZINHO 54 3331.1966 | CAXIAS DO SUL 54 3214.2133 | CRUZ ALTA 55 3322.6221 | ERECHIM 54 3321.3117 | ESTEIO 51 3459.8928 | FREDERICO WESTPHALEN 55 3744.3060 | GUAIBA 51 3491.3337 | IBIRUBÁ 54 3324.1727 | IJUÍ 55 3332.9402 | LAJEADO 51 3748.1033 | MONTENEGRO 51 3632.4455 | NOVO HAMBURGO 51 3594.5922 | PALMEIRA DAS MISSÕES 55 3742.2088 | PANAMBI 55 3375.4741 | PASSO FUNDO 54 3313.5807 | PELotas 53 3222.6828 | PORTO ALEGRE 51 3361.4558 | RIO GRANDE 53 3231.2190 | SANTA CRUZ DO SUL 51 3711.3108 | SANTA MARIA 55 3222.7366 | SANTA ROSA 55 3512.6093 | SANTANA DO LIVRAMENTO 55 3242.4410 | SANTIAGO 55 3251.4025 | SANTO ÂNGELO 55 3312.2684 | SÃO BORJA 55 3431.5627 | SÃO GABRIEL 55 3232.5910 | SÃO LEOPOLDO 51 3592.6532 | SÃO LUIZ GONZAGA 55 3352.1822 | TAQUARA 51 3542.1183 | TORRES 51 3626.1031 | TRAMANDAÍ 51 3361.2277 | TRÊS PASSOS 55 3522.2516 | URUGUAIANA 55 3412.4266 | VACARIA 54 3232.8444 | VIAMÃO 51 3444.1781

SUORTE ART 0800.510.2100

INSPETORIAS ESPECIAIS  
CANELA/GRAMADO 54 3282.1130 | CHARQUEADAS 51 3658.5296  
DOM PEDRITO 53 3243.1735 | GETULIO VARGAS 54 3341.3134 | SMOV 51 3320.2290

ANO IX | Nº 96 | MAIO E JUNHO DE 2013  
A CONSELHO EM REVISTA É UMA PUBLICAÇÃO BIMESTRAL DO CREA-RS  
[marketing@crea-rs.org.br](http://marketing@crea-rs.org.br) | [revista@crea-rs.org.br](http://revista@crea-rs.org.br)

Gerência de Comunicação e Marketing:  
Gerente: Relações Públicas Danise Lima Friedrich (Conrep 1.333) - 51 3320.2274  
Editora e Jornalista Responsável: Jô Santucci (Reg. 18.204) - 51 3320.2273  
Colaboradora: jornalista Luciana Patella (Reg. 12.807) - 51 3320.2264  
Estagiários: Julia Rodrigues Endress

COMISSÃO EDITORIAL  
Conselheiros Titulares  
COORD.: Eng. Agr. **Sandra Beatriz Vicenci Fernandes** (Câmara de Agronomia)  
COORDENADOR-ADJUNTO: Eng. Oper.-Mec. e Seg. Trab. **Helécio Dutra de Almeida** (Câmara de Eng. Seg. Trabalho)  
Eng. Elétric. **Antônio Carlos Graziadei de Oliveira** (Câmara de Engenharia Elétrica)  
Eng. Civ. **Carlos Giovanni Fontana** (Câmara de Engenharia Civil)  
Eng. Ftal. **Ivone da Silva Rodrigues** (Câmara de Engenharia Florestal)  
Eng. Oper.-Mec. **João Erotides de Quadros** (Câmara de Engenharia Industrial)  
Geólogo **Jorge Luiz Barbosa da Silva** (Câmara de Geologia e Minas)  
Eng. Quím. **Rubens Zolar da Cunha Gehlen** (Câmara de Engenharia Química)  
Conselheiros Suplentes  
Eng. Civil e Ind.-Mec. **Alberto Stochero** (Câmara de Engenharia Civil)  
Eng. Elétric. **César Augusto Antunes Pedrazani** (Câmara de Engenharia Elétrica)  
Eng. Mec. e Seg. Trab. **Irani Rodrigues da Silva** (Câmara Eng. Segurança do Trabalho)  
Eng. Ftal. **Jorge Silvano Silveira** (Câmara de Engenharia Florestal)  
Eng. Agr. **José Luiz Tragnago** (Câmara de Agronomia)  
Eng. Quím. **Júlio Cesar Trois Endres** (Câmara de Engenharia Química)  
Eng. Mec. **Júlio Surreaux Chagas** (Câmara de Engenharia Industrial)

EDIÇÃO E PRODUÇÃO GRÁFICA  
Pública Comunicação | 51 3330.2200 | [atendimento@agpublica.com.br](mailto:atendimento@agpublica.com.br)

Tiragem: 60.000 exemplares

*O CREA-RS e a Conselho em Revista, assim como as Câmaras Especializadas, não se responsabilizam por conceitos emitidos nos artigos assinados neste veículo.*

PALAVRA DO PRESIDENTE 4 e 5

ESPAÇO DO LEITOR 6

LIVROS&SITES 7

ENTREVISTA 8 e 9

NOTÍCIAS DO CREA-RS 10 a 13









INSPETORIAS 14 a 16

CURSOS&EVENTOS 28

ENTIDADES 29

NOVIDADES TÉCNICAS 30 e 31

ARTIGOS 32 a 39

-  Obtenção e Utilização da Variável Proxy Renda/ Bairro para Mensuração da Localização nas Avaliações de Imóveis Urbanos
-  A Carreira de Engenheiro Agrônomo Vai Acabar?
-  Sustentabilidade dos Projetos de Engenharia Industrial
-  A Importância da Implementação da Segurança contra Incêndio nas Edificações
-  10 de Julho: Dia do Engenheiro de Minas e seu Patrono
-  Atuador Planar de Indução: Uma Solução para Movimentadores Bidirecionais

INDICADORES 43



**DRENAGEM URBANA** 24 a 27

Por dentro do Conduto Álvaro Chaves: entenda o que aconteceu com a solução mais moderna para a drenagem urbana



**CAPA** 17 a 21

Tempestades geomagnéticas: os estudos sobre os efeitos das tempestades solares mostram que o comportamento do sol afeta cada vez mais o mundo moderno



**MEMÓRIA** 40 a 42

Manejo de solos: A Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS) abriga dois dos experimentos de manejo de solos com maior longevidade do País





# AGRADECIMENTOS E MOBILIZAÇÕES PARA AVANÇOS E INOVAÇÕES

Presidir uma instituição da grandeza e credibilidade como o CREA-RS, em seus 79 anos de existência, é uma grande oportunidade de aprendizado e de crescimento pessoal, mas também é um desafio constante para que nossos objetivos sejam alcançados, como o cumprimento de mais uma etapa importante entre as tantas que formam nossas trajetórias profissionais.

Ser presidente não é agradar a todos e, sim, representar todas as categorias que compõem nosso Sistema Profissional e de quem recebemos permanente apoio, incentivo e compreensão, colegas que, com sapiência, transmitem conhecimentos e experiência, proporcionando crescimento intelectual e auxílio na gestão. Mas temos ainda um longo caminho a percorrer para que esta gestão tenha êxito, muitos são os desafios de nossas profissões.

Os 79 anos do CREA-RS ficarão marcados na história de nosso Sistema profissional. Também Gramado, a cidade do Natal Luz, de paisagens deslumbrantes, do frio gostoso e ar puro da Serra, estará diferente de 9 a 14 de setembro, pois lá irá acontecer o evento mais importante para nós, profissionais da área tecnológica de todo o Brasil, a 70ª Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia, com o tema “Legislação Aperfeiçoada, Valorização Profissional e Segurança à Sociedade”, e também o 8º Congresso Nacional de Profissionais, cujo tema central será nosso “Marco Legal, Competência Profissional para o Desenvolvimento Nacional”.

**Engenheiro Civil  
Luiz Alcides Capoani**

GESTÃO 2009/2011 E 2012/2014





Estão convidados a participar deste evento histórico os mais de 1 milhão de profissionais dos 300 títulos abrangidos, os 2.200 conselheiros estaduais e federais, as 600 entidades nacionais, as 200 instituições de ensino, os 2 mil inspetores das 500 inspetorias, as 28 entidades nacionais, os 27 Conselhos regionais, as 8 coordenadorias nacionais de Câmaras Especializadas, as 168 Câmaras Especializadas, a Mútua, seu presidente, seus diretores e as 27 Caixas de Assistência.

Teremos a oportunidade de discutir e debater com os profissionais de todo o País o futuro do nosso Sistema Confea/Crea e Mútua, que tem mais de 200 mil empresas registradas e que, nos últimos anos, tem investido em modernização de métodos construtivos, incorporação de padrões internacionais de qualidade, atualização de tecnologias, qualificação de mão de obra, entre outros avanços.

Nossas profissões representam mais de 70% do PIB nacional, somos responsáveis pela riqueza e essenciais para o desenvolvimento e crescimento sustentável do País.

Mas precisamos avançar muito e ter visão de futuro, contribuirmos em um projeto para o Brasil, com cidades planejadas e sustentáveis, preservação do meio ambiente, acessibilidade, segurança, compromisso social, fiscalização profissional, antecipar e evitar tragédias, como a de Santa Maria e outras tantas, daí a necessidade da nossa Constituinte, com uma legislação forte e atualizada, que irá reger nosso universo profissional para os próximos anos e para o futuro das novas gerações.

Participar da construção desse processo é para nós a mais elevada forma de arte.

Queremos na comemoração deste aniversário, data tão importante há 79 anos, parabenizar a todas as mulheres, em especial as que são mães e profissionais, e agradecer a todos os profissionais, colaboradores, diretores, inspetores, conselheiros, representantes de Zonais, comissões das Inspetorias, entre outros, e todos aqueles que trabalham honorificamente e exercem a nobre arte de servir.

Um afetuoso abraço a todos.

**CÓDIGO FLORESTAL**

Com relação à resposta do Eng. Carlos Augusto no Espaço do Leitor da edição março/abril, o que me preocupou na matéria foi o fato de parecer, de uma hora para a outra, que nunca houve aplicação do Código Florestal, o que, para muitos profissionais, como eu que já trabalhei em municípios e na Fepam, representa o trabalho de uma vida de enfrentamentos do interesse econômico, embates sem compensações financeiras (todo mundo sabe que os salários de profissionais no serviço público são baixos) e sem aplausos, pois nem os diretores dessas instituições (que são cargos políticos) querem que seus analistas cumpram a lei. Da mesma forma, profissionais liberais são corretos no uso da lei são preteridos pelos seus contratantes ou substituídos por outros que a omitem em seu favor, sem, no entanto, assinarem o que fazem. Foi justamente o não uso das responsabilidades técnicas (o que o CREA tenta evitar) que propiciou a não aplicação do Código Florestal na Agropecuária.

Sidnei Luís da Cruz Zomer/Analista em Geologia/Perito/Ministério Público Federal/SC

**ALTERNATIVA PARA OS ALAGAMENTOS**

As causas dos alagamentos nas ruas das cidades são os excessos de asfaltos e calçadas que impermeabilizam o solo e não deixam a água se infiltrar no solo. Então, poderia ser criado um tipo de calçamento que seja permeável à água e resistente ao peso dos veículos, para que a água da chuva se infiltre no solo. Quem sabe as pesquisas científicas criam tal calçamento, permeável, no futuro. Seria a solução para os alagamentos nas cidades.

Homero Farenzena / Veranópolis / RS

**A REVOLUÇÃO DO GÁS DE XISTO DE CAMADAS PROFUNDAS**

O panorama do mercado de gás nos Estados Unidos sofreu uma reviravolta com os grandes volumes disponíveis de gás de xisto de camadas profundas. E isso só foi possível com a recente criação de tecnologia para extração deste gás, que, graças a um inventor do Texas, passou a produzir gás de xisto a partir de 2007. Hoje, as reservas medidas de gás dessa natureza, nos Estados Unidos, superam o volume de petróleo da Arábia Saudita na comparação de energia equivalente. A base desse invento é o processo de fratura hidrostática das rochas de xisto. À grande profundidade, cerca de 2 mil metros, o gás e óleo contido nas rochas estão fortemente comprimidos, sendo liberados através de fendas criadas por pressão hidrostática. Esse processo está sendo chamado de Fracking, abreviação de fratura hidráulica, em inglês. O volume obtido supera em muito as estimativas iniciais, e lá nos EUA já se planeja a exportação dos volumes excedentes na forma liquefeita, em navios criogênicos e utilizando os mesmos barcos que transportam gás natural. Outra consequência no mercado norte-americano é que o preço do gás em gasodutos caiu a ponto de tornar possível a transformação das usinas térmicas a carvão para gás, obtendo, assim, economia no custo de produção e aliviando a carga poluente do uso de carvão. Está em curso programa do presidente Obama para conversão gradual de unidades geradoras a carvão para uso do gás. A China, hoje grande importadora de petróleo, tem reservas medidas de gás de xisto da ordem de 36 trilhões de metros cúbicos, sendo uma das maiores reservas do planeta. Argentina e Ucrânia também delimitaram importantes reservas e já produzem em escala crescente, sendo que, no caso da Argentina, já planejam retomar as exportações em curto prazo. O gás a preço mais baixo está incentivando a retomada das indústrias de consumo intensivo de energia, como a do aço e a da química, que estavam exportando fábricas para fora nos Estados Unidos. Isso também traz implicações geopolíticas, eis que, reduzindo a dependência externa em hidrocarbonetos, está pressionando a redução dos preços do petróleo. A proteção dos suprimentos de petróleo do Oriente Médio começa a perder importância, e os países importadores que têm tropas por lá começam a retirada gradual dessas tropas e anúncios de retirada total em curto prazo. Para o Brasil, o efeito provável será de colocar o petróleo das camadas do pré-sal fora do mercado devido ao elevado custo de produção e o custo ambiental que a exploração no mar profundo sempre causa. Aqui no Brasil, onde estamos investindo valores astronômicos no chamado pré-sal, não acordamos ainda. E digo que não acordamos pois o nosso potencial é tão grande ou maior que o dos Estados Unidos. Embaixo dos nossos depósitos superficiais de xisto, jazem depósitos profundos da mesma natureza. Aqui no Rio Grande do Sul está uma reserva ainda não mensurada e que poderá nos revolucionar a economia. Seria o ponto de partida para nos tornarmos verdadeiramente Estado

produtor, ou seja, o combustível gás será produzido dentro de nossas fronteiras e não em um ponto distante do mar. E o principal é que é atividade em terra firme, com equipamento de custo relativamente baixo e de tecnologia acessível para nosso meio. Nossas regiões propícias contam com terras cobertas de dunas arenosas e de baixo aproveitamento, não sendo necessário lançar mão de terras agricultáveis. Temos uma infraestrutura inicial com gasodutos e clientes já abastecidos com gás importado. Inclusive temos parte da frota automotiva movida a gás. Nas térmicas de Uruguiana e de Alegrete, possuímos condição de consumir este gás. Isso se acordarmos em tempo e nos mobilizarmos para vencer as tradicionais forças de reação a mudanças de cenário e interesses nem sempre legítimos.

Luiz Floriano Alves – Eng. Industrial e de Segurança do Trabalho (referências: Power Magazine – The New York Times)





<http://epatentes.inpi.gov.br/>

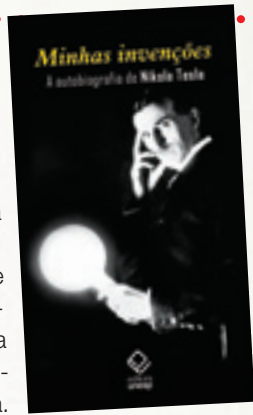


Neste site estão disponibilizados alguns documentos relevantes para o conhecimento básico do sistema e-Patentes/Depósito, como Cartilha sobre Depósito Eletrônico de Patentes e Guia de Referência Rápida.

## Minhas Invenções – A Autobiografia de Nikola Tesla

Neste livro, Nikola Tesla (1856-1943) conta sua história, sem se deter nos detalhes técnicos e conceituais de suas criações. Engenheiro Eletricista e Mecânico, além de físico, Tesla se mostra um ser humano peculiar, dono de um cérebro altamente imaginativo. Na obra, ele retoma as primeiras lembranças para descrever a origem de seu método criativo. Tesla concebeu o sistema de corrente alternada, o qual permitiu a transmissão de energia elétrica, e difundiu as bases do desenvolvimento da tecnologia moderna – as comunicações sem fio, a robótica, o controle remoto, o radar, a ciência computacional, a balística.

Autor: Engenheiro Eletricista e Mecânico Nikola Tesla  
 Editora: Unesp | Contato: atendimento@editora.unesp.br



[www.edanzediting.com/journal\\_selector/](http://www.edanzediting.com/journal_selector/)



A empresa Edanz Group lançou um site para facilitar o processo de identificação de periódicos para a publicação de artigos científicos. Ao digitar o resumo, ou frases-chave, do artigo, será indicada uma lista de periódicos que publicam em áreas relacionadas ao tema da pesquisa relatada.



## Doenças na Cultura do Arroz Irrigado

O guia, elaborado para consulta rápida, aborda o manejo de doenças na cultura do arroz irrigado, que desempenha significativo papel socioeconômico para o Rio Grande do Sul. São elencadas 17 doenças, com explicação detalhada sobre seus sintomas e desenvolvimento, bem como as orientações para um manejo adequado. O livro contém fotos em alta resolução para a identificação das doenças, uma facilidade para os trabalhadores.

Autores: Engenheiros Agrônomos Marcelo Gripa Madalosso, Ricardo Silveiro Balardin, Diego Dalla Favera, Gerson Dalla Corte e Téc. Agrícola Nédio Rodrigo Tormen  
 Contato: (55) 3217.8223 / 3028.4001

[www.apsgeo.com.br/portal/](http://www.apsgeo.com.br/portal/)



O novo portal da Associação Profissional Sul-Brasileira de Geólogos (APSG) disponibiliza informações atualizadas sobre a tabela de honorários profissionais aprovada pelo Plenário do CREA-RS, sobre a profissão de Geólogo e a legislação profissional, além de textos de interesse para associados e estudantes, notícias, ofertas de emprego, cursos e eventos. Os associados ainda podem divulgar seu trabalho a partir da aba Contato de Geólogos Autônomos, a qual permite o contato direto da empresa contratante com o profissional.

## Geologia de Barragens

Como o papel da Geologia na otimização de um projeto de barragem abrange garantir uma obra segura, econômica e com inserção ambiental de menor impacto, o livro apresenta, de forma didática, os principais conhecimentos relacionados a barragens, em suas fases de viabilidade, projeto básico e executivo. Incluem investigações de campo e laboratório, estudos de bacia hidrográfica e seções hidráulicas, eixos de barramento e obras complementares e critérios para a escolha do tipo de barragem.

Autor: Geólogo Walter Duarte Costa | Editora: Oficina de Textos | Contato: site@ofitexto.com.br



## Gestão de Reservatórios de Hidrelétricas

O livro reúne especialistas de diversas áreas para tratar de forma multidisciplinar a gestão, o encaaminhamento e monitoramento de reservatórios, com o objetivo de preservar seu potencial hidráulico, limitar os impactos naturais e antrópicos, regular seu uso e ocupação e fundamentar programas ambientais.

Autores: Geólogos Fernando Campagnoli e Noris Costa Diniz  
 Editora: Oficina de Textos | Contato: site@ofitexto.com.br



## Novas alternativas para mobilidade urbana

## Oskar Hans Wolfgang Coester, empreendedor que desenvolveu o sistema de transporte Aeromóvel

Por Jô Santucci | Jornalista

Grande pesquisador com experiência em Aeronáutica, com especialização em eletrônica, o presidente e fundador da empresa Coester Soluções Inovadoras em Automação, Oskar Coester, teve o seu desenvolvimento profissional sempre ligado à indústria aeronáutica, com diversos cursos de especialização nos Estados Unidos, inclusive na Boeing. Desde 1978, estudou e propôs com grande sucesso um novo conceito de mobilidade urbana, o projeto do Aeromóvel. Após mais de 35 anos, Coester poderá ver no final deste ano o seu sonho virar realidade em sua terra, quando o projeto do Aeromóvel estiver funcionando, ligando a estação da Trensurb ao Terminal 1 do Aeroporto Salgado Filho, na capital gaúcha. “Será um final feliz de uma história que teve muitos percalços. E ninguém inventa nada, somos apenas fruto de nosso meio”, afirmou o inventor em sua palestra promovida pela Associação Brasileira de Engenheiros Mecânicos – Seção Rio Grande do Sul (Abemec-RS), em abril. Apesar de ser uma tecnologia desenvolvida no Brasil, o projeto já demonstra excelente aplicação em Jacarta, na Indonésia, onde funciona há 24 anos. Localizado no interior do Complexo Cultural Taman Mini Indonesia Indah, o Aeromóvel possui uma linha de 3,2 quilômetros de extensão, seis estações e três veículos funcionando simultaneamente. Foi o primeiro Aeromóvel a operar comercialmente no mundo e a maior obra de engenharia brasileira na região. Depois de nos mostrar que seu projeto é conhecido no mundo inteiro, inclusive no Japão, o empresário deu a seguinte entrevista para a *Conselho em Revista*



Oskar Coester (4º, da esq. p/dir.) na palestra técnica promovida pela Abemec em maio, que contou com a presença do presidente do CREA-RS, Eng. Luiz Alcides Capoani

#### Conselho em Revista – Como surgiu o projeto e qual é a sua importância?

**Oskar Hans Wolfgang Coester** – As coisas não saem do nada. Estive sempre envolvido com transporte aéreo e pensávamos na questão da mobilidade. E a todo o momento vinha à tona que o grande gargalo não eram as grandes distâncias, mas a mobilidade nos centros urbanos. Por exemplo, conseguimos viajar de Porto Alegre a São Paulo em cerca de 1 hora e 20 minutos, mas muitas vezes levamos muito mais para chegarmos ao aeroporto. Isso é que me levou a estudar o tema. Uma questão essencial para mim era a relação entre carga útil e peso morto. Qualquer automóvel pesa em torno de uma tonelada e uma pessoa pesa em média 70 quilos. Levando em conta que, na maioria das vezes, a lotação média dos automóveis nos grandes centros urbanos é de 1,2 passageiro, há apenas uma pessoa dentro do carro, significa que a carga útil é menos de 10% de sua capacidade, movimentando o resto do peso para nada, o objetivo era encontrar um meio que transportasse gente, não peso morto. Outro fator importante é uma via expressa exclusiva, a um custo baixo e sem obstáculos. Isso nos levou ao conceito do Aeromóvel. É uma combinação de materiais e tecnologias bem conhecidas, de uma maneira inovadora. O importante é buscar economia, segurança, tempo, utilizando tecnologias e materiais existentes menos agressivas ao meio ambiente.

#### CR – É um transporte viável para qualquer centro urbano?

**Coester** – Sim. Na tecnologia do Aeromóvel, o peso morto do veículo por passageiro equivale a de uma bicicleta. Qualquer veículo ferroviário semelhante pesa de três a cinco vezes mais, pagamos pelo peso movimentado, o que quer dizer menos investimento e menos emissão de poluentes, menos espaço ocupado, mas é preciso ter em mente que o conceito ainda não é um sistema de transporte, uma cidade é muito complexa, e os desafios maiores ainda.

