

# REVISTA Realizar

## ENGENHARIA

EDIÇÃO 5 | ANO 2019 | LONDRINA | DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

ESTA PUBLICAÇÃO É UMA PARCERIA ENTRE:



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná



**CEAL**  
Clube de Engenharia e  
Arquitetura de Londrina

É tempo de abandonar  
velhas práticas e  
abraçar o BIM

Pág. 06

Elaboração de  
Planos Diretores  
Municipais

Pág. 10

O papel da Patologia  
da Construção como  
especialidade da  
Engenharia

Pág. 32

## PALAVRA DO PRESIDENTE DO CREA-PR

Mais um ano que se encerra e mais um ano no qual o CEAL e o Crea-PR realizaram muito em parceria, com objetivo da defesa de nossa sociedade e valorização das profissões afetas ao Sistema Confea/Crea e Mútua.

Foram 12 eventos e duas edições da revista Realizar Engenharia, que é distribuída para cerca de 1.000 profissionais, aprimorando e engrandecendo o conhecimento dos mesmos.

O ano de 2019 foi marcante, com muitos desafios vencidos. Todos que participam do Crea-PR continuam com a esperança de um futuro melhor e com muito mais oportunidades de atuação para as Engenharias, Agronomia e Geociências, afinal, são estas profissões que construirão este esperado futuro de forma mais sustentável e justa.

Nos mantermos unidos em prol de objetivos comuns e continuarmos acreditando que juntos somos mais é o segredo para vencermos novos desafios.

Que o próximo ano venha com boas notícias e projetos para os leitores da Realizar Engenharia.

Grande abraço.



**Ricardo Rocha de Oliveira**  
Engenheiro Civil

**Presidente do Crea-PR**

## PALAVRA DO PRESIDENTE DO CEAL

O fim do ano está chegando e a constatação de novas realizações do CEAL, em parceria com o Crea-PR, renova a vontade da diretoria em progredir.

Esse volume da revista Realizar Engenharia, o quinto desde o seu início, vem para fechar o ano 2019, com mais de uma dezena de artigos em diferentes modalidades de engenharia, contribuindo para a divulgação e a valorização das nossas profissões.

Além disso, essa parceira contribuiu fortemente para a realização de diversos cursos abrangendo assuntos atuais e com grande demanda, como cursos de BIM, de Projeto de Sistemas de Vapor e Condensado, Projeto de Detecção de Fumaça e Alarme de Incêndio, de Inspeção Predial, entre outros.

O CEAL também participou de importantes eventos em níveis local, estadual e nacional, onde foram tratados assuntos de interesse às profissões do sistema Confea/Crea, culminando com a 76ª Semana Oficial de Engenharia e Agronomia, em Palmas-TO.

Essa parceria, uma via de mão dupla, tem aumentado o interesse pelo CEAL e o número crescente de associados é uma prova disso.

O último evento importante do qual o CEAL participará, é o 46º EPEC, em Foz do Iguaçu. Esperamos poder manter a rota de conquistas dos últimos anos e trazer novas premiações para a galeria do CEAL.

Um ótimo final de ano a todos, com a certeza de que 2020 será um ano de novas e importantes realizações.

Grande abraço.



**Carlos J. M. Costa Branco**  
Engenheiro Civil

**Presidente do CEAL**  
Biênio 2019/2020



Avenida Maringá, 2400, Londrina-PR  
Tel.: (43) 3348.3100  
E-mail: ceal@ceal.londrina.br  
Site: www.ceal.londrina.br

#### CONSELHO EDITORIAL

Carlos J. M. Costa Branco, Maria Clarice de Oliveira Rabelo Moreno e Israel de Moraes.

#### EXPEDIENTE

**Coordenação:**  
Érico Belem e Fabiana Nassar  
ceal.revistarealizar@gmail.com

**Jornalistas responsáveis:**  
Cristina Luchini (MTB 3952/PR) e  
Benedita Bianchi (MTB 2621/PR)

**Revisão de texto e reportagem:**  
Máxima Comunicação  
www.maximacom.jor.br

**Projeto gráfico:**  
Érico Belem  
ericobelem@gmail.com

**Diagramação:**  
BLM Comunicação

**Fotos:**  
Divulgação e Shutterstock

**Impressão:**  
Idealiza Gráfica e Editora

**Tiragem:**  
1.000 unidades

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus subscritores.

#### DIRETORIA 2019/2020

**Presidente:** Engenheiro Civil **Carlos J. M. Costa Branco**  
**Vice-Presidente:** Engenheiro Civil **Decarlos Manfrin**  
**1º Secretário:** Engenheiro Eletricista **Marcos Dantas de Oliveira**  
**2º Secretário:** Engenheiro Civil **João Nilo Rodrigues Junior**  
**1º Tesoureiro:** Engenheiro Civil **Ney Humberto Secco**  
**2º Tesoureiro:** Engenheiro Eletricista **Naziel Salustiano**

#### CONSELHO FISCAL

*Titulares*  
Engenheiro Civil **Helton Genare da Silva**  
Engenheiro Eletricista **Roberto Gonçalves Gameiro**  
Engenheira Eletricista **Fabiana Yuka Sasaki Endo**  
*Suplente*  
Engenheiro Civil **Adauto Francisco**

#### CONSELHO CONSULTIVO

*Titulares*  
Engenheira Civil **Maria Clarice de Oliveira Rabelo Moreno**  
Engenheiro Civil **Hélio Silveira Ribas**  
Engenheiro Eletricista **Luiz Moacyr Spagnuolo**

#### COMISSÃO DE ÉTICA

*Titulares*  
Arquiteto **André Luiz Sell**  
Engenheira Civil **Silvia Guimarães Marques**  
Engenheira Civil **Miriam Silverio Martins**  
Engenheiro Eletricista **Arthur Brazil Stersa Versoza**  
Arquiteta **Elisangela Theodoro Vieira da Silva**

# ÍNDICE

É TEMPO DE ABANDONAR VELHAS PRÁTICAS E ABRAÇAR O BIM	06
ELABORAÇÃO DE PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS	10
A POLÊMICA DOS AGROTÓXICOS	16
BARRAGENS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SOCIEDADE	18
ESTUDO ANALISA DESEMPENHO DAS ALVENARIAS DE VEDAÇÃO COM BLOCOS CERÂMICOS	21
AR-CONDICIONADO: DO STATUS DE LUXO PARA A PRATELEIRA DO SUPERMERCADO	24
ACÚSTICA E O RUÍDO DOS EXAUSTORES DE CHURRASQUEIRA	27
COMPLEXIDADE E IMPORTÂNCIA DAS INSTALAÇÕES HOSPITALARES	30
O PAPEL DA PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO COMO ESPECIALIDADE DA ENGENHARIA	32
POR QUE A AVALIAÇÃO DE BENS DEVE SER ELABORADA POR ENGENHEIRO?	38
COMPUTAÇÃO EM NUVEM PARA A ENGENHARIA	42
COMPROMETIMENTO COM O CÓDIGO DE ÉTICA É ESSENCIAL PARA O BOM DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL	46
USUÁRIOS APROVAM MUDANÇAS NO NOVO SISTEMA DE ART DO CREA-PR	49

# É TEMPO DE ABANDONAR VELHAS PRÁTICAS E ABRAÇAR O BIM

A adoção da Modelagem da Informação da Construção requer pensar e agir diferente, mas o ganho em produtividade compensa o esforço



**Eduardo Toledo Santos**  
Engenheiro Eletricista

Engenheiro Eletricista - USP (1988);  
Mestrado em Sistemas Digitais,  
Doutorado em Sistemas Eletrônicos,  
todos pela Escola Politécnica da  
USP. Professor do Departamento de  
Engenharia de Construção Civil da  
Escola Politécnica da Universidade de  
São Paulo desde 1992.

**B**IM - Building Information Modelling, ou Modelagem da Informação da Construção, é "o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, de forma a servir a todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção". Esta é a definição dada no Decreto nº 9.983 de 22 de agosto de 2019 (originalmente publicada no Decreto nº 9.377 de 17 de maio de 2018, agora revogado), e que ajudamos a cunhar no desenvolvimento da Estratégia BIM-BR de disseminação do BIM no país.

Usar BIM significa usar um modelo (da edificação ou da infraestrutura que se pretende executar), criado através de tecnologias computacionais, de acordo com processos integrados entre si e àqueles mais tradicionais da construção. O roadmap da Estratégia BIM-BR prevê a adoção de BIM no projeto de obras públicas relevantes já a partir de 2021, com a consolidação total do processo até 2028.

A experiência internacional mostra que o poder de indução das compras públicas rapidamente pro-

paga a adoção do BIM também para obras privadas, favorecendo o mercado como um todo. A mencionada estratégia contempla objetivos que abarcam diversas dimensões do processo de adoção de BIM, com ações ligadas à sensibilização, capacitação, normalização, tecnologias e investimentos no BIM, além de fomento aos padrões neutros de interoperabilidade. É tempo, portanto, para todos os participantes do setor da construção civil se mobilizarem, em suas respectivas funções, evoluindo para o já não tão novo processo BIM, que está no Brasil há mais de 15 anos.

Considerado como um dos setores de menor produtividade da indústria, a construção civil, não por coincidência, também é dos que menos investe em tecnologia da informação. Grande fragmentação, baixa rentabilidade e alto risco (pelos longos ciclos de produção) fomentam uma cultura conservadora que agrava esse cenário, bem como o uso de processos construtivos artesanais e a dependência de mão de obra barata e, portanto, desqualificada. O aumento de complexidade dos projetos induz a mais erros que, na fase de execução, consomem mão de obra para desfazer parte do



que foi feito (errado) e mais mão de obra e materiais para refazer (agora certo), obtendo-se o mesmo resultado (produto). Resultado: baixíssima produtividade. Esta situação da construção civil é constatada no mundo todo, porém é ainda mais crítica no Brasil, já que nosso resultado é, por exemplo, cinco vezes pior que o americano nesse quesito. Com o crescimento cada vez menor de nossa população economicamente ativa (já abaixo de 1,5% ao ano e diminuindo) a única forma de crescer será aumentando a produtividade, que é o que tem feito os mais diversos setores, da tradicional indústria de manufatura ao agronegócio, passando pelos serviços. Nesse cenário, uma metodologia com as características do BIM não pode ser desprezada, já que pode aumentar a produtividade nas fases de projeto, construção e operação, como destacamos a seguir.

## Ganhos de produtividade no projeto trazidos pelo BIM

Na fase de projeto, os ganhos com o BIM começam com facilitação da visualização e entendimento dos projetos das várias disciplinas. Isso não é pouco, pois favorece a

colaboração entre projetistas. Junto com ferramentas de compartilhamento e coordenação de modelos, a colaboração elevada fomenta projetos de maior qualidade, mais eficientes, de melhor desempenho e menor custo. Apesar de comandos para detecção de interferências entre disciplinas serem comuns em aplicativos BIM, evitar interferências, através de colaboração, é sempre mais produtivo do que detectá-las e corrigi-las.

