

REVISTA

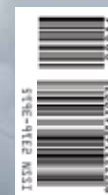
Engenharia Civil

Notícias, inovações e tecnologia

Nº16 - janeiro/fevereiro de 2014



R\$ 23,90



USINAS DE ETANOL 2G DO BRASIL COMEÇAM A SER CONSTRUÍDAS: PRIMEIRA SERÁ INAUGURADA NO PRIMEIRO TRIMESTRE DE 2014 E OUTRAS DUAS DEVEM ESTAR EM ATIVIDADE ATÉ 2015

GERAÇÃO EÓLICA COM VENTOS FRACOS: TURBINA EÓLICA VERTICAL DIFERENCIADA PODE SER APLICADA NO TOPO DE PRÉDIOS E EM TÚNEIS DO METRÔ

Marcelo Magnani



Espaço para a sustentabilidade

Por Gléssia Veras

Lourdes Cristina Delmonte Printes é engenheira civil, formada pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, em 1986, e pós-graduada pela USP (Universidade de São Paulo). Trabalhou em empresas de engenharia como a Figueiredo Ferraz, atuou em projetos como o da Rodovia dos Imigrantes, por exemplo. Na Themag Engenharia participou da construção do Metrô de São Paulo e de obras significativas para o crescimento da infraestrutura do Brasil, como as barragens de Porto Primavera, Itaipu e Paulo Afonso. Nesta fase, colaborou ainda para a criação do Departamento de Meio Ambiente da Themag. Atualmente, a engenheira está à frente da LCP Engenharia & Construções, atuante no desenvolvimento e execução de projetos sustentáveis.

Em termos de selos de reconhecimento às políticas ecologicamente corretas, quais as certificações nacionais e internacionais que hoje asseguram o caráter de sustentabilidade à dada edificação? Como decorre o processo de auditoria e a posterior manutenção da marca?

O impacto ambiental da construção e operação dos edifícios no mundo hoje é enorme. O setor da construção civil é um dos que mais causam impactos ambientais em todo o mundo, especialmente em razão da grande geração de resíduos e do alto consumo de matérias-primas, água e energia.

Existe um esforço coletivo de arquitetos e engenheiros especialistas em sustentabilidade contribuindo para reduzir este impacto, através da criação de uma plataforma intelectual que estabeleça diretrizes e parâmetros mínimos de uma construção sustentável. Essas ferramentas são as certificações, sistemas de classificação que comprovam o nível elevado da qualidade ambiental destes empreendimentos.

As certificações são importantes por-

que são validações por uma terceira parte independente sobre o atendimento de parâmetros mínimos preestabelecidos. Elas estimulam o mercado de produtos e serviços sustentáveis, apoiam o desenvolvimento da normalização, acrescentam valor agregado em termos de resultados mensuráveis e propiciam qualidade de vida ao usuário final, além do desenvolvimento da consciência ambiental de todos os envolvidos. Os benefícios também indicam que estes empreendimentos apresentam menores riscos, pois atendem processos aplicados internacionalmente e que potencialmente podem atrair investimentos e incentivos fiscais. Abaixo cito algumas certificações existentes:

REFERENCIAL GBC (Green Building Council) CASAS

O referencial GBC Casas tem o objetivo de criar parâmetros sustentáveis para residências de diversos tamanhos. Os empreendimentos serão avaliados nas categorias de implantação, uso racional da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, requisitos sociais e créditos regionais, que variam de acordo com a região do País. Este referencial deve ser finalizado em 2014. A partir de então, o GBC Brasil vai oferecer cursos de capacitação para profissionais interessados nas diretrizes do documento.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) FOR HOMES

Leed for homes (residências multifamiliares): O sistema de certificação LEED for Homes avalia desde residências unifamiliares até edifícios residenciais de múltiplos pavimentos, divididos em oito categorias avaliativas norteadoras de

