

revista

aeasc • com

edição
nº

14

Ano VI - Abr.2015

ÁGUA DE ABASTECIMENTO URBANO:

Por que e como economizar?

PERFIL

Eng. Civil Carlos Alberto Martins

ENGENHARIA

Análise estrutural de grelhas planas



DIRETORIA AEASC

Biênio
2015-2016

DIRETOR PRESIDENTE

Eng. Agrônomo Giuliano Hildebrand Cardinali

PRIMEIRO VICE-PRESIDENTE DE ENGENHARIA

1ª Vice Pres. de Engenharia:
Eng. Civil Douglas Barreto

SEGUNDO VICE-PRESIDENTE DE ENGENHARIA

Eng. Civil Agnaldo José Spaziani Junior

VICE-PRESIDENTE DE ARQUITETURA

Arquiteta Helena Regina Frasnelli Fernandes

VICE-PRESIDENTE DE AGRONOMIA

Eng. Agrônomo Alessandro di Salvo

PRIMEIRO SECRETÁRIO

Eng. Civil Dagoberto Dario Mori

SEGUNDO SECRETÁRIO

Eng. Mecânico Diniz Amílcar Matias Fernandes

PRIMEIRO TESOUREIRO

Eng. Eletricista Márcio Barcellos

SEGUNDO TESOUREIRO

Eng. Civil Caio Gustavo Pereira Denari

Diretor Social

Titular: Eng. Agrônomo Marcus
Seabra de Castro

Adjunto: Eng. Civil João Carlos Greco

Diretor Cultural

Titular: Eng. Civil Caio Cesar Sachi

Adjunto: Eng. Agrimensor Diego Martins

Diretor de Esportes

Titular: Eng. de Produção
Fernando Blanco

Adjunto: Eng. Civil Paulo Sérgio Luciano

Diretor de Patrimônio

Titular: Eng. Civil André Rodrigues Moreti

Adjunto: Eng. Eletricista Edgar Arana

CONSELHO DELIBERATIVO

Conselheiros Titulares

1º Titular: Eng. Eletricista Carlos Roberto Perissini

2º Titular: Eng. Civil Walter Barão França

3º Titular: Eng. Civil José Carlos Paliari

4º Titular: Eng. Civil Simar Vieira de Amorim

5º Titular: Eng. Civil Rafael Sancinetti Momesso

Suplentes

1º Suplente: Arquiteta Viviani Locilento Sanches

2º Suplente: Eng. Civil José Bernardes Felex

3º Suplente: Eng. Civil João Henrique Salvino

Conselheiros do CREA-SP

Eng. Civil José Eduardo de Assis Pereira -
AEASC

Eng. Civil Simar Vieira de

Amorim - UFSCar

Eng. Civil Paulo César Lima

Segantine - EESC/USP

Conselheiro do CAU-SP

Arq. Reginaldo Peronti

Inspetor Chefe do

CREA-SP UGI São Carlos

Eng. Civil Rafael Sansinetti Momesso

ÍNDICE

# CREA	3
# CAU	4
▼ PERFIL	
Eng. Civil Carlos Alberto Martins	5
▼ CAPA	
Água de abastecimento urbano	8
# ARQUITETURA	14
# AGRONOMIA	16
# ENGENHARIA	18

EDITORIAL

CAROS ASSOCIADOS E LEITORES,

Dentro do espírito de renovação proposto pela nova Diretoria da AEASC, apresentamos a Revista da AEASC, com novo formato e conteúdo, trazendo novidades e atualidades nos campos da engenharia, arquitetura e urbanismo, e agronomia.

Essa nova proposta de revista vem de encontro a modernizar e atualizar os temas abordados. Assim, destacamos o Tema da Capa, onde um assunto de grande importância e relevância para a sociedade e cidade é abordado. Nesta edição destaca-se a Água de Uso Urbano, suas características, cuidados e principalmente como economizar este bem tão precioso.

Tem também a nova seção Perfil, cujo objetivo é apresentar um profissional das áreas representadas na AEASC, onde o próprio apresenta a sua trajetória desde a formação até os dias atuais, destacando as diversas etapas de aperfeiçoamento, participação na entidade e conselhos para quem está começando a carreira. Quem inaugura esta seção nesta edição é o engenheiro civil Carlos Alberto Martins, o Carlito, tradicional e ativo associado que nos apresenta sua carreira, bem como suas opiniões sobre mercado de trabalho e da construção civil, além de uma mensagem para futuros engenheiros ressaltando, entre outra, que tenham uma conduta pautada na ética.

A reformulação foi mais além, nas seções Arquitetura, Engenharia e Agronomia, onde o intuito é convidar colegas profissionais da cidade para elaborar artigos técnicos específicos. Isso por que em nossa Associação, existem vários colegas professores das três Universidades onde se produz uma quantidade enorme pesquisas nas diversas áreas do conhecimento, e estamos abrindo mais esta oportunidade de divulgar os resultados de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de engenharia, arquitetura e urbanismo; e agronomia. Para esta edição, iniciamos com um artigo na área de engenharia que trata de softwares para análise estrutural.

Enfim, esperamos que a Revista venha de encontro aos anseios dos Associados, propiciando uma leitura agradável, com temas cotidianos, mas de relevância; e que também se torne um veículo de referência no meio técnico da Engenharia, Arquitetura e Urbanismo e Agronomia.

Estamos abertos para contribuições, bem como para críticas, mas o caminho é sempre melhorar e renovar.

Boa leitura a todos!
Douglas Barreto

Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de São Carlos

e-mail: aeasc@aeasc.com.br

Ouidoria (críticas e sugestões):
ouvidoria@aeasc.com.br

Telefone: (16) 3368-1020

Endereço: Rua Sorbone, nº 400 – Centreville São Carlos – SP – CEP:13560-760, São Carlos-S

revista
aeasc • com

Expediente:

A Revista AEASC.COM é publicação trimestral e de distribuição gratuita da Associação dos Engenheiros, Agrônomos e Arquitetos de São Carlos, AEASC.

Diagramação: Inka Estúdios

Direção de Arte: Fernando D'Antonio

Editor: Eng. Civil Douglas Barreto

Redação e Revisão: Marina A. Dulcini Demarzo

Tiragem: 1.300 exemplares

CREA

Sobre a ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Os benefícios da ART

Os profissionais, quando executam serviços, ficam sujeitos à Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), de acordo com a Lei nº 6.496/77. Esse documento traz informações úteis para o profissional, para a sociedade, para o contratante e, ainda, auxilia a verificação do efetivo exercício profissional e da execução das atividades técnicas.

Para o profissional, o registro é importante porque garante os direitos autorais; comprova a existência de um contrato, principalmente em caso de contratação verbal; garante o direito à remuneração, pois pode ser usado como comprovante de prestação de serviço; define o limite das responsabilidades, respondendo o profissional apenas pelas atividades técnicas que executou. Ainda sobre os benefícios da ART, vale destacar que esse documento indica para a sociedade os responsáveis técnicos pela execução de obras ou prestação de quaisquer serviços profissionais referentes à área tecnológica, assim com as características do serviço contratado.

Para o consumidor, a ART serve como um instrumento de defesa, pois formaliza o compromisso do profissional com a qualidade dos serviços prestados. Em casos de sinistros, identifica individualmente os responsáveis, auxiliando na confrontação das responsabilidades junto ao Poder Público. Isso explica porque em serviços que envolvem trabalho em equipe (multidisciplinares ou da mesma modalidade) cada profissional deve registrar individualmente a ART, como responsável, coautor ou corresponsável, em sua área de atuação.

Fundamentos institucionais

Conforme a Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977, todo contrato escrito ou verbal para desenvolvimento de atividade técnica no âmbito das profissões fiscalizadas pelo Sistema Confea/Crea deve ser objeto de registro junto ao Crea. Este registro se dá por meio da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART – documento que tem o objetivo de identificar o responsável técnico pela obra ou serviço, bem como documentar as principais características do empreendimento.

Esta prerrogativa legal, aliada à edição do Código de Defesa do Consumidor, fixou o papel da ART na sociedade como um importante instrumento de registro dos deveres e direitos do profissional e do contratante. A ART também passou a ser adotada como prova da contratação da atividade técnica, indicando a extensão dos encargos, os limites das responsabilidades das partes, e a remuneração correspondente ao serviço contratado, o que possibilita que exerça simultaneamente as funções de contrato, certificado de garantia e registro de autoria.

Para o profissional, por sua vez, o registro da ART garante a formalização do respectivo acervo técnico,

que possui fundamental importância no mercado de trabalho para comprovação de sua capacidade técnico-profissional.

Em face destes aspectos e considerando ainda o desenvolvimento tecnológico, as mudanças no mercado de trabalho, a evolução da legislação federal que envolve as profissões regulamentadas e a integração com os demais órgãos públicos, o Sistema Confea/Crea orientou a revisão nos normativos vigentes, fixando como premissas a concepção de normativos que possam ser atualizados com maior flexibilidade e o desenvolvimento de sistemas de tecnologia da informação que possam viabilizar a adoção da ART como fonte de informações consistentes acerca das atividades técnicas nas áreas de Engenharia, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologia.

Fundamentos operacionais

Sob o aspecto operacional, o lapso de tempo entre a edição e a revisão dos normativos relativos à ART e ao acervo técnico acarretou a falta de uniformidade de ação pelos Creas. Situação que acarreta grandes dificuldades para os profissionais e as empresas que trabalham simultaneamente em vários Creas, haja vista a adoção de diferentes critérios, exigências e documentos requeridos, bem como o atendimento da legislação federal por meio de entendimentos diversificados e muitas vezes antagônicos.

Neste sentido, a revisão dos normativos relacionados à ART e ao acervo técnico buscou primeiramente diagnosticar a situação existente: a) identificar a legislação federal vinculada à matéria, b) sistematizar os procedimentos e documentos adotados pelos Regionais, e c) conhecer as necessidades, as sugestões e as críticas dos principais interessados, ou seja, dos Creas, do Confea, dos profissionais e de órgãos públicos de controle e de estatística.