#### CR – É um exemplo da teoria e da prática?

**Coester** – Gerar e aplicar o conhecimento nunca é tarefa fácil em lugar algum, particularmente nos países em desenvolvimento. No entanto, isso precisa mudar antes que as coisas mudem por si, precisamos aceitar com naturalidade que as dificuldades nos fortalecem e nos ensinam a viver, não há lugar neste planeta para aqueles que, com seus talentos e habilidades, não sejam capazes de transformar os recursos em produtos acabados. Quando comecei a estudar e pensar no projeto, imaginei algo com estrutura em aeronáutica bem leve, alumínio, em via elevada. O maior desafio foi como fazer aquilo andar sem tracionar nas rodas.

A maneira mais simples encontrada para movimentar os veículos sem tracionar nas rodas e utilizar a propulsão fora dos veículos é baseada no princípio do barco a vela, controlando a pressão, direção e velocidade do ar nos ventiladores estacionários. Esse conceito tão simples foi patentado e reconhecido em diversos países, como Inglaterra, Estados Unidos, Japão, Alemanha, França. A opção pelo sistema de rod-trilho foi feita porque essa combinação ainda é a maneira mais segura, econômica e



## Linha do Tempo – De 1978 a 2013



eficaz de locomoção, o atrito entre a roda e a via é em torno de dez vezes menor do que o sistema pneu/asfalto. O fundamental desse conceito está na impossibilidade de colisão entre veículos, conferindo segurança intrínseca ao sistema, a capacidade de vencer qualquer acive, fazer curvas com raio de 25 metros e não tomba ou descarrilhar. Além de tecnologia limpa, com motores elétricos e sem emissão de poluentes gasosos, os veículos são silenciosos, sem ruído de motores, em estruturas elevadas mais leves e menos volumosas, com design moderno. Foi um trabalho multidisciplinar de pesquisas de vários profissionais, com conhecimentos técnicos em várias questões, como trilhos, balanço energético, dinâmica dos fluidos, etc. O primeiro veículo para testes, por exemplo, em 1977, serviu para avaliar o comportamento e o desempenho energético, utilizando baixíssima pressão sobre a aleta do veículo. Esses primeiros ensaios serviram para avaliar a viabilidade da propulsão que desde o início se mostrou extremamente favorável, o que foi confirmado em testes realizados pelo IPT de São Paulo e UFRGS na década de 1980 na linha-piloto da Av. Loureiro da Silva. O consumo de energia, comparado a um ônibus em condições equivalentes por km/pass, o Aeromóvel apresentou 32w por passageiro/km e o ônibus, 64w por passageiro/km.

**CR** – Depois de muitos anos o senhor conseguirá ver o seu sonho realizado, quando o seu projeto de aeromóvel começar a funcionar em via elevada, ligando a estação da Trensurb ao Aeroporto Salgado Filho em Porto Alegre (RS), levando em conta que a linha-piloto construída na Av. Loureiro da Silva realizou a sua primeira viagem nos anos 1980. Como o senhor analisa esta questão?

**Coester** – É complicado, não foi fácil, mas conseguimos manter viva, desde então, a nossa linha de testes de Porto Alegre como laboratório de testes e desenvolvimento da tecnologia. Há mais de 60 volumes de trabalhos técnicos e laudos de universidades e centros de pesquisas, 8 mil desenhos de fabricação e cerca de 200 projetos e estudos nacionais e internacionais de aplicação da tecnologia Aeromóvel, mas sem sair do papel em nosso País. Além disso, a tecnologia Aeromóvel já demonstra excelente aplicação em Jacarta, na Indonésia, onde funciona sem problemas há 24 anos. Com o suporte de engenheiros brasileiros, os indonésios completaram o sistema constituído por três veículos, capacidade para 300 passageiros, seis estações de passageiros e cinco grupos motopropulsores em apenas 8 meses. Houve muitos percalços, mas nunca desisti e realizar este sonho aqui em Porto Alegre será muito bom. Acima de tudo, tenho um sentimento de gratidão muito grande por todas as pessoas que diretamente ou indiretamente contribuíram e contribuem para um mundo melhor, me orgulho de ser brasileiro e ver que somos capazes de construir com tecnologia nacional, inclusive os veículos que transportarão as pessoas. Além de unir uma estação do metrô ao terminal do aeroporto, servirá como projeto-piloto que poderá ser aproveitado em outros sistemas metroviários brasileiros com o objetivo de melhorar a mobilidade urbana e melhorar a vida das pessoas. Os veículos suspensos, movidos a ar, permitirão percorrer 944 metros em apenas 90 segundos. Estão previstos modelos para 150 e 300 passageiros por viagem, cuja escolha dependerá da demanda do período.

**CR** – Somente agora é que deu certo o projeto?

**Coester** – Não, não é que agora é que deu certo. O que acontece é que a situação nos centros urbanos está se complicando cada vez mais, as pessoas começaram a acordar para a necessidade de transporte público, unindo custo e benefício. As mudanças de paradigmas são, por definição, lentas e demoradas. Todo novo conceito precisa vencer por ele mesmo, todos temos dificuldades para entender o diferente.



### Porto Alegre 2013



O aeromóvel é um meio de transporte 100% automatizado, que funcionará em via elevada, ligando a estação da Trensurb ao Aeroporto Salgado Filho em Porto Alegre/RS

EMBARQUE NO PROJETO  
[www.aeromovel.com.br](http://www.aeromovel.com.br) • [www.coester.com.br](http://www.coester.com.br)





Teatro Dante Barone, da Assembleia Legislativa do RS, esteve lotado no lançamento da 70ª Soea e do 8º CNP

FOTOS: RIBANAL/CONSTANTIN

## Sistema Confea/Crea e Mútua lançam a 70ª Soea e 8º CNP

Com foco na atualização da Lei nº 5.194/66, foram lançados, em 17 de abril, a 70ª Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia (Soea) e o 8º Congresso Nacional de Profissionais (CNP), programados para acontecer em Gramado, entre 9 e 14 de setembro. A urgente revisão da principal legislação que rege as profissões que compõem o Sistema Confea/Crea foi o destaque dos discursos das lideranças presentes. Também foi unânime o reconhecimento da importância dessas profissões, por estarem em todos os setores e atividades do País.

Anfitrião, o presidente do CREA-RS, Eng. Luiz Alcides Capoani, apresentou a cidade de Gramado e convidou, em nome dos mais de 70 mil profissionais gaúchos, os mais de um milhão de profissionais dos 300 títulos abrangidos, as 200 mil empresas, os 1.592 conselheiros regionais, os 36 conselheiros federais, as 600 entidades nacionais, as 200 instituições de ensino, os 2 mil inspetores, as 500 inspetorias, as 28 entidades nacionais, os 27 conselhos regionais, as 8 coordenadorias nacionais de Câmaras Especializadas, as 168 Câmaras Especializadas e as 27 Mútua para o evento. “Nossas profissões são responsáveis por mais de 70% do PIB nacional, o que nos qualifica para concluir que são urgentes as atualizações e mudanças em nossa Lei. A nossa Constituição profissional, a exemplo da Constituição Cidadã, pretende ser a voz, a letra e a vontade de nossas categorias profissionais, que irá nortear o futuro e que ficará



A cerimônia de lançamento da 70ª Soea teve início com a obliteração do selo e do carimbo alusivos aos eventos

marcada na lembrança de todos para sempre, e, em especial, para nós, gaúchos”, enfatizou.

A Engenharia no contexto socioeconômico brasileiro foi destacada pelo presidente do Confea, Eng. Civil José Tadeu da Silva. Na defesa da valorização dos profissionais brasileiros da área tecnológica, o presidente lembrou que enquanto no “Brasil os engenheiros, por exemplo, são apenas 20% nas equipes de governo, nos países desenvolvidos ocupam 80% dos cargos”, o que, para ele, “reflete a preocupação com o planejamento e elaboração de bons projetos para o desenvolvimento do País”.



Autoridades e lideranças do Sistema Confea/Crea prestigiaram a cerimônia

### Princípio federativo pode reconduzir os técnicos ao plenário do Confea

O Confea envida esforços pela celeridade da aprovação do projeto de lei que possibilitará a composição do plenário com a representação de todas as unidades da federação e de todos os segmentos que formam o Sistema Confea/Crea e Mútua. “Tentamos pela segunda vez aprovar a lei que prioriza o princípio federativo para constituição do plenário e nos permitirá resgatar a participação oficial dos técnicos de nível médio na composição do plenário”, reitera o Eng. Civil José Tadeu Silva, presidente do Confea. A primeira proposta de representação federativa foi apresentada em 2006, pela Câmara dos Deputados, mas foi vetada pelo então presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, por vício de origem, uma vez que a iniciativa de regulamentação da matéria cabe ao Poder Executivo. A partir da Decisão Plenária nº 0434/2011, assinada em 30 de março de 2011, nova proposição foi encaminhada à Casa Civil no mês de abril seguinte pelo Confea.

Nos últimos 12 meses, a construção da proposta que altera a Lei nº 5.194/66 foi autorizada pela Casa Civil ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), de onde foi submetida à aprovação da Casa Civil e encaminhada para ratificação do Confea e retornou ao MTE, onde aguarda a assinatura do novo ministro, Manoel Dias.

O afastamento dos técnicos de nível médio do plenário foi determinado em recente decisão judicial, de ação movida pela Federação dos Técnicos de Nível Médio contra o Confea. Por meio da ação, a entidade pretendia que esses profissionais adquirissem o direito de serem oficialmente representados no plenário, já que a sua participação era concedida pelo Confea, sem amparo da lei. Esgotada a possibilidade de recursos, o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, na condição de réu vencido, cumpre desde março a decisão judicial que determina o afastamento dos técnicos da composição de seu plenário.

Equipe de Comunicação do Confea



# Seminário do CREA-RS traz especialistas em **prevenção a incêndio**

Como programação de lançamento da 70ª Soea e do 8º CNP, o Conselho gaúcho promoveu o seminário “Atualização e Avanços na Legislação de Segurança contra Incêndio e Pânico”, no dia 17 de abril. Na abertura do evento, o presidente do CREA-RS, Eng. Capoani, destacou o pioneirismo da autarquia na discussão do tema e a disponibilidade de oferecer a expertise de seus profissionais aos gestores municipais e estaduais. “Temos de garantir que os programas de proteção contra incêndios tenham um profissional da Engenharia como responsável técnico”, afirmou.



Eng. Capoani: “Temos de garantir que nos PPCIs tenham um profissional da Engenharia como responsável técnico”

## Palestras técnicas

### Segurança contra incêndio – Legislação e Educação no Brasil

Neste tema, o professor e doutor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e vice-presidente da Associação Luso-Brasileira para Segurança contra Incêndio, Eng. Civ. Valdir Pignatta da Silva, lamentou a ausência de formação acadêmica no Brasil em Segurança contra Incêndio, enquanto que em outros países há mestrados e doutorados sobre a área.

### Aspectos Importantes de uma Legislação de Proteção contra o Incêndio

A abordagem do chefe do Laboratório de Segurança ao Fogo do Centro Tecnológico do Ambiente Construído (IPT) e coordenador do Subcomitê de Proteção Passiva do Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio CB-24/ABNT, Eng. Civ. Antonio Fernando Berto, voltou-se para a falta de legislação de muitos estados sobre a segurança contra incêndios e as ações necessárias para a redução de perdas. “O incêndio não é um fenômeno raro.”

### A Legislação de Segurança contra Incêndio em Saídas de Emergência

Professor da PUCRS e da UFRGS e um dos autores do Parecer Técnico da Tragédia da Boate Kiss, o Eng. Civil Telmo Brentano enfatizou em sua palestra a importância do projeto arquitetônico no que se refere à segurança das edificações contra incêndios. Para ele, este deve ser “o primeiro a ser iniciado e o último a ser concluído” e deve “conversar” com todos os demais projetos – hidráulico, elétrico, etc. –, sempre negociando espaços. “Projeto é a parte básica de toda a segurança contra incêndio”, afirmou.

### Inspeção de Instalações de Segurança contra Incêndio

Inspeção de Instalações de Segurança contra Incêndio foi o tema que o Eng. Civil Rodrigo Lima Dib, Capitão do Corpo de Bombeiros de São Paulo, apresentou. Após um histórico sobre incêndios no Brasil e as atribuições de sua unidade do Corpo de Bombeiros, o Capitão destacou a importância de se executar o projeto como foi elaborado, além de cumprir as normas regulamentadoras.

## Semana acadêmica do Instituto Federal de Sertão

O presidente do CREA-RS, Eng. Civ. Luiz Alcides Capoani, abriu a 1ª Semana Acadêmica do curso de Agronomia do Campus Sertão. Em sua palestra “O papel do Crea diante do futuro profissional de Agronomia”, o presidente Capoani destacou os objetivos da entidade e a força da representação de classes, além de explicar como o Crea funciona e como os futuros profissionais podem usufruir da entidade, além de citar os procedimentos para o registro. Com



IFCT CAMPUS SERTÃO

o tema “Tendências e Tecnologias do mercado do profissional de Agronomia”, o evento foi organizado pelo diretório acadêmico do curso de Agronomia com o apoio dos professores David Peres da Rosa e Anderson Nunes. O objetivo foi conhecer e discutir as tendências e tecnologias no mercado agropecuário, buscando trazer informações novas e de empresas renomadas na área.

Com informações do IFCT - Campus Sertão



O presidente do CREA-RS, Eng. Luiz Alcides Capoani, e o conselheiro e presidente do Ibape, Eng. Marcelo Saldanha, participam da coletiva de imprensa na sede da Ajuris apresentando o relatório final para a OEA

## Nova visita ao Presídio Central atende à OEA

Como integrante do Fórum da Questão Penitenciária, formado em 2012 por iniciativa da Ordem dos Advogados do Rio Grande do Sul e da Ajuris, o CREA-RS participou em maio de uma nova visita técnica ao Presídio Central de Porto Alegre. Representando o presidente do Conselho gaúcho, o 1º vice-presidente, Eng. Paulo Deni Farias, e o presidente do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias (Ibape-RS), Eng. Marcelo Suarez Saldanha, também conselheiro da Câmara de Engenharia Civil, verificaram as instalações da Casa Prisional, que conta atualmente com 4.445 presos, sendo que 102 estão por um período transitório.

“O objetivo era verificar se houve algum avanço referente à solução de problemas apontados no laudo técnico produzido no ano passado”, afirmou o Eng. Marcelo. Conforme ele, as entidades presentes estavam atendendo a uma solicitação da Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH) da Organização de Estados Americanos (OEA) sobre in-



Além dos representantes do Conselho gaúcho, estavam presentes o juiz de Porto Alegre, Sidinei Brzuska; o representante dos Direitos Humanos da OAB-RS, Dani Rudnick; o vice-presidente do Cremers, Fernando Weber Matos; a representante da Themis Assessoria Jurídica e Estudos de Gênero, Virginia Feix; e Rodrigo Oliveira, da Etec

formações acerca da situação do Presídio Central de Porto Alegre (PCPA) no Brasil. “A ideia é fazermos as observações que forem necessárias”, ressaltou o Eng. Saldanha. Considerado o maior presídio da América do Sul e construído na década de 1950, o Presídio Central apresenta níveis alarmantes de superlotação e sobrecarga de infraestrutura, como esgoto a céu aberto, verificados por representantes de várias entidades, incluindo o CREA-RS. “A OEA pretende confirmar as ações que estão sendo implementadas pelo governo estadual visando a melhorias neste presídio”, destacou o Eng. Paulo Deni.

Foram verificados todos os pavilhões e galerias. Apesar de algumas obras de ligação do esgoto com a rede municipal, ainda falta a pavimentação dos lugares. Após a visita, o Eng. Civil Marcelo Suarez Saldanha, presidente do Ibape-RS, elaborou um novo Parecer Técnico de Inspeção Predial, que foi apresentado à imprensa no dia 31 de maio na Ajuris, com a presença de representantes de todas as entidades envolvidas, visando informar à Comissão Interamericana de Direitos Humanos da OEA. O documento aponta que “as instalações e os elementos construtivos do Presídio Central ainda continuam comprometidos, além da manutenção precária, a inexistência de plano de prevenção de incêndio em atendimento à legislação em face da superpopulação carcerária, à rede elétrica precária e à impossibilidade de instalações das saídas de emergências, e o colapso do sistema de esgoto, cujas intervenções não foram suficientes para solucionar a emissão de esgoto ‘in natura’ para os pátios dos pavilhões. Acesse o Parecer Técnico de Inspeção Predial do Presídio em [www.crea-rs.org.br](http://www.crea-rs.org.br)



Profissionais homenageados

## Eng. Capoani recebe homenagem do IBEC

O Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos comemorou 35 anos e o Dia do Engenheiro de Custos de 2013, em 15 de maio. Na solenidade deste ano, o IBEC homenageou profissionais que se destacaram por sua contribuição para um país melhor. Os presidentes de Creas também receberam homenagem especial do IBEC, entre eles, o presidente do CREA-RS, Eng. Civil Luiz Alcides Capoani.

## Milésima reunião marca atuação da Câmara Industrial

No dia 10 de maio foi comemorada a realização da milésima reunião da Câmara Especializada de Engenharia Industrial do CREA-RS (CEEI), na presença do presidente do Conselho, Eng. Civ. Luiz Alcides Capoani, do coordenador da Especializada, Eng. Ind.-Mec. Ivo Germano Hoffmann, coordenador adjunto Eng. Mec. César Mantovani, dos conselheiros e ex-coordenadores convidados.

Há quase 45 anos, ocorreu a primeira reunião da Especializada, que iniciou suas atividades em 11 de dezembro de 1968. À época, as áreas de Engenharia de Minas, Elétrica e Química estavam também representadas na Industrial.

“Esta homenagem é um gesto de reconhecimento ao trabalho desenvolvido pelos coordenadores e conselheiros do passado e do presente que doam seu tempo para deixarem um legado aos profissionais que estão no mercado de trabalho”, afirmou o presidente Eng. Capoani. O atual coordenador da Câmara, Eng. Ivo, também emocionado, ressaltou a dedicação dos conselheiros.



# CREA-RS acompanha os avanços e a atualização da **Legislação de Segurança contra Incêndio e Pânico** em nível federal e estadual

Após a tragédia que tirou a vida de 242 jovens em Santa Maria, vem sendo amplamente discutida a necessidade de avanços na Legislação de Segurança contra Incêndio e Pânico em âmbito federal, na Câmara dos Deputados e no Senado, assim como estadual, na Assembleia gaúcha. O CREA-RS e seus profissionais estão sendo protagonistas dos debates. Em Brasília, a Comissão Temporária de Levantamento da Legislação Pertinente à Prevenção e Combate de Incêndios no Brasil do Senado apresentou seu relatório no dia 23 de maio. A presidente da Comissão, senadora Ana Amélia Lemos (PP/RS), destacou a participação do Conselho no documento.

O presidente da Comissão Externa da Câmara Federal que trata sobre o mesmo tema, deputado Paulo Pimenta (PT/RS), também solicitou a opinião técnica do CREA-RS. O parlamentar entregou ao Eng. Capoani, presidente do CREA-RS, no dia 16 de maio, a proposta de Emenda Substitutiva Global de Plenário ao Projeto de Lei nº 2.020,



Dep. Paulo Pimenta mostra ao presidente Eng. Capoani proposta de Emenda Substitutiva Global



Profissionais ao lado do dep. Villaverde na apresentação da minuta do projeto estadual

de 2007, que estabelece as diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, entre outras providências. Em nível estadual, a Comissão Especial de Revisão e Atualização de Leis contra Incêndio da Assembleia Legislativa do Estado apresentou, no dia 27 de maio, o relatório final do órgão técnico. O relatório traz uma série de recomendações, entre elas, além da nova legislação e da revogação das leis e decretos atuais, campanhas sobre prevenção e proteção contra incêndios e melhorias para o Corpo de Bombeiros. Antes de apresentar o documento, o deputado estadual Adão Villaverde (PT/RS), presidente da Comissão, afirmou que o trabalho ocorreu “incentivado pelo CREA-RS e outras entidades”. Para ele, foi o conheci-

mento técnico disponibilizado por essas entidades, juntamente com os representantes do Corpo de Bombeiros, que contribuiu para a formulação da nova legislação.

Sobre a atuação do Conselho nos debates, o Eng. Capoani reforçou a atenção que tem dado em sua gestão à participação do CREA-RS, como representante da área técnica, nas discussões que envolvem as áreas dos profissionais do Sistema Confea/Crea. “Nós, que temos o conhecimento técnico-científico, temos obrigação de auxiliar os legisladores na criação de regramentos que vão ao encontro da proteção da sociedade, para que tragédias como a de Santa Maria não ocorram mais. Precisamos de legislações claras e eficazes que garantam segurança e definam os papéis de cada um dos entes públicos”, afirmou.



Encontro teve objetivo de unir entidades contrárias ao PL nº 2.824, que veda aos Agrônomos e Veterinários o exercício da Zootecnia

## Entidades se unem contra o **PL nº 2.824/2008**

Entendendo ser de interesse da produção agrícola e pecuária brasileira o exercício profissional harmônico de Eng. Agrônomos, médicos veterinários e zootecnistas, representantes de várias entidades promoveram um encontro, no dia 06 de maio, na sede do CREA-RS para produzir um documento de repúdio ao projeto de lei que tenta vedar aos Agrônomos e Médicos Veterinários o exercício da Zootecnia, mesmo levando em conta que esses profissionais têm atribuição e formação técnica para exercê-la. Os representantes estiveram, ainda, em uma audiência com o relator do PL nº 2.824/08, o deputado federal gaúcho Onyx Lorenzoni (DEM), na qual entre-

garam o documento com o posicionamento de todas as entidades. Na abertura do evento, o Eng. Civil Luiz Alcides Capoani afirmou que o Conselho gaúcho está de portas abertas para somar forças e compartilha da opinião que projetos deste tipo criam insegurança à sociedade, além de contribuírem para a desregulamentação das profissões. Representante do Conselho Federal de Medicina Veterinária e professor da Universidade Federal do Pará, o médico veterinário Ricardo Pedrosa Oaigen afirmou que o Conselho Federal é contra o PL e está presente para unir forças. Também participaram representantes do Sindicato dos Médicos Veterinários do Paraná.