Recursos de automatização disponíveis nas ferramentas BIM permitem realizar muitas tarefas demoradas e trabalhosas, como desenhos para documentação e extração de quantitativos, até outras mais sofisticadas, como dimensionamentos, análises e simulações, com mais rapidez e precisão.

## Melhoria de produtividade na etapa de execução

Projetos de maior qualidade proporcionam mais produtividade no canteiro, já que uma das principais causas de desperdícios de tempo e material em obra são os erros de projeto. No exterior é comum, mas já há casos documentados mesmo no Brasil, de empreendimentos

que, adotando BIM, não tiveram absolutamente nenhuma alteração no projeto após sua liberação para a obra, resultando em zero aditivos.

Mas os ganhos proporcionados pelo BIM para a execução vão além, já que a precisão e confiabilidade que traz ao projeto viabilizam a pré-fabricação e industrialização da construção (produção fora do canteiro, em condições industriais). Mesmo as atividades realizadas dentro do canteiro podem se beneficiar da maior precisão do projeto em BIM. Um caso emblemático foi relatado pela construtora Turner, nos EUA, já em 2013: a atividade de fixação de pendurais em lajes steel deck para sustentação de dutos de ar-condicionado e outras instalações pôde ser acelerada em 12 vezes. Na forma tradicional, fazendo medições e uso de escada, furando e inserindo as hastes por baixo da laje, 3 operários conseguiam instalar 60 pendurais por dia. Utilizando um sistema GPS de posicionamento automatizado, com marcações do layout originadas de um modelo BIM, os mesmos 3 operários, trabalhando por cima do deck da laje antes da concretagem, conseguiram fazer o serviço com mais segurança e agilidade, de cima para baixo,



sem uso de escada, instalando 750 pendurais por dia. A adoção deste procedimento só foi possível pela confiabilidade na determinação do posicionamento dos pendurais e este, por sua vez, depende da precisão no projeto das instalações prediais. O uso de BIM permite atingir essa confiabilidade, na medida em que sua representação geométrica precisa leva em conta as dimensões reais das tubulações e conexões, sem surpresas e improvisos no canteiro. Da mesma forma, viabilizada com o projeto em BIM, a pré-fabricação de tubulações (corte, dobra e soldagem automatizados) e sua montagem em pipe-racks, que são levados à obra para simples conexão das suas extremidades aos demais, trazem a agilidade do ambiente industrial para o canteiro, impulsionando a produtividade e a qualidade em projetos mais complexos.

Mesmo em obras simples, a fabricação e montagem automatizada de guias e montantes em painéis de drywall, projetados em BIM, incrementam a produtividade no canteiro, reduzindo a demanda por mão de obra, tempo de execução,

erros, retrabalhos e melhorando a qualidade do serviço. Hoje, andares inteiros de edifícios têm sido pré-montados e instalados em obras na China, levando a produtividade da construção para níveis industriais.

Um fato que é pouco divulgado é a necessidade de mudança de cultura também no canteiro de obras quando se trabalha com projetos desenvolvidos em BIM, mesmo quando a fase de execução não faz uso direto desta ferramenta. O hábito de fazer mudanças e adaptações no projeto durante a execução está enraizado em muitos profissionais que trabalham no canteiro de obras, sejam mestres ou engenheiros.

Necessidades de alterações pontuais nos projetos, devido à falta de construtibilidade ou por "otimização", rotineiramente não retornam aos escritórios projetistas. São decididas in loco pelos executores, já que o procedimento alternativo é demorado. Com o BIM, não só não há necessidade (os projetos vêm compatibilizados e com construtibilidade garantida), mas as alterações podem pôr por água abaixo todo o esforço de compatibilização reali-

zado antes e, mais ainda, provocar problemas novos, pois a execução conforme projeto foi premissa para a pré-fabricação, industrialização, compatibilização, orçamento, etc.

Dessa forma, há a necessidade de conscientização daqueles que recebem e usam os projetos no canteiro, para que passem a enxergar com outros olhos o projeto feito em BIM, que tem um grau de confiabilidade diferente do que estão acostumados e que quaisquer alterações durante a execução podem ter consequências graves na continuidade da construção.

Planejamento de layout e da logística no canteiro através de aplicativos BIM 4D, assim como o monitoramento e controle da evolução da obra nestas ferramentas, permitem otimizar planos de ataque e reduzir erros de planejamento e imprevistos.

Da mesma forma, o apoio do BIM a estudos de segurança do trabalho e suporte a estratégias de Construção Enxuta (Lean), reduzem ou eliminam situações desfavoráveis à boa produtividade no canteiro.

Muitas obras hoje já trabalham com documentação gráfica mais

sofisticada, que permite visualização mais clara do projeto através de perspectivas, cor e detalhamentos realísticos e até interatividade, com realidade virtual ou aumentada. Esses recursos, que reduzem erros, ampliando a produtividade na obra, são subprodutos do BIM, resultando quase sem nenhum custo adicional.

#### Maior produtividade também na operação

Projetos de melhor qualidade têm melhor desempenho, maior manutenibilidade e durabilidade e são mais econômicos. Execução correta, sem retrabalho, resulta em melhor produto construído, facilitando a operação e manutenção. Mas o impacto do BIM na fase de operação e manutenção pode ser mais direto.

As melhores práticas do Gerenciamento de Facilities (FM) indicam o uso de aplicativos especializados para essa função: os CAFM – Computer Aided Facilities Management, ferramentas que agregam módulos de gerenciamento de espaços, de ativos e de manutenção, entre muitos outros, suportando todo o esco-

po do FM.

Trabalhando tipicamente com uma grande massa de dados (espaços, equipamentos, instalações, pessoas, etc.), a implantação de aplicativos CAFM é um grande desafio devido à dificuldade e custo da coleta de dados para configurar esses sistemas. Nesse contexto, a primeira contribuição do BIM nesta etapa é a carga de dados nesses sistemas, pois muitos destes dados já estão nos modelos BIM (delimitação e tipos de áreas, tipos e especificações de equipamentos) e, se utilizados protocolos especializados como o COBie, permitem o registro facilitado daqueles de interesse específico desta fase (números de série, validade de garantias, contatos de fornecedores). Várias ferramentas CAFM já se integram diretamente com o BIM.

Além dos modelos BIM servirem de base para reformas e outras intervenções (retrofits, acessibilidade, sustentabilidade, planos de contingência, etc.), a navegação nos modelos substitui com grande agilidade a consulta a plantas em papel ou CAD, acelerando ações de rotina, como manutenções corretivas e

planejamento de mudanças.

#### Mãos à obra

A postura de esperar durante anos, observando os sucessos e fracassos dos concorrentes, para então iniciar a implantação de um novo processo ou tecnologia na empresa, tão comum no setor da Construção, não tem lugar quando se trata de BIM. Isso porque uma implementação bem-sucedida exige desenvolvimento de maturidade no processo BIM. Essa maturidade significa, além de adquirir capacitação interna em ferramentas e processos (a parte mais fácil), também desenvolver suas próprias diretrizes de modelagem, muitas vezes incluindo bibliotecas de objetos próprios, já que cada empresa tem seu processo de orçamentação, suas tecnologias construtivas preferenciais, formato de documentação, fornecedores, padrões, etc., inviabilizando a simples cópia do concorrente.

Não há que esperar. A jornada, por mais longa que seja, sempre começa pelo primeiro passo que, se ainda não foi dado, já é tardio.

# ELABORAÇÃO DE PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS

A elaboração de Planos Diretores Municipais bem como suas revisões obrigatórios por lei, são instrumentos de planejamento urbano fundamentais para o desenvolvimento ordenado e equilibrado dos municípios brasileiros



**José Roberto Hoffmann**  
Engenheiro Civil

Engenheiro Civil - UFPR - 1976;  
Mestre em Engenharia Civil - UFRGS  
- 1979; Especialidade em Patologia,  
Recuperação e Reforço de Estruturas;  
Diretor Técnico da DRZ - Geotecnologia  
e Consultoria.

Uma das transformações mais expressivas da sociedade brasileira na segunda metade do século XX foi o rápido processo de urbanização das cidades. A população urbana do país evoluiu de 45% do total, em 1960, para 84%, em 2010. Este processo ocasionou uma grave perda de qualidade de vida nas cidades e resultou na dualidade entre a cidade real e a cidade legal.

Para ajudar no processo de democratização das cidades brasileiras, o Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho 2001, regulamentou o Capítulo da Política Urbana na Constituição Federal de 1988 (artigos 182 e 183). Desde então, os cidadãos brasileiros têm a oportunidade de participar do processo de democratização do planejamento das cidades, de modo a torná-las mais humanas através da elaboração e implantação do Plano Diretor.

Os artigos 39 e 40 do Estatuto da Cidade definem que o Plano Diretor é "o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana". Em seguida, o artigo 41 define que "o Plano Diretor é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas".

O Plano Diretor Municipal não expressa apenas a visão do Poder Público. Trata-se de uma síntese de conceitos e ideias que são debatidos durante o período de sua elaboração, envolvendo vários segmentos da Sociedade Civil, que normalmente atendem ao chamamento para construir junto ao Governo Municipal, o planejamento do Município numa visão do futuro desejado, atendendo aos anseios de toda a Comunidade Local.

A lei federal do Estatuto da Cidade, prevê que o Plano Diretor Municipal - PDM é um instrumento obrigatório para os municípios com mais de 20.000 habitantes. No Paraná, a Constituição Estadual, em seu Capítulo da Política Urbana, torna obrigatória a elaboração do Plano Diretor para todos os municípios do Estado, e a Lei Estadual nº 15.229, de 25 de julho de 2006, define ainda que o Estado somente fará convênios de financiamento de obras de infraestrutura e serviços com municípios que tenham elaborado seus planos Diretores de acordo com o que prevê o Art. 40 § 3º do Estatuto da Cidade, definindo que "A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos". Deste modo, além da exigência legal, a revisão do Plano Diretor é de enorme rele-

vância para que as políticas de desenvolvimento urbano possam ser adequadas à realidade da situação do município, dez anos após a suas elaborações.

É de fundamental importância que a metodologia estabelecida para elaboração do PDM ou de sua revisão, invoque a efetiva participação popular e comunitária, sendo que no seu desenvolvimento deve-se prever a ampla divulgação, a abrangência geográfica de todo o município, contemplando tanto a zona urbana quanto a rural, com eventos de oficinas técnicas e comunitárias. Estes eventos devem ter pautas pré-definidas para cada fase do Plano, com seus registros de presenças, assuntos tratados e propostas, rigorosamente elaborados. Alguns municípios, optam pela contratação de consultoria de empresas especializadas, para que junto com a Sociedade, promovam a viabilização técnica deste trabalho. A seleção da empresa de consultoria ocorre por meio de processo licitatório de Concorrência Pública na modalidade de técnica e preço. Para que o processo licitatório possa ocorrer é necessária a elaboração de um Termo de Referência.