A partir desta coletânea de subsídios, foram firmadas parcerias técnico-operacionais visando identificar os limites da competência do Sistema Confea/Crea em face da legislação federal, debater os aspectos conceituais e propor os procedimentos operacionais que efetivamente necessitavam ser normatizados, de modo a propiciar a uniformidade de procedimentos, respeitadas as peculiaridades dos estados e dos Creas.

Este trabalho técnico objetivou elaborar e submeter à discussão dos colegiados e órgãos consultivos e à apreciação das instâncias deliberativas e decisórias do Sistema Confea/Crea uma proposta normativa que atendesse aos anseios institucionais com soluções operacionais eficientes, seja no âmbito técnico-administrativo, seja no âmbito da tecnologia da informação, ambas necessárias à implantação de um novo modelo de ART. ○

fonte: <http://www.confea.org.br/cgi/cgiua.exe/sys/start.htm?sid=1189>

Nova regra determina indicação de responsabilidade técnica

Resolução do CAU/BR dispõe sobre indicação de responsabilidade técnica de Arquitetura e Urbanismo em documentos, placas, peças publicitárias e outros elementos de comunicação.

Agora é regra: placas de obras, documentos oficiais e peças de divulgação de novos empreendimentos devem conter a indicação da responsabilidade técnica referente a projetos e demais serviços no âmbito da Arquitetura e do Urbanismo. A **Resolução nº 75 do CAU/BR**, determina em quais situações é obrigatória a divulgação do profissional ou empresa responsável por serviços técnicos referentes a uma obra ou lançamento imobiliário.

A norma, válida para todo o Brasil, regulamenta o artigo 14 da Lei 12.378, de 2010, e tem o objetivo de garantir dois direitos: o da sociedade, de ser informada sobre a responsabilidade técnica daquela obra; e o direito dos arquitetos, de ter sua autoria reconhecida. “É fundamental informar a sociedade que aquela obra possui um profissional qualificado como responsável técnico, o que por si só já é uma garantia de qualidade”, afirma o conselheiro Antonio Francisco de Oliveira (PB), coordenador da Comissão de Exercício Profissional do CAU/BR. “Muitas vezes, o profissional entende a questão das placas como mais uma obrigação, mas na verdade a norma garante a ele a oportunidade de ter a sua autoria reconhecida”, afirma Francisco. Além disso, trata-se de um instrumento para promover as boas práticas na Arquitetura e no Urbanismo.

Segundo a Resolução nº 75, as informações que devem constar em documentos, placas, peças publicitárias e outros elementos de comunicação são os seguintes:

- I – Nome(s) do(s) responsável(is) técnico(s);
- II – Título profissional e número(s) de registro no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU);
- III – Atividade(s) técnica(s) desenvolvida(s);
- IV – Nas placas de obras devem constar também o endereço, e-mail ou telefone do(s) arquiteto(s) e urbanista(s) ou da(s) pessoa(s) jurídica(s) de Arquitetura e Urbanismo.

No caso de documentos oficiais que tratam do projeto ou da obra, informações sobre arquitetos e urbanistas ou empresas da área responsáveis por



Teatro Estadual de Araras-SP

serviços técnicos devem incluir os números de CPF ou CNPJ. A responsabilidade pela divulgação dos responsáveis técnicos fica a cargo da pessoa física ou jurídica que emite os documentos ou produz as peças de divulgação.

Em peça de publicidade veiculada em veículos de comunicação, as informações e as logomarcas que indicam a responsabilidade técnica de arquitetos e urbanistas deve ser exposta utilizando-se caracteres de tamanho, no mínimo, igual ao da indicação das demais pessoas físicas ou jurídicas constantes da veiculação. A resolução estabelece multa de 5% a 10% do valor dos honorários cobrados pelos serviços em questão para quem descumprir a norma.

“É fundamental que os arquitetos compreendam o sentido e o espírito da resolução para a promoção da prática profissional”, afirma o coordenador da Comissão de Exercício Profissional. “A sociedade precisa ser informada e o trabalho dos arquitetos, reconhecido”. ○

fonte: <http://www.caubr.gov.br/?p=23214>

Perfil: Engenheiro Civil Carlos Alberto Martins

Tradicional e ativo associado, Carlos Alberto Martins é formado no curso de Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos da USP, em 1973. Sempre presente nas Diretorias, e Presidente da Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos em 1988 e no biênio 2007-2008, foi a partir de sua segunda gestão que a AEASC iniciou seu maior evento anual, a Semana de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de São Carlos – SEASC – que neste ano estará em sua 9ª Edição, e da qual ele é o Presidente de todas as Comissões de realização. Pela sua relevância, Carlito, como é conhecido por todos, é o Profissional que estreia a nossa nova Seção PERFIL. Confira a entrevista:

1) Você pode nos delinear sua história profissional, desde a formação até os dias de hoje?

Concluí o curso de Engenharia Civil em 1973 pela Escola de Engenharia de São Carlos – EESC-USP. Em 1978 fiz um curso de especialização em Engenharia de Segurança de Trabalho pela União das Faculdades Franccanas, e em 2001 concluí uma Pós-Graduação em City Manager (Gerente de Cidade) pela Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP.

Quando me graduei em Engenharia Civil, o País vivia a fase do “Milagre Brasileiro”, época de economia aquecida pelos investimentos do então regime militar em obras de infraestrutura de grande porte, como estradas, portos, aeroportos, hidrelétricas etc.

Os empregos abundavam e muitos colegas se instalaram nos grandes centros

urbanos como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília.

Preocupado com as escassas experiências práticas durante o período universitário, optei por iniciar minha carreira como engenheiro da “Camargo Correa Construções e Comércio – CCC”, trabalhando nas obras das Usinas Hidroelétricas de Jupia e Ilha Solteira no Rio Paraná e Água Vermelha no Rio Grande.

Essa experiência foi muito proveitosa e fundamental para consolidar os conhecimentos, conceitos e habilidades desenvolvidas na Universidade.

Em 1976 ingressei como engenheiro na empresa “NCL – Engenharia de Solos”, com sede em Franca, onde tive a oportunidade de conhecer todos os tipos de fundação, e acompanhar de perto obras de infraestrutura de edifícios, usinas de açúcar e álcool, redes de transmissão e telecomunicações entre outras.

Em 1979, por força do destino, assumi a direção geral da “LAJOTEC – Artefatos de Concreto Ltda.”, empresa de pré-moldados de propriedade da família, e durante 15 anos desenvolvi vários protótipos de peças pré-fabricadas em concreto armado, metodologia esta pouco utilizada à época.

Entre 1989, durante a gestão Vadinho de Guzzi, assumi a Secretaria de Obras e Viação da Prefeitura Municipal de São Carlos, permanecendo no cargo até maio de 1991.

Em 1994 assumi a convite, o cargo de Diretor Técnico da firma “Progresso e Habitação de São Carlos S/A – PROHAB”, empresa de economia mista municipal, responsável pela política habitacional do Município, com enfoque na moradia para a população de baixa renda.

A partir de 2000 até os dias atuais, sou sócio proprietário da empresa “Martins & Coelho – Engenheiros Associados” juntamente com meu sócio, Silvio Coelho, também Engenheiro Civil e de Segurança do Trabalho.

2) Qual seu campo de especialidade na Construção Civil? Como é esse Mercado?

Atualmente atuo na área de Projetos Estruturais, mas também venho atuando na área da Regularização Fundiária e Incorporações.

A área de projetos estruturais vem sofrendo grandes transformações nos últimos anos. Os projetos de edificações, que antigamente tinham um padrão mais modular e estático, muitas vezes elaborados por pessoas leigas, passaram a trazer novos conceitos arquitetônicos, não só no que refere à arquitetura de interior, acabamentos etc., mas principalmente

pela concepção dos volumes e espaços da edificação.

Essa grande variabilidade dificultou a construção das edificações da maneira convencional, e que muito das vezes dispensava o acompanhamento de um profissional habilitado para sua execução. Como os projetos eram convencionais, o processo era repetitivo, e os operários repetiam as técnicas utilizadas nas construções anteriores.

Acredito que este novo quadro se deva a uma maior participação dos profissionais arquitetos, que passaram a desempenhar mais cotidianamente, as tarefas de bem projetar as edificações, o que outrora era feito por uma parcela muito pequena dos engenheiros civis que atuavam nesta área.



Carillo em sua primeira gestão como Presidente da AEASC

Este fato acabou por criar uma nova cultura na construção, demandando maiores cuidados e uma maior preocupação na fase de projeto, ai incluído o projeto arquitetônico e todos os projetos complementares como o estrutural, de instalações de água, esgoto, energia elétrica, lógica, sustentabilidade, etc.,

3) E o Mercado da Construção Civil hoje?

A Construção Civil sempre foi o grande “pulmão” da economia, principalmente pela baixa necessidade de investimentos em imóveis, instalações e equipamentos, e pela grande possibilidade na utilização de mão de obra sem muita qualificação.

Claro que isso não é o ideal, já que a baixa qualificação é um dos fatores que dificulta a utilização que novos processos e tecnologias aplicados à área da Construção Civil.

Imagino não ser de interesse do Estado, mudar este quadro, até pela necessidade de alocar grandes contingentes de trabalhadores com baixa qualificação profissional, oriundos de outras

atividades da economia brasileira, porventura em fases de crise ou de dificuldades.

Atualmente, a Construção Civil se encontra numa fase de recessão, com maior oferta do que procura, desestimulando novos empreendimentos e até a continuidade de empreendimentos já em andamento, pela baixa expectativa de liquidez dos imóveis.

Existe um ditado que as dificuldades nos fazem crescer, e talvez este momento de baixa atividade econômica, possa ser uma grande oportunidade para se preparar e se habilitar para os novos tempos, que com certeza virão.

4) Como você vê a importância do profissional de Engenharia Civil para o país? Você acha que ele é valorizado?

Muitos alegam que o Brasil é um país de advogados. Nada contra esta prestigiosa classe, mas se observarmos alguns indicadores, veremos que em 2014 a China apresentou um taxa de crescimento de 7.4% do PIB, enquanto o Brasil amargou um crescimento pífio de 0.1% do PIB nacional.