# CREA-RS promove 41 Congressos Distritais

Com a participação de 731 profissionais, os encontros elegeram 163 delegados e 245 propostas que serão apresentadas no Congresso Estadual, em Porto Alegre, em 29 de junho

Com o objetivo de debater propostas para avanços na profissão, Engenheiros, Agrônomos, Meteorologistas, Geógrafos, Geólogos, Técnicos e Tecnólogos tiveram a oportunidade de participar do Congresso Distrital dos Profissionais de 2013, promovido pelo CREA-RS em 41 municípios, em parceria com as entidades de classe da região, que tiveram como tema central “Marco Legal: Competência Profissional para o Desenvolvimento Nacional”. Em foco, além da atualização da Lei nº 5.194, de 1966, que regula as profissões reunidas pelo Sistema, foram debatidos políticas, estratégias, planos e programas de atuação, bem como formas de afirmar o papel dos profissionais do Sistema Confea/Crea no desenvolvimento nacional. Entre final de abril e início de maio, os Congressos Distritais reuniram 731 profissionais, elegendo 163 delegados e aprovando 245 propostas que serão apresentadas no Congresso Estadual de Profissionais (CEP). Veja quais foram as propostas e os profissionais eleitos para o CEP em [www.crea-rs.org.br](http://www.crea-rs.org.br)



PORTO ALEGRE



CRUZ ALTA



CAXIAS DO SUL



ESTEIO



CANOAS



NOVO HAMBURGO



MONTENEGRO



SANTA MARIA

FOTOS: ARQUIVO CREA-RS



# Inspetoria de Canoas completa 30 anos

Em 13 de maio de 1983, foi criado o Escritório de Representação no município de Canoas, decisão 03/83, assinada pelo então presidente do CREA-RS, arquiteto José Albano Volkmer, nomeando como representante do Escritório o Engenheiro Civil Ed de Araújo Barbosa, o representante do Escritório, arquiteto Paulo Roberto Rodrigues Infantini, e o chefe da Representação, Engenheiro Mecânico e Eletricista Pedro Beirão Capra. Desde 2011, a Inspetoria conta com suas instalações totalmente adaptadas às regras de acessibilidade. Toda a ala destinada ao atendimento está dentro das normas e procedimentos da ABNT para acessibilidade aos portadores de deficiências, com adaptações na altura do balcão, fita-guia para deficientes visuais – com cruzamentos para a área central, elevador, topo da escada e banheiro –, plataforma de transporte (elevador) e banheiro adaptado. A Coordenadoria das Inspetorias e seus funcionários parabenizam a Regional pela passagem dos seus 30 anos. “Por todo esse período, a Inspetoria vem atuando efetivamente a serviço da comunidade, assegurando o exercício legal da Engenharia e da Agronomia. Agradecemos a atuação, dedicação e empenho de todos os inspetores, membros de comissões e funcionários que estiveram à frente dessa regional e que muito contribuem para o fortalecimento da imagem do CREA-RS nessa região”, ressalta o coordenador das Inspetorias, Eng. Agrônomo Bernardo Luiz Palma.



Presidente Eng. Capoani e os funcionários da Inspetoria de Canoas



## Inspetoria de Caxias do Sul busca aproximação com prefeitura do município

Buscando isenção de pagamento de estacionamento rotatório nas vias públicas aos agentes fiscais em serviço, a Inspetoria do CREA-RS de Caxias do Sul realizou reunião no dia 08 de abril com o Eng. Civil Zulmir Baroni Filho, que comanda a Secretaria Municipal de Trânsito, Transportes e Mobilidade. O inspetor-secretário do Conselho Eng. Mec. Enio Gregory Ferreira foi quem levou a demanda à Prefeitura, que se comprometeu a analisar o pedido.

## NOSSO TRABALHO É SUPERAR DESAFIOS SEM MEDIDA.

04 DE JUNHO, DIA DO ENGENHEIRO AGRIMENSOR

Profissional habilitado a trabalhar com as descrições detalhadas do espaço físico em que se realiza alguma obra, assim como no monitoramento da operação e na definição das áreas a serem utilizadas, o Engenheiro Agrimensor possui um vasto campo de atuação. É responsável pelo posicionamento, através de coordenadas topográficas e geodésicas, de diversas obras civis, como construção de barragens, edificações em geral, pontes e viadutos, túneis, estradas, demarcação de terras urbanas e rurais, entre outras. O CREA-RS parabeniza todos os profissionais dessa área!



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul  
INTEGRANDO PROFISSIONAIS E SOCIEDADE



# Planejamento Estratégico visa aprimorar atuação da Fiscalização

FOTOS: ARQUIVO CREA-RS

Visando tornar mais efetiva a ação da Fiscalização do CREA-RS, os agentes fiscais de todas as Regionais estão sendo apresentados ao Planejamento Estratégico de Gerência de Fiscalização pelo gestor Eng. Químico e de Seg. do Trabalho Marino Greco, acompanhado dos supervisores Rogério de Oliveira, David Grazziotin e Eduardo Macedo. O vice-presidente do CREA-RS, Eng. Mec. e Seg. Trab. Paulo Deni Farias, que participou do encontro com a Regional I, destacou a importância do trabalho da equipe e das novas propostas à área. “Espero que todos se engajem para alcançarmos as metas estipuladas”, afirmou, dizendo, ainda, ser essencial a “discussão e análise das deficiências do setor para o diagnóstico de onde é possível avançar”. Ressaltou, também, a importância da comunicação entre as áreas do Conselho. “Não existem atividades estanques, o fiscal precisa de uma norma clara vinda das Câmaras para poder atuar”, exemplificou.

O Eng. Marino Greco, que assumiu o cargo no início do ano, reafirmou a necessidade do engajamento pleno dos agentes fiscais. “Quero que todos se sintam inseridos e sejam participativos, porque vamos precisar.” Explicou, ainda, que o Planejamento da Fiscalização acompanha o que está ocorrendo em todo o CREA. “Para atingirmos as metas de uma área, todas têm que estar alinhadas”, disse, revelando, dentro dos planos para o ano, que estão previstos alguns treinamentos destinados aos agentes fiscais.

Entre as propostas, está o incremento do número de empreendimentos fiscalizados em relação aos números alcançados em 2012; maior interação entre a Gerência de Fiscalização, Coordenadoria das Inspetorias



Eng. Paulo Deni, 1º vice-presidente do CREA-RS, reforçou a importância de engajamento dos agentes fiscais no planejamento

e Câmaras Especializadas com relação à rotina de trabalho de suas equipes; realização de um incremento das atividades técnicas menos fiscalizadas, a exemplo do que ocorreu com a área de resíduos da saúde em 2012, que teve um aumento de 169% com relação ao ano anterior.

Os agentes fiscais também conheceram mais detalhes do Planejamento Estratégico

do CREA-RS 2013/2014, que foi apresentada pela Adm. Denise Russo, gestora das gerências Administrativa, Financeira e Contabilidade, que destacou o fato de que “toda a administração está sendo exigida com metas importantes”.

Outra ação realizada foi o I Seminário de Integração Câmaras e Gerência de Fiscalização, o qual promoveu a troca de informa-



Eng. Marino Greco, gestor da Fiscalização, apresenta metas aos agentes fiscais



Planejamento Estratégico do CREA-RS 2013/2014 foi apresentado pela Adm. Denise Russo, gestora das gerências Administrativa, Financeira e Contabilidade

ções relativas ao trabalho de fiscalização profissional, alinhando a ação dos agentes fiscais com os objetivos das Câmaras Especializadas, que são os órgãos responsáveis pelos procedimentos fiscalizatórios em cada uma das modalidades profissionais abarcadas pelo Conselho. O encontro reuniu os analistas das Câmaras Especializadas do CREA-RS, os supervisores e o gestor de Fiscalização, representantes do Jurídico, com a presença do presidente e do 1º vice-presidente do Conselho, Eng. Luiz Alcides Capoani e Eng. Mec. e de Seg. do Trab. Paulo Deni Farias.



Quando as partículas de uma ejeção de massa coronal atingem a atmosfera, podem criar fenômenos de raios intensos de luz, conhecidos como auroras boreais (em latitudes do Hemisfério Norte) e austrais (em latitudes do Hemisfério Sul)

Fonte de luz, calor e protagonista de espetáculos diários de exuberância. Não há dúvidas do quanto o Sol nos é essencial. Mas todo esse poder também pode causar grandes estragos. O motivo são as explosões solares, tópico frequente da mídia nos últimos meses por estarmos entrando no período conhecido como "máximo solar", fase em que, como o nome indica, o nosso astro-rei está em grande atividade, com tempestades mais frequentes e intensas, produzindo, além das belas auroras boreais e austrais, algumas complicações advindas das tempestades geomagnéticas, quando a energia liberada pelo Sol causa efeitos no campo magnético da Terra. Os resultados são desde interferências em sistemas de comunicação por rádio, de posicionamento global e em radares, até, em casos extremos, blecautes em redes elétricas, podendo deixar países e até continentes inteiros no escuro, como o ocorrido em 1989 na província de Québec, no Canadá, quando seis milhões de pessoas foram afetadas por um apagão que durou 90 segundos e danificou a rede elétrica que ficou paralisada por mais de nove horas, trazendo milhões de dólares de prejuízos

# O poder do Sol

Por **Luciana Patella** | Jornalista



“Na verdade, as tempestades magnéticas não chegam até a superfície da Terra, elas são formadas na magnetosfera, sendo causadas por estruturas de origem solar, como as ‘ejeções coronais de massa’ (em inglês *Coronal Mass Ejections* – CME), e choques interplanetários que se propagam até a Terra e, ao interagirem com a magnetosfera terrestre, podem ou não produzir uma tempestade geomagnética, dependendo do acoplamento dos campos magnéticos”, ensina o Ph.D. e Pós-Doutor em Física-Astrofísica, pelo Department of Physics da University of Cambridge, Inglaterra, e pesquisador sênior do Instituto Brasileiro de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCTI), Nelson Jorge Schuch, que atua no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS).

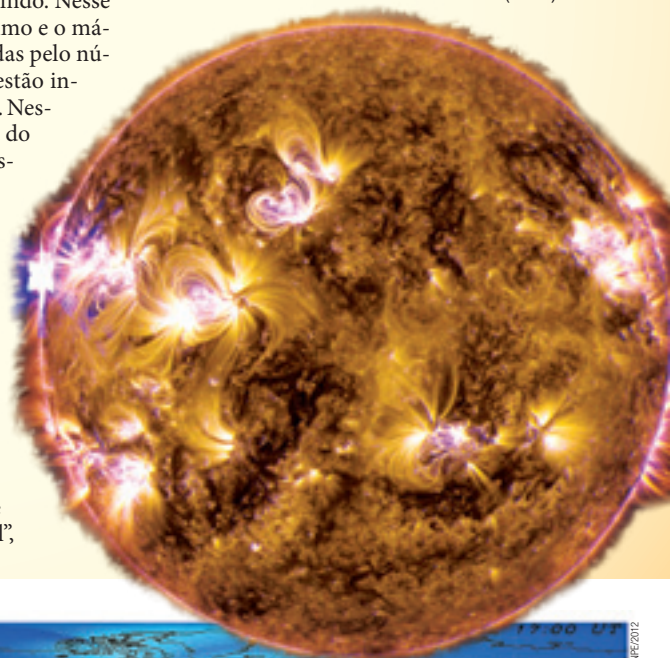
De acordo com ele, essas ejeções, quando em direção à Terra, levam de um a cinco dias para viajar os 150 milhões de quilômetros que nos separam do Sol, interagindo com o vento solar e emitindo partículas e radiação em nossa direção. “A causa das tempestades geomagnéticas está relacionada à direção do campo magnético nas vizinhanças da Terra, ou geoespaço, que se for antiparalelo ao campo magnético da Terra, proporciona transferência de energia para dentro da magnetosfera, causando as tempestades, que estão associadas a uma série de distúrbios desde o espaço próximo à Terra, passando pela atmosfera superior, atingindo em alguns casos a superfície do planeta”, detalha o pesquisador, que atua na área desde a década de 1970.

Apesar de complexos, esses fenômenos são bastante comuns. Conforme o Dr. Clezio Marcos De Nardin, que é Eng. Eletricista formado pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Doutor em Geofísica Espacial pelo Inpe/MCTI, registra-se pelo menos uma ocorrência, sem grandes consequências, a cada semana. “O que a ciência ainda não conseguiu concluir é se há um ciclo de superexplosões”, questiona. Sabe-se, no entanto, que a possibilidade de eventos solares com maiores impactos na Terra é grande neste e no próximo ano (2013 e 2014). “O Sol tem um ciclo de 11 anos, que funciona como a respiração humana, lentamente aumentando e diminuindo. Nesse período, ele oscila entre o mínimo e o máximo de atividade, fases definidas pelo número de manchas solares que estão intimamente ligadas às explosões. Nesse momento, o Sol se aproxima do pico de atividade”, explica o pesquisador.

Os doutores observam que esses fenômenos da atividade solar foram conhecidos apenas na década de 1970, através de instrumentos chamados coronógrafos a bordo das missões espaciais norte-americanas OSO-7 e Skylab. “Esses aparelhos simulam um eclipse solar, ou seja, ocultam o disco solar. Desse modo, podemos observar a coroa solar e o que está sendo ejetado pelo Sol”;

esclarece o Dr. Schuch, dizendo que só mais tarde concluiu-se serem as CME as principais causadoras dos distúrbios geomagnéticos observados na Terra. Apesar disso, os efeitos das tempestades magnéticas já eram descritos desde o século 19, com um dos primeiros artigos sobre o tema datado de 1806, de autoria do Barão Alexander Von

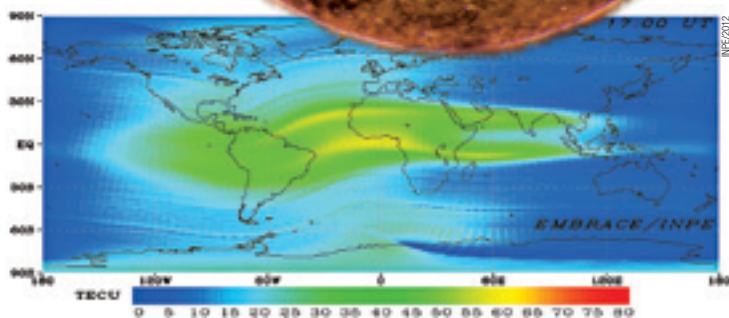
Os satélites como o SOHO – Observatório Solar e Heliosférico, projeto conjunto da Nasa e da ESA, e ACE – Explorador Composto Avançado, da Nasa, monitoram o Sol e produzem imagens em alta resolução das explosões e manchas solares, que estão intensificadas devido ao máximo solar (Nasa)



## As interferências na ionosfera

Coordenado pelo Eng. Eletricista e Doutor em Computação Adriano Petry, é desenvolvido no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais um projeto de modelagem e previsão do comportamento da ionosfera – camada condutora da atmosfera –, com a previsão do nível de ionização em mapas gerados com 24 horas de antecedência. “A ionosfera é usada para reflexão de sinais e telecomunicações. Quando duas antenas não se enxergam, por exemplo, elas podem usar a ionosfera como meio refletivo para alcançar a outra. A comunicação por satélite é diretamente afetada, pois o sinal deve atravessar a ionosfera. Todos os sistemas de posicionamento global, como o GPS, são muito dependentes da ionosfera, pois precisam de uma comunicação por satélite muito precisa. Quando a ionosfera tem um grau de ionização alto, ela pode interferir muito, ocasionando muitos erros de posicionamento, dependendo do equipamento que tu usas”, explica o Dr. Petry. Nos mapas, através de cores, é possível ver a quantidade de ionização em cada região do País, a cada hora do dia. Uma das linhas de pesquisa do grupo é, a partir dessa previsão, construir um algoritmo que corrija os possíveis erros de posicionamento ocasionados nos GPS pela ionização. “Ou seja, na hora de o aparelho dar um valor de posicionamento, ele já tem a informação de como está a ionosfera naquele momento para realizar um ajuste e ter o valor mais apurado do posicionamento.”

E quanto maior a atividade solar, maior é a quantidade de ionização. “Para se ter uma ideia, quando começamos a gerar esses mapas, a nossa escala de cores ia até 60 unidades de conteúdo eletrô-



Resultado para a simulação da dinâmica ionosférica em escala global para o dia 20/03/2012, mostrando conteúdo eletrônico total (TECU), medido em TECU (unidade de conteúdo eletrônico total, que equivale a dez elevado na potência dezesseis elétrons por metro quadrado –  $10^{16}$  elétrons /  $m^2$ )

nico total. A partir do início do ano passado, essa escala já não atendia mais, a ionização era tão grande em dado momento que ficava tudo vermelho nos mapas. Não conseguíamos mais ver essas cristas que acompanham o equador magnético, passamos a aumentar a escala até 80 unidades, mas imaginamos que, mais adiante, tenhamos que aumentar novamente, fazendo com que o sistema automaticamente avalie a quantidade de energia recebida pelo Sol, que é um dos parâmetros para gerar essa simulação, e faz um ajuste automático nessa escala. Se sabe do último máximo solar, mais ou menos há dez anos, que os valores de ionização chegaram a mais de 200 unidades de conteúdo eletrônico total, o que daria um erro de posicionamento bastante significativo”, finaliza o Dr. Adriano Petry.



Humboldt, estudioso alemão, a quem se atribui o primeiro registro de uma tempestade magnética intensa.

## Tempestades solares no mundo moderno

Para quem não acompanha os estudos da área, pode parecer que os efeitos das tempestades solares na população são apenas fruto de mentes apocalípticas, que propagam a extinção do planeta das mais variadas formas, muitas incluindo explosões solares. Mas, mesmo longe de eventos extremos como estes, o comportamento do Sol afeta cada vez mais o mundo moderno, em que os sistemas tecnológicos estão presentes das mais simples tarefas, como se localizar em uma grande cidade, aos mais complexos empreendimentos industriais, como na indústria petrolífera.

“Dependendo da explosão solar e de onde ela ocorre no Sol, ela pode ser direcionada para a Terra ou não. Se ela for direcionada para a Terra, temos radiação e partículas sendo emitidas na nossa direção. Estima-se que a radiação afetará os satélites em órbita e prejudicará a comunicação, tanto do piloto no comando de uma aeronave quanto do cidadão comum que está na internet. Quanto à emissão de partículas, estas causam as tempestades magnéticas que afetam mais localidades em alta latitude, como Canadá, Estados Unidos, Rússia, Suécia, Argentina, Austrália e Antártica, pois o campo magnético terrestre é quase vertical nessas latitudes, o que permite mais entrada de partículas, como os prótons, afetando as linhas de energia. Como o Brasil está próximo do equador magnético (mais horizontal), fica mais protegido. Mesmo assim, devido à conexão com as linhas de transmissão de energia da Argentina, o Brasil pode ser afetado pelas tempestades magnéticas”, alerta o Dr. De Nardin.

Assim, o acompanhamento da movimentação solar interessa a vários setores econômicos, “especialmente os que dependem do sistema de posicionamento global (em inglês, GPS), pois as explosões aumentam a margem de erro do aparelho”, informa o pes-



Desde 2007, foram incorporados ao programa de previsão aeroespacial equipamentos em 80 cidades brasileiras (em parcerias com IBGE, UFSM, EUPB, EFCG, UEMA, entre outras) e, mais recentemente, construiu-se em São José dos Campos o prédio que reúne uma equipe de 50 especialistas doutores na área de astrofísica, geofísica espacial e em informática. Na foto, sala de monitoramento do Centro de Previsão do Clima Espacial do Inpe

quisador Dr. Clezio Marcos De Nardin, que também é o atual Gerente-Geral do Programa de Estudo e Monitoramento Brasileiro do Clima Espacial (Embrace) do Inpe/MCTI. E os exemplos de interferência não param por aí. Dr. De Nardin cita ainda áreas como agricultura, que hoje utiliza largamente máquinas que empregam as tecnologias de posicionamento, assim como a operação das plataformas de petróleo em alto-mar, que, como explica, não são mais ancoradas ao assoalho marítimo, mas a rebocadores que as mantêm ativamente posicionadas, também por meio de GPS. E o Doutor Engenheiro estima que, em torno de uma década, “os pilotos não decolarão sem antes checar se não está prevista a chegada de uma tempestade magnética, podendo um plano de voo ser alterado para não haver risco de perder a comunicação com a torre”. Dutos feitos com material metálico também sofrem maior oxidação devido a correntes induzidas ao longo de suas tubulações durante tempestades magnéticas, diminuindo suas vidas úteis.

Já com relação ao dia a dia da população, o uso cada vez mais intenso do GPS, instalado em automóveis e celulares, e da rede mundial de computadores também so-

frerá em caso de tempestades geomagnéticas. “É bom lembrar que a internet usa dados de satélite para manter sua sincronia. Ou seja, os internautas podem ficar sem rede por um simples problema espacial. O estrago econômico por trás disso é gigantesco, mas também existe prejuízo para o cidadão. No fim das contas, todo mundo sofre”, destaca De Nardin.

O Brasil, por ter parte do território sob a anomalia magnética do Atlântico Sul – região da superfície terrestre na qual o campo magnético atinge sua menor intensidade –, fica suscetível a ter satélites que sobrevoam a área afetados com a ação da radiação ionizante, comprometendo a confiança de seu funcionamento quando as tempestades atingem baixas latitudes e as partículas liberadas afetam a ionosfera. “O estudo da dinâmica da radiação e de sua correlação com a Magnetosfera Terrestre irá, sem dúvidas, contribuir para a tomada de decisões, inclusive para a otimização na elaboração de projetos de construção e de proteção, promovendo o aumento do tempo de vida de satélites e de naves espaciais com custo de dezenas a centenas de milhões de dólares”, justifica o Dr. Nelson Schuch.

## Centros de Alertas

China (Beijing), EUA (Boulder), Rússia (Moscou), Índia (Nova Deli), Canadá (Ottawa), República Tcheca (Praga), Japão (Tóquio), Austrália (Sydney), Suécia (Lund), Bélgica (Bruxelas), Polônia (Varsóvia), África do Sul (Hermanus), Coreia do Sul (Jeju) e Brasil (São José dos Campos) formam o conjunto de países que possuem centros de alertas regionais. Para coordenar ações internacionais em caso de eventos extremos, representantes desses países estiveram reunidos nos Estados Unidos, na cidade de Boul-

der, no último dia 13 de abril. Pelo Brasil, esteve presente o Dr. De Nardin, que apontou, entre as conclusões do encontro, a necessidade de melhor interação entre os pesquisadores e os usuários do clima espacial, como os operadores de energia elétrica, as companhias de aviação, os operadores de enlaces de comunicação e defesa nacional.

### 2º Workshop do Programa de Clima Espacial

“É necessário que essas entidades/companhias sejam instruídas e ouvidas. Precisamos que eles ofereçam subsídios para que possamos melhor ajudá-los a prevenir os possíveis danos causados por uma tempestade magnética na Terra”, afirmou Dr. De Nardin, adiantando que, nesta direção, o Embrace promoverá, em 11 de outubro deste ano, o 2º Workshop do Programa de Clima Espacial do Inpe/MCTI com Usuários, em São José dos Campos (SP), com o patrocínio da Embraer S/A e apoio da ADC-Inpe/MCTI, com inscrições gratuitas através do site [www.inpe.br/climaespacial](http://www.inpe.br/climaespacial)



O Eng. Eletricista e Doutor em Computação, também com atuação no Inpe/MCTI, Dr. Adriano Petry corrobora a importância das frentes de pesquisa, lembrando que devem ir para além da comunidade científica. “Tentamos o tempo inteiro responder às demandas da sociedade, no sentido de como o clima espacial afeta o cidadão e, principalmente, os potenciais ‘usuários’ dessas informações, como as empresas de aviação, de distribuição de energia, de fornos, para prover meios de informações, dados e alertas, e este conhecimento possa ser aplicado.”

### O clima espacial

Buscando prever os acontecimentos que geram as perturbações no campo magnético terrestre com tempo necessário para que seus efeitos sejam os menos danosos possíveis, cientistas de todo o mundo se debruçam na observação das interações Sol-Terra, sendo uma das suas grandes áreas o estudo do clima espacial, “que engloba aspectos científicos e aplicados relativos às variabilidades do espaço vizinho à Terra, e de seus efeitos em sistemas tecnológicos”. Para o Dr. Schuch e seus colegas, o clima espacial está para a atualidade como a meteorologia esteve no século 20. “Cada vez mais a sociedade necessita entender e prever distúrbios dessa natureza, a fim de diminuir impactos econômicos negativos tanto específicos de uma região como globais”, relata.