Para elaboração e acompanhamento da elaboração do Plano, o município deverá compor uma equipe técnica municipal (ETM), um grupo de acompanhamento com representantes comunitários (GA) e a participação de um Conselho Municipal de Planejamento Urbano - CMPU, que na maioria dos casos, já existe e participa das atividades de planejamento municipal. Os dois últimos, por sua natureza, contam com representantes da comunidade, garantindo a participação popular no processo de acompanhamento das atividades.

Este artigo se propõe a oferecer de forma sucinta, uma orientação





para os Profissionais que pretendam trabalhar com planos diretores municipais, apresentando um texto resumido das atividades desenvolvidas na elaboração deste trabalho, dentro do espaço disponibilizado.

## 1 - INTRODUÇÃO

Por definição o Plano Diretor Municipal - PDM é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, indispensável para determinar as intervenções a serem executadas pelo poder público municipal e atender às exigências fundamentais de ordenamento das cidades. O PDM induz a um processo de planejamento contínuo que visa a ampliação dos benefícios sociais, a redução da desigualdade social e a garantia da oferta de serviços e equipamentos urbanos. Todo Plano deve prever na sua elaboração a busca por um equilíbrio entre os desenvolvimentos ambiental, social e urbanístico, dentro de um contexto legal, com o objetivo de atender às necessidades do Cidadão. De forma, simbólica, pode-se espacializar a representação deste equilíbrio sob forma geométrica de tríade, com uma superfície côncava definindo os limites das ações estabelecidas pela legislação vigente, tanto em nível Federal, quanto Estadual e Municipal (Figura 1). Nos dois primeiros níveis de legislação, as elaborações ou revisões de planos diretores pouco podem influenciar, porém em nível municipal o Plano Diretor será institucionalizado por leis municipais específicas, estando o cumprimento de suas diretrizes e propostas, obrigado por esta legislação, pois as minutas dos projetos de leis serão encaminhadas pelo Poder executivo ao Poder Legislativo para análise e posterior aprovação, no final dos trabalhos.

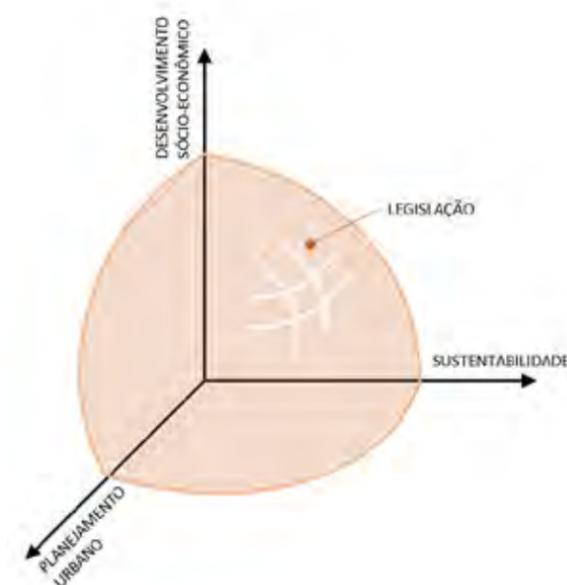


Figura 1

## 2 - FASES DA ELABORAÇÃO OU REVISÃO DE UM PLANO DIRETOR

A metodologia para elaboração ou revisão de um Plano Diretor Municipal - PDM, estabelece o seu desenvolvimento normalmente em fases, cujo número pode variar de quatro a sete, ou até mais dependendo do tamanho e população do município.

O número de fases é estabelecido por um termo ou caderno de referência. Neste trabalho, na modelagem de um processo, será estabelecido para o número de cinco fases, que se tornarão no final de cada fase, produtos. Estes produtos deverão ser avaliados pela Equipe Municipal de Acompanhamento, pelo Conselho Municipal de Planejamento Urbano e a aprovação final caberá à Equipe Técnica Municipal. As fases deverão abordar a forma e a metodologia do processo, com mobilização e metodologias, análise temática integrada, diretrizes e propostas para uma cidade sustentável, um plano de ação e de investimentos (PAI), institucionalização do PDM e elaboração das minutas dos projetos de leis pertinentes ao PDM. No final de cada fase devem ocorrer obrigatoriamente uma audiência pública e uma reunião de consolida-

ção com os grupos de acompanhamento.

### 2.1 Fase I - Mobilização e Metodologias

Nesta fase, faz-se todo o planejamento do trabalho a ser desenvolvido, constando obrigatoriamente os meios e iniciativas de divulgação, para dar conhecimento das atividades à população, mobilizando-a e incentivando-a a participar do processo.

As metodologias estabelecidas para o desenvolvimento de todas as etapas devem ser claras e objetivas, tais como, especificando quais serão os meios de divulgação, as formas de participação, a seleção de temas importantes para o Município, levantamento dos pontos fortes e das dificuldades apresentadas para o desenvolvimento sustentável da Cidade, completando este produto com o cronograma dos trabalhos.

### 2.2 Fase II - Levantamento de Dados - Diagnóstico

Esta fase, de uma forma mais direta, possibilitará a responder a pergunta: "Que Cidade que temos?" ou seja, estabelecer um diagnóstico do Município. As fontes dos dados devem ser oficiais e confiáveis, tais como, o próprio Município com todas as suas Secretarias Municipais,

as Secretarias e órgãos Estaduais, o Tribunal de Contas, as Instituições Federais e os Ministérios, que desenvolvem políticas e ações no Município, o IBGE e, no caso particular do Estado do Paraná, o IPARDES. Os dados a serem levantados serão aqueles que podem propiciar a análise e caracterização do Município, relativamente às características regionais relativas à socioeconomia, situação ambiental, uso e ocupação do solo, aspectos fundiários, infraestrutura, serviços públicos e concessionados, equipamentos urbanos e rurais, mobilidade urbana, patrimônio histórico-cultural, paisagismo, arqueológico, turístico, dentre outros aspectos que sejam necessários serem analisados para estabelecer um diagnóstico robusto e seguro sobre a situação do Município. Desta forma possibilita-se conhecer sua capacidade de investimento e sua capacidade de suporte socioambiental e de infraestrutura, para enfrentar as demandas provocadas pelo crescimento populacional e pela implantação das diretrizes e propostas a serem implantadas em curto, médio e longo prazo, estabelecidas no Plano Diretor. Nesta fase também se pode definir a utilização de inovações, utilizando por exemplo, o georeferenciamento de todas as informações que possam ser especializadas, facilitando assim a obtenção, o armazenamento e as consultas aos bancos de dados existentes. Nesta fase deve-se prever a integração do trabalho com os Planos Diretores Municipais já existentes, tais como Plano de Mobilidade, Plano de Arborização, Plano de Saneamento, dentre outros.

### 2.3 Fase III - Diretrizes e Propostas

Nesta fase, com base no diagnóstico da fase anterior, pode-se estabelecer as diretrizes para que através do Plano Diretor ou de sua Revisão, a Gestão Municipal esta-

beleza diretrizes administrativas, econômicas e políticas, que possibilitem implantar propostas vinculadas à estas diretrizes estabelecidas. Cada diretriz pode abrigar “n” propostas, que por facilidade de implantação e acompanhamento, dentro de cada diretriz, podem ser agrupadas por temas.

#### 2.4 Fase IV - Plano de Ações e Investimentos - PAI

Para a execução desta fase de Elaboração ou Revisão do Plano Diretor Municipal, é necessário que as propostas estabelecidas na fase anterior, estejam de acordo com a Lei Municipal de Diretrizes Orçamentárias e seus custos previstos na Lei Municipal Orçamentária Anual e na Lei de Orçamento Plurianual. Desta forma os custos com a implantação das propostas advindas da elaboração ou revisão do Plano Diretor Municipal, devem ter obrigatoriamente, previsão orçamentária. O planejamento destas ações e dos investimentos necessários, compõem o Plano de Ações e Investimento - PAI, que é elaborado a partir de uma análise profunda das finanças municipais. A sua capacidade de investimento e de endividamento, bem como de cumprimento da Lei de Responsabilidade Fiscal, exigem do Gestor Municipal, uma administração eficiente e com criatividade, capacitando constantemente o funcionalismo público municipal, mantendo os gastos, principalmente aqueles mais significativos, como os da folha de pagamento, dentro dos limites prudenciais estabelecidos pela Lei. Na ponta oposta do controle rigoroso das despesas, com implantação das diretrizes apontadas no Plano Diretor, o Gestor Municipal deve ampliar as possibilidades de arrecadação de forma sustentável, como por exemplo, aquelas propiciadas pelo desenvolvimento econômico do Município, que cresce principalmente com iniciativas que

geram empregos de qualidade, que aumentam a sua renda “per capita”.

#### 2.5 Fase V - Institucionalização do PDM - Minutas de Leis

Os procedimentos técnicos para elaboração e encaminhamento do conjunto de projetos de leis municipais relativas ao Plano Diretor, devem seguir os trâmites normais para todo projeto de lei encaminhado ao Legislativo, pelo Poder Executivo. Ao serem aprovadas pelo Poder Legislativo e sancionadas pelo Prefeito, estas leis institucionalizam o plano diretor municipal. As equipes responsáveis pela elaboração do plano, elaboraram as minutas destes textos, baseadas em todas as informações levantadas e nas diretrizes propostas e elaboradas durante o processo de produção do Plano ou da revisão deste. Estas minutas, antes de seguirem à Câmara de Vereadores, devem ser apresentadas à Comunidade na audiência pública promovida no final da fase V e posteriormente, na Conferência da Cidade. As minutas devem contemplar: Lei Geral do Plano Diretor, Lei do Perímetro Urbano, Lei do Uso e Ocupação do Solo, Lei do Parcelamento do Solo Urbano, Lei do Sistema Viário, Lei do Código Ambiental Municipal, Lei do Código de Posturas Municipal e Lei do Código de Obras Municipal. Dependendo do interesse e do tamanho do Município, as três últimas minutas citadas, podem ser agrupadas em outras duas, ou até em uma, que tratará genericamente das “Posturas Municipais” relativas ao meio ambiente, às atividades de serviços e comércio e às obras que forem edificadas no Município. Nesta fase do trabalho, também pode estar prevista a regulamentação dos instrumentos previstos no Estatuto da Cidade, dentre eles, por exemplo, o IPTU progressivo e a Outorga Onerosa, obviamente desde que discutidos com a população nos momentos adequados.