Agora, se analisarmos a quantidade de profissionais das áreas tecnológicas desses países, verificamos que enquanto o Brasil forma cerca de 40 mil engenheiros por ano, a China contabiliza o impressionante número de 650 mil engenheiros por ano. Some-se a isso ainda, a grande quantidade de engenheiros brasileiros que atuam em outras áreas da atividade econômica pela falta de oportunidades e remunerações compensadoras.

Não podemos deixar de relacionar o grande crescimento daquele país asiático com sua preocupação na formação de profissionais de engenharia, em todas as suas modalidades.

Quanto à valorização, entendo que ela deva começar em casa. Ninguém dará valor à engenharia nacional senão começarmos pela autovalorização dos nossos profissionais.

É nesta direção que os sindicatos e as associações de engenheiros e arquitetos têm um papel de extrema importância. Ao agremiar os profissionais, discutindo o exercício da profissão, suas responsabilidades e dificuldades tanto na iniciativa privada como na área pública, seus direitos e deveres, essas entidades podem atuar na defesa e valorização, não só de engenheiros e arquitetos, mas principalmente da engenharia e da arquitetura nacional.

5) Você é sócio ativo da AEASC há muitos anos, inclusive já foi Presidente por duas vezes. Como



começou essa relação com a Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de São Carlos?

Quando me mudei com a família para Franca, não conhecia ninguém e não tinha qualquer parente ou amigo na cidade. No segundo semestre de 1976 tomei conhecimento de uma reunião da Associação dos Engenheiros e Arquitetos local, e achei que seria uma boa oportunidade para conhecer os colegas da cidade. Acabei sendo convidado para assumir uma vaga de segundo secretário da Associação local, e desde então, nunca mais deixei de participar do movimento associativo.

Em 1988, já morando em São Carlos, assumimos a direção da associação local, juntamente com um grupo que se propunha a alavancar a entidade, já que a mesma se encontrava quase que desativada.

Desde então, muitas coisas aconteceram. Conseguimos a doação do terreno onde hoje funciona a nossa sede, a instalação de uma Inspeção Regional do CREA-SP, na época subordinada à Inspeção regional de Araraquara, e a construção da nossa sonhada sede própria.

Muitas pessoas participaram destas conquistas, mas a nossa Associação ainda carece de uma maior participação dos profissionais da cidade e região.

Em 2007 assumi mais uma vez a Presidência da AEASC para um mandato de dois anos, e atualmente faço parte do Conselho Consultivo da Entidade, composto por todos os Ex-presidentes e pelo Presidente da atual Diretoria Execu-

tiva.

6) A “Semana de Engenharia, Arquitetura e Agronomia” foi uma ideia e realização sua. Como pensou nela, e como viabilizaram para que fosse o maior evento anual da Associação?

Em 2007, na nossa segunda gestão, tivemos a oportunidade de realizar um sonho antigo da AEASC, que era criar a Semana de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de São Carlos.

O objetivo da semana era disponibilizar a entidade como um fórum permanente para a discussão de assuntos atuais e de grande importância, não só para os profissionais da área tecnológica, mas também para toda a sociedade, e contribuir para a formação do profissional do futuro, consciente de suas responsabilidades para com a profissão, a Sociedade e o Meio Ambiente.

Desde então, este evento tem se repetido anualmente, e acredito que ele seja o maior evento anual da AEASC, pela escolha acertada dos temas escolhidos, e pela efetiva participação dos membros da Diretoria e da Comissão nos trabalhos desenvolvidos durante todo o ano para sua organização.

7) Qual a importância que você vê na existência de entidades de Classe como a AEASC?

Podemos dividir a atividade humana em três grandes setores: O 1º Setor, composto pelo Estado, que tem como características o estabelecimento e execução de leis e políticas; o 2º Setor, composto pelas empresas e corporações,

que tem como características a produção e o consumo de bens e serviços, e; o 3º Setor, composto pelas entidades, ONG's, OSCIP's e Fundações, que abraça causas e a vontade das pessoas.

As entidades de Classe como a AEASC fazem parte do 3º Setor, e são essas entidades que devem visar uma transformação social e o fortalecimento da sociedade civil.

Acredito que somente através destas entidades, os anseios e reivindicações dos profissionais possam ser ouvidos e atendidos pelos órgãos dos demais setores da sociedade.

Mas isto somente será possível se a entidade contar com significativa representatividade junto à Sociedade, o que se pode medir pela qualidade ou pela quantidade de seus filiados.

Daí a necessidade de todos os profissionais se filiarem à sua respectiva entidade de classe. A omissão somente contribuirá para comprometer essa representatividade, e dificultar a sua atuação na defesa dos interesses e anseios das categorias abrangidas.

8) Qual a sua mensagem para as novas gerações de engenheiros?

Atualmente os conhecimentos e a tecnologia andam a passos largos, e diferentemente de décadas atrás, quando o profissional saía praticamente pronto da Universidade, as atuais e as próximas gerações de engenheiros deverão obrigatoriamente atualizar-se e aperfeiçoar-se continuamente, para não serem aliados do mercado de trabalho.

Além da atualização técnica, a legislação atual impõe aos novos profissionais, a detenção de conhecimentos distintos daqueles obtidos na academia, em especial no que se refere à proteção à pessoa, ao patrimônio histórico e ao meio ambiente, sem falar das crescentes exigências das Normas Técnicas Brasileiras.

Acredito que os novos engenheiros deverão ser profissionais mutantes, ecléticos e em contínuo aperfeiçoamento e atualização, sem deixar de primar pela conduta ilibada e postura ética com relação aos colegas e à sociedade. ○



ÁGUA DE ABASTECIMENTO URBANO:

Por que e como economizar?

POR PROF. DR. DOUGLAS BARRETO

Vice presidente de Engenharia da AEASC e Professor Adjunto do Depto de Eng. Civil da UFSCar

Introdução

Nos últimos cinquenta anos as cidades brasileiras apresentaram crescimentos muito acentuados, agravando em muitas delas os problemas relacionados com a infra-estrutura urbana, fazendo com que parte de seus habitantes fiquem privados de um padrão adequado de vida.

Independentemente dos problemas econômicos, que marginalizam parte de nossa sociedade, a água é um bem social e a população como um todo deve ter direito ao acesso à água. As populações destas cidades demandam por diversos tipos de serviços públicos, e na essência, aponta-se o fornecimento de água e coleta de esgoto como aquele que mais bem estar social promove, pois a água é fundamental para a vida, e fornecê-la em qualidade adequada à população evita uma série de problemas na área da saúde. Também se deve associar a coleta da água servida, que retorna como esgoto e seu adequado tratamento como sendo fundamental para a garantia da qualidade de vida nas cidades.

Algumas cidades brasileiras transformaram-se em grandes conglomerados urbanos. Muitas delas carentes de planos diretores que estabeleçam formas mínimas de ocupação de maneira a programar o atendimento de serviços de infra-estrutura para as regiões de expansão.

A questão da água de abastecimento urbano é crítica, pois envolve diversos fatores para garantia de suprimento visto que normalmente o crescimento populacional real suplanta o crescimento estimado, considerado para efeito de ampliação do sistema produtor de água tratada. Também afeta o projeto e dimensionamento das redes de distribuição de água que não comportam manter as vazões projetadas pelo aumento das novas ligações.

Do ponto de vista das instalações prediais o uso da água em edificações depende de diversos fatores tais como os tipos de aparelhos sanitários empregados, usos e hábitos, classe socioeconômica entre outros.

A par destas questões pode-se assumir que programas de economia de água de uso urbano em termos gerais e programas específicos de economia de água em edificações destacam-se como alternativas necessárias para promover ações que resultem no uso adequado da água disponibilizando o excedente e gerando benefícios sociais.

O presente artigo tem como objetivo apresentar uma análise dos programas de economia de água observando a tendência de se considerar aqueles que interajam com os diversos níveis de abrangência na escala urbana e predial, e que atendam os interesses particulares dos agentes envolvidos. Também se apresenta uma metodologia para implantar um programa de economia de água em edifícios.

A água na natureza

Nosso planeta tem três quartos da superfície terrestre coberta por água, na forma de oceanos, rios, lagos e geleiras. Também tem os aquíferos localizados no seu subsolo, que são ricos em certas regiões e pobres em outras.

De toda esta aparente fartura surpreendentemente apenas um por cento desta água é aproveitável para o consumo humano. Pois toda a água existente não é totalmente pura. A água pura, para fins potáveis, está ficando cada vez mais rara, distante e cara.

A necessidade da preservação dos recursos naturais vem aumentando na mesma medida em que eles se tornam insuficientes face à urbanização crescente, aos processos de industrialização, ao desmatamento predatório das florestas, e à expansão agropecuária, entre outros.

O uso eficiente dos recursos naturais e particularmente da água, assume atualmente uma posição de destaque nas questões ambientais, pelos amplos benefícios sociais e econômicos, proporcionados por meio da preservação de ecossistemas aquáticos e de mananciais de água potável.

Assim é cada vez mais importante o combate aos riscos crescentes que ameaçam os mananciais nas suas integridades biológicas e nas suas intrínsecas ligações entre quantidade e qualidade de água disponível para o consumo humano.

O uso eficiente da água é portanto um

caminho necessário para nos conduzir ao equilíbrio pretendido entre a preservação do recurso natural e o consumo. Também se pode contribuir com o combate à poluição e com a diminuição dos volumes de esgotos gerados, como também por meio da reciclagem da água de processos industriais, do reuso de águas servidas, da reciclagem das águas das chuvas, e de um conseqüente menor emprego de energia elétrica.

A questão da água e do seu uso, em benefício da sociedade, vem ao longo das últimas décadas se firmando como uma necessidade em termos de preservação de bens da natureza. E vem alcançando cada vez mais notoriedade, à medida que os atuais mananciais provedores de água para o consumo urbano estão atingindo

seus limites máximos de fornecimento.