Nesse esforço, o Brasil, por meio do Inpe/MCTI, mantém o Programa de Estudo e Monitoramento Brasileiro do Clima Espacial (Embrace), responsável pelo monitoramento e previsão do clima espacial em nosso território, com a publicação de boletins diários sobre as condições do tempo no espaço, além da promoção de reuniões semanais entre seus especialistas para discutir sobre os eventos que têm ocorrido. As informações ficam disponíveis em tempo real, na internet ([www.inpe.br/climaespacial](http://www.inpe.br/climaespacial)), para diagnósticos dos efeitos do clima espacial sobre diferentes sistemas tecnológicos, em áreas como navegação e posicionamento por satélite (aeronaves, embarcações, plataformas petrolíferas, agricultura de precisão), comunicação (satélites geoestacionários, aeronaves), distribuição de energia (linhas de transmissão, dutos de distribuição de gás natural e petróleo), além dos sistemas de defesa nacional.

De acordo com o Dr. De Nardin, ainda não há razões definitivas para se acreditar que um evento extremo possa ocorrer neste ciclo solar, visto que o número de manchas solares do período, iniciado em 2009, está abaixo de 90, muito menor do que a média histórica. Segundo comunicado divulgado pelo grupo de pesquisadores do Embrace em março deste ano – no qual descrevem uma tempestade ocorrida em 15 de março –, o número, que é um indicativo da atividade do Sol, está bem abaixo dos 150 alcançados no ciclo anterior e mais baixo ainda que os 180 dos ciclos de 1980 e 1990.

Apesar disso, a possibilidade de uma supertempestade não está descartada. “Há variabilidades no ciclo e na quantidade de explosões solares de ciclo para ciclo, e explosões solares são esperadas com maior ou menor número de manchas, ainda mais que estamos em torno do máximo de atividade solar”, explica o comunicado assinado pelos Doutores Clezio De Nardin, Joaquim Rezende da Costa (Divisão de Astrofísica) e Alisson Dal Lago (Divisão de Geofísica). Os pesquisadores reforçam, ainda, que, “devido à nossa dependência no uso de tecnologias modernas, é prudente contar com sistemas de acompanhamento, previsão e alertas e assim proteger os sistemas tecnológicos importantes para nossa sociedade”.

## Indícios de eventos solares extremos

- ⊗ **Uma grande e complexa região ativa solar rapidamente aparecer no disco.**
- ⊗ **Uma explosão solar extrema (classificação X20) irromper no Sol, liberando um grande conjunto de partículas (prótons energéticos), junto com uma ejeção de massa da coroa solar com velocidade de 2500 km/s.**
- ⊗ **Uma queda no componente do campo magnético interplanetário que seja suficiente para que esta massa interaja com a Terra (componente B.) e chegue a valores próximos a -100 nT (unidades magnéticas).**
- ⊗ **Os equipamentos que medem o campo magnético da Terra (magnetômetros) mostrarem uma massiva perturbação, devido a uma tempestade magnética extrema (Classificação G5).**

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DAS TEMPESTADES GEOMAGNÉTICAS

ÍNDICE	TIPO	DESCRIÇÃO DE POSSÍVEIS EFEITOS
G 5	EXTREMO	<b>Sistemas Elétricos:</b> problemas gerais de controle de voltagem e com sistemas de proteção, alguma malha do sistema pode experimentar colapso completo ou blecautes. Transformadores podem ser danificados. <b>Operação de satélites:</b> pode experimentar extensiva sobrecarga estática na superfície, problemas com orientação, com o uplink/downlink e rastreo dos satélites. <b>Outros sistemas:</b> correntes nos dutos metálicos podem atingir centenas de amperes, propagação em rádio HF (high frequency) pode ficar impossível em muitas áreas por um ou dois dias, navegação por satélite pode ficar degradada por dias, navegação por baixa frequência pode ficar impossível por horas.
G 4	SEVERO	<b>Sistemas Elétricos:</b> problemas gerais de controle de voltagem e com sistemas de proteção que podem ser acionados erroneamente. <b>Operações de Satélites:</b> pode experimentar sobrecarga estática na superfície e problemas de rastreo, correções podem ser necessárias para problemas de orientação. <b>Outros sistemas:</b> correntes induzidas nos dutos afetam medidas preventivas, produzem problemas esporádicos na propagação HF, navegação por satélite degradada por horas, navegação por baixa frequência é perturbada.
G 3	FORTE	<b>Sistema elétrico:</b> correções de voltagens podem ser necessárias, alarmes falsos iniciando algum equipamento de proteção. <b>Operação de satélite:</b> sobrecarga estática de superfície nos componentes pode ocorrer, pode ocorrer aumento do arrast sobre os de baixa órbita, e correções podem ser necessárias para os problemas de orientação. <b>Outros sistemas:</b> podem ocorrer problemas intermitentes na navegação do satélite e navegação em baixa frequência, comunicação em rádio HF pode ficar intermitente.
G 2	MODERADO	<b>Sistema elétrico:</b> sistemas em alta latitude podem experimentar alarmes do nível de voltagem, tempestades de longa duração causam danos aos transformadores. <b>Operação de satélites:</b> podem ser requeridas ações corretivas da orientação pelos controles de solo; possíveis mudanças no arrasto podem afetar a previsão das órbitas. <b>Outros sistemas:</b> propagação em rádio HF pode enfraquecer em altas latitudes.
G 1	FRACO	<b>Sistema elétrico:</b> flutuações fracas na voltagem podem acontecer. <b>Operação de satélite:</b> possível impacto pequeno nas operações. <b>Outros sistemas:</b> animais migratórios são afetados neste nível e em níveis mais altos.

Fonte: Dr. Clezio Marcos De Nardin (Divisão de Aeronomia/Inpe), Dr. Joaquim Eduardo Rezende Costa (Divisão de Astrofísica/Inpe) e Dr. Alisson Dal Lago (Divisão de Geofísica/Inpe)



# Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/INPE- MCTI

ARQUIVO CREA-RS

Localizado em uma área rural de 11 hectares no distrito de São Martinho da Serra, distante cerca de 30 km de Santa Maria (RS), está instalado o Observatório Espacial do Sul (OES), vinculado ao Inpe/MCTI, onde funciona uma série de equipamentos destinados ao estudo da baixa, alta e média atmosfera, com coleta de dados meteorológicos, da magnetosfera, ionosfera, camada de ozônio e clima espacial. De acordo com o Dr. Nelson Schuch, que foi o criador e responsável pela fundação do Observatório, o local é único do ponto de vista da observação do solo para estudo da magnetosfera. “Entre todos os locais da Terra, o Rio Grande do Sul é o único que se localiza na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul, onde os cinturões de radiação do planeta se abaixam e aproximam-se da superfície e, consequentemente, das camadas mais densas da atmosfera terrestre.” Conforme ele, os fenômenos aeronômicos que ocorrem nas baixas latitudes da Terra têm no OES instalações ideais para a sua pesquisa, possibilitando o monitoramento sistemático da precipitação de partículas e de seus efeitos correlatos por se localizar praticamente sob o centro do cinturão de íons mais energéticos.

## Detector de Raios Cósmicos

Um dos principais equipamentos de monitoramento do clima espacial do País está também instalado em São Martinho: o Detector Multidirecional de Muons (DMM), para detecção de Raios Cósmicos Secundários de Alta Energia, que permite, através da contagem de raios cósmicos, prever a chegada de tempestades magnéticas com até 10 horas de antecedência (veja Conselho em Revista, *ed. out. 2006, n. 26*). “É conhecido o fato de que observações de raios cósmicos na superfície da Terra são moduladas por distúrbios solares que se aproximem da Terra. Esses distúrbios, normalmente oriundos



de 'ejeções solares de massa', blindam os raios cósmicos, como se fossem escudos magnéticos, podendo causar depressões da ordem de 1% a 10% nas contagens deles. Baseado nesse princípio, pode-se prever a chegada de um distúrbio solar com grande antecedência, desde que haja detectores ao redor de todo o globo terrestre, todos interligados em rede”, explica o Dr. Nelson Schuch, principal investigador do tema no Brasil, acrescentando que, desde 2001, o País passou a fazer parte da Rede Internacional de Detectores de Raios Cósmicos de Alta Energia (GMDN), - Muons  $\geq 50$  GeV, através do DMM, que tem no professor japonês Dr. Kazuoki Munakata o principal investigador em nível mundial.

O DMM do Sul do Brasil, junto a dois outros sistemas de detectores na Tasmânia, Austrália e no Japão, e dois sistemas de telescópios detectores no Kuwait e na Alemanha, permitem a cobertura ampla da esfera terrestre. Segundo o Dr. Schuch, o objetivo é organizar um sistema de alerta mundial altamente eficiente. “Atualmente, as previsões de tempestades geomagnéticas, geoféticas, somente podem ser feitas com apenas uma hora de antecedência, visto que, para esta previsão, são utilizados dados de

satélites localizados no espaço vizinho ao nosso planeta. Com os novos dados, fornecidos pela Rede Internacional de Detectores Multidirecionais de Muons (GMDN), a detecção da distribuição de muons possibilitará a previsão entre seis e doze horas antes das tempestades magnéticas acontecerem. Com isso, é possível a organização de defesas estratégicas preventivas, como o desligamento de sistemas de aparelhos e de satélites que possam ser afetados, proteger seres humanos e a propriedade”, destaca.

O equipamento foi doado à UFSM e ao Inpe/MCTI pelo Departamento de Física da Faculdade de Ciência da Universidade de Shinshu, do Japão, que, após o sucesso no período de testes, entre 2001 e 2005, quando foram detectadas todas as tempestades magnéticas ocorridas, realizou uma expansão do telescópio protótipo com a instalação de um novo equipamento, maior e mais sofisticado, com valor estimado de mercado da ordem de 1,6 milhão de dólares. Com o *upgrade*, o DMM passou a possuir dimensões 7 x 4 m, em duas camadas. Outra expansão de área do DMM ocorreu em julho de 2012 para dimensões 8 x 4 m, em duas camadas, ou seja, aumentaram-se a área de detecção e a precisão do experimento.

A BASE DO  
DESENVOLVIMENTO  
PASSA PELAS  
NOSSAS MÃOS.

06 DE MAIO,  
DIA DO ENGENHEIRO  
CARTÓGRAFO



O Engenheiro Cartógrafo é o profissional responsável pela elaboração de mapas, com base em pesquisas de campo e cálculos e no domínio de ferramentas de sensoriamento. Ele planeja, orienta, dirige e supervisiona o levantamento, a análise e a interpretação da superfície terrestre necessários para a confecção de cartas digitais e impressas. O CREA-RS parabeniza todos os profissionais dessa área!



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul  
INTEGRANDO PROFISSIONAIS E SOCIEDADE





**CREA-RS**, 79 anos  
fazendo a diferença  
na vida dos **gaúchos**.

Nossos profissionais e empresas estão presentes em todas as atividades do seu dia a dia, educação, saúde, habitação, infraestrutura, segurança, contribuindo num projeto para o futuro do Brasil, com cidades planejadas, preservação do meio ambiente, acessibilidade, compromisso social e fiscalização profissional. Nestes 79 anos queremos parabenizar a todos os profissionais e colaboradores que fizeram e fazem parte da história do CREA-RS, protagonistas na construção de um mundo melhor para as futuras gerações.





# CREA-RS

Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul  
INTEGRANDO PROFISSIONAIS E SOCIEDADE  
GESTÃO 2009/2011 E 2012/2014





# Por dentro do Conduto Álvaro Chaves

Seja qual for a estação do ano, juntos, chuva e vento aumentam os transtornos nos deslocamentos urbanos, principalmente para quem anda a pé ou fica nas paradas à espera de ônibus lotados ou com a sorte de encontrar um táxi disponível. Rapidamente, as calçadas e ruas se transformam em pequenos lagos, enquanto os veículos jogam essas águas acumuladas e contaminadas sobre as pessoas, que tentam se proteger como podem, mas nem sempre isso é possível. Por outro lado, além de sofrerem com os engarrafamentos, os proprietários de carros correm o risco de enfrentarem a pane de motores e/ou problemas mecânicos devido às enchentes



FOTOS: LIEP/PALLA/TORI

A inspeção *in loco* dentro da obra: da esq. p/dir.: Tarso Boelter, dir. do DEP; Fabio Alminhana, gerente de Engenharia de Edificações do Cientec; Eng. Paulo Deni Farias, 1º vice-presidente do CREA-RS; e Eduardo Martins, diretor de Obras do DEP. Ainda fez parte da visita o professor Eng. Rogério Maestri

Jô Santucci | Jornalista

Para encontrar soluções para esta realidade de todas as cidades brasileiras, os gestores públicos recorrem às obras de engenharia, como projetos de drenagem urbana. O objetivo é diminuir o excesso de circulação de água, especialmente pluvial, em locais indevidos no meio urbano.

No caso de Porto Alegre, foi entregue à cidade em 18 de março de 2008 a sua maior obra de drenagem urbana. A execução do Conduto Álvaro Chaves foi iniciada em maio de 2005 para controlar alagamentos em nove bairros da cidade. Dos 15 mil metros de redes pluviais implantados em 35 ruas de Porto Alegre, 1950 metros foram trabalhados como conduto forçado.

Segundo o site da prefeitura, na Rua Cel. Bordini localiza-se a maior galeria do Conduto, com 7,5 metros de largura x 2,5 me-

tros de altura (de um meio-fio ao outro da rua). Para isso, o Departamento de Esgotos Pluviais (DEP) fez uma escavação de 8,8 metros de profundidade, equivalente a um prédio de 2,5 andares.

Para o diretor-geral do DEP, Tarso Boelter, o conduto forçado é uma obra essencial para Porto Alegre, pois ajuda na macrodrenagem de uma grande área denominada coração da cidade. E sua construção já estava prevista desde o tempo do antigo Departamento Nacional de Obras de Saneamento. “É uma das soluções de livre escoamento da drenagem até o destino final, nesse caso, o Lago Guaíba. No caso dos condutos forçados, as casas de bombas, que podem apresentar problemas de energia e manutenção, não se fazem necessárias. O sistema de macrodrenagem por condutos forçados funcio-



na por gravidade, ou seja, utiliza somente a força das águas para o perfeito escoamento e drenagem das zonas urbanas”, explica.

Ainda segundo o diretor, antes da concepção e execução do projeto, foram realizados estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), viabilidade econômica, hidrodinâmicos, traçados viários e interferências das diversas redes existentes do DMAE, CEEE, de gás, etc.

No entanto, no dia 20 de fevereiro deste ano, depois de um dia de intensas chuvas em parte da capital gaúcha, para surpresa da área técnica e temor da sociedade, a estrutura do Conduto Forçado rompeu-se, soterrando parcialmente automóveis que estavam estacionados no trecho da Rua Cel. Bordini, levando em conta que a obra foi concebida para suportar esse tipo de evento.

## Engenharia em xeque

Para tentar entender o que aconteceu, a Prefeitura Municipal de Porto Alegre (PMPA) solicitou ao CREA-RS um Parecer Técnico, que foi realizado por uma comissão formada por especialistas em estruturas, obras, hidrologia, hidráulica e gestão e apresentado ao prefeito José Fortunati em início de abril.

Para o coordenador dessa Comissão, o Eng. Civil doutor André Luiz Lopes da Silveira, diretor do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da (IPH/UFRGS), o acidente foi inaceitável no atual estágio da engenharia brasileira, que possui ampla experiência em



Com o resultado da análise, o prefeito de Porto Alegre, José Fortunati (1º, à esq.), determinou a revisão de toda a obra

obras hidráulicas de maior porte, mesmo que a expertise seja maior em barragens e não em grandes obras de drenagem urbana.

O professor dá como exemplo as pesquisas que são feitas no IPH, considerado um centro de referência nacional e internacional em hidrologia urbana, com trabalhos que sempre buscaram aplicação prática para aproveitamento pelos gestores municipais. “Os resultados das pesquisas do IPH são baseados em informações hidrológicas coletadas em campo, no desenvolvimento de modelos matemáticos hidrológicos e no diagnóstico e proposições para uma melhor gestão das águas urbanas”, ressalta, afirmando, por exemplo, que o IPH estabeleceu uma metodologia de Planos Diretores de Drenagem Urbana que foi apropriada por várias cidades, incluindo Porto Alegre.

Devido aos constantes alagamentos na capital gaúcha, conforme o professor Silveira, desde os anos 1970 o Instituto vem desenvolvendo estudos e pesquisas em hidrologia urbana. “Entre 1978 e 1982, em cooperação com o DEP de Porto Alegre, o IPH instrumentou a Bacia do Arroio Dilúvio com uma das mais amplas redes de monitoramento hidrológico urbano já realizadas no mundo, com medidas de chuvas e vazões distribuídas no espaço e com intervalos de tempo

curtos”, contou, enfatizando ainda que, na época, esse estudo permitiu o desenvolvimento de modelos matemáticos hidrológicos que calcularam vazões de projeto mais precisas para a rede de drenagem de Porto Alegre.

Outro marco, de acordo com ele, ocorreu do fim dos anos 1990 até início dos anos 2000, com o desenvolvimento de pesquisas experimentais, aplicadas e teóricas para estabelecimento das bases de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, utilizando novos paradigmas de controle na fonte dos excessos pluviais na origem, através de estruturas de armazenamento e/ou infiltração no solo. “Pela Lei do Saneamento de 2007, finalmente o cuidado com as águas pluviais foi incorporado à gestão integrada do saneamento, inclusive adotando o termo de ‘manejo de águas pluviais’ no lugar de ‘drenagem urbana’”, detalha.

Ainda conforme o diretor do IPH, atualmente o Instituto desenvolve pesquisas, iniciadas na década passada, com modelagens matemáticas de qualidade (poluição), além da de quantidade (escoamentos), sempre utilizando dados coletados com instrumentação e campanhas de campo. “Há também estudos de estruturas experimentais como pavimentos permeáveis, trincheiras de infiltração e de reuso da água, que são ainda pouco usadas em Porto Alegre para combater alagamentos, e que estão à disposição de quem queira”, destaca.

Por outro lado, o professor entende que o manejo de águas pluviais ou drenagem urbana não é e não deve ser apenas uma questão de engenharia. “É basicamente também uma questão de uso e ocupação do solo, logo também é uma questão de urbanismo e meio ambiente, pois o fator primordial dos alagamentos é a impermeabilização do solo, que reduz os espaços públicos e privados para serviços ambientais de infiltração da chuva no solo e manutenção de um equilíbrio hidrológico-ambiental mais perto do natural”, defende.



Na entrega do Parecer Técnico do CREA-RS, o presidente do CREA-RS, Eng. Luiz Alcides Capoani, afirmou que era preciso tirar do episódio lições e aprendizados técnicos, o que contribuirá para que não mais ocorram situações semelhantes





Barras de ligação rompidas entre a tampa e a parede, por esforços de tração

## Principais falhas e as recomendações

Como coordenador da Comissão constituída pelo CREA-RS, o Engenheiro afirma que, na análise do material documental cedido pelo DEP e na inspeção interna no local da ruptura do conduto, foram encontrados problemas em quase todas essas áreas, mesmo considerando a excepcional chuva que desencadeou a ruptura do Conduto Álvaro Chaves.

“Desencadear, porém, não significa causar, pois o Conduto foi previsto para entrar em pressão com o escoamento decorrente de uma chuva com período de retorno de 10 anos. Entrando em pressão, todo o excesso de escoamento resultante de uma chuva extrema, em relação ao escoamento gerado pela chuva de projeto, seria impedido de entrar no Conduto, pois, mesmo que tivesse ingressado por bocas de lobo em cotas altas, seria expurgado por aquelas na cota 13 m, limite da rede de drenagem ainda sob pressão atmosférica”, explica, relatando também que, dessa forma, o Conduto poderia romper mesmo com o escoamento gerado pela chuva de projeto (período de retorno de 10 anos), e as causas devem ser buscadas fora da hidrologia.

Para ele, houve vários problemas de causas sistêmicas, como a concepção baseada em forte restrição de vazão à jusante que induziu a adoção de uma alternativa com conceitos antagônicos, como armazenamento e escoamento forçado na mesma estrutura. Além disso, faltou uma adequada reflexão sobre todos os riscos hidráulicos e estruturais envolvidos.

“Mesmo com as corretas simulações hidrodinâmicas em várias etapas do projeto, demonstrando a capacidade hidrológica e de armazenamento, avaliamos que o modelo matemático utilizado foi insuficiente para analisar, nessa galeria volumosa e complexa, diversos riscos hidráulicos ligados a transientes, como golpes de aríete, instabilidades por bolsões de ar aprisionados e ressonância, entre outros fenômenos possíveis”, exemplifica.

Segundo o Engenheiro, a pressão que rompeu o Conduto é incerta. “Pode ter sido a pressão indicada pelo modelo utilizado, até uma pressão menor, mas pode ter sido uma pressão muito maior, decorrente de fenômenos transientes não avaliados. A avaliação estrutural detectou uma fragilização da galeria pela adoção de uma solução de

laje superior com uso de pré-moldados, cujo engaste com as paredes previu armadura insuficiente para uma galeria sob pressão”, justifica, lembrando ainda que os critérios do projeto estrutural mostraram uma equivocada opção de consideração apenas do peso próprio e da cobertura de solo e pavimento para resistir à pressão de projeto.

Para o diretor do IPH, ficou evidente a gestão deficiente do projeto. “Não houve controle adequado das mudanças de projeto, comunicação interna eficiente e a designação de um responsável gestor engenheiro do início ao fim dos projetos e obras”, alega.

De acordo com o professor Silveira, a revisão do trecho da Rua Coronel Bordini entre as ruas Marquês do Pombal e Cristóvão Colombo merece cuidado e atenção. “Nos demais trechos, que só foram analisados pelos documentos, as estruturas de transição projetadas nas mudanças de direção ou seção do Conduto apresentam problemas de concepção e dimensionamento, muitas com evidente inadequação hidráulica para condução de feixes de escoamento em curva. Em alguns trechos de galerias geminadas, o projeto também mostra septos com vãos abertos, permitindo interferências entre os escoamentos dos dois septos podendo causar instabilidades”, enumera. “Há alguma incerteza também quanto aos seus estados de conservação e a estanqueidade de sua desconexão do sistema por gravidade do Canal Tamandaré. De qualquer forma, depois de um check-up geral e sério, caso sejam comprovadas inadequações, elas podem ser corrigidas pelas técnicas de engenharia pelo menor custo, sem comprometer o todo da obra”, avalia.

“Foi triste o que aconteceu com a obra do Álvaro Chaves, mas é uma lição para nós, da engenharia gaúcha. Assim como em uma cirurgia há um cirurgião-chefe comandando as ações, mesmo que certas tarefas sejam feitas por outros médicos e enfermeiros, uma obra de engenharia de porte precisa de um engenheiro-chefe, um maestro coordenando as atividades do início ao fim, como o cirurgião-chefe que se responsabiliza por toda a operação. É preciso competência, convicção e comunicação dentro do projeto, para controle integrado do objeto e prazos. Sem isso, pode-se criar lacunas que serão percebidas somente no fim em prejuízo do produto”, ensina.