### 3 - EQUIPES MUNICIPAIS

A formação das equipes municipais de elaboração e acompanhamento do Plano Diretor Municipal, ou de sua revisão, devem ser oficialmente investidas nas funções, nominalmente, mediante decreto municipal, devendo suas composições respeitar os respectivos estatutos daquelas equipes já ativas e instaladas. São elas:

#### 3.1 - Comissão Técnica Municipal - CTM

Composta por técnicos do Município, que procurará indicar nomes de formação superior em áreas relativas às atividades de elaboração do Plano Diretor Municipal.

#### 3.2 - Comissão de Acompanhamento da Elaboração do Plano Diretor - CAM

Composta por representantes da Sociedade Civil Organizada, indicadas por entidades e instituições tradicionais no Município, independentemente das formações das pessoas indicadas.

#### 3.3 - Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano ou Similar

Composto por membros representantes dos três poderes constituídos e de setores socioeconômicos e culturais do Município, indicados de acordo com seus estatutos, e de acordo com o próprio estatuto do Conselho.

### 4 - EQUIPE DE CONSULTORIA

Por opção do Município, este pode contratar uma Consultoria, normalmente uma pessoa jurídica, com equipe de formação multidisciplinar, com contratação via processo licitatório, recomendado ser dentro da modalidade de “Técnica e Preço”. A multidisciplinaridade da equipe deve ser caracterizada pela participação de profissionais que trabalharão no município, as questões, urbanísticas, viárias ambientais, de



infraestrutura, sociais e econômicas. Cada um destes profissionais envolvidos deve comprovar experiência em atividades análogas às desenvolvidas na elaboração ou revisão de um Plano Diretor Municipal.

### 5 - OFICINAS TÉCNICAS E OFICINAS COMUNITÁRIAS

Estas oficinas devem ocorrer ao longo de cada fase. As oficinas técnicas devem reunir a Consultoria com as equipes Técnica Municipal, de Acompanhamento e do Conselho Municipal. As oficinas Comunitárias devem acontecer em locais escolhidos estrategicamente, de tal forma a facilitar o acesso de toda a população e ter uma forma de apresentação adequada ao público alvo, com técnicas criativas que incentivem a participação de todos os presentes, como por exemplo, trabalhos em grupo sobre mapas e eventualmente, tempestade de

ideias. Todas as oficinas devem ter convocação prévia com antecedência adequada e pauta definida. A documentação comprobatória do evento, deve merecer uma atenção especial, bem como o material de propostas colhido, que deve ser convenientemente sistematizado para sua utilização na elaboração dos diversos produtos das fases.

### 6 - AUDIÊNCIAS PÚBLICAS REUNIÕES DE CONSOLIDAÇÃO

As audiências públicas devem ocorrer na parte final de cada fase, marcadas com antecedência mínima de quinze dias, com material e técnica de divulgação ampla e cuidadosamente elaborada, em local adequado à demanda esperada. Deve ter pauta definida, iniciando com uma apresentação prévia de um resumo do trabalho desenvolvido na fase, com metodologia que priorize a participação da Comunidade, preferencialmente com seu

conteúdo gravado. O material da apresentação e das propostas colhidas deve ser devidamente sistematizado, analisado e incorporado ou não ao conjunto do trabalho, com justificativas técnicas da aceitação ou não do que foi proposto. As reuniões de consolidação devem consolidar o Produto do trabalho resultado da fase que se encerra.

### 7 - CONFERÊNCIA DA CIDADE

Deve ocorrer no encerramento do trabalho de elaboração do PDM, com ampla divulgação do evento, onde participam os diversos setores da Sociedade e a População em geral do Município, com convite emitido pelo Município.

O trabalho relativo ao Plano Diretor ou sua revisão, é apresentado pela Consultoria e, as manifestações dos participantes ocorrerá com uso da palavra mediante inscrições prévias, com limite de tempo de uso da mesma.

# A POLÊMICA DOS AGROTÓXICOS

Perigo e risco existem em praticamente tudo o que fazemos ou utilizamos. No caso dos agrotóxicos, o risco é calculado e diminuído pela utilização adequada, conforme as recomendações técnicas



**Dionisio Luiz Pisa Gazziero**

Engenheiro Agrônomo

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa desde 1976; Doutor em Agronomia/Plantas Daninhas.

Foi consultor da FAO; Coordenador Nacional do Programa Soja do IICA/BID/PROCISUR; Presidente da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBPCPD); Presidente Federação dos Engenheiros Agrônomos do Paraná (FEAPr); Conselheiro e Diretor do Crea-PR.

dionisio.gazziero@embrapa.br

De uns tempos para cá, o assunto passou a ter presença constante na mídia, em notícias de jornais ou mesmo campanhas contra seu uso, muitas das vezes com informações alarmantes que não se sustentam, mas que geram medo e confundem a sociedade.

A polêmica começa pelo nome correto. Trata-se de agrotóxico, defensivo agrícola, pesticida, agroquímico, veneno ou remédio agrícola? Tudo é a mesma coisa, mas conforme definido na lei 7.802/1989, trata-se de agrotóxico.

Agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos e biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, florestas, etc., visando a preservação da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Por apresentarem risco potencial à saúde e ao ambiente, sua produção, comércio, transporte e uso são disciplinados por legislações federais e estaduais.

Nenhum produto pode ser utilizado sem que haja autorização prescrita em receita agronômica, por profissional legalmente habilitado, que em tese detém conhecimentos para decidir pela sua necessidade

ou não. Isso é feito após a realização de um diagnóstico no qual se analisa os sinais e sintomas do problema que se pretende controlar.

Além disso, o profissional só poderá recomendar com base nas informações contidas nos rótulos e bulas dos produtos. E para que haja uma bula, o agrotóxico deve passar por um registro federal aprovado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), e pelo Ibama (Ministério do Meio Ambiente), instituições brasileiras que seguem protocolos internacionais.

Entre as várias exigências, devem ser apresentados estudos sobre efeitos adversos (NOAEL) e a ingestão diária aceitável (IDA), para evitar que possa ocorrer algum tipo de problema toxicológico. O registro no Brasil é considerado um processo rigoroso. Além disso, podem ser reavaliados para reanálise da eficiência, toxicologia ou ecotoxicologia. Atualmente, em vários estados os agrotóxicos só podem ser utilizados após serem submetidos a cadastro estadual, como por exemplo no Paraná, onde a ADAPAR tem atribuições de fiscalização sobre o comércio e uso enquanto o Conselho Regional de Engenharia e Agrono-

mia (Crea-PR) acompanha a conduta dos profissionais que emitem as receitas agronômicas.

Antes de ser utilizado no campo, existe um longo caminho de regras a serem seguidas. Ou seja, o agrotóxico somente será utilizado no meio ambiente se atender as exigências legais contidas em leis federais e estaduais, decretos, resoluções e portarias. E a receita agronômica impede que leigos adquiram ou vendam esses produtos livremente. Mas a receita é apenas uma das etapas do planejamento fitossanitário, o qual deve englobar outras estratégias de manejo, além do químico.

Depois que um agrotóxico é liberado para uso no campo, começa a responsabilidade do profissional responsável e do agricultor, que deve somente utilizá-lo quando necessário e conforme as especificações inerentes a cada produto, e conforme as recomendações da bula, pulverizando-se com base em técnicas de aplicação já estudadas e bem conhecidas, as quais levam em conta inúmeros fatores, desde a regulagem dos equipamentos até as condições climáticas adequadas. Além disso, após a colheita, são feitas fiscalizações para analisar os

resíduos (LMR) e as contaminações microbiológicas e toxinas.

Para cada produto há prazos de carência em relação à sua aplicação e à colheita, assim como de limites máximos aceitáveis. Cada um que se envolve na prescrição, uso e comércio de agrotóxico assume responsabilidades civil, administrativa e criminal.

Isto posto, pode surgir outra pergunta: mesmo com todo esse regramento, agrotóxico, representa um perigo, mata? Sim, agrotóxico mata, assim como o sal mata, a água mata, o carro mata, o remédio mata, etc.

Tudo pode matar ou pode não matar dependendo de como utilizado. Agrotóxico é perigoso, porque qualquer substância química é perigosa, incluindo os medicamentos para a saúde humana. A diferença entre um veneno e um remédio é a dose, tanto assim que algumas moléculas podem ser um agrotóxico ou um remédio para ser utilizado pelo homem ou por animais.

Perigo e risco existem em praticamente tudo o que fazemos ou utilizamos, não só para os agrotóxicos. Quando entramos na praia para tomar um banho, quanto mais fundo estivermos, maior o perigo, e corre-

mos risco de afogamento. Se ficarmos no raso, reduzimos esse risco. Em um carro, quanto maior a velocidade, maior é o risco de acidente. Ou seja, mesmo existindo perigo, podemos diminuir o risco. Assim também ocorre com quem manuseia ou aplica agrotóxicos. Por exemplo, o risco laboral é reduzido significativamente com o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), o que é exigido por lei. Atualmente, é cada vez mais comum vermos as aplicações de produtos serem feitas com tratores com cabines fechadas e com ar-condicionado, para proteger o trabalhador.

O risco com os agrotóxicos é calculado e diminuído na medida em que utilizamos de forma adequada, seguindo-se as recomendações estabelecidas. Um exemplo é o uso de controle biológico ou do manejo integrado de pragas da soja, que permite reduzir em mais da metade o número de aplicações de inseticidas.

Agrotóxico é uma ferramenta de trabalho na agricultura e na produção de alimentos. Em tese, pode ser utilizado sem maiores riscos, mas as fiscalizações frequentes e rigorosas contribuem para que isso ocorra.







Figura 7 - Barragem de concreto armado – seção em duplo arco

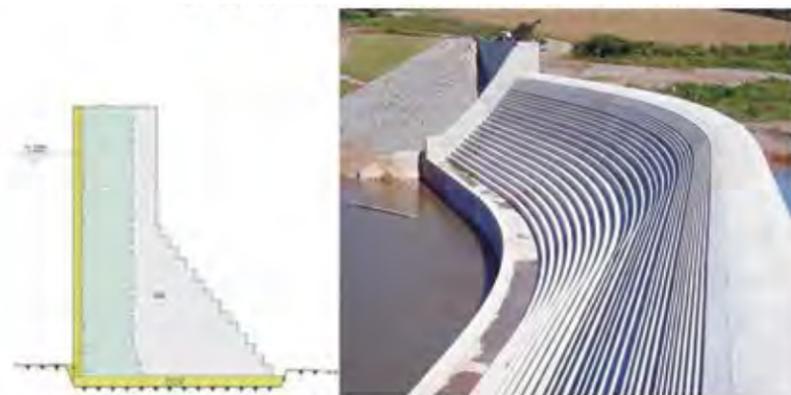


Figura 8 - Barragem de concreto compactado a rolo (CCR)

### Partes internas das barragens de terra e de enrocamento

Pode parecer estranho para os leigos, mas a água do reservatório sempre atravessa as barragens de terra e de enrocamento (é uma questão de tempo...) e pode causar seríssimos danos, podendo levar a barragem à ruína. Como não é possível evitar essa percolação, os engenheiros precisam discipliná-la para evitar que rompa, com enormes prejuízos de vidas e de materiais. Há um conceito básico que é o seguinte: a primeira parte da barragem deve vedar tudo o que for possível, enquanto que a segunda parte deve drenar (disciplinar a saída d'água) para que não cause danos à barragem (Figura 9).