Sabidamente os recursos hídricos, particularmente os de água doce, constituem-se na parcela essencial e indispensável de todos os ecossistemas terrestres. O meio de água doce caracteriza-se pelo ciclo hidrológico que também tem seus efeitos críticos, como enchentes e secas, e cujas conseqüências se tornaram mais extremas e dramáticas em algumas regiões da Terra.

Segundo Peixoto e Oort 97,5% da água na superfície do planeta se encontram nos oceanos e os restantes 2,5% se distribuem entre geleiras, rios, biosfera e atmosfera. A tabela 1, a seguir, apresenta a composição em termos volumétricos da água existente na natureza.

Local	Volume (10 ¹⁵ m ³)	Percentual (%)
Oceanos	1350,0000	97,50
Geleiras	25,0000	1,81
Águas Subterrâneas	8,4000	0,61
Rios e lagos	0,2000	0,01400
Biosfera	0,0006	0,00004
Atmosfera	0,0130	0,00940
Total	1.383,4190	100,00000

Peixoto, J.P., Oort, A.H. - Le cycle de l'eau et climat. La Recherche. Spécial, v21, p570-579, Mai, 1990.

Ainda segundo Peixoto e Oort, uma parcela de todo este volume de água se movimentam no ciclo hidrológico, em torno de 0,03%, segundo os processos de evaporação, de absorção superficial, de

evapo-transpiração e de precipitação. A figura 1, a seguir, ilustra estes processos de movimentação no ciclo hidrológico com seus respectivos volumes de água deslocados.

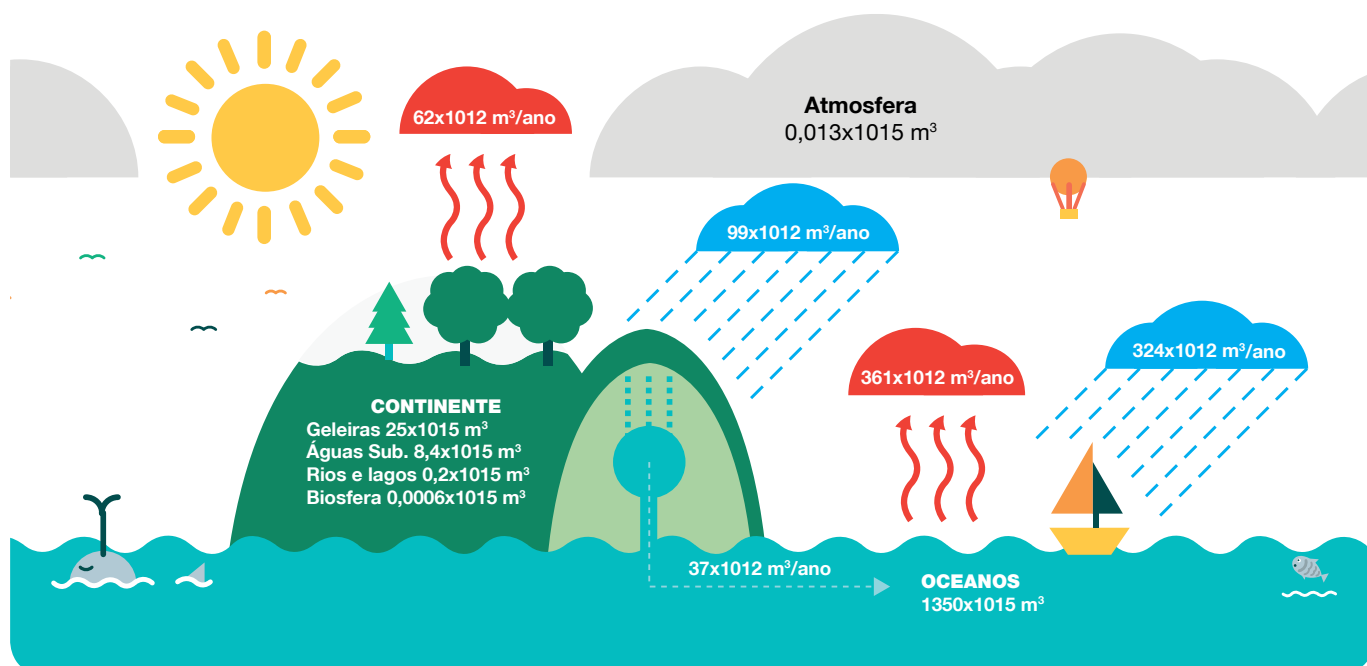


Figura 1 – Movimentação da água no ciclo hidrológico

No ciclo hidrológico, a ação dos processos de industrialização e urbanização das cidades afeta a qualidade desta água que se movimenta. A mudança climática global e a poluição atmosférica também contribuem para a degradação dos recursos naturais, e atingem com particular gravidade os de água doce, afetando a sua qualidade e conseqüente

disponibilidade.

É desnecessário destacar que a água é fundamental em todos os aspectos da vida. Deve-se assegurar uma oferta adequada de água de boa qualidade para toda a população das cidades e, ao mesmo tempo, que se preserve as funções dos ecossistemas que circundam estas cidades.

As atividades desenvolvidas nas cidades devem passar por adaptações de forma a se adequarem à utilização racional da água. Tecnologias inovadoras, de aperfeiçoamento de aparelhos e peças de utilização econômica devem ser estimuladas para que possamos aproveitar de forma plena e racional os limitados recursos hídricos.

A sociedade e a água

A água como um bem necessário e indispensável para a sobrevivência digna do homem e da sociedade, deve ser utilizada e preservada de forma racional, caso contrário o uso sem limites se caracterizará como predatório e irracional, e fatalmente condenará a localidade a um nível impróprio de condições de vida.

A ação do homem, por meio de seus assentamentos urbanos com toda sua carga de implicações ambientais, já comprometeu a qualidade dos recursos naturais de várias cidades em diversos países.

Exemplos não faltam. Após a revolução industrial, do século retrasado, as cidades passaram a receber contingentes humanos cada vez maiores em busca de oportunidades nas fábricas instaladas nas cidades.

O reflexo desta mudança populacional, do campo para as cidades, resultou num crescimento na maioria delas, sem o devido planejamento. Os recursos naturais, especificamente os corpos de água, de que se servia a localidade rapidamente tiveram suas capacidades esgotadas ou comprometidas por descargas de dejetos.

No século passado e no atual as sociedades aumentaram a consciência preservacionista e passaram a dedicar mais atenção à exploração dos recursos naturais e protegê-los da degradação.

Muitas sociedades locais se empenham em tratar os corpos de água de suas cidades executando um conjunto de ações para retornar a qualidade aos níveis pré-existentes ou próximos deles, antes do comprometimento.

Evidentemente que o custo desta

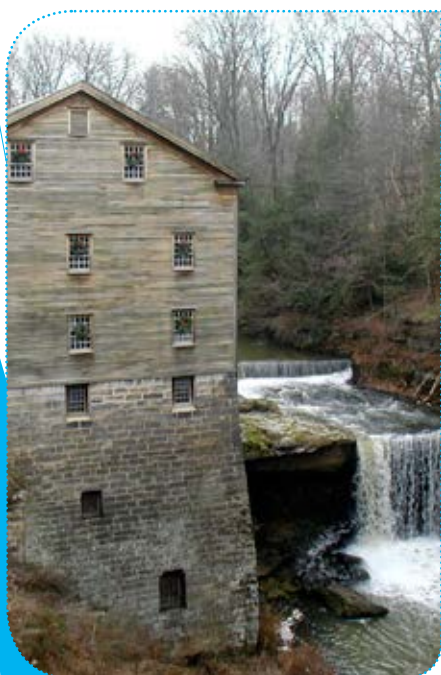
recuperação é alto e que acaba sendo repassado para a sociedade. Assim cresce cada vez mais a necessidade de mecanismos sociais, financeiros e tecnológicos que promovam o acesso e a preservação da água visando atender de forma econômica os diversos interesses envolvidos.

No caso da sociedade pode-se incentivar o uso racional da água por meio de campanhas educativas que sejam balanceadas, em termos dos interesses envolvidos e que promovam, ao longo do tempo, a adoção de hábitos de uso da água compatíveis com as metas de preservação.

Os interesses econômicos são aqueles que se impõem face à necessidade, como por exemplo, o de expandir a oferta de água ou tratamento de esgoto, que impõem a participação da sociedade de forma direta, por meio da tarifa de água, ou indireta, por meio do aumento da carga de impostos, pelos custos das obras desenvolvidas.

No aspecto tecnológico estão envolvidos os fabricantes de equipamentos e os projetistas dos meios urbanos e de edificações. O primeiro deve produzir equipamentos que empreguem água da forma mais racional possível, e o segundo deve elaborar projetos que tenham nos seus programas de necessidades os conceitos de economia de água.

No que se refere aos usuários, estes devem estar informados das vantagens do uso dos equipamentos economizadores e conscientes de que sua colaboração no emprego e uso adequado das tecnologias disponíveis ajuda na preservação da água.



Os interesses em economizar água

Os programas de conservação e de economia de água, respeitadas as definições dos níveis de abrangência, devem contemplar os diversos interesses envolvidos nos agentes participantes.

Do ponto de vista do poder concedente, ou regulador do bem e serviço, a água de uso urbano deve estar voltada para as necessidades da localidade no que tange aos aspectos de atendimento da demanda, da quantidade comprometida, da qualidade da água fornecida, da estrutura da tarifa e das medidas de conservação da bacia hidrográfica.

Portanto é desejável neste caso, que a exploração do recurso natural seja de tal forma que garanta a provisão de atendimento local atual e de sua possível expansão e, ao mesmo tempo, que

mantenha a qualidade ambiental evitando a sua degradação.

Para a concessionária o interesse recai sobre a maximização do uso do recurso natural, no caso a água, de maneira a obter o maior rendimento possível para alcançar os níveis de ganho necessários para cobrir suas despesas operacionais e de investimentos na melhoria do atendimento.

Para o usuário, o principal interesse é exercer seu potencial de consumidor do recurso, considerando os diversos aspectos envolvidos, como a sua propensão ao consumo gastando menos em termos monetários e exigindo a quantidade e a qualidade adequada às suas necessidades.