Alega ainda que a engenharia, como em

outras áreas de responsabilidade, não constrói boas obras como colchas de retalhos. “Os contratantes públicos devem ser ‘empoderados’ com massa crítica de engenheiros suficiente e treinada, assim como deve ser exigida uma massa crítica similar no quadro permanente das empresas que ganham licitações, sem hipertrofia do papel e do volume de trabalho das consultorias, que deveriam ser indispensáveis apenas pontualmente”, defende.

O diretor-geral do DEP, Tarso Boelter, reconhece o compromisso do CREA-RS com a sociedade quando contribui com um parecer técnico que identifica questões importantes e que servirá de embasamento para futuras obras de drenagem no Estado. “A revisão de toda a obra do Conduto, conforme orientação do parecer, já estava prevista antes do apontamento do documento. A intenção é realizar um estudo minucioso a respeito de todas as características da obra, desde sua execução até sua funcionalidade”, informa.

“A extensão de todo o Conduto está sendo mapeada pelo setor de fiscalização de Redes e Conservação para identificar se existem interferências que podem acarretar em algum problema futuro. Além disso, a manutenção e as verificações para que o Conduto cumpra com seu objetivo continuam sendo realizadas normalmente”, finaliza.

## Qual tecnologia é a melhor opção?

Segundo o Eng. Silveira, para uma cidade com partes altas e baixas e locais de despejo com alta capacidade, como os rios Guaíba e Gravataí, o conduto forçado é sempre uma opção a considerar, pois seu princípio é setorizar o afastamento das águas pluviais das partes altas. “Os altos índices de impermeabilização do solo geram grandes excessos pluviais, justificando o uso da estrutura de esgotamento rápido como o conduto forçado”, esclarece, defendendo, no entanto, que o melhor seria reverter os efeitos da impermeabilização do solo através de um uso mais extensivo de estruturas de controle pluvial na fonte.

Salienta ainda que em áreas já consolidadas, se a maioria dos edifícios contasse com alguma reserva transitória de chuva nos telhados, já teríamos uma contribuição contra alagamentos. “Estacionamentos de shoppings, de supermercados e de outros grandes espaços poderiam também mitigar os ex-



cessos pluviais com pavimentos ou outras estruturas permeáveis. Reservatórios de retenção em praças e outros espaços públicos e cisternas em prédios públicos e privados também seriam úteis, como já são exigidos pelo DEP em Porto Alegre”, lembra, acrescentando ainda que as faixas de ruas junto às sarjetas poderiam ser permeáveis, assim como recuos pontuais de calçadas – nichos permeáveis com árvores ou vegetação baixa, substituindo uma boca de lobo. “Só precisamos de maior criatividade e planejamento urbano que se sobreponham, pela razão, às demandas imediatas dos principais, legítimos e fortes lobbies da cidade – imobiliário e verde”, conclui.

## Sistemas de drenagem

Também integrante da Comissão de Especialistas, o Engenheiro Civil, mestre em recursos hídricos, professor do IPH Rogério Dornelles Maestri, onde há 12 anos ministra a disciplina Hidráulica de Condutos Forçados, afirma que o Conduto Forçado Álvaro Chaves é uma obra de engenharia complexa com especificidades hidráulicas e estruturais.

A sua maior crítica refere-se à ausência de um estudo hidráulico criterioso. “Para o estudo de drenagem pluvial, é necessária uma visão hidrológica mais global, levando em conta, dentro de diversos fatores, a intensidade da chuva, a duração, a transformação dela em escoamento superficial e outros. Todos esses fatores são estudados pela Hidrologia, porém o estudo dos condutos, forçados ou não, é pertinente à Hidráulica, pois esta é que estuda a interação entre o fluxo da água e os condutos. No caso do Conduto Álvaro Chaves foi realizado algo inovador, que merecia cuidados especiais.”

Segundo ele, há duas concepções para o esgotamento pluvial. A primeira, mais tradicional, é de retirar a água o mais rápido possível do local de alagamento, através de grandes e custosas obras. A segunda, e mais atual, é procurar armazenar ou infiltrar no

solo o máximo possível de água, para desaguar mais lentamente na rede pluvial, contudo, tanto uma como outra necessitam de redes de esgotamento, quer seja condutos a superfície livre ou condutos forçados. Esta última solução diminui o custo das redes, no entanto ela não é mágica fazendo desaparecer a água, pois mais cedo ou mais tarde ela voltará ao sistema de drenagem. “Para o armazenamento da água, é possível empregar pequenas estruturas dispersas em toda a bacia ou, na ausência de espaço para isto, construir galerias subterrâneas a grande profundidade de comprimento significativo. Quando há chuva em excesso, esta é derivada para estas galerias e, posteriormente, recalçada para a rede normal”, ensina.

A solução no caso do Conduto Álvaro Chaves, destaca, foi misturar dois conceitos numa só estrutura: um conduto de passagem de água e um reservatório. “Isto foi feito simplesmente aumentando a seção transversal de uma parte do conduto esperando que ele funcionasse como um reservatório de acumulação, mas não foi suficiente para que os efeitos dinâmicos do escoamento fossem desprezíveis. A concepção original do projeto seria até revolucionária se fossem equacionados todos os problemas que essa estrutura cria”, analisa.

Outro problema é que o efeito de escala não foi considerado em todas as etapas de projeto e obra. “Os projetistas, executores e fiscais não se deram conta que aumentar as dimensões de uma estrutura hidráulica como esta implica problemas que são irrelevantes em pequenas obras. “Por exemplo, a espessura das paredes é significativa em relação ao diâmetro em um pequeno conduto de esgoto pluvial, já em condutos de maiores dimensões, se não houver um aumento da parede proporcional ao aumento do diâmetro, será necessária a verificação do Golpe de Aríete”, detalha.

“Há uma falsa concepção de que o Golpe de Aríete só se forma quando há válvulas



Está sendo construído no IPH um modelo reduzido de um trecho do Conduto Álvaro Chaves, com o objetivo de quantificar exatamente o problema ocorrido, além de servir tanto para a quantificação e proposições de soluções como para trabalhos acadêmicos. O modelo servirá também para obtenção de dados precisos para o estabelecimento de uma modelagem matemática mais adequada. Na foto, o prof. Maestri e a Eng. Ambiental Juliana Kaiber da Silva, mestrande em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental



ou bombas numa das extremidades dos condutos, porém se demonstra facilmente que há no mínimo quatro situações de escoamento em condutos abertos de grande comprimento que provocam fortes Golpes de Aríete. E a falta de formação em disciplina especializada no assunto leva profissionais experientes a ignorarem por completo esse problema”, avisa

O Engenheiro Maestri conta que esse fenômeno ocorre a partir de variações na vazão em trechos do conduto e que pode levar a sobrepressões que não foram avaliadas no estudo. “Para a compreensão desse fenômeno há na UFRGS uma disciplina de Hidráulica de Condutos Forçados, em que 60% da carga horária é utilizada para o estudo de transientes hidráulicos em condutos forçados – coluna rígida e Golpe de Aríete. Está aberta para profissionais da área como matrícula especial”, sugere.

Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana. *Manual de Drenagem Urbana*. Prefeitura Municipal de Porto Alegre (DEP – Departamento de Esgotos Pluviais), vol. VI. Set./2005. [http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu\\_doc/manual\\_de\\_drenagem\\_ultima\\_versao.pdf](http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu_doc/manual_de_drenagem_ultima_versao.pdf)

## CONHECIMENTO QUE AMPLIA A FRONTEIRA DO DESENVOLVIMENTO.

30 DE MAIO, DIA DO GEÓLOGO OU ENGENHEIRO GEÓLOGO

O Geólogo ou Engenheiro Geólogo compreende os processos de formação e evolução da terra e a extração de recursos minerais, como águas subterrâneas, petróleo e carvão mineral. Com ética, segurança e levando em conta os impactos socioambientais, ele elabora mapeamentos geológicos e geotécnicos, identificando, modelando e explorando aquíferos, depósitos fósseis e jazidas minerais. Além disso, realiza pesquisas científicas e tecnológicas, e estudos de viabilidade técnico-econômica, executando e fiscalizando obras e serviços técnicos. **O CREA-RS parabeniza esses profissionais.**



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul  
INTEGRANDO PROFISSIONAIS E SOCIEDADE



## Novo Código Florestal e suas Implicações na Cadeia Produtiva

O curso será realizado nos dias 25 e 26 de junho, das 08 às 18h, nas dependências do Sindicato dos Engenheiros do Rio Grande do Sul (Senge/RS). Promovido pela Sociedade de Agronomia do Rio Grande do Sul (Sargs), em parceria com o Senge-RS, o painel destina-se a profissionais do Sistema Confea/Crea. Serão abordados temas como as definições e os conceitos legais e sua aplicabilidade técnica, Reserva Legal x Área de Preservação Permanente, Cadastro Ambiental Rural, entre outros. Informações: [www.sargs.com.br/eventos/curso-novo-codigo-florestal-porto-alegre/ou\(51\)9338-3000](http://www.sargs.com.br/eventos/curso-novo-codigo-florestal-porto-alegre/ou(51)9338-3000).

## Cursos do Ipog iniciam-se em outubro

O Instituto de Pós-Graduação (Ipog) promoverá, em outubro, o curso de pós-graduação Perícia Criminal e Ciências Forenses e o MBA Engenharia Sanitária e Ambiental. A especialização em perícia criminal permite a análise de laudos emitidos nas áreas abrangidas pelas matérias ministradas e ter aptidão técnica para atuar como assistente técnico-judicial. Já o MBA capacita os profissionais compromissados com o equilíbrio entre o desenvolvimento socioeconômico e a manutenção da qualidade do meio ambiente, reduzindo os riscos a que são expostas as populações. Ambos terão aulas em apenas um final de semana por mês. Mais informações: [www.ipog.edu.br](http://www.ipog.edu.br)

## Seminário Regional dos Técnicos Industriais

O Sindicato dos Técnicos Industriais de Nível Médio do RS (Sintec) promoverá, com apoio do CREA-RS, o II Seminário Regional dos Técnicos Industriais, de 25 a 27 de julho, em Osório. Mais informações [www.sintec-rs.com.br](http://www.sintec-rs.com.br)

## Feira da Construção do Litoral Norte

O Centro de Eventos Shopping de Fábricas de Capão da Canoa recebe mais uma edição da Construfair Fenamaco Litoral. O evento acontece de 25 a 28 de julho, reunindo fornecedores de materiais, equipamentos e serviços para construção. A feira tem o apoio de importantes entidades do setor e reunirá diversos segmentos da indústria da construção. Informações: [www.construfair.com.br](http://www.construfair.com.br)

## Planejamento e Controle de Manutenção (PCM)

Com objetivo de desenvolver habilidades nas técnicas de Gerenciamento de Manutenção e Planejamento e Controle de Manutenção, o curso acontecerá entre os dias 22 e 25 de julho, na sede da NN Eventos, em Porto Alegre. O conteúdo abordado irá abranger a gestão de ativos, a gestão, a organização, a implantação do planejamento e controle, os índices de manutenção, entre outros. Também serão tratados os exercícios de fechamento e a montagem de PCM informatizado. Mais informações: [www.nneventos.com.br/evento.php?ev=165](http://www.nneventos.com.br/evento.php?ev=165).

## Congresso Luso-Brasileiro de Materiais de Construção Sustentáveis (CLB-MCS)

O evento se realizará entre os dias 05 e 07 de março de 2014, em Guimarães, Portugal. O objetivo do CLB - MCS é reunir especialistas para apresentar resultados de investigações efetuadas e discutir as perspectivas de futuros desenvolvimentos relativos aos materiais de construção sustentáveis e à sua importância para uma construção sustentável, além de divulgar as mais recentes inovações neste âmbito. Entre os temas do congresso, estão Materiais e Energia, Materiais e Nanotecnologia, Materiais e Resíduos, Materiais Naturais e Materiais e Reabilitação. A submissão de resumos para o congresso irá acontecer até 16 de setembro deste ano. Mais informações: [k.mesquita@civil.uminho.pt](mailto:k.mesquita@civil.uminho.pt) ou pelo telefone +351 253 510 206/0.

## Aprendendo com Acidentes e Falhas nas Estruturas de Concreto

Este é o tema da palestra técnica promovida pela Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos da Região dos Vinhedos (Aearv) no dia 07 de julho, ministrada pelo Eng. Paulo Helene. O objetivo é apresentar as tecnologias e/ou problemas patológicos mais comuns, assim como mostrar os cuidados e procedimentos para evitá-los. Informações: [aearv.bg@gmail.com](mailto:aearv.bg@gmail.com) ou (54) 3451-9533.

## Produção + limpa

Entre 29 e 31 de julho, no Centro de Eventos do Plaza São Rafael, em Porto Alegre, irá ocorrer a quinta edição do Seminário sobre Tecnologias Limpas. Com o tema "Tecnologias Limpas e os Setores Produtivos na Região Sul", o evento visa oportunizar novos conhecimentos sobre o assunto, oferecendo ferramentas e informações para ampliar a utilização dessas tecnologias. Informações e inscrições: [www.abes-rs.org.br/tecnologias2013/](http://www.abes-rs.org.br/tecnologias2013/)

## VIII Simpósio Sul-brasileiro de Geologia

Após 14 anos desde sua última edição, o Simpósio Sul-brasileiro de Geologia será realizado de 21 a 24 de julho, nas instalações da Fiergs, em Porto Alegre, com o tema Geologia Sustentável. O momento marca a retomada do simpósio regional como ponto de destaque das atividades do Núcleo RS/SC da Sociedade Brasileira de Geologia. Informações: [www.8ssg.com.br/organizacao/](http://www.8ssg.com.br/organizacao/)

## Conferência Greenbuilding Brasil

A quarta edição sobre construção sustentável no Brasil acontecerá em São Paulo, de 27 a 30 de agosto. Serão três dias de palestras com especialistas nacionais e internacionais. No dia 30 de agosto, irão ocorrer visitas técnicas a empreendimentos sustentáveis. Informações: [www.expo gbcbrasil.org.br/Conferencia/A-Conferencia/Agenda/](http://www.expo gbcbrasil.org.br/Conferencia/A-Conferencia/Agenda/)

## V SIC

Florianópolis (SC) receberá a quinta edição do Simpósio Internacional de Climatologia, que ocorrerá de 15 a 19 de setembro no Centro de Convenções Oceania. Serão realizadas plenárias, mesas-redondas e workshops. A palestra magna será ministrada por Michael McPhaden, diretor da Tropical Atmosphere Ocean (TAO). Paralelamente, ocorrerão o V Encontro Sul-Brasileiro de Meteorologia e o XV Congresso Latino-Americano e Ibérico de Meteorologia da FLISMET. Informações: [www.sic2013.com/site/prog-D.php?id=14](http://www.sic2013.com/site/prog-D.php?id=14)

## III Enarc 2013

Entre os dias 10 e 12 de julho acontecerá, em São Leopoldo (RS), o III Encontro Nacional sobre Reaproveitamento de Resíduos na Construção Civil em São Leopoldo (RS). Principal evento nacional sobre a reciclagem de resíduos de construção, o Enarc é promovido pelo Grupo de Trabalho de Resíduos da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (Antac) e organizado, nesta edição, pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). O objetivo é a discussão e a troca de informações entre profissionais no tema "Reaproveitamento de resíduos na construção civil". Mais informações [www.unisinos.br/enarc2013](http://www.unisinos.br/enarc2013)



## Encontro anual de Entidades de Classe

O CREA-RS promoveu em abril o Encontro Anual de Entidades de Classe, que contou com a presença de 53 representantes. A abertura dos trabalhos foi realizada pelo 2º vice-presidente, Eng. Civil e Mec. Alberto Stochero, que falou sobre a preparação dos trabalhos para o 8º Congresso Nacional de Profissionais (CNP), o qual irá ocorrer no dia 29 de junho, bem como os temas a serem abordados na 70ª SOEA, que acontecerá no período de 9 a 14 de setembro de 2013, em Gramado. A convite da Assessoria de Apoio Administrativo às Entidades de Classe (AAAEC), o coordenador do Congresso Estadual dos Profissionais do RS, Eng. Civil Jefferson de Freitas Lopes, repassou informações sobre os Congressos Distritais que foram realizados em 27/04 e 04/05 nas cidades-sedes das Inspetorias do CREA-RS. Atendendo à solicitação das entidades, o assessor da Presidência Eng. Agr. Roberto Bento da Silva apresentou modelo



Evento contou com a participação de 53 representantes das entidades

para preenchimento do Plano de Trabalho exigido pelo Confea, que se encontra disponível no site do CREA-RS, no link das Entidades de Classe. Também constaram na pauta o Regulamento Eleitoral do Colégio de Entidades de Classe e a Proposição da Presidência para instituição do Colégio de Entidades, apresentado pelo Eng. Civil Do-

nário Rodrigues Braga Neto, no Treinamento e no XII EESEC, realizado em 2012 na cidade de Santo Ângelo (RS). A implantação deverá ter início no segundo semestre deste ano. Para tanto, as entidades poderão enviar pelo e-mail [naaec@crea-rs.org.br](mailto:naaec@crea-rs.org.br) sugestões para inclusão de termos e/ou artigos nestes documentos.

## CREA-RS e entidades cobram da CEEE a obrigatoriedade de que cargos e funções técnicas serem preenchidos por profissionais habilitados

Tendo como tema a fiscalização para o cumprimento da legislação no preenchimento de cargos e funções privativas dos profissionais do Sistema Confea/Crea, principalmente no setor público, o 1º vice-presidente do CREA-RS, Eng. Mec. e Seg. Trab. Paulo Deni Farias, o presidente e o vice-presidente do Senge, Eng. Agr. José Luiz B. de Azambuja e Eng. Alexandre Mendes, respectivamente, e o vice-presidente da Associação dos Engenheiros das Concessionárias e Empresas de Energia Elétrica do Estado do Rio Grande do Sul (Aecee),

Gilberto Barros Jr., estiveram em reunião com o presidente da CEEE, Eng. Eletric. Sérgio Souza Dias, no dia 22 de maio.

“É uma preocupação também do Conselho, nessa ação conjunta com o Senge e com a Aecee, que os cargos e funções das áreas técnicas sejam preenchidos por profissionais habilitados”, explicou o Eng. Paulo Deni. “Dessa forma, é possível agregar o conhecimento técnico à qualificação dos serviços e aos resultados a serem atingidos pela empresa”, acrescentou.

O presidente da CEEE esclareceu, pri-

meiramente, a diferenciação entre cargo e função, destacando que a função está mais relacionada à questão de gestão e articulação do que à técnica e execução. Em seguida, informou o trabalho de reestruturação que está sendo implementado por uma consultoria na CEEE. “Ao discutir a estrutura de negócios, cuja etapa de estudos será feita nos próximos três meses, será fundamental trazeremos as entidades do setor para essa discussão, entre elas o Senge, a Aecee e o CREA”, complementou o Eng. Dias.

“Após a análise das funções do quadro da CEEE, entendemos que é o melhor momento para participarmos e contribuirmos com esse processo de reestruturação”, ratificou o Eng. Azambuja. Ao final da reunião, o Eng. Paulo Deni entregou à presidência da CEEE um documento do CREA-RS que reitera o propósito de resguardar e garantir “a segurança da sociedade e incolumidade de pessoas e bens públicos, observando o exercício profissional para que atividades técnicas sejam executadas por profissionais detentores de formação técnica e de registro, conforme estabelecido por lei”.



1º vice-presidente, Eng. Paulo Deni Farias, entrega documento ao presidente da CEEE, Eng. Sérgio Souza Dias, que propõe a garantia de que o “exercício profissional de atividades técnicas seja executado por profissionais detentores de formação técnica e de registro, conforme estabelecido por lei”



# Coprocessamento de resíduos sólidos industriais no Rio Grande do Sul

O Estado ganhou uma alternativa ao mercado de destinação final dos resíduos sólidos: a blendagem. Inaugurado em abril pela Fundação Proamb, entidade que oferece soluções ambientais seguras, em parceria com a Intercement/Cimpor, o projeto de coprocessamento visa à destinação final dos resíduos sólidos com características de inflamabilidade, indo ao encontro da Portaria 016 da Fepam, a qual controla a disposição final desses resíduos classe I, que já não podem mais ser dispostos em aterros industriais no Estado.

No complexo fabril, localizado em Nova Santa Rita – região da Grande Porto Alegre –, é produzido o *blend* de alta qualidade a partir de resíduos sólidos industriais. O material é uma mescla criteriosa de resíduos sólidos ou pastosos, os quais passam por uma linha de produção composta por dois trituradores e peneira rotativa. O transporte do *blend* em elaboração é feito de modo automático. “Nesse processo, os operadores alimentam apenas o primeiro triturador com a mescla de resíduos selecionados. As demais etapas são executadas em linha, sem intervenção humana, até a formação do *blend*”, explica o Engenheiro Químico Gustavo Luiz Fiorese, coordenador da unidade de blendagem da Proamb.

Ao final do processo, o *blend* é enviado à unidade cimenteira em Candiota, onde é inserido no processo de fabricação do cimento, como combustível alternativo, de forma que não atrapalhe a composição do cimento bruto (clínquer). O forno opera em alta temperatura e pode ser considerado ideal para esses resíduos, permitindo a destruição térmica deles com eficiência superior a 99,99%. Devido à alta temperatura da chama, os sólidos alcançam 1.450°C. Assim, o forno queima a parte orgânica, deixando os compostos metálicos. Esses reagem quimicamente com a argila e o calcário (matérias-primas do cimento), formando uma estrutura cristalina resistente. Os metais ficam então permanentemente confinados a essa estrutura, tornando-se parte do clínquer. As cinzas também são incorporadas ao cimento, evitando a geração de passivos ambientais. Além disso, o forno é equipado com dispositivos de controle para prevenir qualquer emissão atmosférica de gases poluentes.

De acordo com o Engenheiro Gustavo, o *blend* é um combustível alternativo para a indústria cimenteira. “Cerca de 80% do custo da indústria está na geração de calor para seu forno rotativo. Então, nosso produto entra como um substituto energético ao coque de petróleo, e isso é coprocessar”, explica. Conforme ele, o processo deixa de consumir um combustível não renovável. “O coprocessamento é a técnica mais nobre para a destruição desses resíduos. Além da alta eficiência de destruição térmica, os resíduos deixam de ser aterrados e geram energia”, considera.

Entre os materiais que podem fazer par-



Material sendo triturado, no início do processo

te do *blend*, estão plásticos e resíduos têxteis contaminados, materiais impregnados com graxas, borras oleosas e de tintas. “Todo resíduo que possui característica inflamável é passivo de ser coprocessado, porém necessitamos sempre de uma avaliação físico-química prévia para atestar sua qualidade e avaliar seu recebimento em nossa unidade”, diz o Engenheiro. Segundo o coordenador da blendagem, em um mês foram produzidas 350 toneladas de *blend*. A capacidade da planta é de 1.250 toneladas por mês, em dois turnos de produção.

Na fabricação do *blend*, 10 pessoas trabalham para garantir a qualidade da produção e os cuidados ambientais necessários. Para fazer a blendagem funcionar, o cuidado com a contaminação e com os danos ambientais é bem rigoroso. “Temos um agendamento prévio do recebimento de resíduos para garantir a rastreabilidade, o fluxo de produção e assegurar que o processo e os cuidados ambientais serão mantidos. Esse projeto pioneiro, efetivamente, aplica a sustentabilidade”, completa.