**ATUALMENTE,
MAIS DE 826
EMPREENDIMENTOS
NO BRASIL BUSCAM
CERTIFICAÇÃO
LEED. O BRASIL
É O QUARTO
NO RANKING
MUNDIAL DE PAÍSES
QUE BUSCAM A
CERTIFICAÇÃO,
ATRÁS DE ESTADOS
UNIDOS, EMIRADOS
ÁRABES E CHINA**

pré-requisitos e créditos de pontuação: (1) Inovação e Processo de Projeto (*Innovation & Design Process*); (2) Localização e Ligações (*Location & Linkages*); (3) Sustentáveis (*Sustainable Sites*); (4) Eficiência de Água (*Water Efficiency*); (5) Energia e Atmosfera (*Energy & Atmosphere*); (6) Materiais e Recursos (*Materials and Resources*); (7) Qualidade do Ambiente Interno (*Indoor Environmental Quality*); e (8) Conscientização e Educação (*Awareness & Education*) (USGBC, 2008). USGBC-LEED FOR HOMES já certificou mais de 10.000 unidades residenciais.

LEED COMERCIAL

O sistema LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design - Green Building Rating System*) foi criado em 1999 pela organização americana USGBC (*United States Green Building*

Council), uma ferramenta de avaliação do índice de gestão ambiental do empreendimento amplamente reconhecido no mercado brasileiro e em mais de 147 países para construções. Desde a concepção de seu projeto até a sua implantação, buscam soluções e métodos construtivos que reduzam o impacto causado pela construção civil ao meio ambiente, além de eficiência energética, qualidade dos ambientes internos entre outros, durante o ciclo de vida de uma edificação.

SELO CASA AZUL CAIXA

O “Selo Casa Azul CAIXA” é o principal instrumento do Programa de Construção Sustentável do banco Caixa Econômica Federal e tem por objetivo qualificar projetos de empreendimentos habitacionais que priorizam a economia de recursos naturais e as práticas sociais.

AQUA

O processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) é um mecanismo de gestão de projeto que tem como propósito atestar a qualidade ambiental de um empreendimento de construção ou de reabilitação.

PBE Edifica (Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações) (Procel) – INMETRO

A Etiquetagem de Eficiência Energética para Edificações – PBE Edifica (Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações) faz parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem e foi desenvolvida em parceria entre o INMETRO e a Eletrobras / Procel Edifica.

SKA RATING SYSTEM

A certificação SKA Rating System de uma construção requer o atendimento a diversos requisitos técnicos, alguns deles obrigatórios. Com o atendimento a estes requisitos, é avaliada a pontuação mínima necessária para a certificação.

Lançado em 2009, o método de avaliação SKA Rating System foi introduzida pelo RICS (Royal Institute of Chartered Surveyors) como uma nova ferramenta de avaliação no Reino Unido. O esquema é composto de 104 Boas Práticas Medidas distribuídas em 7 categorias: Energia e CO2, resíduos, água, poluição, transporte, materiais e bem-estar (*Energy and CO2, Waste, Water, Pollution, Transport, Materials and Wellbeing*).

BREEAM

Selo muito comum na Europa, criado em 1992 para certificar residências, comerciais, escritórios, indústrias, entre outros. Reconhecido internacionalmente analisa uma ampla gama de categorias e critérios relacionados a água, energia, saúde e bem-estar, poluição, transporte, materiais, resíduos, ecologia e processos de gestão. Metodologia bem rigorosa com altíssimas exigências a serem atendidas.

O que é a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)? E se tratando do cenário nacional, quais obras que mais se destacam frente às exigências desta certificação?