Ações de conservação e economia de água devem conter em suas proposições elementos que considerem estes interesses. Caso contrário às ações exercidas a partir do ponto de vista de um ou mais interesses, podem anular outras que estejam sendo efetivadas, sob outra ótica.

Os níveis de abrangência dos programas de conservação e economia de água

Pode-se comentar que a escala da economia de água a ser alcançada é função das ações conduzidas considerando suas especificidades e abrangência no ambiente em questão. A figura 2, a seguir apresenta esta abrangência.

No “macro” nível as ações de conservação de água podem assumir o caráter de regular a captação de água e a descarga de esgotos, nos mananciais que compõem a bacia, por meio da cobrança por estes usos.

No nível “intermediário”, destacam-se ações de conservação e economia como, por exemplo, o combate às perdas de água na rede pública de distribuição por meio da diminuição dos focos de vazamentos. Também se podem ter ações de educação ambiental, com enfoque à preservação dos recursos naturais.

No “micro” nível o uso da água nos edifícios é dependente dos aparelhos sanitários e dos hábitos e costumes de seus usuários. Ações de economia de água devem ser voltadas para a introdução de equipamentos eficientes, de campanhas de informação e de práticas de projeto do ambiente construído que contenham os conceitos de economia de água. Os programas de conservação e de economia de água, respeitadas as definições dos níveis de abrangência, devem contemplar os diversos interesses envolvidos nos agentes participantes.



Figura 2 – Níveis de abrangência dos programas

Programa de economia de água em edifícios

- Uma ação necessária

A metodologia proposta se identifica e está harmonizada com os níveis de abrangência. Esta identificação deve-se à necessidade de convergência das ações entre os níveis “micro” e os demais para que haja sintonia de objetivos, de maneira que os benefícios alcançados na implantação da metodologia sejam maiores.

Neste sentido, a definição da tipologia de edificação a ser implantado um Programa de Economia de Água deve ser feita em harmonia com os objetivos estabelecidos com a concessionária local, visto que o programa deve conter um conjunto de informações que sensibilizem o proprietário do local, de forma a influir em seu processo decisório no sentido de convencimento à participação e continuidade do programa.

A concessionária deve apresentar as informações que destaquem a importância do Programa em suas metas, demonstrando a credibilidade necessária para que se confie na implantação da metodologia, bem como deve participar

da viabilidade do Programa, por meio de incentivos ou assistência técnica e operacional, se forem necessários.

O local de implantação da metodologia deve ser objeto de um estudo preliminar, para se averiguar a inserção do edifício no consumo de água, dentro da “macro” ou “micro” região em que está localizado.

Este estudo precede à implantação da metodologia e é importante, pois pode definir um prédio que, em função dos resultados obtidos, possa ser considerado como referência para a reprodução das ações empreendidas em prédios funcionalmente similares.

Este estudo pode ser encarado como uma etapa preliminar para definição do local de implantação da metodologia, que nesta pesquisa foi designado como definição do estudo de caso.

A metodologia proposta é flexível e pretende-se, além de implantar de maneira organizada um programa de economia de água, que este resulte em informações sobre o consumo de água do edifício em uso, para subsidiar os próximos programas, bem como para projetos de prédios similares.

A metodologia, quando implantada, proporciona a organização das informações relevantes para a efetivação das ações e, também, o levantamento dos dados de consumo para análise dos resultados das ações.

Como resultado da aplicação da metodologia, além da economia de água proporcionada, devem ser identificados

e registrados os parâmetros influentes no consumo e que se relacionam com o projeto do edifício, bem como aqueles que servem para retroalimentação da metodologia em curso, servindo para aprimoramento de novos programas.

Todas as etapas previstas na metodologia podem ou não ser realizadas, dependendo do edifício no qual esteja sendo implantado o programa de economia de água. Assim pode-se eliminar ou desprezar aquelas etapas que não sejam pertinentes ao prédio que se pretenda aplicar a metodologia desenvolvida.

Na concepção da metodologia estão definidas três fases para o desenvolvimento do programa de economia de água: de diagnóstico, de implantação, e de avaliação.

Foi incluída na fase de diagnóstico a definição do edifício a ser implantada a metodologia; e na etapa de avaliação as atividades relacionadas com a de retroalimentação e de subsídios aos novos programas e projetos de edifícios. A inclusão destas atividades teve caráter meramente organizativo podendo, inclusive, estarem destacadas do corpo da metodologia.

A metodologia se traduz num processo dinâmico com muitos fatores de interação, que resultam num fluxo de informações entre as atividades, promovendo uma integração entre as ações e os resultados decorrentes. A figura 3, a seguir, ilustra as fases da metodologia e suas interações entre as atividades.

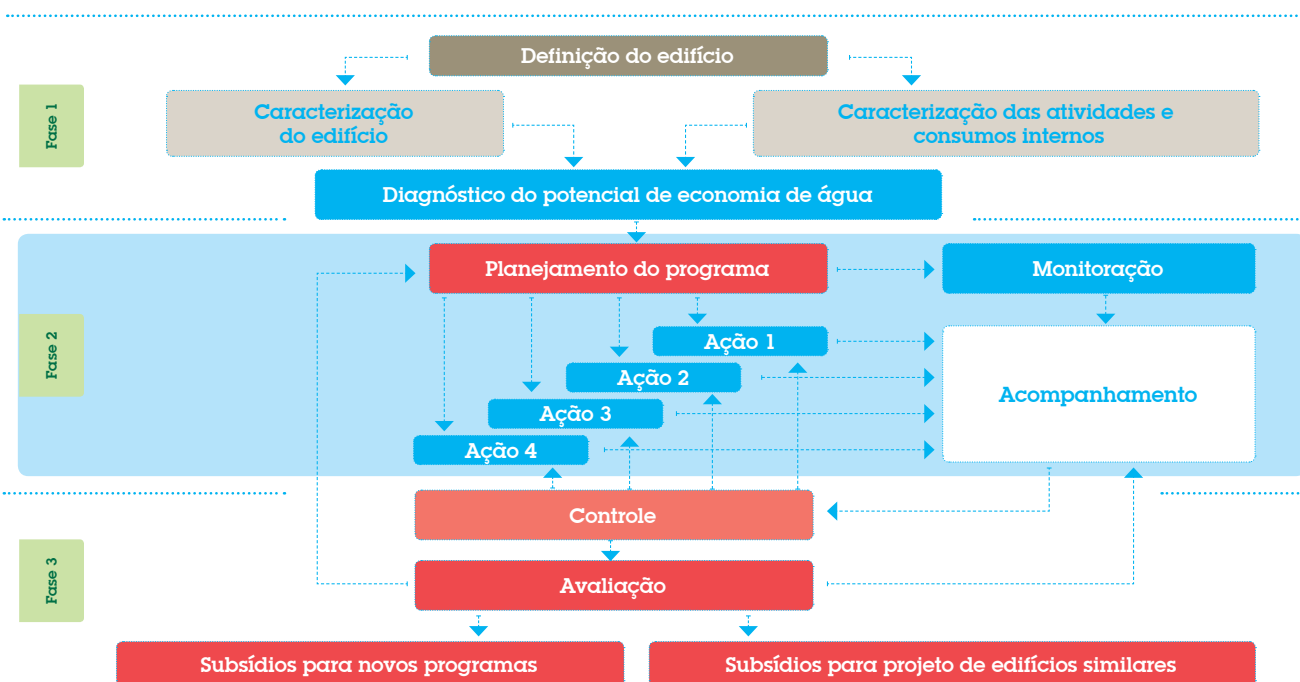


Figura 3 – Metodologia e suas interações entre as atividades

Nas fases formuladas para o programa estabelece-se o desenvolvimento de basicamente dez blocos de atividades que podem ou não ser completamente realizadas. As fases de

implantação e o conjunto mínimo de atividades consideradas em cada bloco estão relacionados nos Quadros 1, 2 e 3, a seguir.

Quadro 1 – Fase 1 e blocos de atividades da metodologia para implantar um Programa de Economia de Água em Edifícios.

Fase	Bloco	Atividade	Conteúdo
1	1	Definição do edifício	<ul style="list-style-type: none"> • Critério de escolha • Inserção no consumo regional
	2	Caracterização do edifício	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitetônico • Funcional • Levantamento da infra-estrutura de serviços prediais • Levantamento do suporte de preservação e manutenção predial • Tabulação das informações
	3	Levantamento das atividades e consumos internos	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento da série histórica dos insumos • Levantamento das atividades e processos internos • Levantamento dos níveis de variação • Identificação das atividades e processos internos • Levantamento da variação das atividades
	4	Diagnóstico do potencial de economia	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do potencial de economia • Avaliação das possibilidades técnicas • Levantamento dos processos internos

Quadro 2 – Fase 2 e blocos de atividades da metodologia para implantar um Programa de Economia de Água em Edifícios.

Fase	Bloco	Atividade	Conteúdo
2	5	Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de objetivos e metas • Definição dos componentes do programa • Estabelecimento do montante de investimento • Estabelecer o período de retorno do investimento • Estabelecer a necessidade de treinamento e de campanhas educativas
	6	Implantação	<ul style="list-style-type: none"> • Definição dos aparelhos e peças • Definição do período • Áreas de abrangência manutenção • Aprimoramento • Introdução de novas tecnologias • Mecanismos de treinamento e de campanhas educativas
	7	Acompanhamento	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento do consumo e variáveis de controle • Instrumentação • Coleta de informações • Sistematização • Apresentação e acompanhamento

Quadro 3 – Fase 3 e blocos de atividades da metodologia para implantar um Programa de Economia de Água em Edifícios.