Mais informações: [www.proamb.com.br](http://www.proamb.com.br)



Matéria-prima do *blend* é composta, por exemplo, de plásticos e resíduos textuais



Conjunto de máquinas que forma o *blend*



## Pesquisadores da UFRGS desenvolvem técnica para reutilização de água

Uma técnica desenvolvida pelo Laboratório de Tecnologia Mineral e Ambiental da UFRGS, chamada de Floculação-Flotação em Coluna (FFC), permite recuperar a água utilizada na lavagem de carros. O trabalho desenvolvido pelo professor Jorge Rubio, pelo Eng. Ambiental Ramiro Etchepare e pelo Eng. Civil Rafael Newton Zaneti consistiu no tratamento e reciclagem de água, em escala real e com operação semiautomática, em uma lavagem de carros comercial, ao longo de 22 semanas, período em que mais de 2 mil carros passaram pela limpeza.

O método FFC é composto por três operações unitárias de tratamento de água: a geração de microbolhas de ar com uma bomba centrífuga multifásica, a formação de flocos aerados em um reator gerador de flocos e a separação sólido-líquido em uma coluna de flotação. Os pesquisadores da UFRGS explicam que a água é removida pela base da coluna, e o lodo do processo é coletado por uma corrente de topo. Na etapa de flotação é utilizado um floculante à base de tanino. Além disso, houve uma etapa de desinfecção da água após o processo FFC, via cloração com hipoclorito de sódio – esta fase possibilitou outra descoberta deste estudo: a presença de micro-organismos de origem fecal (*E. coli*) nestas águas de lavagem. O processo mostrou-se eficiente na clarificação e desinfecção da água, que apresentou baixo potencial de corrosão aos veículos e equipamentos, além de conseguir reaproveitar 70% do total utilizado na lavagem.

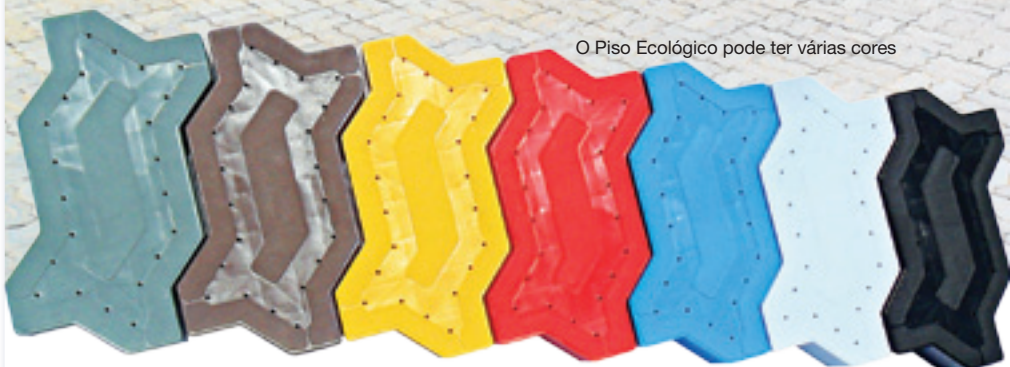
As principais vantagens da técnica são a compactidade e a capacidade de tratamento, a alta eficiência do processo na remoção de sólidos suspensos e os custos relativamente baixos de implantação e operação em escala real/contínua. Conforme os pesquisadores, estima-se em mais de um milhão de metros cúbicos o volume de água reutilizado a partir do emprego da tecnologia proposta, principalmente em empresas do setor de transporte urbano.

Atualmente, estão sendo projetados novos designs de unidades de flotação em coluna (modular), com entradas opcionais para ar, microbolhas e ozônio, para aplicação no tratamento de águas residuárias e de abastecimento. “Os resultados esperados são a formação de recursos humanos, em todos os níveis; abrir novas linhas de ação e de pesquisa; aumentar a produção científico-tecnológica do grupo de pesquisa e UFRGS, entre outros”, contam. Recentemente, a pesquisa ganhou reconhecimento da *Environmental Protection Agency* (EPA), dos Estados Unidos. A publicação *Guidelines for Water Reuse*, da EPA, exerce grande influência mundial e possui diversos trabalhos e informações reguladoras de mais de 300 experts em reuso de água no mundo. O trabalho dos pesquisadores da UFRGS foi o único brasileiro utilizado nesta edição do documento.



Piso Ecológico assentado em estacionamento na Ilha de Fernando de Noronha

FOTOS: ARQUIVO DA RECICLAGEM RIO CLARO LTDA.



O Piso Ecológico pode ter várias cores

## Piso produzido com matérias-primas renováveis

Um novo tipo de piso está ganhando espaço no Brasil. Trata-se do Piso Intertravado Ecológico RRC, uma opção para a construção sustentável. O calçamento é fabricado 100% com plástico reciclado e borracha moída, também reciclada. Desenvolvido pelo Engenheiro Industrial Mecânico Luiz Augusto Scaglia, da Reciclagem Rio Claro Ltda., o pavimento é próprio para calçadas, estacionamentos para veículos leves, ciclovias, praças, playgrounds e indústrias. De acordo com ele, para cada 1 metro quadrado de piso ecológico, 300 garrafas de plástico são recolhidas do meio ambiente, evitando a contaminação de rios e solos e o entupimento de redes fluviais.

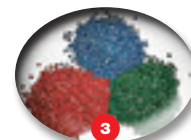
“A ideia partiu de uma demanda de construção de calçamento ecológico em Fernando de Noronha (PE). O piso deveria ser leve para o transporte marítimo até a ilha, ter características de sustentabilidade e ser permeável e resistente às intempéries, devido ao alto índice ultravioleta do local”, explica o Engenheiro. Foram aproximadamente dois anos de elaboração de projeto e amostras para ensaios de resistência mecânica, atrito e intemperismo artificial, por exemplo.

As 150 toneladas de material plástico que chegam mensalmente das cooperativas e empresas de reciclagem passam por uma triagem antes de ir para os processos de moagem, limpeza, secagem e embalagem dos *flakes* procedentes desse processo. “O mate-

rial vai, então, para a fase de mistura, onde misturamos todos os componentes da fórmula, que são os *flakes*, o antichama, o anti-UV e o pigmento para dar a cor desejada, entre outros”, diz o Engenheiro. Posteriormente, é feito o processo de extrusão, transformando o material da mistura em grãos, chamados de *pellets*, os quais serão injetados em um molde com o desenho do piso. Todo o processo de transformação é realizado por diversas máquinas e pessoas.

Conforme o Engenheiro, dentre suas características, o Piso Ecológico possui resistência de carga de ruptura de 392,3 kN e suporta o tráfego de veículos e caminhões de médio porte. “Além de ser antiderrapante e ecologicamente correto, o pavimento é permeável. Assentado em pó de pedra, não utiliza cimento e tem menos risco de alagamento”, compara. A manutenção também se torna mais fácil, devido ao seu peso ser bem menor que o concreto e com uma probabilidade de maior vida útil, que é de cerca de 30 anos.

Diversas empresas privadas estão utilizando o Piso Ecológico, principalmente em São Paulo. Em Curitiba, a prefeitura analisa a construção de uma ciclovia com o Piso Ecológico. Em Porto Alegre, um estacionamento da Escola Técnica Estadual Parobé já conta com o revestimento. A dupla Gre-Nal estuda implantá-lo no entorno de seus estádios.



Processo de fabricação do piso ecológico: 1. Garrafas de plástico pós-consumo são a matéria-prima. 2. Após a moagem, tornam-se Flakes. 3. Com o processo de extrusão, o material é transformado em Pellets. 4. Por fim, os pellets vão para um molde que forma o desenho do piso



# Obtenção e Utilização da Variável Proxy Renda/Bairro para Mensuração da Localização nas Avaliações de Imóveis Urbanos

Sandro Siqueira da Silva | Engenheiro Civil | Pós-graduado em Auditoria, Avaliações e Perícias de Engenharia

A cada Censo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) divulga os resultados obtidos referentes à renda da população.

Partindo-se da premissa de que pessoas com maiores rendimentos vivem em locais mais privilegiados, consequentemente mais valorizados, e que, por outro lado, pessoas com menores rendimentos vivem em locais menos valorizados, é natural admitir que entre localização e renda exista uma forte ligação.

Ocorre que os dados são informados por faixas de rendimentos, tornando necessário encontrar um número que expresse a média dos rendimentos para cada bairro. Além disso, a tabela com as indicações das faixas de rendimentos por bairro não aparece diretamente no site do IBGE, sendo necessário realizar, dentro do próprio site, a montagem da mesma.

## Construção da tabela de faixas de rendimentos dentro do site do IBGE

Os dados utilizados do último Censo sobre renda/bairro são os referentes ao rendimento nominal mensal de pessoas de 10 anos ou mais de idade que estão apresentados na Tabela 1384 do IBGE. Para ter acesso a essas informações, é necessário seguir um procedimento que levará à montagem da tabela que conterà os respectivos bairros e as faixas de rendimentos das cidades.

Abaixo, segue passo a passo um exemplo para os bairros das cidades do Rio Grande do Sul:

Acessar o site do IBGE: <http://ibge.gov.br>:

- Em Canais/Banco de Dados, clicar em SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática).
- Dentro do SIDRA, digitar no campo de pesquisa o número da tabela, no caso 1384.
- Como resultado da pesquisa, abrirá a janela “Montar quadro” da Figura 1.



Figura 1

Como o sistema permite diferentes configurações de tabela, os passos seguintes são uma sugestão de montagem:

- Pessoas de 10 anos ou mais de idade (selecionar NO CABEÇALHO).
- Classes de rendimento nominal mensal (selecionar TUDO e NA COLUNA).
- Ano (selecionar NO CABEÇALHO).
- Unidade Territorial (selecionar Exibir código e Exibir nome e NO CABEÇALHO).
- Níveis Territoriais (selecionar NÃO para todos, exceto Bairro, que ficará EM RIO GRANDE DO SUL).
- Opções de Consulta (clicar em GRAVAR e digitar um nome para o arquivo).
- Ainda em Opções de Consulta, selecionar “Incluir nota de rodapé” e “Dimensões apenas com uma seleção são apresentadas no cabeçalho e as demais nas linhas ou colunas”.
- Clicar em OK.
- Após o OK, será gerado um arquivo no formato \*.csv. Uma nova janela aparecerá com a mensagem “arquivo gravado com sucesso”.

Tabela 1

Bairro	Total	Ano: 2010							Rendimentos	Desvio
		Classes de rendimento nominal mensal								
		Até 12	Maiores de 12 a 1	Maiores de 1 a 2	Maiores de 2 a 5	Maiores de 5 a 10	Maiores de 10 a 20	Maiores de 20		
430705001 - Boa Vista	878	48	256	529	323	44	10	5	472	-
430705002 - Sekulau	12124	247	1579	3367	2389	632	117	10	3612	1
430705003 - Avons da Maré	17994	601	3292	5618	3988	190	19	-	6245	-
430705004 - Campina	1831	297	1024	3631	1707	385	24	5	3638	-
430705005 - Santos Dumont	10897	376	4938	5323	1764	146	14	3	7023	-
430705006 - Rio dos Sinos	4203	69	571	1318	1621	162	28	7	556	-
430705007 - São Miguel	8458	87	1072	1752	1171	303	37	7	1947	-
430705008 - Viamonte	1053	448	2904	3260	1603	769	20	4	3695	-
430705009 - São João Batista	2212	45	368	642	468	90	22	1	576	-
430705010 - Centro	10987	78	624	2254	3525	2215	695	163	2314	3
430705011 - Fátima	1425	5	173	278	375	158	60	11	321	-
430705012 - Cristo Rei	3598	17	324	689	840	553	211	43	565	-
430705013 - Padre Raul	1518	14	122	279	362	244	74	25	378	-
430705014 - Mano do Espinho	2278	15	157	309	574	391	179	74	579	-
430705015 - São José	2224	14	116	336	575	423	226	71	463	-
430705016 - Pinheiro	2775	30	323	642	781	272	71	10	658	-
430705017 - Rio Branco	5228	77	617	1268	1287	436	194	10	1410	-
430705018 - Santos André	5949	83	725	1353	1020	285	81	14	1530	-
430705019 - Campesite	5527	80	602	1443	1047	258	31	6	1790	-
430705020 - Feitoria	31479	881	5282	9447	4864	714	106	23	11882	-
430705021 - Fazenda São Borja	2175	66	254	624	375	95	26	7	728	-
430705022 - Jardim América	5385	73	753	178	119	442	162	60	1470	-
430705023 - Santa Teresa	7107	103	1222	1526	1063	408	144	45	1945	1
430705024 - Duque de Caxias	8282	367	1372	2518	1764	196	16	8	2702	-

Nota: 1 - A categoria "Sem Rendimento" inclui as pessoas que recebiam somente em benefícios. 2 - Salário mínimo utilizado: R\$ 510,00. 3 - Dados do Universo. 4 - Os dados de rendimento são preliminares.

Finalmente:

- Abrir o arquivo no formato \*.csv e “salvar como” um arquivo no formato \*.xls.
- A tabela gerada conterà os bairros dos municípios do Rio Grande do Sul. A título de exemplo, a Tabela 1 demonstra os dados fornecidos para os bairros da cidade de São Leopoldo.

## Cálculos para a construção da tabela renda/bairro

A partir da Tabela 1, é possível, através de cálculos simples, chegar a um valor que represente a renda média de cada bairro do município.

Primeiramente, ao número total de pessoas do bairro será dado



o nome de Total Bruto. Subtraindo do Total Bruto o número de pessoas sem rendimentos e sem declaração, obtém-se o Total Líquido. Esse será o número de pessoas considerado para o cálculo do valor da renda média.

Considerando que os rendimentos são fornecidos por faixas de número de salários mínimos, para cada faixa será atribuído um valor médio, conforme segue:

- Até ½ salário mínimo: 0,25
- Mais de ½ a 1: 0,75
- Mais de 1 a 2: 1,50
- Mais de 2 a 5: 3,50
- Mais de 5 a 10: 7,50
- Mais de 10 a 20: 15,00
- Mais de 20: 25,00

A variação para a última faixa é de cinco salários mínimos, igualando com a variação da faixa anterior a partir do seu valor

mínimo. Essa opção é uma alternativa para solucionar o problema do IBGE não apresentar um valor máximo para essa última faixa, impossibilitando o cálculo do valor médio.

Aplicando os critérios anteriores para os valores da Tabela 1, tem-se, por exemplo, para o Bairro Boa Vista, a seguinte expressão para o cálculo da Renda Média (RM):

$$RM = \frac{(0,25 \times 48) + (0,75 \times 256) + (1,50 \times 520) + (3,50 \times 323) + (7,50 \times 44) + (15 \times 10) + (25 \times 5)}{1206}$$

RM Bairro Boa Vista = 2,25 salários mínimos

Aplicando o mesmo procedimento para os demais bairros, obtém-se a Tabela 2.

### Conclusão

A variável renda/bairro é amparada pela credibilidade de um órgão oficial, o IBGE, fazendo com que sua utilização seja passível de fundamentação. Em contrapartida, sua utilização fica restrita às cidades que possuem a Lei dos Bairros e ao dinamismo do mercado diante do período de pesquisa do IBGE.

Quanto à forma proposta por este artigo para o cálculo de um valor médio de renda por bairro, podemos concluir ser essa sua maior qualidade. Isso se confirma ao observarmos que, para a elaboração da tabela, foi necessária apenas a utilização das quatro operações básicas da matemática. Ou seja, seu mérito está na simplicidade.

Tabela 2

Bairro	Variável: Pessoas de 10 anos ou mais de idade (Pessoas)										Ano: 2000	
	Classes de rendimento nominal mensal										Total Líquido	Renda Média (RM)
	Total Bruto	Até 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem Rendimento	Sem Declaração		
Boa Vista	3678	48	256	520	323	44	10	5	472	0	1206	2,25
Schubert	12724	247	1970	3787	2389	602	187	10	3612	1	9111	2,45
Aerário da Mantega	17954	601	3292	5619	1998	190	19	0	6245	0	11709	1,68
Campina	11531	267	1954	3691	1707	185	24	5	5698	0	7833	1,90
Santos Dumont	19997	976	4038	5923	1764	146	14	3	7033	0	12064	1,53
Rio dos Sinos	4203	69	571	1519	1051	182	28	7	996	0	3207	2,49
São Miguel	6456	167	1072	1752	1871	303	37	7	1947	0	4509	2,35
Vicentina	11653	448	2064	3260	1593	159	20	4	3655	0	7391	1,81
São João Batista	2212	45	369	642	468	90	22	1	575	0	1637	2,39
Centro	11987	78	824	2354	3535	3043	695	169	2314	3	9670	4,79
Filó	1425	9	173	278	373	198	60	11	321	0	1184	4,10
Cristo Rei	3598	17	324	609	840	553	281	49	905	0	2600	4,86
Padre Erus	1518	14	122	279	382	344	74	25	378	0	1140	4,75
Morro do Espelho	2278	15	157	309	574	391	179	74	579	0	1699	5,92
São José	2224	14	116	326	575	423	226	71	465	0	1781	6,21
Pedreiro	2775	30	323	642	761	272	71	18	608	0	2117	3,51
Rio Branco	5228	77	417	1268	1287	436	184	10	1410	0	3881	3,23
Santa André	3140	81	725	1353	1020	265	81	14	1599	0	3541	2,74
Campeste	5527	160	802	1443	1047	258	71	6	1780	0	3747	2,81
Fátima	31479	881	5362	9447	4864	714	106	23	10182	0	28297	2,01
Fazenda São Boça	2175	66	254	624	373	95	26	7	728	0	1447	2,58
Jardim América	3195	73	753	1114	1119	442	162	60	1470	0	3725	3,60
Santa Teresa	7107	133	1222	1926	1383	408	144	45	1845	1	5281	2,86
Duques de Caxias	8262	367	1372	2519	1864	114	16	8	2702	0	5560	1,85

Nota: 1 - A categoria "Sem Rendimento" inclui as pessoas que recebiam somente em benefícios. 2 - Salário mínimo utilizado: R\$ 310,00. 3 - Dados do Universo. 4 - Os dados de rendimento são preliminares.



## QUEM ENTENDE O MUNDO CONSTRÓI UMA SOCIEDADE MELHOR.

29 DE MAIO, DIA DO GEÓGRAFO

A Geografia é a ciência que estuda, interpreta e descreve o ambiente no qual a vida humana está inserida. O Geógrafo é encarregado pelo estudo geral do Universo, das características da Terra e dos aspectos econômicos, sociais, políticos e culturais decorrentes da ocupação do homem. O CREA-RS congratula todos os Geógrafos, cuja atuação contribui para as áreas das ciências humanas e físicas ao mesmo tempo.



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul  
INTEGRANDO PROFISSIONAIS E SOCIEDADE





## A Carreira de Engenheiro Agrônomo Vai Acabar?

Mauro Cirne | Engenheiro Agrônomo | Conselheiro da Câmara de Agronomia do CREA-RS

Quando cursávamos a Faculdade de Agronomia, lá pela década de 1980, sempre nos falavam que a profissão do futuro era a de Engenheiro Agrônomo. Certamente pelo potencial que poderia alcançar a agricultura brasileira e que hoje é destaque mundial, principalmente na produção de grãos.

Apesar do imenso potencial do mercado de trabalho do Engenheiro Agrônomo, considerando que, segundo a FAO, se espera que o Brasil aumente em 30% sua produção agrícola nos próximos 20 anos, a nossa profissão passa por uma grande crise que merece reflexão. O sintoma claro disso é a drástica redução na procura por vagas nos cursos de Agronomia nas universidades federais e particulares. A autorização do Ministério da Educação (MEC) para abertura e funcionamento de grandes quantidades de faculdades de Agronomia – hoje são 19 no Rio Grande do Sul – levou à massificação da profissão. Faculdades, muitas vezes, sem a qualificação necessária para formar profissionais com os conhecimentos adequados às exigências do mercado de trabalho. Só para ilustrar: existem faculdades nas quais um professor leciona de oito a dez disciplinas diferentes durante o curso, fato que, certamente, impede uma melhor preparação do docente. As faculdades de Agronomia devem, com urgência, modernizar seus currículos para torná-los mais atraentes e mais integrados com a atual realidade socioeconômico-ambiental, como forma de atrair mais acadêmicos e agilizar sua inserção no mercado de trabalho.

Por outro lado, foi gerada uma confusão de atribuições com os Técnicos Agrícolas e os Tecnólogos, o que tornou ainda pior o mercado de trabalho. Necessário se faz definir de forma urgente, com base nos conhecimentos adquiridos durante a formação, as atribuições de cada profissional. Missão esta que o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) deve assumir de vez.

Mas nossa crise, sem dúvida, passa pela falta de uma entidade forte, capaz de nos defender, e de uma maior consciência dos Engenheiros Agrônomos de que a valorização profissional só a própria

categoria pode fazer. É preciso sair da letargia que assola nossas representações e os profissionais. Considerando a importância de se produzir alimento de qualidade e sem resíduos de agrotóxicos, precisamos defender a necessidade da responsabilidade técnica nas propriedades rurais, de forma a alcançarmos uma agricultura realmente sustentável.

É certo que pouco se pode esperar do MEC quanto à fiscalização e aos critérios mais rígidos na abertura de cursos de Agronomia, visando preparar melhor os profissionais, pois as universidades particulares são hoje uma fonte de lucro.

Por isso, será que não chegou o momento de ser implantado um exame, ao modelo da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), para verificar se o profissional de Agronomia que sai das universidades tem os conhecimentos mínimos para poder receber o registro no CREA? Não temos dúvidas que isso daria uma nova dinâmica aos cursos de Agronomia, pois faria com que os alunos estudassem mais, os professores ofereceriam uma aula de maior qualidade, tendo a possibilidade de mais tempo para estudo, preparo e formação, e as faculdades teriam maior preocupação em oferecer melhores condições de aprendizagem aos alunos.

É claro que a profissão de Engenheiro Agrônomo é muito importante e não vai acabar. Pois foi graças a ela que ocorreram os avanços e o destaque mundial alcançado pela agricultura brasileira, através dos profissionais que atuam na pesquisa, no ensino, na extensão, no crédito, na fiscalização e em muitas outras atividades ligadas à agricultura. O Engenheiro Agrônomo tem os conhecimentos e a formação necessários para dar suporte à Agricultura de Precisão, à Agricultura de Baixo Carbono, produção de Alimentos Seguros e à implantação de uma agricultura realmente sustentável. Mas os Engenheiros Agrônomos precisam se organizar, sair do comodismo e se fazer representar diante da sociedade, sob pena de perderem a importância.

Os Engenheiros Agrônomos que atuam na pesquisa agrícola, no ensino, na extensão rural, no crédito e na fiscalização são os grandes responsáveis pelo desenvolvimento atual da agricultura brasileira







# Sustentabilidade dos Projetos de Engenharia Industrial

**Julio Surreaux Chagas** | Engenheiro Mecânico | Conselheiro da Câmara de Engenharia Industrial de 2013 | Contratado como Orçamentista durante 3,5 anos pela Petrobras/Refap e 5 anos pela Braskem por intermédio da Unitec Projetos Industriais

## 1 - Introdução

Para a sustentabilidade das indústrias, são essenciais projetos para integrar e otimizar os fatores de produção.