O sistema LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design – Green Building Rating System*) foi criado em 1999 pela organização americana USGBC (*United States Green Building Council*), como uma ferramenta de avaliação do índice de gestão ambiental do empreendimento, amplamente reconhecido no mercado brasileiro e em mais de 147 países para construções. Desde a concepção de seu projeto até a sua implantação, buscam soluções e métodos construtivos que reduzam o impacto causado pela construção civil ao meio ambiente, além de eficiência energética, qualidade dos ambientes internos entre outros, durante o ciclo vida de uma edifica-

ção. O sistema LEED pode ser concedido a prédios comerciais e residenciais novos, reformados, escolas, hospitais, *shoppings* e até bairros.

Atualmente mais de 826 empreendimentos no Brasil buscam certificação LEED. O Brasil é o quarto no *ranking* mundial de países que buscam a certificação, atrás de Estados Unidos, Emirados Árabes e China.

A certificação LEED é concedida a edifícios de alta performance ambiental e energética, ou seja, não contempla uma análise dos aspectos sociais. Pelo sistema LEED 2009, atualmente vigente, é necessária a obtenção de um mínimo de 40 pontos (de um máximo de 110 pontos), além do atendimento dos chamados pré-requisitos, que são obrigatórios e variam de tipologia a tipologia.

Créditos e pré-requisitos são distribuídos dentro de 7 categorias:

- Implantação Sustentável (*Sustainable Sites*)
- Eficiência Hídrica (*Water Efficiency*)
- Energia e Atmosfera (*Energy and Atmosphere*)
- Materiais e Recursos (*Materials and Resources*)
- Conforto Ambiental (*Environmental Quality*)
- Inovação e Projeto (*Innovation and Design*)
- Créditos Regionais (*Regional Credits*)

Os sistemas de classificação, como o LEED e o Selo Casa Azul, já são reconhecidos no mercado brasileiro desde 2004, com a estimativa de que metade dos lançamentos comerciais em SP e RJ serão certificados.

As similaridades destes sistemas são que ambos incentivam a implantação de empreendimentos em áreas com qualidade urbana, transporte público, promovem estratégias para a melhor gestão da água e economia de energia, encorajam o uso de materiais de baixo impacto ambiental e a redução da geração de resíduos. O diferencial do selo da CAIXA é a categoria das práticas sociais que va-

lorizam a inclusão social dos moradores e trabalhadores locais através da educação ambiental, da participação da comunidade no desenvolvimento do projeto, da inclusão de trabalhadores locais nas obras, contribuindo para seu desenvolvimento e capacitação profissional. Nos dois sistemas, o nível da certificação é definido pela quantidade de critérios atendidos e dependendo da pontuação, o edifício recebe a certificação em níveis diferenciados.

Por exemplo, no prédio de seis andares do Data Center da empresa Telefônica Vivo, marco de sustentabilidade em empreendimentos do gênero e certificado LEED nível ouro, o destaque é a eficiência energética 25% superior à média mundial. Ações como a implantação de bicicletário, adoção de equipamentos economizadores nos sanitários, reutilização de águas de reuso para descargas e limpeza em geral, instalação de lâmpadas LEED, sensores de presença, gestão adequada dos materiais descartados, especificação de madeiras certificadas FSC (*Forest Stewardship Council*) e de materiais regionais com conteúdo reciclado especificados em projeto com altos índices de ventilação e iluminação natural, foram pontuados.

Há um outro exemplo, as 171 unidades habitacionais sustentáveis da comunidade Paraisópolis, segundo maior conjunto de habitações populares em número de habitantes, que conquistaram de forma pioneira o Selo Casa Azul nível máximo ouro, processo que coordenei, por conta de ações realizadas desde 2005 objetivando a inserção da comunidade em uma malha urbana dotada de infraestrutura básica. A CAIXA pontuou a existência da infraestrutura, transporte público, serviços, equipamentos comunitários; projeto de paisagismo com local específico para coleta seletiva, dispositivos economizadores de energia e água,

medição individual de água e gás e correta gestão de resíduos durante a obra. O diferencial deste projeto foi o atendimento a todos os 11 critérios das práticas sociais com a capacitação dos moradores para a gestão destes empreendimentos.