Fase	Bloco	Atividade	Conteúdo
3	8	Controle	<ul style="list-style-type: none"> • Segregação da(s) variável(eis) de controle principais • Determinação do consumo médio • Estabelecimento do desvio admissível • Estabelecimento dos critérios de reavaliação em função da variação do parâmetro de controle • Aferição junto aos usuários
	9	Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da intervenção • no consumo global • nos consumos específicos • nas variáveis de controle • Avaliação das despesas mensais
	10	Subsídios para novos programas e projetos de edifícios similares	<ul style="list-style-type: none"> • Organização das informações de interesse • Estabelecimento de índices relativos ao consumo • Projeções de consumo

Assim, pode-se finalizar apontando a necessidade de incentivar os vários setores da engenharia envolvidos com o tema da Água de Uso Urbano, para que sejam disponibilizados à sociedade técnica em específico e à população em geral os mecanismos metodológicos e tecnológicos capazes de contribuir para ampliar a consciência ao uso racional desse recurso tão escasso no século XXI.

Salienta-se que esse material foi produzido entre 1999 e 2000, numa época onde

o princípio de que os recursos hídricos eram infinitos ainda persistia, por mais que houvesse sinais de escassez e tendências que certos mananciais poderiam exaurir como de fato ocorreu em 2001, porém, na época o foco foi a escassez de energia, visto que os mananciais mais afetados foram os que estavam tendo como uso a geração de energia. Porém, uma busca nas reportagens da época, indicarão os níveis alarmantes que alguns mananciais da cidade de São Paulo alcançaram.

Evidentemente, a crise hídrica em que nos encontramos no momento, em muito superou o ocorrido, e prenuncia uma total e estratégica mudança radical no uso Urbano da Água, buscando otimizar, economizar, racionar, proteger enfim fazer de tudo possível para garantir a sobrevivência adequada dos habitantes das cidades, qualquer cidade, visto que a água é um bem finito, precioso e está se tornando cada vez mais raro e valioso, ao ponto de ponderarmos se ela não é o mesmo o Ouro do Século XXI. ○

/ ARQUITETURA E URBANISMO

OSÉ MAUÍCIO DE CARVALHO

* Presidente do Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Cultural de São João del-Rei

A arquitetura e a vida

Quando apresentou sua comunicação O mito do homem além da técnica no Congresso de Arquitetura de Darmstädter, em 1951, Ortega y Gasset estabeleceu, não de forma proposital, uma polêmica com um dos grandes filósofos alemães daquele momento: Martin Heidegger. O alemão, no mesmo Congresso, apresentara uma outra comunicação denominada Edificar, morar e pensar.

A divergência Ortega explicou detalhadamente num artigo denominado Anejo: En torno al colóquio de Darmstadt, que foi publicado no jornal espanhol Tángier. Seu núcleo estava na interpretação do termo *wohnen* (habitar), usado por Heidegger, numa reconstrução etimológica, como habitação. Na interpretação de Heidegger, *wohnen* está próximo de *bauen*, significando sou, no sentido de estou vivo.

Na tradição latina, explica Ortega, esse mesmo sentido de crescimento orgânico veio do verbo *nascor*, raiz de *natura* ou *natureza*, em português. No entanto, esclarece Ortega, mesmo ficando na tradição indogermânica, é difícil que as palavras *wohnen* e *bauen* significassem ser equivalendo-se, pois ser é uma ideia abstrata demais para estar na raiz da língua.

A discordância de Ortega não está na possibilidade de reconstruir etimologicamente os termos, no que Heidegger era um mestre notável, mas na tentativa de fazer isso fora do que Ortega denomina campos pragmáticos. Campos pragmáticos: o que é isso?

Por campo pragmático, Ortega y Gasset entende um conjunto de palavras que se associam num determinado espaço vital. A vida humana possui diversos espaços vitais, como o mundo dos negócios, da religião, do amor, da arte, do saber, etc. Parece a

Ortega que não basta reconstruir historicamente o sentido de uma palavra se a reconstrução for desconectada do campo vital. Só entendemos a vida humana articulada nesses campos pragmáticos. A tentativa de reconstrução etimológica de Heidegger ficou incorreta porque ele desconsiderou os campos pragmáticos. A noção orteguiana de campo se sustenta na compreensão de vida humana como realidade circunstancial, a ponto de ele escrever nas *Meditações do Quixote* que “eu sou eu e minha circunstância e se não salvo ela, não salvo também a mim”. Não há, portanto, existência humana fora do mundo.

O artigo orteguiano, bastante longo, foi publicado aos pedaços durante sete dias de 14 a 21 de janeiro de 1953 numa espécie de novela para povo culto que acompanhou e comentou os textos do filósofo. O resumo do artigo é fundamental para entendermos a posição de Ortega no Congresso de arquitetos de Darmstädter em 1951. No artigo Ortega trata a arquitetura como a arte pela qual o homem reconstrói sua relação com o mundo, o que fazia muito sentido para os arquitetos alemães, ocupados no início dos anos 50 com a reconstrução do país quase todo destruído no final da Segunda Guerra Mundial.

Ortega reflete com os arquitetos sobre o sentido da arte de construir e chama atenção para o seu caráter coletivo. O verdadeiro arquiteto é o povo, a nação. Ortega chama atenção dos arquitetos para o fato de que, se uma cidade fosse construída por arquitetos geniais, porém cada um por si, sem nenhuma relação com os demais, a cidade levantada seria um desastre.

Ainda que cada edificação individualmente pudesse ser interessante, o conjunto seria bizarro. As edificações disputariam entre si de forma a chamar atenção só para ela desconectada do



Frankfurt, Alemanha

conjunto, como faz um sujeito imaturo que, num evento social, quer chamar atenção para si. Assim, se um arquiteto faz um projeto pessoal, diferente do que foi elaborado pelo povo, não é propriamente um bom arquiteto, perde-se do estilo, afasta-se de grande arquiteto: o espírito coletivo. Escreveu Ortega (1997): “Os edifícios são como um gesto social. O povo inteiro fala neles. É uma confissão geral da chamada alma coletiva” (Anejo. O. C., v. IX, Madrid, Alianza, p. 627).

Como entender a posição de Ortega? Queria ele dizer na comunicação feita naquele Congresso que o arquiteto não é um técnico que pode ser genial quando projeta, na intimidade de seu escritório de trabalho, uma edificação com a qual o homem se adapta ao meio ambiente, ordinariamente inóspito? Suas palavras significariam que não há espaço para a inovação, mas apenas a repetição de estilos que se consolidaram na história de um povo? Entendo que não é o caso.

O intento inicial de Ortega y Gasset parece ser o de mostrar a contribuição do filósofo para os diversos campos do saber. O filósofo não é um superarquiteto

que vai dizer aos arquitetos como tocar seu trabalho. Assim como o filósofo não é um artista quando reflete sobre a arte, nem se torna sacerdote quando pensa a religião e a fé, nem pretende ser cientista ou substituí-lo quando fala da ciência. O filósofo não vai se sentar em seu gabinete de trabalho para fazer um projeto arquitetônico. O que ele faz então? O que faz é aclarar as coisas, deixá-las compreensíveis, no tanto que isto é possível considerando que a arte de construir é parte da vida humana. E há mais, não é ele que ordinariamente cria a necessidade da clareza, é a sociedade que coloca o problema e espera uma resposta. É a sociedade que num determinado momento quer saber o que é a ciência e porque ela é válida? É o grupo social que pergunta pelo papel da arte na vida e o que se quer com as religiões.

Quanto ao sentido coletivo da arquitetura o que parece Ortega deseja destacar é que a cidade é obra coletiva de um povo. Não é possível que alguém construa, seja ele um arquiteto formado ou um arquiteto popular, sem considerar o conjunto que ali se encontra e que foi obra do povo. Ainda que haja espaço para inovação ela precisa ser guiada pela arte e pela harmonia. Pela arte na execução de obra graciosa e funcional, na harmonia para respeitar a ordem e disposição das partes no todo, considerando as novas edificações: o volume, os materiais empregados, a funcionalidade do conjunto, o uso concebido e consagrado. Uma obra fora deste conjunto é como um corpo sem conexão com o pensamento, para usarmos a expressão de Leibniz na sua concepção de harmonia pré-estabelecida. Assim, não parece que Ortega estivesse negando a

habilidade singular do técnico arquiteto, sua contribuição pessoal na recuperação de um monumento ou na edificação de outro. A liberdade pessoal de criação fica assegurada balizada pelos elementos coletivos que presidem a edificação da cidade ou monumento. Se assim for como entendemos que é, Ortega estava defendendo o profissional formado já que ele, melhor que o arquiteto popular, embora não exclusivamente, tem sensibilidade para perceber a dinâmica de crescimento da cidade, a necessidade de preservar estilos já consagrados, o treinamento para incorporar a estética no espaço edificado. E dizia mais, os arquitetos alemães têm um sentido de história que os arquitetos de nações jovens (como os americanos) não possuem.

Toda a discussão abre espaço para a tese de que as novas edificações devem respeitar o espaço já edificado, dando especial relevo as cidades históricas e seus monumentos que são síntese da história do povo. Elas devem ser preservadas e mantidas como expressão da cultura do povo. Nelas com o maior cuidado devem ser pensados os novos bairros e edificações, nelas as inserções só podem ser feitas com extrema responsabilidade.○

“
...se uma cidade fosse construída por arquitetos geniais, porém cada um por si, sem nenhuma relação com os demais, a cidade levantada seria um desastre.”

Fonte: <http://www.confearg.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=1189>

/ AGRONOMIA

Carbono nos Porões

O solo é um dos melhores lugares para se depositar o excesso de carbono da atmosfera

POR ANA LUCIA FERREIRA GOMES

Ana Lucia Ferreira Gomes é jornalista da Revista Embrapa

A pesquisa agropecuária hoje se preocupa em não deixar que o solo se degrade do ponto de vista da capacidade de produção e que emita o menos possível dos chamados gases de efeito estufa (GEE). Nesse sentido, o carbono existente no solo ganha uma atenção especial da pesquisa. Além de ser uma medida de referência utilizada para avaliar a matéria orgânica acumulada e, conseqüentemente, a fertilidade do solo, ele tem sua importância do ponto de vista ambiental.