Os elementos internos de barragens mais comuns e suas respecti-

vas funções são (Figura 10):

- Dreno de pé: captar a saída da água que percola pelo interior do maciço e proteger o maciço do piping (fenômeno erosivo no interior do maciço)
- Filtros de areia: captar a água que percola no interior do maciço e encaminhá-la para fora da barragem, para evitar o piping
- Cut-off: "encaixar" a barragem na fundação
- Dreno de fundação

Há muitos outros aspectos que devem ser considerados no projeto e na construção de barragens, como desvio do rio, preparo da fundação, obras civis e elétricas, operação integrada, monitoramento do seu desempenho, etc., mas eles não cabem num artigo como esse.

Fica apenas o alerta de que barragens são obras bastante complexas e requerem conhecimento e experiência para todo o tipo de trabalho com elas.

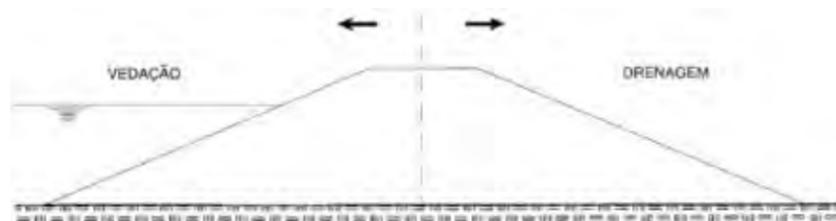


Figura 9 - Conceito do controle de fluxo em barragens

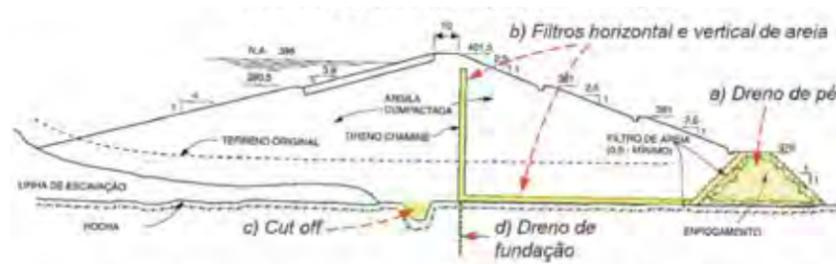


Figura 10 - Barragem com cut-off, filtros vertical e horizontal de areia e drenos de fundação e de pé

# ESTUDO ANALISA DESEMPENHO DAS ALVENARIAS DE VEDAÇÃO COM BLOCOS CERÂMICOS

Atendimento aos requisitos e critérios de desempenho exigidos pode estar comprometido devido à baixa conformidade do material



Francisco Cláudio Morato Leite  
Engenheiro Civil

Especialista em Engenharia de Avaliação de Bens e Perícias. Mestre em Engenharia de Edificações e Saneamento. Professor Associado junto ao Departamento de Construção Civil e Supervisor do Laboratório de Materiais de Construção, da Universidade Estadual de Londrina. Tem experiência em controle tecnológico de materiais e componentes de construção, desempenho de edificações, inspeção e manutenção predial.

A partir do ano de 2013, os requisitos e critérios de desempenho para as edificações habitacionais e suas partes foram estabelecidos de maneira clara e objetiva, publicados num documento técnico como norma de desempenho ABNT NBR 15575.

No que diz respeito aos sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE), em especial aos constituídos por alvenarias de vedação com blocos cerâmicos que são objeto deste artigo, os resultados obtidos em análises e em ensaios executados em laboratórios ou em campo possibilitam conhecer o desempenho e, portanto, permitem verificar o atendimento às exigências normativas.

Para tanto, podem ser consultadas as fichas de avaliação de desempenho (FAD) para as alvenarias de vedação com blocos cerâmicos do Catálogo de Desempenho de Sistemas Convencionais disponíveis em <http://app.cidades.gov.br/catalogo/>.

É importante destacar que o desempenho das alvenarias evidenciado nestes documentos técnicos, ou em outras fontes de referência, decorre sempre da utilização de

materiais e componentes de construção e da execução de serviços em conformidade à normalização técnica prescritiva.

Contudo, sabe-se que os blocos cerâmicos fabricados e comercializados no país apresentam baixo índice de conformidade à normalização técnica. Na região de abrangência de Londrina/PR, apenas quatro indústrias cerâmicas são qualificadas no programa setorial da qualidade dos blocos cerâmicos (PSQ-BC) vinculado ao PBQP-H, de acordo com o relatório setorial de julho/2019.

Esta situação leva a supor que o desempenho das alvenarias executadas com estes componentes cerâmicos pode ser inferior ao atualmente normalizado.

Em vista disso, o objetivo deste artigo é analisar o provável comprometimento do atendimento aos requisitos e critérios de desempenho estabelecidos na norma de desempenho ABNT NBR 15575 para as paredes de alvenaria de vedação, com base na verificação da conformidade dos blocos cerâmicos (classe VED15) fabricados e comercializados na região de abrangência da cidade de Londrina/PR.

Tolerância de fabricação para a dimensão nominal (LxHxC)		Parede externa do bloco		Soma das paredes externas e septos num mesmo corte transversal		Desvio em relação ao esquadro (D)	Planeza das faces (flecha)	Índice de absorção de água (AA)	Resistência à compressão individual (f <sub>b</sub> )
Individual	Média	Espessura (e)	Tolerância de fabricação	≥ 20 mm	≤ 3 mm	≤ 3 mm	8 a 25%	≥ 1,5 MPa	
± 5 mm	± 3 mm	≥ 7 mm	- 0,5 mm	≥ 20 mm	≤ 3 mm	≤ 3 mm	8 a 25%	≥ 1,5 MPa	

Tabela 1 - Requisitos geométricos, físicos e mecânicos para os blocos cerâmicos (VED15)

Fonte: adaptado da ABNT NBR 15270-1 (ABNT, 2017a)

### Requisitos e critérios de desempenho para as alvenarias de vedação

Os requisitos e critérios de desempenho exigidos para as paredes constituídas por alvenarias de vedação, conforme mapeados nas partes 1 e 4 da norma técnica ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013a,b) e que dependem diretamente das características dos blocos cerâmicos, referem-se, em síntese, a:

- Desempenho térmico - Adequação (transmitância térmica e capacidade térmica) das paredes externas que proporcionem um nível mínimo de conforto interno;
- Desempenho acústico - Proporcionar isolamento acústico entre o meio externo e o interno, bem como entre unidades habitacionais;
- Durabilidade e manutenibilidade - Resistir à ação de calor e choque térmico em paredes externas; manter a capacidade funcional durante a vida útil de projeto (VUP) desde que submetidas às intervenções periódicas de manutenção.

estranqueidade à água de chuva considerando-se a ação de ventos na fachada;

- Desempenho térmico - Adequação (transmitância térmica e capacidade térmica) das paredes externas que proporcionem um nível mínimo de conforto interno;
- Desempenho acústico - Proporcionar isolamento acústico entre o meio externo e o interno, bem como entre unidades habitacionais;
- Durabilidade e manutenibilidade - Resistir à ação de calor e choque térmico em paredes externas; manter a capacidade funcional durante a vida útil de projeto (VUP) desde que submetidas às intervenções periódicas de manutenção.

### Requisitos dos blocos cerâmicos de vedação (VED15)

Os componentes cerâmicos para as alvenarias devem ser fabricados em conformidade às prescrições da norma técnica ABNT NBR 15270-1 (ABNT, 2017a).

Os blocos cerâmicos devem trazer gravadas as informações, em uma de suas faces, que identifiquem o fabricante e o produto, como a razão social ou nome fantasia, CNPJ, telefone ou endereço, as dimensões nominais (cm), o lote ou a data de fabricação. Além disso, não podem apresentar defeitos sistemáticos, como quebras, superfícies irregula-

res ou deformações que impeçam o seu emprego.

No que diz respeito aos requisitos geométricos, físicos e mecânicos, os blocos cerâmicos da classe VED15 devem cumprir aos apresentados na Tabela 1.

### Verificação da conformidade dos blocos cerâmicos e comprometimento do desempenho das alvenarias

A conformidade é o cumprimento aos requisitos e critérios estabelecidos em norma técnica vigente. Para esse fim, a verificação da conformidade dos blocos cerâmicos é realizada por meio de inspeção geral (verificação visual da identificação e dos defeitos sistemáticos) e por ensaios em laboratório (verificações geométricas, físicas e mecânicas) prescritos na norma técnica ABNT NBR 15270-1 (ABNT, 2017a), levando em conta os conceitos de nível de qualidade aceitável.

O material desta investigação foi o bloco cerâmico da classe VED15, com dimensões nominais de (9x14x19)cm, (9x19x19)cm ou (11,5x19x19)cm. As amostras foram coletadas em lojas de materiais de construção ou em canteiros de obras na cidade de Londrina/PR, no mês de maio/2019, representando nove indústrias cerâmicas.

Os ensaios foram executados no

Laboratório de Materiais de Construção (LABMAT) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), seguindo os procedimentos padronizados na norma técnica ABNT NBR 15270-2 (ABNT, 2017b).

Todos os trabalhos foram realizados pelos acadêmicos do segundo ano do curso de Engenharia Civil da UEL, cujos resultados obtidos estão apresentados no Quadro 1.

Os resultados apresentados no Quadro 1 mostraram que apenas duas indústrias (A e F) fabricavam blocos cerâmicos da classe VED15 em conformidade com todos os requisitos prescritos na norma técnica ABNT NBR 15270-1 (ABNT, 2017a).

A resistência à compressão foi o requisito menos satisfeito. Valores inferiores ao normalizado implicam em provável comprometimento do desempenho estrutural das alvenarias de vedação no que se refere a atender: aos valores aceitáveis para os deslocamentos e fissuras nas alvenarias; a capacidade de suporte para as peças suspensas; e a resistência ao impacto de corpos mole e duro.

A baixa resistência à compressão dos blocos cerâmicos também pode afetar o desempenho associado à segurança contra incêndio, reduzindo o tempo de resistência ao fogo da parede.

A inobservância às dimensões nominais e espessura das paredes e septos dos blocos cerâmicos também foi relevante. As dimensões menores às normalizadas podem prejudicar o desempenho térmico das paredes externas da edificação, aumentando a transmitância térmica (U) e reduzindo a capacidade térmica (CT) das alvenarias.