Como se dá sua atuação no país no que diz respeito à representação e divulgação de medidas, processos e orientações? Como certificar novos procedimentos que se julguem favoráveis ao cenário verde junto a estes selos?

Sou considerada pioneira na construção residencial no Brasil. Introduzi o conceito de cuidado com o meio ambiente desde as primeiras obras residenciais no final da década de 80, com reuso de água e materiais reciclados. Vim da área de grandes obras de barragens de terra e concreto (Itaipu e Porto Primavera), em que o trabalho envolvendo o meio ambiente foi muito grande e me abriu a mente, na época (anos 80), onde pouco se falava em sustentabilidade no Brasil. Quando iniciei carreira solo, em 1990, fundando minha construtora voltada para o mercado da construção sustentável com foco no nicho residencial, comecei um processo de divulgação através de palestras, conferências nacionais e internacionais, escolas e faculdades da minha tecnologia construtiva do “Painel de argamassa armada com miolo de EPS”, que é uma metodologia que reduz os impactos ambientais de uma obra, com redução de resíduo sólido, eficiência energética (o material é isolante térmico e acústico) e rapidez de execução, em conjunto à divulgação das boas práticas da construção sustentável disponíveis para serem aplicadas e utilizadas.

OS FAMOSOS
TELHADOS VERDES
AJUDAM MUITO
NA DIMINUIÇÃO
DA TEMPERATURA
PARA OS
AMBIENTES
INTERNOS DE UMA
RESIDÊNCIA E COM
A UTILIZAÇÃO
MACIÇA
CONTRIBUÍRÃO
PARA A
DIMINUIÇÃO DA
TEMPERATURA
GERAL DE
CIDADES COM
CONSEQUÊNCIAS
MUNDIAIS

Ministro aulas em cursos de pós-graduação, apresento palestras de cases de processo de obras residências construídas para serem eficientes em todos os aspectos, operacionais e construtivos em conferências nacionais e internacionais.

Como certificar novos procedimentos que se julguem favoráveis ao cenário verde junto a estes selos?

O interessado deve procurar empresas habilitadas à aplicação dos processos de certificação existentes

no mercado, que apresentem o currículo de várias obras já certificadas, demonstrando experiência. Os profissionais habilitados vão desenvolver um plano de análise e condução de todas as etapas do processo de atendimento aos requisitos da certificação escolhida, com a indicação de práticas, técnicas, materiais, projetos e quesitos sociais, para a apresentação e entrega da documentação, no caso da certificação LEED para o GBC Brasil, que analisará e enviará para o USGBC, que entregará a certificação final através de um diploma e no caso do Brasil, que ainda não nos beneficia com políticas de descontos de contas de concessionárias (água e luz), mas que em outros locais como Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Itália, entre outros, o esforço dos proprietários e profissionais da área são reconhecidos e premiados com descontos em vários emolumentos.

Alguns municípios brasileiros implementam medidas e exigências sustentáveis junto às empresas de construção civil quanto à geração de resíduos sólidos, cuja produção supera quantitativos preestabelecidos em lei, incutindo tendências a novos mercados de tratamento e reciclagem na busca de materiais com certificações ambientais. Como se dá este gerenciamento considerando a matéria-prima originada em canteiros de obras, seu beneficiamento e o posterior reaproveitamento do material?

O entulho de obra, no caso das obras de tijolo e blocos, deve ser separado o administrador deve contratar uma empresa licenciada, que retire

o entulho e o leve para aterros oficializados com autorização da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), onde existam as máquinas de beneficiamento para a transformação deste entulho em brita, que posteriormente será reutilizado em base e sub-base de pavimentação de estradas pelo país. Todo o volume de entulho deve ser marcado e calculado na saída da obra e na chegada do material no aterro. No caso das obras com a minha tecnologia, nós não geramos entulho, todo o excedente de EPS é reutilizado dentro da própria obra com a moagem e reutilização em contra-pisos não estruturais e aplicação em paredes para maior isolamento térmico e acústico.