É comum ocorrerem prejuízos de custos e prazos na execução de projetos.

A maioria das grandes empresas está usando a Metodologia *Front-End Loading* (FEL) para estimativa dos custos dos projetos para avaliar sua execução.

## 2 - Campo de aplicação

A Metodologia FEL aplica-se em projetos de médio e grande porte. Não se aplica em projetos de pequeno porte que apresentam baixa produtividade. Uma alternativa é executar os projetos através da área de manutenção da indústria. Outra é reunir os projetos pequenos em um só, a fim de obter economia de escala e executar com menor custo.

## 3 - Conceito de projeto

É um empreendimento com início e fim determinados, executados por uma equipe selecionada com conhecimentos necessários, para cumprir metas estabelecidas dentro dos parâmetros de tempo, custo, recursos e qualidade.

## 4 - Orçamento dos projetos

A Metodologia FEL utiliza-se de etapas que correspondem aos estágios de desenvolvimento dos projetos com uso de planilhas com listas de materiais, equipamentos e montagem.

A primeira página constitui o resumo do orçamento com todas as disciplinas do projeto. Seguem as folhas de cada disciplina com materiais e montagem.

### 4.1 - ESTIMATIVA DE “ORDEM DE GRANDEZA” (FEL 1)

É uma estimativa de orçamento executada pela equipe do projeto, baseado na capacidade da unidade em comparação com plantas similares com custo atualizado.

Critério de contingência adotado de 20% sobre o somatório dos itens de Projeto, Suprimento e Obra/Montagem.

Faixa de Precisão: -20% a +40% do Total Geral.

### 4.2 - ESTIMATIVA PRELIMINAR (FEL 1)

É uma estimativa de orçamento baseada nas informações preliminares sobre o escopo, projeto, suprimento e obra/montagem feitas pelo Orçamentista.

Critério de contingência adotado de 15% sobre o somatório dos itens de Projeto, Suprimento e Obra/Montagem.

Faixa de precisão do projeto: -15% a 30% do Total.

### 4.3 - ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA (FEL 2)

É uma estimativa submetida à Diretoria para incluir no orçamento anual da empresa, baseado no Projeto de Engenharia Básica com as seguintes informações: escopo do projeto definido; custo estimado do projeto realizado pelo orçamentista com informações das Áreas de Processo, Projeto Técnico e Suprimentos.

Critério de contingência adotado: 10% sobre o somatório dos itens de Projeto, Suprimento e Obra/Montagem.

Faixa de Precisão do Projeto: -10% a +20% do Total Geral do Projeto.

### 4.4 - ORÇAMENTO FINAL (FEL 3)

É um Orçamento submetido à aprovação da Diretoria com Escopo Fechado.

Devem constar no orçamento os custos dos projetos, materiais, equipamentos, obra civil, empreiteiras e canteiro de obras.

Preços materiais e equipamentos significativos e empreiteira são solicitados pelo orçamentista ao Suprimento.

Critério de contingência não adotado.

Faixa de Precisão do Projeto: -5% a + 10% do Total Geral do Projeto.

## 5 - Sucesso na execução de projetos

Estudos indicam que somente 29% dos projetos são bem-sucedidos quando não são utilizadas as melhores práticas de gerenciamento de projetos, segundo a empresa de consultoria e treinamento em Gerenciamento de Projetos Compet PM, publicado na revista *Mundo Project Management*, abril/maio 2010.

Essa situação se inverte completamente quando são utilizadas boas práticas de gerenciamento de projetos, sendo que 75% dos projetos obtêm sucesso.

### 5.1 - PROBLEMAS NA EXECUÇÃO DOS PROJETOS

Os prejuízos de custos e prazos nos projetos ocorrem devido a modificações, falhas e omissões na sua execução.

É comum os projetos iniciarem as obras na fase de Estimativa Orçamentária (FEL 2) em uma tentativa de antecipar os resultados e causando erros na sua execução.

Para diminuir os problemas, é indicado iniciar os projetos na fase de Orçamento Final (FEL 3).

Outro aspecto: os objetivos de muitos projetos não são alcançados. Para evitar isso, é indicado revisar minuciosamente os objetivos dos projetos finais com todos os envolvidos para aprovação da Diretoria. Os projetos que são definidos com retorno financeiro serão prejudicados se os custos e prazos ficarem acima do previsto. Estes merecem uma atenção maior na revisão pois estão mais sujeitos a riscos de prejuízos para a Empresa.





## A Importância da Implementação da Segurança contra Incêndio nas Edificações

**Eduardo Estêvam C. Rodrigues** | Capitão do 1º Comando Regional de Bombeiros | Msc. Engenheiro Civil e de Segurança do Trabalho | Doutorando em Segurança contra Incêndio pela UFRGS | Universidade de Coimbra | Conselheiro da Câmara de Segurança do Trabalho do CREA-RS

Incêndios com vítimas fatais ocorridos em São Paulo, nos edifícios Andraus e Joelma na década de 1970 e no Grande Avenida em 1983, bem como em uma creche na cidade de Uruguaiana no ano 2000 e o recente infortúnio em Santa Maria há três meses fizeram a sociedade perceber, em cada época, que o risco de incêndio está permanentemente presente durante a vida útil das edificações. Mostrou ainda que a verticalização das cidades, a maior concentração populacional, o desenvolvimento de novos materiais aplicados nas construções e no mobiliário, e a evolução tecnológica acrescentaram sobremaneira o potencial de um incêndio produzir resultados nefastos. Estima-se que no Estado do Rio Grande do Sul, em média, acontecem anualmente 3.500 incêndios em edificações com ocupações residenciais, comerciais ou industriais.

Não obstante, trouxe à tona dúvidas acerca de como tornar nossas moradias e locais de trabalho seguros contra os incêndios. De fato, o risco de incêndio não pode ser anulado, posto que utilizamos em nosso cotidiano diversos materiais combustíveis aliados a fontes de ignição, como isqueiros, velas e instalações elétricas sem a adequada manutenção e utilização, por exemplo. No entanto, a adoção de medidas preventivas e a instalação de sistemas de proteção contra incêndio podem mitigar tais riscos a níveis aceitáveis de segurança. Internacionalmente, a aplicação dos princípios científicos e de engenharia para a proteção das pessoas, da propriedade, do meio ambiente e da continuidade da produção e dos empregos contra os incêndios denomina-se Engenharia de Segurança Contra Incêndio.

A segurança contra incêndio e pânico (SCIP), como é conhecida no Brasil, também possui os mesmos objetivos precípuos. Para isso, a previsão de sistemas passivos, como a compartimentação e o controle dos materiais de revestimento aplicados, a instalação dos sistemas ativos, como extintores portáteis, hidrantes e chuveiros automáticos, o treinamento dos usuários e a manutenção periódica da edificação possuem operacionalmente as funções de evitarem os incêndios; contudo, caso ocorram, devem esses sistemas e medidas limitarem a propagação do fogo, garantirem a saída segura dos ocupantes e favorecerem a intervenção dos bombeiros.

No Estado do Rio Grande do Sul, desde o ano de 1997, a Lei Estadual nº 10.987 e o Decreto Estadual nº 37.380 do mesmo ano estabeleceram a obrigatoriedade de adoção de medidas de prevenção e a instalação de sistemas prediais de segurança contra incêndio e pânico nas edificações. Determinou prazos para que os proprietários de prédios existentes àquela época adotassem as prescrições técnicas previstas nessa legislação, atribuindo a eles a responsabilidade pela iniciativa e pelo cumprimento dos seus ditames. Porém, sabemos empiricamente que muitos proprietários, dirigentes ou responsáveis nunca adotaram tais providências por total falta de consciência do perigo. A legislação de segurança contra incêndio e pânico do Estado atrela as características das edificações à exigência dos sistemas, estabelecendo o seu risco de incêndio a ser minimizado.

E para expressar a certeza do cumprimento dos requisitos essenciais previstos em lei e de acordo com o que preceitua a boa técnica, foi estabelecido o Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndio (PPCI), sendo este um processo administrativo com etapas a

serem cumpridas e aprovadas pelas seções técnicas do Corpo de Bombeiros, que culmina com a expedição do Alvará de Prevenção e Proteção contra Incêndio, o qual atesta a implementação e o pleno funcionamento do que está prescrito nos regulamentos e normas determinados, bem como a sua renovação em prazos preestabelecidos (anuais ou bianuais) afirma a adequada manutenção do que foi instalado.

No PPCI, devem constar todos os documentos comprobatórios da adoção de medidas preventivas, do treinamento dos usuários, da origem e garantia dos equipamentos disponíveis, e da adequada concepção e instalação dos sistemas prediais de proteção, manifestada na elaboração e execução de um projeto que cumpra as normas brasileiras e internacionais referenciadas no Decreto Estadual nº 37.380/1997, nas Resoluções Técnicas do Corpo de Bombeiros, e nas leis municipais específicas de forma suplementar. Este projeto então, cumprindo o exercício regular da profissão, deve ser concebido por engenheiros ou arquitetos devidamente registrados em seus Conselhos profissionais, conforme suas atribuições legalmente estabelecidas. Na cidade de Porto Alegre, como exceção, desde o ano 2000 as exigências são estabelecidas por meio da Lei Complementar Municipal nº 420/1998, devido a um convênio firmado entre o Governo do Estado e a Administração Municipal.

Importante ainda é compreender que o PPCI é um processo administrativo legal com fundamentação técnica e científica, cujo cumprimento incondicional denota a consecução de resultados, em tese, eficientes, eficazes e efetivos, como também possui o fim social de garantir a segurança da coletividade, mesmo em detrimento ao uso da propriedade. A omissão à implementação e à evolução deste importante ramo do conhecimento significa atentar contra a integridade da vida dos usuários dos estabelecimentos.



ARQUIVO CREA-RS





Conforme as características das edificações, três tipos de planos devem ser elaborados e apresentados para análise:

a) **Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndio:** destinado às edificações de maior risco, maior altura e área construída, bem como previsão de reunião de público. É o plano completo, cujos documentos exigidos constam na Portaria nº 064/1999, expedida pela Brigada Militar, devendo estar inserido um projeto de SCIP elaborado por um profissional habilitado que emita a respectiva ART ou RRT;

b) **Plano Simplificado de Prevenção e Proteção contra Incêndios:** objetiva viabilizar a implementação da segurança contra incêndio nos pequenos empreendimentos e com menores riscos, com área construída de até 750 m<sup>2</sup> e até três pavimentos, nos quais sejam exigidos apenas sinalização de segurança, iluminação de emergência e proteção por extintores de incêndio, com algumas exceções constantes, como os locais de reunião de público e os depósitos e revendas de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), dentre outras peculiaridades. Devido à facilidade de instalação dos sistemas descritos, à boa prescritividade das normas utilizadas e à não intervenção direta nas edificações, não é exigida a presença de responsável técnico. Seus procedimentos são regidos pela Portaria nº 138/2002 também expedida pela Brigada Militar;

c) **PPCI para eventos temporários e instalações provisórias:** todos os eventos temporários e instalações provisórias, dentro de edificações ou ao ar livre, como feiras, circos, parques de diversão, espetáculos, shows musicais, entre outros, devem possuir o respectivo PPCI, elaborado por um responsável técnico e apresentado ao Corpo de Bombeiros com 10 dias de antecedência ao evento, tendo validade tão somente para o período de atividades, em conformidade com a Resolução Técnica nº 04/2003 do Corpo de Bombeiros da Brigada Militar.

A legislação vigente e os telefones para mais informações com as Seções de Prevenção de Incêndio do Corpo de Bombeiros podem ser encontrados no site [www.bombeiros-bm.rs.gov.br](http://www.bombeiros-bm.rs.gov.br)

Contudo, para que os PPCIs realmente conduzam aos resultados esperados e sofram um processo de melhoria contínua, é imprescindível denotar a existência de um comportamento sistêmico e inter-relacionado de diversos fatores afetos à segurança contra incêndio e pânico, os quais devem evoluir em perfeita consonância, quais sejam: a atualização periódica das leis e normas técnicas; a inserção do tema nos currículos acadêmicos de formação dos profissionais que elaborarão os planos e a promoção de cursos de especialização específicos aos que já estão no mercado; atribuições profissionais inerentes à SCIP claramente definidas e relacionadas com as diversas modalidades de engenharia e com a arquitetura e urbanismo; o desenvolvimento de investigações científicas na área para realimentar a evolução das normas, bem como a existência de um centro laboratorial regional de referência acreditado pelo Inmetro para a certificação dos materiais aplicados nas construções da Região Sul; a capacitação contínua dos bombeiros e o investimento adequado para a análise e a fiscalização mais eficientes; a percepção do risco de incêndio por parte da sociedade, e a sua conscientização sobre a importância de adoção de um comportamento preventivo.

Assim, acredita-se que a segurança contra incêndio e pânico terá a devida importância e o reconhecimento como protetora da cidadania e como um ramo da ciência ao mesmo nível de outros países desenvolvidos.







## 10 de Julho: Dia do Engenheiro de Minas e seu Patrono

**Regis Wellausen Dias** | Engenheiro de Minas | Conselheiro da Associação Gaúcha de Engenheiros de Minas (Agem) | Diretor da Federação das Associações dos Engenheiros de Minas do Brasil (Faemi)

Pedro Demóstenes Rache<sup>1</sup> diplomou-se pela Escola de Minas de Ouro Preto, em 1901, como Engenheiro de Minas, Metalurgista e Civil, tendo o prêmio de mais brilhante aluno de sua turma. Fez parte da famosa “Colônia Gaúcha” que foi para Ouro Preto nos fins do século 19 com a finalidade de estudar ou na Escola de Minas, ou na Escola Livre de Direito ou na Escola de Farmácia.

A esse tempo, notícias enviadas para as terras gaúchas sobre a eficiência do ensino superior em Ouro Preto e a segurança do lugar espalhavam-se pelo pampa, e a afluência de estudantes daqui passou a ser considerável. Nos idos de 1894, a nação brasileira sofria os horrores da febre amarela e no Rio de Janeiro, a situação era alarmante: ninguém queria pôr em risco a vida de seus filhos mandando-os estudar na Capital da República. Ao contrário, as decantadas condições de Ouro Preto – cidade pequena, clima excelente, altitude de 1.000 metros, água pura e abundante, escolas de alto conceito e custo de vida barato – contribuíram para chamar ainda mais a atenção sobre a então capital mineira. Muitos jovens acompanhados dos pais viajavam de navio até o Rio de Janeiro e de lá embarcavam de trem para Ouro Preto. Em razão desse interesse, surgiram nessa cidade dezenas de “Repúblicas” e, entre elas, a Pilar 27 e a Bastilha abrigavam exclusivamente estudantes gaúchos. Assim, pela primeira vez no País, uma pequena cidade passou a mesclar costumes e tradições tão diversos como os mineiros, gaúchos, paulistas e cearenses. Desta diversificação criaram-se uma nova mentalidade, novos ideais e avanços nos movimentos estudantis que já se caracterizavam como força ponderável, inclusive na política.

Vários estudantes gaúchos também cursavam a Escola de Farmácia, tais como Domingos Veríssimo (diplomado em 1899), Francisco Flores da Cunha (em 1885), Castelar Pinto, José Virgílio Martins e Otávio Duarte. A Escola de Direito, por sua vez, tinha abrigado em época recente Pereira da Cunha, Pelágio de Almeida e Francisco Piratinino de Almeida. Na Escola de Minas, cursavam Serafim Terra (turma de 1896) e Geraldo da Costa Silveira (1898), ambos de Jaguarão.

Esse grupo de gaúchos teve o seu apogeu entre 1896 e 1900, contando com mais de cinquenta estudantes, entre eles Getúlio Vargas e seus irmãos Viriato Vargas e Protásio Vargas, Gastão Gomes (Escola de Minas, 1901), Veríssimo da Fonseca, João Vieira de Macedo, Elpenor Leivas, Randolpho de Carvalho, Pedro de Oliveira, Dorval Porto, Leonardo Colares, Júlio Azambuja, Mário Álvaro Rache (Escola de Minas, 1901), Silvestre Guaíba Rache, Armando Barbedo, Baltazar Patrício do Bem, Francisco Carlos de Sá Dornelles, Francisco Faria, Marciano Cardoso Espínola, Rodolfo Simch, Joaquim Domingos Pereira Filho, Fernando Kaufman, Carlos Maximiliano, Antônio Mandes Dias Fernandes, José Luiz Ferreira, Armando Vitorino Prates, Manoel Hipólito Boleto, Sarmento Barata,



Otacílio Pereira, Manoel Luiz Pereira da Cunha, Emídio R. Germano, Sinal de Sá e Silva (Escola de Minas, 1893).

Esse imponente grupo de gaúchos, alguns de alma castilhistas, composto por homens de exuberante valentia, habituados a conflitos e desordens, gerou em Ouro Preto uma desavença de natureza política que ocasionou na morte de um estudante de Direito, filho da tradicional família Prado, de São Paulo. Esse triste acontecimento, que teve lugar em 1897, fez com que a Colônia Gaúcha sofresse uma queda em seu prestígio, trazendo consequências danosas aos estudantes do Rio Grande do Sul, que passaram a

ser hostilizados. Desgostosos com aquela situação, muitos acabaram saindo de Ouro Preto, principalmente os que ainda não tinham ingressado nas escolas superiores, como aqueles da família Vargas.

Embora em menor número, a Escola de Minas continuou a receber estudantes gaúchos nos primeiros anos do século 19 e que, mais tarde, se tornaram engenheiros de prestígio, como Albano de Azevedo e Souza (turma de 1906), Francisco Antônio Lopes e Gil Guatimosin (1913), Ernesto do Prado Seixas (1915), Américo René Gianetti (1923), Cid Rache (1929) e aquele que pode ser considerado um dos mais brilhantes Engenheiros de Minas do nosso País e grande defensor da nossa nobre profissão: Professor Joaquim Maia (turma de 1934), nascido na cidade de Rio Grande e recentemente falecido.

Pedro Demóstenes Rache nasceu na cidade de Jaguarão, extremo sul do Estado, em 10 de julho de 1879, falecendo no Rio de Janeiro, aos 80 anos, em 07 de novembro de 1959. Era casado com a ouropretana Iaiá Cabral. Foi professor catedrático da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), ministrando a cadeira de Mecânica Racional por muitos anos. Como político e amigo da família Vargas, foi eleito deputado Classista em 1934, tendo exercido o cargo de presidente da Câmara dos Deputados. Foi diretor do Banco do Brasil e membro do Conselho Técnico de Economia e Finanças. Juntamente com Percival Farquhar, ajudou a fundar a empresa Aços Especiais Itabira – Acesita, em 1944. **Rache** também escreveu vários livros, destacando-se: *Lições de Mecânica Geral, Relatividade; O Problema Social-Econômico do Brasil; Outros Homens de Minas; Homens de Ouro Preto (Memórias de um Estudante)*.

Finalmente, Pedro Rache, gaúcho de Jaguarão, foi também um dos fundadores e nada menos que o primeiro presidente do Sistema Confea/Crea – hoje o maior sistema profissional do planeta.

Por todas essas razões, a Faemi elegeu Pedro Demóstenes Rache Patrono da Engenharia de Minas do nosso País e 10 de julho – dia do seu nascimento – como Dia do Engenheiro de Minas. Uma data agora registrada anualmente em calendário, para orgulhar a todos aqueles que se dedicaram, se dedicam e venham escolher essa profissão pouco conhecida, mas também tão desafiante e enraizada na história da Engenharia e do próprio desenvolvimento do nosso País.

<sup>1</sup> Texto adaptado da compilação produzida pelo Eng. de Minas José Aloísio Paione.





## Atuador Planar de Indução: Uma Solução para Movimentadores Bidirecionais

**Doutor Nolvi Francisco Baggio Filho** | Engenheiro Eletricista | Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFECT) | Farroupilha (RS)

Muitos processos industriais, tais como máquinas de CNC e inspeção e montagem em superfícies planas, requerem movimentação bidirecional sobre o plano. Usualmente, essa movimentação planar é feita por um arranjo utilizando-se uma estrutura mecânica conversora de forma de movimento acoplada a dois motores rotativos, um responsável pela movimentação no eixo  $x$  e o outro responsável pela movimentação no eixo  $y$  em um sistema de coordenadas cartesianas. O controle e o acionamento dos motores são feitos eletronicamente.

Em atuadores planares, também conhecidos como motores de superfície ou ainda motores XY, a movimentação bidirecional ou com dois graus de liberdade ocorre a partir de um único dispositivo de tração, geralmente de tipo eletromagnético. A conversão direta em movimento planar a partir de uma excitação elétrica gera uma série de vantagens, como: a melhora na precisão do posicionamento; resposta mecânica mais rápida, uma vez que os sistemas mecânicos auxiliares de conversão de forma de movimento deixam de existir; redução de perdas elétricas e mecânicas.

A concepção e o desenvolvimento de máquinas planares de indução são ainda tópicos novos, e as maiores aplicações desse tipo de dispositivo são encontradas em sistemas de transporte, principalmente nos de alta velocidade e em processos de manufatura industrial.

Com base nisso é que se propõe um atuador planar de indução. O dispositivo, que apresenta uma movimentação sobre o plano com dois graus de liberdade a partir de um único dispositivo de tração, é formado por: um carro, também chamado de primário, que apresenta dois enrolamentos trifásicos independentes, ortogonais entre si, montados em um núcleo ranhurado de material compósito magneticamente macio de grão isolado; e por um estator, também chamado de secundário, formado por uma chapa de alumínio plana montada sobre um núcleo ferromagnético igualmente plano, formando a área

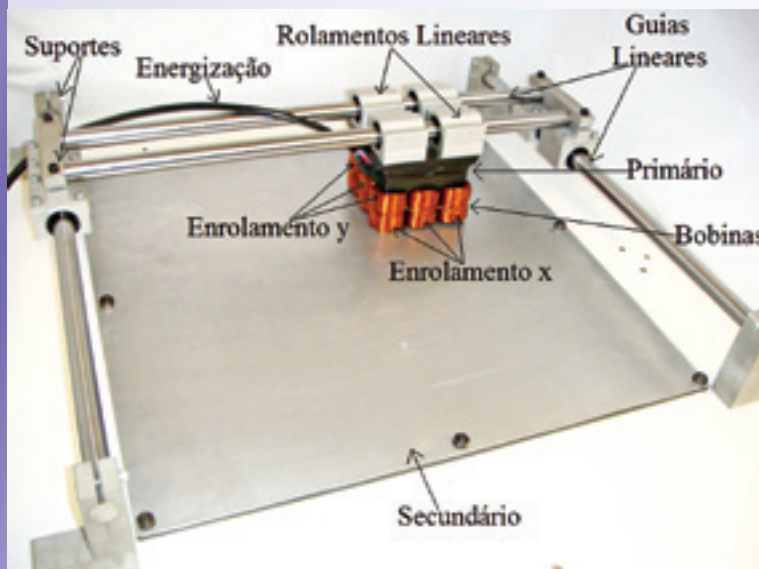
de trabalho ou de movimentação do primário. O primário e o secundário são separados por um espaço de ar, denominado de entreferro.

O princípio de funcionamento do atuador planar de indução, o qual se caracteriza pelo deslocamento do primário sobre a área de trabalho do secundário, está baseado na Força de Laplace, que prevê que quando um condutor elétrico, imerso em um campo magnético, é percorrido por uma corrente elétrica, sobre ele atuará uma força de origem eletromagnética proporcional ao produto entre a intensidade daquele campo magnético, a corrente elétrica no condutor e o comprimento ativo do condutor imerso nesse campo magnético.