Muito embora o desempenho térmico das alvenarias compostas pelos blocos cerâmicos amostrados, assentados em ½ vez, já resulte inferior ao exigido diante das condições climáticas da região Norte do

Índustria cerâmica	Dimensões nominais	Espessura das paredes externas e septos	Desvio em relação ao esquadro (D)	Planeza das faces (F)	Índice de absorção de água (AA)	Resistência à compressão (f <sub>b</sub> )
A	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B	✓	✗	✓	✓	✓	✗
C	✓	✓	✓	✓	✓	✗
D	✗	✓	✓	✓	✓	✓
E	✗	✓	✓	✓	✓	✗
F	✓	✓	✓	✓	✓	✓
G	✓	✓	✓	✓	✓	✗
H	✗	✗	✓	✓	✓	✗
I	✗	✓	✓	✓	✓	✗

Quadro 1 – Verificação da conformidade dos blocos cerâmicos (VED15) fabricados e comercializados na região de Londrina/PR

Legenda: ✓ Aceitação ou atendimento; ✗ Rejeição

Fonte: O autor

Paraná. Ademais, também afeta o desempenho acústico das paredes na medida em que dimensões e espessuras menores influem negativamente no isolamento acústico das alvenarias.

### Considerações finais

Os resultados obtidos retrataram parte da produção e comercialização dos blocos cerâmicos de vedação (classe VED15) para alvenarias na região de Londrina/PR, para o mês de maio/2019, apontando a baixa conformidade às prescrições da norma técnica ABNT NBR 15270-1 (ABNT, 2017a).

As inobservâncias à normalização refletiram no provável comprometimento no desempenho das alvenarias exigido na ABNT NBR 15575. Neste estudo, apontou-se, a priori, para o possível prejuízo no desempenho estrutural, segurança contra incêndio, desempenho térmico e acústico das alvenarias compostas por blocos cerâmicos não conformes.

Cumprido salientar que a conformidade dos blocos cerâmicos não assegura o atendimento a alguns requisitos e critérios de desempenho exigidos para as paredes de al-

venaria, pois há características dos blocos que não estão prescritas na norma técnica atual. Por exemplo, a estanqueidade à água de chuva da parede externa de alvenaria depende, sobretudo, da sucção de água dos blocos ainda não exigida, assim como responde às condições climáticas regionais.

Outros fatores interferem no comportamento das alvenarias, além da influência dos blocos cerâmicos discutidos. Tais fatos realçam a importância da execução de ensaios em laboratório ou em campo para conhecer o desempenho das alvenarias.

### Referências Bibliográficas:

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15270-1: Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2017a. 26 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15270-2: Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 2: Métodos de ensaios. Rio de Janeiro, 2017b. 29 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-1: Edificações habitacionais - Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013a. 71 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-4: Edificações habitacionais - Desempenho. Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE. Rio de Janeiro, 2013b. 63 p.

# AR-CONDICIONADO: DO STATUS DE LUXO PARA A PRATELEIRA DO SUPERMERCADO

Não há como pensar uma nova construção sem um projeto de climatização



**José Augusto Rapcham**  
Engenheiro Mecânico

Atuando em empresas tradicionais como a INDREL, e hoje na LAUDOTECH empresa de projetos de climatização e ar-condicionado. Trabalha no mercado de climatização e ar-condicionado há mais de 40 anos e contando com um currículo de mais de 30 mil obras e projetos executados e mais de 15.000.000 de m<sup>2</sup> de área climatizada, em sistemas de todos os portes, desde residenciais e comerciais, até industriais, hospitalares e científicos.

No Brasil, sistemas de ar-condicionado costumavam ser objetos de desejo, posicionados no status de consumo exclusivo da classe A. Mas esta situação mudou e não é mais verdadeira.

Por conta do crescimento das cidades e a concentração de pessoas nos centros urbanos, as elevações das temperaturas regionais passaram a ser muito mais perceptíveis e as condições naturais de conforto térmico passaram a não funcionar como antigamente.

Pela modernização dos equipamentos e sistemas de ar-condicionado e as opções disponíveis no mercado - com a redução drástica de custos de aquisição e operação, com a flexibilidade e facilidade de instalação - os condicionadores de ar, ou simplesmente aparelhos de ar-condicionado, passaram a ser opções viáveis e acessíveis para muitos, popularizando e permitindo o acesso também para as classes B e C.

Neste viés, com o ganho de escala e um mercado enorme a ser atendido, a disponibilidade de tecnologias e marcas mundiais passou a ser uma realidade no Brasil, levando a uma concorrência muito maior.

Mas o que é e o que faz um equi-

pamento de ar-condicionado?

A maioria das pessoas, mesmo de formação técnica, não tem ideia de como funciona um equipamento de ar-condicionado.

Não que seja um sistema simples, mas é tecnicamente de compreensão bastante básica e simplificada.

Um sistema de ar-condicionado é na verdade uma máquina de fluxo de calor.

Calor é uma unidade de energia, então aplicamos uma forma de energia, a elétrica, para poder movimentar esta outra forma de energia, o calor.

Um equipamento de ar-condicionado é projetado de forma a retirar uma determinada quantidade de calor de um lugar e levá-lo para outro. Desta forma, um equipamento de ar-condicionado tem sempre uma interligação da parte a ser condicionada, ambiente interno, com a parte externa, fazendo com que haja um fluxo de calor do ambiente interno para o ambiente externo.

Quando retiramos calor da parte interna temos como resultado um ambiente com menos calor, ou seja, um ambiente mais frio.

Para fazer isso os equipamentos de ar-condicionado utilizam um conjunto de dois trocadores de calor

tubulares, parecidos com um radiador de automóvel. Por um dos lados (externo aos tubos) circula ar e pelo outro lado (interno aos tubos) circula gás refrigerante.

Por uma característica deste gás refrigerante, que circula continuamente entre os trocadores de calor internos e externos, se dá a troca de calor. No trocador de calor da área interna o calor é captado do ar ambiente, e no trocador de calor da área externa este calor é rejeitado para o ar exterior.

Sendo assim, temos a retirada do calor do ambiente e a consequente sensação de frio.

Num equipamento de ar-condicionado quente e frio, esta função pode ser dupla: ora o equipamento podendo retirar o calor do ambiente e rejeitar para o exterior, ora fazendo o contrário, retirando o calor do exterior e rejeitando no ambiente, que nesta situação provoca o aquecimento do ambiente.

Matriz de Decisão

Hoje, neste mercado crescen-

te, praticamente todas as obras de construções novas recebem a previsão e até a infraestrutura necessária para a instalação de equipamentos de ar-condicionado. E o índice de efetivação dessas instalações tende a ser cada vez maior, com as pessoas optando em utilizar o ar-condicionado de forma contínua.

O mercado apresenta soluções muito flexíveis e adequadas às mais diversas situações e necessidades, passando desde o tradicional aparelho de ar-condicionado de janela, pelo split e entrando nas instalações mais otimizadas de sistemas multi split, sistemas VRV, sistemas de água gelada, dentre outros.

Cada sistema tem suas características e particularidades, sempre com vantagens e desvantagens em relação ao outro, sendo adequados conforme condições de utilização e instalação específicas.

Uma decisão de um sistema de climatização e ar-condicionado passa obrigatoriamente pela exe-

cução inicial de uma Matriz de Decisão, onde são colocadas as características gerais do local que se pretende climatizar, com as condições de funcionamento, ocupação, construção, etc., e de outro lado os sistemas de climatização que poderiam ser utilizados para este tipo de ambiente, apontando a previsão de investimento inicial (compra de equipamentos, infraestrutura e instalação), de custo operacional (manutenção preventiva e corretiva e consumos de energia elétrica e outros), e vida útil prevista do sistema.

Com esta composição, teremos os efetivos custos dos sistemas operando ao longo de suas vidas úteis e, assim, comparando-se diretamente na condição de custo real sabemos qual sistema tem melhor relação de custos comparado aos outros.

Ainda com o apontamento das características de cada um dos sistemas, com seus pontos fortes e fracos, vantagens e desvantagens, podemos ter uma decisão acertada





de qual será o sistema mais adequado e indicado para cada situação.

Determinar qual o sistema a ser utilizado, sem este estudo inicial, é no mínimo negligente e irresponsável, tanto para o empreendedor, quanto para o usuário final, pois não oferecerá a totalidade das vantagens possíveis que qualquer dos sistemas venha a oferecer. Não há nenhum sistema que só ofereça vantagens e qualidades, assim como não há nenhum sistema que só tenha desvantagens. Cada um tem características específicas que se adequam melhor a cada condição e é efetivamente isso que a Matriz de Decisão se propõe apresentar.

Definido o sistema, o projeto correrá fazendo todas as interfaces de instalação, infraestrutura, previsões e conflitos com todas as modalidades envolvidas, desde a arquitetura e implantação da obra, pelos projetos estruturais, elétrico e hidráulico e outros complementares.

Vale lembrar que um sistema de ar-condicionado, conforme anteriormente destacado, contará com áreas internas e externas dos ambientes para acomodação dos equipamentos, sendo maiores ou menores, mais leves ou pesados, de acordo com o sistema definido - mas sempre necessárias e de pre-

visão obrigatória - e utilizará lajes e bases para equipamentos, pontos de drenagem, de alimentação de água, de alimentação elétrica, de interligação de lógica, dentre outros.

Também pelo projeto do sistema de climatização conseguimos fazer as previsões de melhor relação de consumos de energia elétrica e de reaproveitamentos de água. Vale lembrar, que as instalações de ar-condicionado costumam ser individualmente os maiores pontos de alimentação elétrica de uma obra, o que efetivamente não pode ser desprezado ou negligenciado nunca. Também são sistemas que pela correção da umidade relativa do ar nos ambientes podem gerar continuamente uma quantidade significativa de água a ser aproveitada.

De uma forma geral, o projeto de climatização e ar-condicionado é indispensável para uma boa e adequada relação dos resultados a serem obtidos com os investimentos previstos de realização, para toda e qualquer tipo e porte de projeto a ser construído, seja de uma edificação nova, ou mesmo de uma edificação já existente.

Em edificações existentes, o processo de Retrofit, ou modernização/atualização das estruturas, vem sendo cada vez mais utilizado, viabilizando espaços e instalações que

aparentemente estão ultrapassadas e inadequadas. Assim como em um prédio mais antigo, a troca, por exemplo, de um elevador lento e custoso por um mais moderno, rápido, econômico e confiável muda o status de utilização do prédio, também para os sistemas de climatização, uma atualização leva à viabilização das utilizações e à otimização de funcionamentos, equiparando as estruturas de uma construção mais antiga à de uma construção nova, com as vantagens desta mais antiga já ter o seu custo de edificação amortizado. O Retrofit nas edificações mais antigas é hoje uma crescente e viável solução, cada dia mais utilizada.