Segundo o pesquisador Bruno Alves, da Embrapa Agrobiologia, além de evitar as emissões de GEE, a pesquisa busca maneiras de remover esses gases da atmosfera por meio da atividade agropecuária. É a chamada agricultura de baixa emissão de carbono. Bruno explica que numa cultura bem manejada, em que é possível estocar em um ano até uma tonelada de carbono no solo, removem-se 3,7 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera. “Se aumentamos o carbono do solo, podemos estimar quanto carbono está sendo sequestrado”, destaca.

No entanto, para um mesmo sistema de produção, a cada ano, as quantidades de carbono que se consegue sequestrar no solo vão reduzindo até o ponto de não se obter mais ganhos. “Considera-se que após 20 anos, em média, o solo já não sequestra mais carbono, a não ser que o sistema seja modificado para ficar ainda mais eficiente”, complementa.

O processo que possibilita estocar carbono no solo, conhecido como sequestro de carbono, pode ser feito

de várias formas. Para o pesquisador Segundo Urquiaga, também da Embrapa Agrobiologia, a maneira mais eficaz é aquela que incorpora fontes de nitrogênio (N) ao sistema. Isso porque as pesquisas revelaram que de nada adianta incorporar carbono por meio de materiais como raízes e palhadas, pois ele acaba não permanecendo na terra por muito tempo.

Para formar a matéria orgânica, garantir fertilidade e impedir a emissão de CO₂ para a atmosfera, é preciso que o nitrogênio esteja em proporção adequada à do carbono que entra no solo.

E não é difícil entender essa associação. Para que os microrganismos trabalhem e ajudem a estocar carbono na forma de matéria orgânica, é necessária a presença do nitrogênio – um elemento essencial a qualquer tipo de vida no planeta.

BALANÇO DO NITROGÊNIO

Urquiaga explica que, para aumentar a reserva de carbono, é preciso ter um balanço positivo do nitrogênio. Não pode entrar menos do que o que sai do sistema em forma de gases e por meio das proteínas que vão para os alimentos produzidos. Mas ele ressalta que não se deve aumentar a dose de fertilizante nitrogenado. “Além do aspecto econômico, ele tem um alto impacto ambiental em

função da energia fóssil requerida para sua produção”, completa o pesquisador.

Quando se usa o fertilizante nitrogenado, entre os gases que saem do

ANÁLISE RÁPIDA

Técnicas apuradas para a determinação do carbono orgânico no solo estão sendo aplicadas pela pesquisa, a exemplo do uso da espectroscopia na região do infravermelho próximo (NIR). Trata-se de uma metodologia precisa, que a partir deste ano, 2015, já estará sendo adotada nos laboratórios da Embrapa Solos. “As principais vantagens da espectroscopia NIR, que a tornam promissora para análise de outros atributos do solo, além do carbono orgânico, são sua rapidez (uma análise pode ser feita em menos de dois minutos); a não necessidade de preparo de amostras (usa-se a terra fina seca ao ar) e de reagentes químicos (o método é “limpo” e não gera resíduos químicos); o fato de ser uma técnica analítica não destrutiva (a amostra pode ser armazenada e reutilizada várias vezes) e seu baixo custo, com potencial para realização de milhares de análises por semana”, de acordo com o analista da Embrapa Solos André Marcelo de Souza.

sistema está presente o óxido nitroso (N₂O), um gás de efeito estufa 300 vezes mais poluente que o dióxido de carbono (CO₂). “Se aplicarmos o fertilizante nitrogenado para repor nitrogênio e acumular carbono, o benefício que se teria com a retirada de CO₂ da atmosfera é aniquilado pela emissão do N₂O”, destaca Bruno Alves.

De acordo com resultados obtidos pelos pesquisadores da Embrapa Agrobiologia em sistemas de plantio direto na região Sul do País, para estocar uma tonelada de carbono no solo, são necessários aproximadamente 80 kg de nitrogênio. “A preocupação da pesquisa é garantir que esses elementos estejam em quantidades adequadas nos sistemas de produção e buscar fontes de nitrogênio que sejam economicamente e ambientalmente viáveis quando a reposição é necessária”, explica a pesquisadora Claudia Jantália.

Investigam-se formas mais econômicas e menos danosas ao meio ambiente para incorporar o nitrogênio ao sistema e com isso aumentar o estoque de carbono no solo. “Acreditamos que a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) é a forma mais eficaz para substituir esses fertilizantes porque as bactérias fazem o trabalho de graça”, enfatiza Alves. A FBN é um processo natural pelo qual microrganismos presentes no solo e nas raízes retiram o nitrogênio do ar e o transferem para as plantas. Uma forma de otimizar esse processo é utilizando inoculantes à base de bactérias fixadoras de nitrogênio.

Uma das pesquisas em andamento nos laboratórios da Embrapa Agrobiologia visa à produção de inoculantes que promovam o crescimento das raízes para aumentar a eficiência do adubo. Em tamanho maior, elas conseguem reter esse nitrogênio aplicado e diminuem as possibilidades dos microrganismos atuarem e emitirem o N₂O para a atmosfera. Testes de campo estão sendo feitos em diferentes biomas brasileiros com resultados promissores.

AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS

A equipe de pesquisa da Embrapa Agrobiologia avalia sistemas agropecuários de norte a sul do País. Os pesquisadores verificam o estoque de carbono, a fixação e o balanço de nitrogênio e também os impactos nas emissões de GEE. “Nem sempre sugerimos novas estratégias de manejo. Às vezes indicamos ajustes, como, por exemplo, a introdução de determinadas leguminosas ou o uso de inoculantes para reduzir o fertilizante nitrogenado”, diz Bruno Alves.

Para a região produtora de trigo, milho e soja no sul do País, a pesquisa já tem a comprovação de que o uso das legu-

minosas ervilhaca (*Vicia sativa*) e tremoço (*Lupinus albus*), inseridas nas rotações de culturas como adubos verdes, aumentam a matéria orgânica, o nitrogênio fixado e o carbono que está ali em forma de resíduo de planta. Observaram-se aumentos de 10 a 15 % na reserva de carbono do solo.

As leguminosas também têm papel importante para aumentar o estoque de carbono nos pastos e tornar a pecuária mais sustentável. Após estudos em pastagens na região Centro-Oeste, os pesquisadores concluíram que consorciar o pasto com leguminosas forrageiras como o *Stylosanthes guianensis* contribui para enriquecer a braquiária, tornando o pasto mais proteico e o solo mais rico em carbono.

Em termos de emissão de gases de efeito estufa provocada pela atividade agropecuária, o boi contribui fortemente com a emissão de metano (CH₄) para a atmosfera. Esse gás tem um impacto de aquecimento vinte e cinco vezes maior que o CO₂ e cada ano que o animal fica no pasto significa a emissão de 50 a 60 quilos de metano.

De acordo com o pesquisador Robert Boddey, o cenário na pecuária nacional há dez anos era de pastos de baixa produtividade, e os animais demoravam muito para engordar. No entanto, novas estratégias de manejo vêm contribuindo para o aumento da proteína na nutrição animal e a consequente diminuição do tempo de abate. “O uso de leguminosas forrageiras pode fazer bem esse papel, e

pesquisas estão sendo realizadas para tornar seu uso mais comum no País”, explica Boddey.

Os pesquisadores alertam porém para o aumento do N₂O por meio da urina do animal, que, com mais nitrogênio, amônia e outras substâncias, acaba se comportando no solo como fertilizante durante algum tempo e consequentemente aumentando a liberação desse gás. Por isso, para Bruno Alves, a pesquisa não deve se preocupar somente com o desenho de sistemas e indicação de plantas para o aumento da reserva de carbono. “Precisamos fazer uma avaliação conjunta desses gases. Se ficarmos medindo somente o estoque de carbono, corremos o risco de contribuir para a emissão de gases de efeito estufa ainda maior. O fato de monitorarmos outros gases permite que se vá fazendo ajustes”, complementa.

MENSURAÇÃO NO CAMPO

Existem algumas maneiras de medir o carbono no campo. A mais utilizada pelos pesquisadores da Embrapa é baseada na

medida direta na terra. Envolve a abertura de trincheiras no solo, numa profundidade considerada relevante, onde ainda há influência da planta, e retiram-se porções que são analisadas pela pesquisa. Antes, porém, as amostras passam por um processo de secagem e uniformização e são levadas para o laboratório onde é possível determinar as quantidades de nutrientes como nitrogênio e carbono.

Pesquisas realizadas por Robert Boddey mostram que os solos tropicais e subtropicais conhecidos como Latossolos, muito comuns nas regiões agrícolas brasileiras, podem sequestrar carbono em quantidades maiores do que se pensava. A camada de solo usada como referência internacional para quantificar o sequestro de carbono é a de 0 a 30 cm. Porém, quanto observada a camada de 0 a 100 cm dos Latossolos, a quantidade de C sequestrada chega a ser quase 60% maior do que se fossem considerados apenas os primeiros 30cm. “Isto ocorre supostamente em função do vigoroso desenvolvimento de raízes comum nesses solos, conhecidos por serem profundos e bem estruturados”, acrescenta.

PROTOCOLO DE KIOTO

De acordo com o modelo atual de mecanismos de desenvolvimento limpo estabelecidos pelo Protocolo de Kioto, do qual o Brasil é signatário, o acúmulo de carbono no solo não é aceito como estratégia para mitigar as emissões de gases de efeito estufa (GEE). E, por isso, o produtor ainda não pode ser remunerado. “Avalia-se que o agricultor pode conseguir acumular carbono no solo, mas de uma hora para outra pode decidir mudar de sistema produtivo, e se a mudança não for favorável, o carbono se perderá”, esclarece Bruno Alves.