Têm-se investido nas centrais de reciclagem inerentes a canteiros de obras em empreendimentos de maior porte. Além dos custos, comente outras vantagens que este alcance pode agregar ao empreendimento?

O investimento está crescendo, mas ainda é inexpressivo. É difícil encontrarmos locais para envio do entulho para o beneficiamento. Os benefícios são diversos. O mais importante é a retirada de material de descarte dos aterros, que já não temos mais ao redor da grande São Paulo. Os existentes já estão com sua capacidade chegando ao limite.

Custa 40% mais barato o envio do entulho para a reciclagem e sua transformação em brita para reutilização em estradas e calçadas, reduz o valor do m² de obra e diminui a retirada de material de nossas reservas naturais.

A Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável aprovou em 2012 o Projeto de Lei nº 6364/09 do deputado Sarney Filho (PV-MA), que torna obrigatória a adoção de medidas ecoló-

gicamente sustentáveis nas obras de infraestrutura dos Jogos Olímpicos de 2016, no Rio de Janeiro. As instalações e arenas designadas. Cite algumas diretrizes sustentáveis dentre as respectivas ações de planejamento, concepção, execução e usufruto dos empreendimentos.

Todo e qualquer apoio do poder público no sentido de legitimar, apoiar e fomentar a divulgação e educação de ações em prol do meio ambiente com aumento da conscientização da sociedade é muito válido e bem recebido.

Com os olhos do mundo voltados nas Olimpíadas de 2016 é importante que sejam mostradas ações efetivas, tanto na operação dos Jogos Olímpicos como na divulgação dos procedimentos realizados durante a construção e organização de toda a infraestrutura, tais como:

- redução de produção de entulhos, quando de reformas de instalações pré-existentis;
- adoção de projetos arquitetônicos adaptados e adequados ao nosso bioclima – escolha e aplicação de tecnologias e materiais apropriados à execução dos projetos com a atenção especial aos benefícios destes materiais e tecnologias desde a coleta, operação, aplicação e durabilidade;
- uso de fontes renováveis de energia. O Brasil dispõe de muito sol e ventos fortes em determinadas regiões, portanto, a ideia é a utilização desta fonte para a produção da maior parte da energia que será utilizada na operação do evento. Cito como exemplo, o tratamento e aquecimento das piscinas olímpicas;
- uso racional da água com utilização de metais eficientes com redutores de vazão e arejadores, caixas acopladas para vasos sanitários, utilização de água de reuso para alimentação de caixas d'água;
- instituição de políticas de recolhi-

mento do lixo durante a construção e operação, com separação e destinação adequada de orgânicos para tratamento e retorno como adubo;

- implantação de ótima malha de transporte urbano, para evitar e reduzir o uso de veículos particulares;
- regularização e implementação das leis sociais para todos os trabalhadores do evento durante a fase de obras, operação e utilização futura dos espaços.

Ainda no aspecto legislativo, o decreto nº 7.404 de dezembro de 2010, regulamentador da Lei nº 12.305, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, criou comitês específicos ao gerenciamento destes e dos sistemas de logística reversa. Comente as principais diretrizes deste plano junto aos produtores de resíduos da construção civil bem como aqueles que propõem sua reutilização.