Não há mais como excluir este conforto essencial do ar condicionado do nosso dia a dia. A questão hoje não é mais "se" teremos ar-condicionado, mas "qual" teremos, e os sistemas são muitos e com muitas variáveis econômicas e financeiras interligadas a esta decisão.

A boa escolha de um projeto e projetista de climatização e ar-condicionado define a viabilidade e a economia de uma habitação ou instalação comercial/profissional, seja para qual finalidade for.

Não há como pensar uma nova construção sem um projeto de climatização.

# ACÚSTICA E O RUÍDO DOS EXAUSTORES DE CHURRASQUEIRA

Equipamento deve ser tratado como fonte sonora externa e avaliado pelo método simplificado por decibelímetro comum



**Murillo de Souza Magalhães Braghin**  
Engenheiro Civil

P&D na construtora Artenge; Engenheiro Civil pela UEL (2012); Especialista em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela UNINTER (2016); Autor do podcast Engenharia Científica.

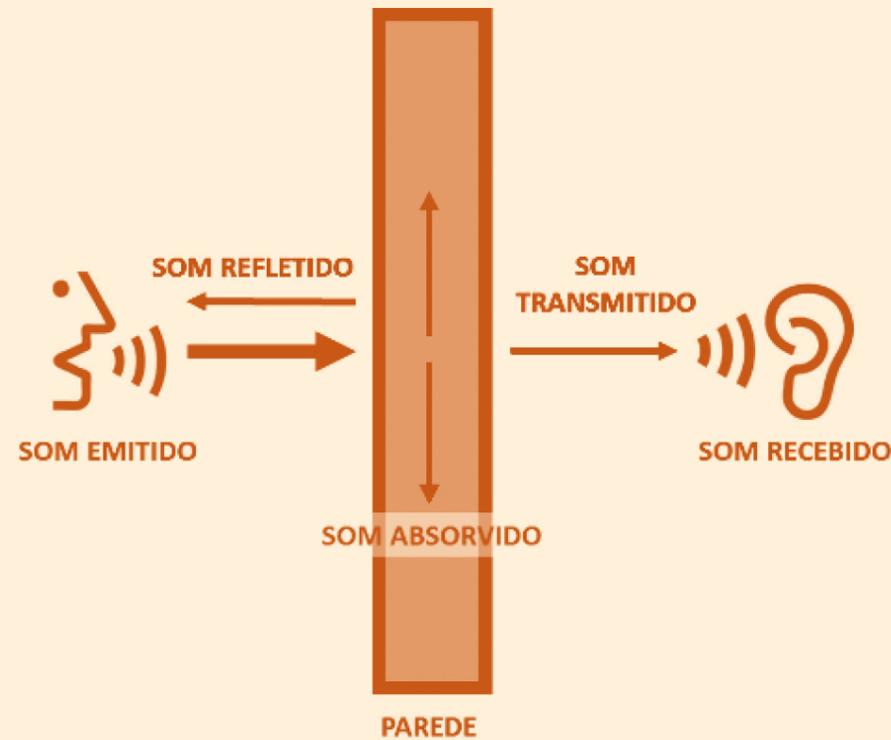
Quando falamos em desempenho acústico em apartamentos, basicamente, o que se deve garantir é o isolamento acústico da unidade construtiva aos ruídos provenientes de fontes ao seu redor: apartamentos adjacentes - em andares distintos ou no mesmo -, hall social, elevadores, lazer, tráfego, vizinhança e equipamentos instalados no próprio condomínio; ou seja, o conjunto das paredes, janelas, portas e pisos devem literalmente "isolar acusticamente" todo o ruído externo ao apartamento.

O que acontece é que o som é uma energia que se desloca no ar

por meio de ondas. Quando as ondas atingem essas barreiras, parte da energia é refletida de volta, parte é absorvida pela arquitetura e uma terceira parte é transmitida para dentro da unidade (Figura 1). Neste contexto, entende-se que é inevitável que parte do ruído entre no apartamento pela própria natureza física do som.

Uma das principais reclamações em relação à acústica é o ruído produzido pelo exaustor instalado no topo dos dutos coletivos de churrasqueiras. Este equipamento fica posicionado sobre a cobertura do edifício e é acionado por interruptor instalado na portaria a pedido





**Figura 1 - Som em um anteparo**  
Fonte: Autor

dos moradores. Serve para sugar a fumaça, forçando o ar a se deslocar dentro do duto para cima e para fora, evitando que a mesma retorne pela boca da churrasqueira durante o seu uso, tanto no próprio apartamento que a utiliza quanto nos apartamentos superiores.

O exaustor pode produzir dois tipos de ruídos: do motor girando suas hélices e do arrasto de ar na boca da churrasqueira por causa da ascensão de ar no duto (Figura 2).

Apesar de o equipamento estar instalado no próprio condomínio e do som ser ouvido na boca da churrasqueira no próprio apartamento, ele deve ser tratado como uma fonte sonora externa. É neste ponto que as normas técnicas entram para dizer a intensidade do ruído que pode ser ouvido dentro dos apartamentos sem que haja desconforto para o usuário.

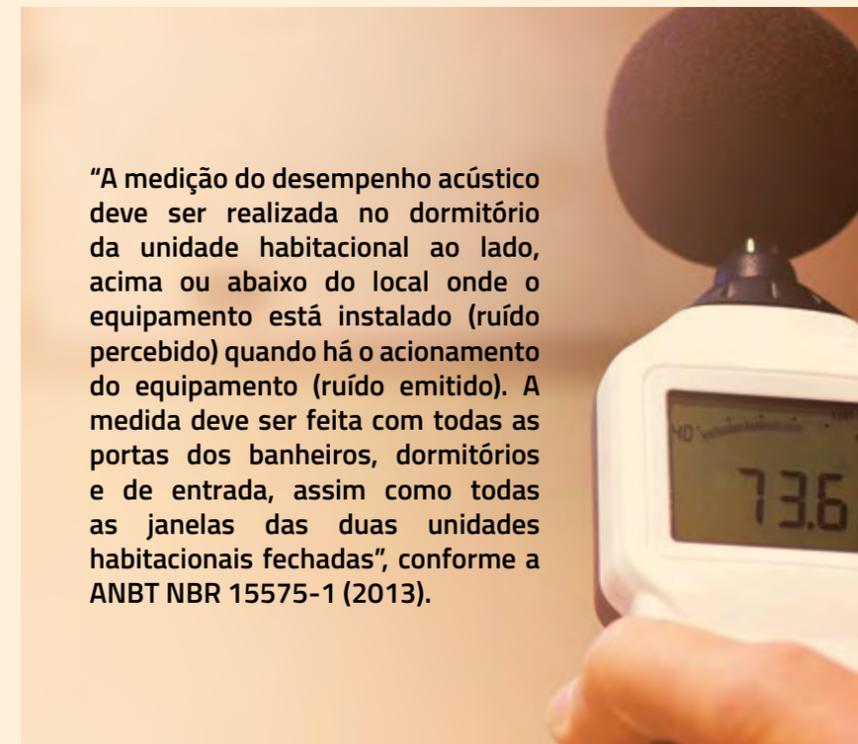
### Avaliação do ruído

Uma norma que apresenta parâmetros de acústica - bastante atual e muito importante para o setor da construção civil - é a ABNT NBR 15575 (2013), também conhecida como Norma de Desempenho. Em sua parte 1, mostra que equipamentos de uso coletivo ou acionados por terceiros, que não o próprio usuário da unidade habitacional - como sistemas coletivos de exaustão/ventilação - podem ser avaliados acusticamente pelo método simplificado por decibelímetro comum.

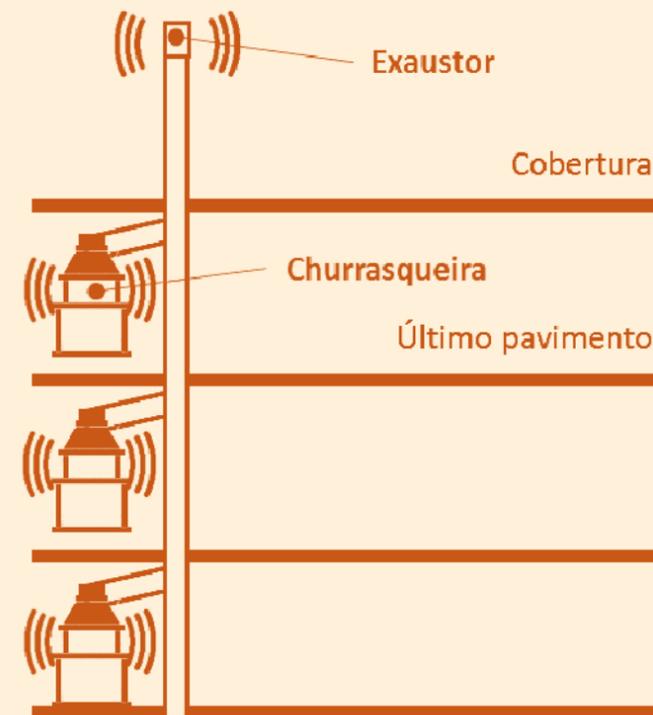
A ABNT NBR 10151 dá alguns direcionamentos para se realizar um ensaio assertivo em ambientes internos. Recomenda-se posicionar o aparelho a pelo menos 0,5 m de distância de qualquer anteparo (paredes, teto e piso), e a pelo menos 1,0 m de janelas, portas ou entra-

das de ar. Caso a área do ambiente seja maior que 30 m<sup>2</sup>, executa-se a medição em mais um ponto, a cada aumento de 30 m<sup>2</sup>, distantes entre si em 0,7 m, pelo menos; além de realizar a medição nos horários e nos ambientes de desconforto, quando houver reclamação do usuário.

Ou seja, quando há a necessidade de fazer uma medição de ruído, que esta seja feita em caráter comparativo (exaustor ligado e desligado) para justamente observar a influência do equipamento, com as janelas e portas fechadas, e na quantidade de vezes que o agente de medição achar necessária para caracterizar o ruído em questão. Lembrando que a garantia de isolamento acústico do sistema de vedações verticais (conjunto de paredes e esquadrias) é possível apenas com as portas e janelas fechadas.



“A medição do desempenho acústico deve ser realizada no dormitório da unidade habitacional ao lado, acima ou abaixo do local onde o equipamento está instalado (ruído percebido) quando há o acionamento do equipamento (ruído emitido). A medida deve ser feita com todas as portas dos banheiros, dormitórios e de entrada, assim como todas as janelas das duas unidades habitacionais fechadas”, conforme a ANBT NBR 15575-1 (2013).