Idealmente, no atuador em estudo, o núcleo do primário combinado com a corrente elétrica de excitação aplicada de forma trifásica equilibrada é responsável pela produção do campo magnético. Devido à configuração de montagem do núcleo e da excitação elétrica, esse campo magnético tem a característica de ser viajante no espaço. Esse campo magnético induz uma força eletromotriz nos materiais do secundário, especialmente o alumínio. Essa força eletromotriz induzida, por sua vez, provoca o aparecimento de uma corrente elétrica induzida; e esta corrente provoca o aparecimento de um segundo campo magnético, também viajante. A tendência de alinhamento entre o primeiro e o segundo campo magnético produz o aparecimento de uma força planar de propulsão linear e também contribui para uma força de atração entre o primário e o secundário. Como o secundário está fixo e o primário livre para desenvolver movimento, essa interação ocorrerá para o deslocamento do primário em relação ao secundário. O sentido da movimentação do carro está relacionado com a sequência de excitação trifásica, bem como a intensidade dessa corrente em cada um dos enrolamentos primários.

Testes operacionais, realizados em laboratório a partir da construção de um protótipo físico do dispositivo, mostraram que para uma excitação trifásica eficaz de 60V com uma frequência de 60Hz, a força desenvolvida ao longo do eixo  $x$  é de 11,71N, onde se observou uma corrente eficaz de 1,56A; já a força desenvolvida ao longo do eixo  $y$  é de 7,06N, com uma corrente de 0,99A. Essa diferença de força é explicada, pois existe uma diferença de posição entre os enrolamentos do eixo  $x$  e do eixo  $y$  em relação ao espaço de ar que divide o primário do secundário; quanto mais afastado do entreferro estiver um enrolamento, maior será o fluxo magnético disperso e, conseqüentemente, menor será a energia convertida em força.

O acionamento do atuador planar de indução pode ser feito com dois inversores de frequência, controlados por software; dessa forma, o usuário pode definir uma trajetória para o carro, bem como definir a velocidade com que será executado cada trecho, a partir da variação da frequência. Além disso, o primário pode ser movimentado apenas na direção  $x$ , na direção  $y$ , ou em uma movimentação transversal. Já o secundário pode ser de qualquer tamanho, permitindo que se possa definir uma área de trabalho de qualquer dimensão.





# Manejo de solos: os 30 anos de dois experimentos



Experimentos mais antigos destacando as parcelas de guandú, leguminosa tropical utilizada na recuperação de solos degradados

A Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS) abriga dois dos experimentos de manejo de solos com maior longevidade do País. Localizados ao lado da BR-290, entre os municípios de Arroio dos Ratos e Eldorado do Sul, no Rio Grande do Sul, ocupam uma área de aproximadamente meio hectare. Neles, diferentes técnicas de manejo de solo são avaliadas, visando identificar quais as mais adequadas para produzir grãos sem degradação de solo e com mínimo impacto ambiental. Dentre as técnicas, está o plantio direto, atualmente caracterizado como um dos melhores sistemas de manejo conservacionista do solo adotado no Estado e em outras regiões produtoras de grãos no Brasil. Ao longo dos 30 anos de condução, além de ajudarem a entender os efeitos positivos dos sistemas conservacionistas de manejo na qualidade do solo e no desenvolvimento das culturas, os experimentos contribuíram para a formação de recursos humanos altamente qualificados em nível de pós-graduação. Até hoje, já são mais de 50 doutores e mestres atuando em diferentes instituições em todo o Brasil

O solo, além de ser um grande suporte da produção agrícola, é um dos mais importantes recursos do meio ambiente. Formando lentamente, ele pode, no entanto, ser perdido rapidamente. A degradação do solo é um grave problema ambiental que atinge o mundo há muitos anos, causado, em grande parte, pelo uso e manejo indiscriminado e inadequado das terras na agricultura. No Rio Grande do Sul, a erosão e degradação dos solos chegaram a níveis alarmantes nas décadas de 1970 e 1980. O uso generalizado de práticas de manejo de solos impróprias, como preparo intensivo e queima da resteva – resíduos culturais em área recentemente colhida –, originou essa situação. Tornou-se urgente estudar e viabilizar alternativas de conservação de solos, já que a maior parte das áreas agrícolas gaúchas estava devastada. Era preciso aprender como recuperá-las e torná-las produtivas novamente.

Assim, na metade da década de 1970, foram instalados experimentos de chuva natural e simulada que deram início a pesquisas em conservação de solo no Estado. Em função dos altos custos de manutenção, os ensaios foram transferidos para a Estação Experimental Agronômica da UFRGS, localizada em Eldorado do Sul. Outros, que tinham o objetivo de desenvolver sistemas de manejo conservacionistas a serem adotados na agricultura, foram encerrados.

Percebendo a extrema necessidade de estudos na área, o Agrônomo João Mielniczuk, atualmente professor aposentado da UFRGS, elaborou e estabeleceu os dois experimentos em manejo de solo na própria Estação Experimental Agronômica da instituição. Há 30 anos, esses experimentos avaliam práticas que permitem produzir alimentos e manter a qualidade do solo. O primeiro, denominado “Cobertura vegetal como alternativa de recuperação de solos degradados pelo cultivo”, foi implantado em 1983. Dois anos depois, o segundo, “Preparos de solo e cobertura vegetal na recuperação de solos degradados pelo cultivo”, foi iniciado.

Com o apoio de alunos de pós-graduação e da equipe da EEA/UFRGS, os estudos do professor João passaram a proporcionar conhecimento





Vista geral dos experimentos no verão, época que a cultura do milho é implantada

para a melhora dos solos gaúchos. “É a partir desses projetos de manejo e recuperação de solos degradados conduzidos em longo prazo que se estabeleceram as bases do manejo de solos tropicais e subtropicais brasileiros e que se conseguiu melhorar o cenário de manejo de solos no Estado”, considera o Agrônomo Cimelio Bayer, professor da UFRGS e coordenador dos trabalhos em parceria com o professor João Mielniczuk, que continua em atividade nos experimentos, mesmo já estando aposentado há 17 anos. Nos anos iniciais dos ensaios, surgiram muitas dificuldades devido aos poucos recursos disponíveis. Porém, em três décadas, eles se consolidaram como laboratórios de campo muito importantes para a obtenção de conhecimentos e alternativas na área.

## Os experimentos

No experimento mais antigo, “Cobertura vegetal como alternativa de recuperação de solos degradados pelo cultivo”, é avaliado o impacto de sistemas de culturas envolvendo leguminosas e gramíneas de cobertura de solo sobre a sua qualidade e sobre o rendimento do milho em plantio direto. “Esse experimento contribui para a definição dos fundamentos do manejo de solos em regiões de clima quente e úmido, como no sul do Brasil: não revolvimento e alto aporte de resíduos vegetais”, explica o professor Cimelio.

Iniciado em 1985, o segundo experimento, “Preparos de solos e cobertura vegetal na recuperação de solos degradados pelo cultivo”, trata da combinação de práticas mecânicas e vegetativas em sua recuperação. Ao longo dos anos, permitiu visualizar que sistemas de preparo com intenso revolvimento com lavração e gradagem degradam a estrutura e a capacidade do solo em fornecer nutrientes e água para as culturas. A sua adoção torna a agricultura uma atividade de baixa eficiência técnica e econômica e de alto potencial de degradação do solo e do ambiente.

A condução dos experimentos demanda o desenvolvimento de atividades mês a mês. No verão, o milho – desde o começo definido como cultura comercial avaliada – é implantado. “O milho, na verdade, pode ser considerado como cultura indicadora pelo fato de refletir o efeito dos diferentes manejos de solo na disponibilidade de nutrientes e na parte física do solo”, revela o Agrônomo Cimelio. No inverno, antecedendo a cultura do milho, diferentes plantas de cobertura de solo são inseridas visando avaliar o seu efeito no solo e no milho. “Podemos ter gramínea em uma parcela e leguminosa, que tem efeitos distintos no desenvolvimento do milho, em outra”, aponta.

Nos dois experimentos de campo, vários projetos podem ser conduzidos concomitantemente. “Os experimentos são a base da pesquisa, então muitos estudos podem ser realizados ao mesmo tempo. Por exemplo, uma única amostragem de solo pode ser utilizada em duas ou mais teses de doutorado ou dissertações de mestrado, avaliando diferentes aspectos de solo – físicos, químicos ou biológicos –, além dos efeitos dos manejos na cultura do milho”, esclarece o professor Cimelio.

## Solo da região e influência dos experimentos

Os experimentos estão inseridos em uma área de Argissolos – solos com teor médio de argila e característicos da região da Depressão Central e da metade sul do Estado. De acordo com o professor Cimelio, eles estão entre os mais representativos da área agrícola. “Essa representatividade determina uma grande abrangência da aplicabilidade dos resultados de pesquisa”, explica o Agrônomo. Além disso, a interpretação de diversos resultados também é válida para diferentes solos, variando apenas as taxas nas quais as alterações ocorrerão.

Do mesmo modo, vários tipos de solos podem fazer parte da mesma análise. Os dados obtidos nos experimentos de manejo da Estação Experimental Agronômica da UFRGS podem ser analisados em conjunto com informações provenientes de outros, desde que os outros ensaios também tenham longa duração. Para o professor, isso é muito enriquecedor porque possibilita ver a influência dos solos e climas nos resultados.



A colaboração dos estudantes de pós-graduação e da equipe da EEA/UFRGS ajuda a manter os experimentos

## 30 anos formando profissionais e gerando conhecimento

As demandas dos experimentos são técnicas e científicas e visam ampliar o conhecimento básico e a geração de técnicas a serem aplicadas pelo produtor rural. “A condução dos estudos é realizada, em sua grande maioria, por estudantes de pós-graduação em nível de mestrado e doutorado, cujas equipes vão se sucedendo em função da conclusão de suas dissertações e teses”, conta o Agrônomo Cimelio. Professor desde 2000, ele participa dos experimentos desde o início da década de 1990, quando fez mestrado e doutorado na UFRGS. Para ele, o grande êxito e a continuidade dos experimentos por 30 anos se devem ao professor João e à sua motivação em mantê-los. “Assim como ele sempre incentivou os grupos de estudantes, eles também o estimulavam a seguir estudando”, considera.

A Eng. Agrônoma Sandra Beatriz Vicensi Fernandes, doutora em Ciências do Solo pela UFRGS e professora adjunta da Universidade Regional do Noroeste do Es-

Vista geral dos experimentos no outono – pós-colheita do milho e manejo dos resíduos culturais com rolo faca





tado do Rio Grande do Sul (Unijuí), trabalhou nos experimentos de 1993 a 1997 e reforça a determinação do professor João e sua equipe em assegurar a continuidade dos trabalhos por 30 anos. “Esses experimentos são pioneiros no Estado em gerar dados acerca das taxas de acúmulo de carbono, em diferentes sistemas culturais. Tais informações contribuíram para gerar dados das projeções de acúmulo de carbono, tão necessárias no desenho de sistemas sustentáveis de manejo”, comenta. A Agrônoma salienta ainda que a importância dos experimentos também está justamente na longa duração, fato que, segundo ela, não é frequente em trabalhos dessa natureza.

Além dos alunos de pós-graduação da universidade, estudantes de graduação e a equipe da EEA/UFRGS participam das atividades e da manutenção dos experimentos, os quais são mantidos por projetos de pesquisa financiados por instituições de fomento em nível nacional, como Fapergs, CNPq e Finep. Dessa forma, foram viabilizadas mais de 50 dissertações de mestrado e teses de doutorado, realizadas sob os mais diversos aspectos de solo e planta. “Tais experimentos têm servido como base para a formação de recursos humanos em nível de pós-graduação na linha de manejo de solos, caracterizando-se como um laboratório a campo”, declara o Agrônomo. A partir deles, muita informação já foi gerada e levada à sociedade, e assim segue acontecendo. “A gente sempre buscou passar esse conhecimento a técnicos, produtores e outros pesquisadores, através de palestras em eventos regionais e congressos nacionais. Isso é muito impor-



O primeiro experimento, em 1983



E em 2003, vinte anos após ser iniciado

tante porque mostramos maneiras sobre como conservar o solo e de produzir de forma sustentável a longo prazo”, esclarece. O conhecimento obtido também é difundido em artigos publicados em periódicos científicos no Brasil e no exterior.

Essa transmissão de informações tem sido muito importante. “Grande parte do que se discute hoje em manejo no Rio Grande do Sul tem, de alguma forma, origem na análise e interpretação de resultados suscitados nesses experimentos”, enfatiza o professor. Além disso, ele ressalta a contribuição dos ensaios na formação de pesquisadores que estão distribuídos no País conduzindo pesquisas em manejo de solos. “O conhecimento originado dos experimentos vai sempre se multiplicando”, garante. Atualmente, junto a outros ensaios de longa duração conduzidos por universidade, institutos de pesquisa e Embrapa, eles se constituem em uma das principais bases de dados gerados e a gerar a respeito de manejos de solos no sul do Brasil. Possivelmente estão, também, dentre os mais antigos.

Desse modo, é na obtenção de dados de qualidade que permitem aprimorar a prática de manejo de solos que está a importância de ambos os experimentos. Nesses 30 anos, sua grande contribuição foi mostrar que as áreas degradadas podem ser recuperadas pela redução do preparo de solo e aumento da adição de resíduos vegetais

– práticas que possibilitam que as características químicas, físicas e biológicas dos solos sejam recuperadas e que a produtividade das culturas aumente com o passar do tempo.

A continuidade dos experimentos permite analisar como se comportam ao longo das décadas

## Longa vida aos experimentos

Três décadas depois de implantados, tais experimentos também conseguem se manter atuais do ponto de vista do que se discute em manejo de solos. “A importância deles está em contínuo crescimento, pois eles são bastante recorrentes. Além de ter sempre aspectos do presente, a extensa duração permite entender o comportamento dos seus efeitos no passar dos anos, e isso é muito interessante”, comenta o Agrônomo. Ele acredita que isso é resultado da ideia inovadora do professor João Mielniczuk. “Há 30 anos, ele pensou e incluiu nos experimentos combinações de práticas de manejo que se tornaram tema de discussão anos após, e isso está montado no campo desde então, permitindo que o efeito do uso contínuo por longo período dessas práticas seja avaliado. Sem a visão privilegiada que ele teve sobre o manejo de solos, alicerçada na sua origem rural, nada disso seria possível, todo esse conhecimento não teria sido gerado”, analisa.

Apesar de todas as informações que os experimentos já trouxeram, pensar em alternativas para os errados manejos dos solos na agricultura ainda é um tema atual. A conservação de solos e a recuperação de áreas degradadas continuam extremamente necessárias, o que requer sempre alternativas. Algumas abordagens podem ter mudado, focando, hoje, ainda mais questões de sustentabilidade – fato que torna muito mais importante a continuidade de tais experimentos. “Como disse o professor João certa vez, ‘longa vida aos experimentos de longa duração e a nós’”, finaliza o Agrônomo Címelio projetando o futuro das pesquisas.



Equipes vão se sucedendo com o passar do tempo. Da esq. para dir.: Prof. João Mielniczuk; Luísa, estudante de doutorado; Tonho, funcionário do Departamento de Solos da UFRGS, e Renan, estudante de doutorado



**TAXAS DO CREA-RS - 2013**

**1 - REGISTRO/INSCRIÇÃO OU REGISTRO DE PESSOA FÍSICA**

A) REGISTRO DEFINITIVO	<b>R\$ 95,38</b>
B) VISTO EM REGISTRO DE OUTRO CREA (REGISTRO COM Nº NACIONAL É ISENTA)	<b>R\$ 36,89</b>

**2 - REGISTRO DE PESSOA JURÍDICA**

A) PRINCIPAL	<b>R\$ 179,69</b>
B) RESTABELECIMENTO DE REGISTRO	<b>R\$ 179,69</b>

**3 - EXPEDIÇÃO DE CARTEIRA COM CÉDULA DE IDENTIDADE**

A) CARTEIRA DEFINITIVA	<b>R\$ 36,89</b>
B) SUBSTITUIÇÃO OU 2ª VIA	<b>R\$ 36,89</b>
C) TAXA DE REATIVAÇÃO DE CANCELADO PELO ART. 64	<b>R\$ 95,38</b>

**4 - CERTIDÕES**

A) EMITIDA PELA INTERNET (PROFISSIONAL E EMPRESA)	<b>ISENTA</b>
B) CERTIDÃO DE REGISTRO E QUITAÇÃO PROFISSIONAL	<b>R\$ 36,89</b>
C) CERTIDÃO DE REGISTRO E QUITAÇÃO DE FIRMA	<b>R\$ 36,89</b>
D) CERTIDÃO ESPECIAL	<b>R\$ 36,89</b>

**5 - DIREITO AUTORAL**

A) REGISTRO DE DIREITO SOBRE OBRAS INTELECTUAIS	<b>R\$ 224,48</b>
---	-------------------

**6 - FORMULÁRIO**

A) BLOCO DE RECEITUÁRIO AGRONÔMICO E FLORESTAL	<b>R\$ 36,89</b>
--	------------------

<b>7 - FORMALIZAÇÃO DE PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE ATIVIDADE EXECUTADA NO EXTERIOR AO ACERVO TÉCNICO, NOS TERMOS DA RESOLUÇÃO Nº 1.025 DE 2009</b>	<b>R\$ 224,48</b>
--	-------------------

CAPITAL SOCIAL	TIPO	JUNHO/2013	JULHO/2013
		VALOR A PAGAR	VALOR A PAGAR
	NÍVEL MÉDIO	R\$ 204,75	R\$ 206,70
	NÍVEL SUPERIOR	R\$ 409,50	R\$ 413,40
De R\$ 0,00 até R\$ 50.000,00	FAIXA 1	R\$ 387,31	R\$ 391,00
De R\$ 50.000,01 até R\$ 200.000,00	FAIXA 2	R\$ 774,62	R\$ 781,99
De R\$ 200.000,01 até R\$ 500.000,00	FAIXA 3	R\$ 1.161,93	R\$ 1.173,00
De R\$ 500.000,01 até R\$ 1.000.000,00	FAIXA 4	R\$ 1.549,23	R\$ 1.563,99
De R\$ 1.000.000,01 até R\$ 2.000.000,00	FAIXA 5	R\$ 1.936,55	R\$ 1.954,99
De R\$ 2.000.000,01 até R\$ 10.000.000,00	FAIXA 6	R\$ 2.323,85	R\$ 2.345,98
Acima de R\$ 10.000.000,01	FAIXA 7	R\$ 3.098,47	R\$ 3.127,98

OBS.: VALORES CONFORME RESOLUÇÃO N. 1043, 28 DE SETEMBRO DE 2012, DO CONFEA.

As informações abaixo foram fornecidas pelo Sinduscon-RS (www.sinduscon-rs.com.br)  
CUB/RS DO MÊS DE MAIO/2013 - NBR 12.721- VERSÃO 2006

PROJETOS	PADRÃO DE ACABAMENTO	PROJETOS-PADRÃO	RS/m²
<b>RESIDENCIAIS</b>			
R - 1 (Residência Unifamiliar)	Baixo	R 1-B	<b>1.015,08</b>
	Normal	R 1-N	<b>1.241,88</b>
	Alto	R 1-A	<b>1.559,96</b>
PP - 4 (Prédio Popular)	Baixo	PP 4-B	<b>929,60</b>
	Normal	PP 4-N	<b>1.194,80</b>
R - 8 (Residência Multifamiliar)	Baixo	R 8-B	<b>882,84</b>
	Normal	R 8-N	<b>1.032,46</b>
	Alto	R 8-A	<b>1.276,51</b>
R - 16 (Residência Multifamiliar)	Normal	R 16-N	<b>1.002,87</b>
	Alto	R 16-A	<b>1.310,97</b>
PIS (Projeto de Interesse Social)	-	PIS	<b>706,56</b>
RP1Q (Residência Popular)	-	RP1Q	<b>1.007,51</b>
<b>COMERCIAIS</b>			
CAL - 8 (Comercial Andares Livres)	Normal	CAL 8-N	<b>1.219,48</b>
	Alto	CAL 8-A	<b>1.338,91</b>
CSL - 8 (Comercial Salas e Lojas)	Normal	CSL 8-N	<b>1.025,69</b>
	Alto	CSL 8-A	<b>1.174,97</b>
CSL - 16 (Comercial Salas e Lojas)	Normal	CSL 16-N	<b>1.371,20</b>
	Alto	CSL 16-A	<b>1.566,45</b>
GI (Galpão Industrial)	-	GI	<b>546,23</b>

Estes valores devem ser utilizados após 01/03/2007, inclusive para contratos a serem firmados após esta data.  
Atualize os valores do CUB em www.sinduscon-rs.com.br

**ART - TABELA A - OBRA OU SERVIÇO | 2013**

FAIXA	CONTRATO (R\$)	R\$
1	Até 8.000,00	<b>60,00</b>
2	de 8.000,01 até 15.000,00	<b>105,00</b>
3	acima de 15.000,01	<b>158,08</b>

**ART - TABELA B - OBRA OU SERVIÇO DE ROTINA - VALORES DA ART MÚLTIPLA MENSAL | 2013**

FAIXA	CONTRATO (R\$)	R\$
1	Até 200,00	<b>1,16</b>
2	de 200,01 até 300,00	<b>2,37</b>
3	de 300,01 até 500,00	<b>3,53</b>
4	de 500,01 até 1.000,00	<b>5,90</b>
5	de 1.000,01 até 2.000,00	<b>9,49</b>
6	de 2.000,01 até 3.000,00	<b>14,23</b>
7	de 3.000,01 até 4.000,00	<b>19,08</b>
8	acima de 4.000,00	<b>TABELA A</b>

**ART DE RECEITUÁRIO AGRONÔMICO/INSPEÇÃO VEICULAR**

Valor de cada receita agronômica. Na ART incluir múltiplos de 25 receitas limitadas a 500 receitas.	<b>R\$ 1,16</b>
Valor de cada inspeção veicular. Na ART incluir múltiplos de 25 inspeções limitadas a 100 inspeções.	<b>R\$ 1,16</b>

**SERVIÇOS DA GERÊNCIA DE ART E ACERVO**

Registro de Atestado Técnico (Visto em Atestado) por profissional		<b>R\$ 60,60</b>
Certidão de Acervo Técnico (CAT)	até 20 ARTs	acima de 20 ARTS
	<b>R\$ 36,89</b>	<b>R\$ 74,83</b>
Certidão de Inexistência de obra/serviço, Certidão de ART, Certidões diversas		<b>R\$ 36,89</b>





# 70ª SOEA

Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia

Legislação Aperfeiçoada | Valorização profissional e segurança à sociedade.

# 8º CNP

Congresso Nacional de Profissionais

Marco Legal | Competência profissional para o desenvolvimento nacional.

**GRAMADO-RS | 2013 | DE 9 A 14 DE SETEMBRO**

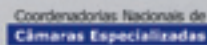
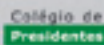
[www.soea.org.br](http://www.soea.org.br)

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

Realização



Apoio



# CREA-RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

PARA USO DO CORREIO

usente

Falecido

Inf. Escrita pelo Porteiro ou Síndico