Estudos como esses feitos pela Embrapa podem contribuir para que futuramente esta estratégia de mitigação de GEE seja incluída no Protocolo de Kioto e os produtores possam se beneficiar. Mas o pesquisador ressalta que todo esforço feito para mudar o sistema de produção pode ser revertido em outros benefícios imediatos. “Se o produtor utiliza um sistema mais conservacionista, que acumula mais matéria orgânica, ele economiza em fertilizantes, aumenta a produtividade agrícola e pecuária e consegue até créditos diferenciados por conta do Programa ABC”. Além disso, acrescenta, “o produtor não somente lucra mais, mas também garante terra de qualidade para as gerações futuras”. ○

Fonte: http://revista.sct.embrapa.br/download/XXI_n9_pt.pdf, p.20

ENGENHARIA

Um software para análise estrutural de grelhas planas

DORIVAL PIEDADE NETO

Dorival Piedade Neto é um dos autores do VGPlan. Engenheiro civil formado pela Escola de Engenharia de São Carlos da USP (EESC-USP) em 2001, concluiu mestrado em 2009 e doutorado em 2013, ambos realizados no Departamento de Engenharia de Estruturas (SET) da EESC-USP. Atualmente trabalha como especialista de laboratório no Laboratório de Informática e Mecânica Computacional do SET.

A engenharia foi uma das primeiras áreas a utilizar computadores para a realização de cálculos com eficiência e precisão. No caso da engenharia de estruturas, a automatização do cálculo de deslocamentos e esforços em elementos estruturais por meio do uso de computadores teve início no século passado, quando começaram a ser desenvolvidas técnicas como a análise matricial de estruturas e, posteriormente, o método dos elementos finitos.

A análise matricial de estruturas é um tema essencial para a formação de engenheiros, sendo lecionado em disciplinas que fazem parte do currículo de grande parte dos cursos de engenharia civil. Trata-se de uma técnica em que a rigidez de elementos estruturais que compõem a estrutura é representada por matrizes, as quais são utilizadas para compor um sistema de equações cuja solução permite avaliar os deslocamentos e esforços em todos os elementos da estrutura. A técnica pode ser aplicada para o cálculo de pórticos planos,

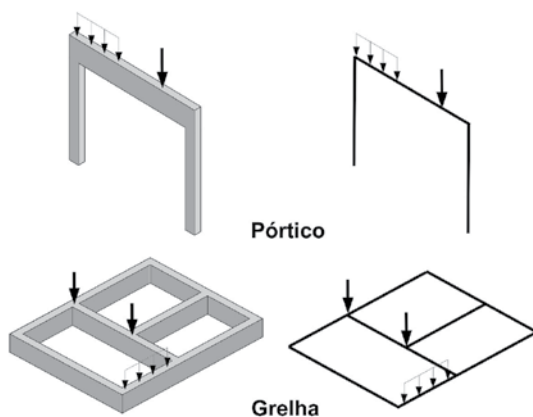
nos quais as forças atuam no mesmo plano da estrutura, ou em grelhas, onde as forças aplicadas são perpendiculares ao plano que contém as barras da estrutura.

Pode-se afirmar que atualmente a utilização de computadores para a elaboração de projetos de engenharia é praticamente obrigatória, tornando o tema acima mencionado ainda mais relevante na formação de profissionais que pretendem atuar na área de engenharia de estruturas. Nesse sentido, a disponibilidade de programas de distribuição livre é essencial para a formação e aperfeiçoamento de profissionais da área.

No que diz respeito à análise de pórticos planos, podem ser citados dois programas distribuídos gratuitamente no Brasil: o AcadFrame, desenvolvido na Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da USP, e o FTool, desenvolvido na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

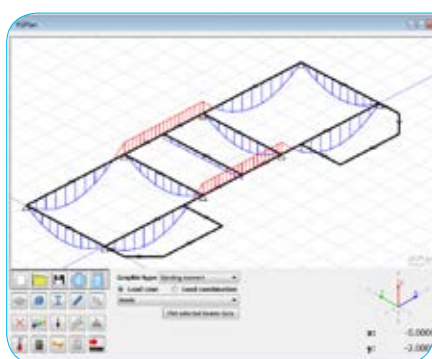
Seguindo a mesma filosofia de disponibilização gratuita, o Departamento de Engenharia de Estruturas da EESC-USP desenvolveu o VGPlan, um programa de computador para análise de grelhas planas com interface visual. O mesmo pode ser gratuitamente obtido no site: www.set.eesc.usp.br/portal/pt/software.

O VGPlan na realidade trata-se de uma interface visual desenvolvida na linguagem de programação Python, que utiliza para o processamento dos modelos o programa GPlan. Este último é um programa de análise de grelhas escrito na década de 1990, na linguagem de programação Fortran. Os modelos definidos no GPlan são descritos por meio da teoria da análise matricial de estruturas, utilizando hipóteses de comportamento linear para os materiais e desconsiderando os efeitos da mudança de geometria na resposta estrutural (modelo elástico linear), ou seja, sendo válido sob no regime de pequenos deslocamentos e pequenas deformações.



Uma breve descrição do VGPlan

O VGPlan utiliza para representação visual do modelo a perspectiva isométrica, tradicionalmente adotada para grelhas planas. No programa, as barras que compõem as vigas são representadas por linhas pretas com setas, que indicam a direção na qual a viga foi definida. Tal direção é de interesse na definição de forças distribuídas e na interpretação de diagramas de esforços solicitantes. A definição de elementos de vigas depende da atribuição de propriedades do material e das características de seção transversal que a ela estão atreladas, as quais devem previamente ser definidas.



São propriedades do material que devem ser informadas pelo usuário: módulo de elasticidade (longitudinal), coeficiente de Poisson, peso específico e coeficiente de dilatação térmica. O módulo de elasticidade é considerado para os efeitos devido à flexão. Para o modelo adotado, o valor do coeficiente de Poisson não influi no comportamento à flexão. Tanto o módulo de elasticidade longitudinal quanto o coeficiente de Poisson são utilizados para calcular o módulo de elasticidade transversal, utilizado na consideração da torção das barras. O peso específico (peso por unidade de volume) é utilizado para o cálculo automático das ações devidas ao peso próprio, e o coeficiente de dilatação térmica em efeitos devido à temperatura.

Para a definição de um dado tipo de seção transversal, o usuário deve informar: momento de inércia à flexão, momento de inércia à torção, área e altura da seção transversal. Enquanto o primeiro valor deve ser positivo, o momento de inércia à torção pode apresentar valores nulos, o que leva o programa a desconsiderar a rigidez à torção das vigas definidas com tal seção transversal. Uma vez que no modelo de grelha utilizado são desconsideradas forças axiais, a área informada pelo usuário é utilizada apenas no cômputo das ações de peso próprio (juntamente com o valor do peso específico e do comprimento do elemento). Já a altura é utilizada exclusivamente na

consideração dos efeitos térmicos, caso os mesmos sejam considerados no modelo.

Uma vez definidos materiais e seções transversais, é possível proceder a definição das vigas que compõem a grelha, informando-se os pontos de início e fim das mesmas. Tal informação pode ser inserida indicando-se explicitamente as coordenadas de tais pontos, ou por meio de cliques na área de desenho. Neste último caso, o programa apresenta uma grade de pontos (grid) que permite a definição das extremidades de vigas com a precisão necessária. Tanto o tamanho do grid quanto dos símbolos utilizados na representação gráfica dos modelos pode ser configurado pelo usuário.

Após a geração das vigas, a definição dos modelos segue como a definição de condições de vinculação nas extremidades de barra, segundo as quais é possível restringir-se o deslocamento vertical e giros em torno dos eixos globais x e y, para os quais o modelo é definido.

Finalmente, o modelo é completado por meio da definição de forças (concentradas e distribuídas) e ações térmicas atuantes na estrutura. Tanto as forças como as ações térmicas são definidas em carregamentos básicos, previamente criados pelo usuário e que podem, posteriormente, ser combinados conforme previsto em diversas normas utilizadas atualmente.

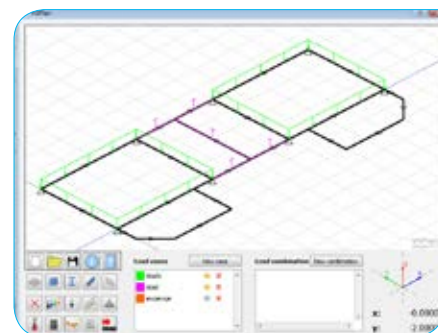
Por ser tratar de um modelo linear, nenhuma informação adicional é necessária para o processamento do modelo. Após tal processamento, o usuário terá disponível para visualização os resultados de esforços internos, deslocamentos e reações de apoio, para cada um dos carregamentos básicos e combinações previamente definidos.

Os resultados são fornecidos tanto em



forma de texto (relatório gerado pelo GPlan) ou diagramas definidos ao longo das vigas da grelha, segundo convenções tradicionalmente adotadas nos cursos de Estática e Resistência dos Materiais. Além disso, para uma visualização mais detalhada dos valores de tais diagramas, o usuário ainda pode selecionar um conjunto de vigas para

as quais os diagramas são representados em elevação, na qual é possível obter o valor do esforço/ deslocamento em pontos de interesse ao longo da viga clicando-se na tela.



Obviamente esta é uma descrição muito breve e superficial das funcionalidades disponíveis no programa. Informações detalhadas a respeito de tais funcionalidades e demais características da interface visual, bem como da simbologia e convenções adotadas estão disponíveis no manual do usuário, o qual pode ser acessado por meio da própria interface gráfica.

Considerações finais

Apesar de tratar-se de um programa para fins didáticos e acadêmico (regra explicitada nas condições de uso), acredita-se que a disponibilização gratuita do VGPlan contribuiu satisfatoriamente para a formação e aprimoramento técnico de engenheiros. Neste sentido, a divulgação deste projeto, bem como a disseminação de textos explicativos e tutoriais sobre o uso do mesmo constituem atividades que contribuem para esta finalidade. Assim, os autores do programa agradecem a esta revista pela oportunidade de divulgar o programa, deixando abertas as portas para os usuários que queiram contribuir para o projeto, deixando sugestões e comentários na página da internet na qual o programa é disponibilizado. ○

Salão de festas



AEASC


**Sua grande festa
acontece aqui!**



A aparência ao mesmo tempo Rústica e Sofisticada do **Salão da Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos** é o diferencial que fará da sua festa um evento inesquecível!

**PREÇOS ESPECIAIS
PARA SÓCIOS AEASC!**



 **Ligue (16) 3368-1020**

Confira nossos valores
e agende uma visita sem compromisso!