Incorporação de conceitos modernos de gestão de resíduos sólidos, implementação de novas ferramentas à legislação ambiental brasileira, tais como:

- Acordo Setorial: visa a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;
- Responsabilidade compartilhada, pelo fabricante, fornecedor e usuário;
- Redução do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados;
- Diminuição dos impactos gerados pela produção e o estoque de resíduos;
- Logística reversa: conjunto de ações que viabilizam a coleta e o retorno do resíduo sólido ao setor empresarial originário para reaproveitamento no seu próprio ciclo ou em outros ciclos dentro do setor econômico e social. Coleta seletiva de resíduos sólidos previamente segregados, conforme sua constituição ou composição;
- Ciclo de vida do produto: estudo de etapas que envolvem o desenvol-

vimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

- SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos) vai armazenar, tratar e fornecer informações para apoiar as funções ou processos de uma organização;

- Fortalecimento do trabalho de catadores de materiais recicláveis e cooperativas;

- Planos de Resíduos Sólidos: restabelecimento de metas para estados e municípios apresentarem o “Plano Nacional de Resíduos Sólidos” elaborados com ampla participação social.

Em se tratando de adequações e implementos arquitetônicos, o tratamento por meio de cobertura vegetal nas lajes de topo das edificações tem sido pauta em tantos debates pelo mundo, por exemplo, projetos sustentáveis assim apresentados em Beirute, Líbano, visando melhorias não tão somente da qualidade do ar, mas com vista ainda à diminuição da temperatura e mesmo fonte de alimentos. Existem intenções à prática em território nacional? A medida exigiria tratativas preliminares em avaliações estruturais?

Os famosos telhados verdes ajudam muito na diminuição da temperatura para os ambientes internos de uma residência e com a utilização maciça contribuirão para a diminuição da temperatura geral de cidades com consequências mundiais.

Toda e qualquer intervenção sobre laje tem que observar o peso e os esforços que a laje poderá sofrer. Portanto, sempre é preciso observar os cálculos e consultarmos enginhei-

INFELIZMENTE,
NO BRASIL
AINDA NÃO
TEMOS MUITOS
BENEFÍCIOS
DIRETOS PARA
PREMIAR AS
AÇÕES E PRÁTICAS
AMBIENTAIS,
PORÉM, ESTE
CENÁRIO ESTÁ
MUDANDO COM A
IMPLEMENTAÇÃO
DOS PLANOS DE
RESÍDUOS SÓLIDOS
DOS MUNICÍPIOS

ros calculistas para estudos de esforços e cargas antes da implantação de um telhado verde em uma edificação, porém, quando for uma construção nova é muito importante que já seja considerado este sistema, se possível, no projeto.

Um dos benefícios que a prática de reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil contempla diz respeito à redução deste material junto aos aterros e bota-foras, onde são estimados em cerca de 50% do volume total dos detritos ali depositados, denotando, portanto, redução aos eventuais impactos urbanos quanto à ocupação

destas áreas e transporte. Ademais, considera-se também a redução de custos e energia face à produção de novos insumos, como por exemplo, na indústria do cimento, que emprega resíduos de bom poder calorífico para a obtenção de sua matéria-prima (coincineração) ou utilizando a escória de alto-forno da produção metalúrgica na composição do produto final, reduzindo ainda a produção de gás carbônico quando do emprego destas cinzas. Neste contexto, existem incentivos governamentais quanto ao emprego das tecnologias sustentáveis nas linhas produtivas? Como se dá a relação entre órgãos dirigentes e a população em países onde esta cultura é mais difundida?

Infelizmente, no Brasil ainda não temos muitos benefícios diretos para premiar as ações e práticas ambientais, porém, este cenário está mudando com a implemen-

tação dos Planos de Resíduos Sólidos dos municípios. Espera-se uma atuação maior do poder público no sentido de redução de taxas e impostos para as empresas geradoras, ou que não atuem mais, terem um melhor resultado na diminuição do impacto gerado por seus produtos no meio ambiente.

Nos Estados Unidos já existem leis que garantem descontos de impostos às empresas que cuidam de todo o ciclo de seus produtos, incentivos à implantação de melhorias nos negócios, e para o consumidor proprietário, que investe em fontes renováveis em seu negócio ou residência, o desconto, abatimento ou retorno do capital investido através de abatimento de impostos. ¹⁰