**Figura 2 - Corte esquemático dos últimos pavimentos de um edifício**  
Fonte: Autor

### Análise do conforto acústico

A ABNT NBR 10152 (2017) apresenta parâmetros de intensidade sonora para conforto acústico em edifícios residenciais (relacionados na Figura 3). O valor superior indica um nível aceitável e o inferior, o nível mais próximo para conforto absoluto. Valores acima do máximo são considerados desconforto. Segundo a norma em questão, em seu item 10, os níveis superiores devem ser considerados apenas quando a fonte sonora for parte integrante da própria edificação onde situa-se o ambiente avaliado, que no caso deste artigo, podemos entender como o exaustor das churrasqueiras. Os demais ambientes internos do apartamento (banheiros, cozinha e área de serviço) não possuem parâmetro de conforto.



**Figura 3 - Níveis de conforto acústico**  
Fonte: Adaptado de NBR 10152 (2017)

### Referências Bibliográficas:

- ABNT NBR 10151:2019. Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral.
- ABNT NBR 10152:2017. Acústica - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.
- ANBT NBR 15575:2013. Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 1: requisitos gerais.

# COMPLEXIDADE E IMPORTÂNCIA DAS INSTALAÇÕES HOSPITALARES

Projetos demandam equipes e empresas altamente especializadas para garantir qualidade da execução, satisfação e segurança



**Lucas Miara Kiapuchinski**  
Engenheiro Eletricista

Engenheiro de Instalações na Empresa IRTHA ENGENHARIA S/A; Atuando a 15 anos em Instalações nos diversos segmentos da Construção Civil em todo Território Brasileiro; Graduado Engenharia Elétrica PUCPR (2004).

Com o aquecimento do mercado e a busca da modernização, muitas obras hospitalares estão sendo executadas no Brasil.

E uma obra hospitalar é sinônimo de projeto complexo e com muitos detalhes. O conforto e segurança do paciente são de alta relevância no desenvolvimento das instalações.

Quando tratamos o termo instalações, abrangemos diversas disciplinas tais como: instalações elétricas e dados, hidráulica, incêndio, ar-condicionado, gases medicinais e outras, o que demanda uma equipe multidisciplinar nas diversas especialidades.

Além dos aspectos de segurança do paciente e equipe médica durante os procedimentos executados, muitos detalhes da segurança do complexo e itens necessários para proteção contra incêndio devem ser tratados com muita atenção. Um sinistro em um ambiente hospitalar equipado com um sistema de combate a incêndio ineficiente pode comprometer a vida de todos os ocupantes do hospital. Nesse assunto, itens como detecção de fumaça, alarme de incêndio, extintores, hidrantes, iluminação de emergência, sinalização, compartimentações horizontais/verticais,

controle de materiais de acabamentos e até mesmo sistema de sprinkler (chuveiros automáticos) devem ser estudados pelos diversos profissionais envolvidos.

Em obras hospitalares existe o enorme desafio da execução das instalações. Nos deparamos com grandes quantidades de infraestruturas necessárias para atender o funcionamento do mesmo, todas elas atendendo uma diversa quantidade de normas técnicas vigentes.

O sistema de fornecimento de energia em um hospital é um item muito relevante, existe a necessidade do entendimento da classificação das áreas de acordo com a especialidade. Em hospitais de alta complexidade com diversos atendimentos, provalmente iremos nos deparar com áreas de classe 0,5 e classe 15. Sendo a primeira a necessidade de uma fonte de energia assumir carga em no máximo 0,5 segundos e mantê-la por no mínimo uma hora, o que usualmente se aplica a instalação de no break. A segunda, a necessidade de uma fonte de energia assumir carga em no máximo 15 segundos, o que usualmente se aplica a instalação de um grupo motor gerador.

Para exemplificar e facilitar o

entendimento, tomadas em sala cirúrgica e UTI enquadram-se em classe 0,5 e tomadas de internação, chamada de enfermagem e laboratórios enquadram-se em classe 15.

Para ambientes como salas cirúrgicas, leitos do RPA (recuperação pós anestésica) do centro cirúrgico, leitos de UTI e salas de emergência existe a normativa vigência de obrigatoriedade de instalação de sistema de supervisão de isolamento (DSI), que tem a finalidade de prever a segurança referente a choques elétricos. O sistema é capaz de prever falhas e alertar a equipe.

Os exemplos acima são uma pequena amostra de instalações elétricas. Ainda podemos exemplificar rapidamente gases medicinais e ar-condicionado.

Gases medicinais possuem suas linhas de distribuição praticamente em todo o hospital. São responsáveis muitas vezes em garantir a vida do paciente, requerem equipe especializada durante a sua execução, pois não podem falhar. Dentro dos diversos gases temos oxigênio, ar comprimido, vácuo, óxido nitroso, nitrogênio e gás carbônico.

O ar-condicionado, além de ter a função de garantir o conforto em alguns ambientes, também tem aplicação em salas cirúrgicas. Nesse caso, existe a necessidade especial de evitar contaminações pelo ar, o que requer filtros especiais e um controle preciso de temperatura e umidade.

Para esse cenário de ar-condicionado existe a classificação das áreas, tais como: Áreas Críticas (Classe I), Áreas Semi Críticas (Classe II) e Áreas Não Críticas (Classe III), exemplificando, respectivamente, centro cirúrgico, lactários, administração.

Para validação de um sistema de ar-condicionado em uma área Classe I, recomenda-se teste de contagem de partículas, a ser realizado

para determinar o nível de limpeza do ar e assim garantir que o ambiente se encontra apto para o uso.

Concluindo, ambientes hospitalares aliados ao seu crescimento e expansão, demandam equipes e empresas altamente capacitadas que consigam aliar todas as necessidades envolvidas e assim garantir qualidade da execução, satisfação e segurança dos pacientes e toda equipe médica.



Instalações de Grupo Motor Gerador



Instalações hospitalares em execução acima do forro



DSI Médico e sala cirúrgica



Sistema de gases medicinais



Sala de máquinas de ar-condicionado do centro cirúrgico.

# O PAPEL DA PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO COMO ESPECIALIDADE DA ENGENHARIA

É importante que haja um real entendimento dos problemas de construção, sem focar apenas as soluções pontuais



**Maria Clarice de Oliveira Rabelo Moreno**

Engenheira Civil

Especialista em Avaliações e Perícias; Conselheira do Crea-PR e do CEAL; Membro da Câmara de Avaliações e Perícias do Crea-PR; Membro da Câmara de Avaliações e Perícias do CEAL; Membro do IBAPE-PR; Professora de graduação e de Pós-graduação na Faculdade Pitágoras; Ministra aulas de Avaliações e Perícias, Patologias da Construção e Procedimentos Construtivos; Diretora executiva da construtora Serteng e da Rabelo e Secco engenharia.

A Patologia da Construção é uma especialização da engenharia que analisa de uma forma científica os problemas que surgem nas edificações, observando o conjunto de todos os sistemas constituintes de uma obra que interagem entre si.

O termo é identificado muito comumente na medicina e tem uma mesma relação com as edificações. De origem grega (páthos, doença e logos, estudo), é o estudo que visa identificar as causas das anomalias em todos os sistemas que compõem as edificações e investigar as causas referentes às alterações estruturais e funcionais que causaram os sintomas apresentados para poder determinar um prognóstico e a profilaxia, prescrevendo a melhor forma de recuperação para que a edificação tenha uma condição de desempenho satisfatória de reabilitação, conservação e utilização para o fim que foi projetada e construída.

Existe uma falta de entendimento e uma forma errônea de identificação para solucionar problemas da construção, procurando soluções pontuais, como a identificação de uma trinca ser apenas problema de dimensionamento estrutural, ou de infiltração ser de impermeabiliza-

ção. Porém, como o corpo humano, a edificação trabalha como um todo e, assim, devem ser diagnosticadas todas as interações dos diversos sistemas para detectar as causas, eliminando as consequências eficazmente.

Podemos identificar que as estruturas se assemelham ao esqueleto humano, que as alvenarias se assemelham às musculaturas e a pele pode ser comparada aos revestimentos; o sistema circulatório às tubulações de água, gás, esgoto; o sistema neurológico às instalações elétricas, telefônicas, lógica; o sistema respiratório às janelas, sistemas de ar-condicionado e assim por diante.

Continuando as similaridades, quando diagnosticado o problema é necessário receitar a medicação correta. Intervenções cirúrgicas são como as necessárias recuperações invasivas, de "abrir" a parte danificada para introduzir o reparo efetivo, e a medicação é a adequada manutenção, tão negligenciada pelos usuários, por falta de conhecimento na maioria das vezes.

Os serviços de reparo muitas vezes não são executados por um especialista em patologias da construção, que é o profissional que fará um

diagnóstico benfeito, verificando a anamnese adequada, especificação de um prognóstico e correta especificação de materiais, os remédios e procedimentos de recuperação, cirurgias e orientação para a adequada manutenção, as fisioterapias.

O engenheiro especializado em patologias da construção é formado em Perícias da Construção Civil e deve ter conhecimento e experiência em processos executivos de construção, conhecendo, com a especialização, todo processo do bem executar e a interpretação das Normas Técnicas dos diversos sistemas construtivos. Este especialista em Patologias da Construção visa a continuidade das construções serem sustentáveis e duráveis.

O profissional de Patologia das Construções é imprescindível para o prognóstico e diagnóstico de possíveis problemas que podem ser detectados precocemente, identificando problemas de alterações funcionais e anatômicas de difícil percepção do leigo ou administrador da edificação, no caso dos síndicos em edifícios, onde os problemas podem

ter consequências caras e até fatais.

A morte da edificação é comparável à sua ruína. Muitas vezes a ruína de uma construção pode ocasionar perdas de vidas, além de perdas financeiras. No caso de edificações, as perdas financeiras não são apenas da edificação em si, mas envolvem mobiliários, arquivos pessoais irreparáveis, perda do local de moradia ou do trabalho, sendo muito maior do que a perda material da obra em si. Para exemplificar, conforme dados fornecidos pelo Engº Civil, Dr. Paulo Helene, nos Estados Unidos, o custo anual apenas de problemas relacionados à corrosão chega a 3,1% do PIB, o que totaliza US\$ 276 bilhões.

Porém, a expectativa de vida das edificações, bem identificada como "Vida Útil" na NBR 15.575, pode ser ampliada quando as doenças são devidamente diagnosticadas e tratadas, assim como nos seres humanos.

A patologia de uma edificação não é resultante de um único problema. É como diz-se da máxima, que um avião não cai por um único proble-

ma, é necessário um conjunto de erros que faz uma aeronave cair. Portanto, se existe uma trinca em uma obra, não é o projetista estrutural que é o profissional que detectará como resolver. Se existe uma infiltração, tampouco será resolvida pelo profissional de projetos hidráulicos. É necessário que o especialista em Patologias e Perícias em construção analise todos os sistemas, identifique as causas (diagnóstico), através de uma anamnese (pesquisa do histórico da obra), faça um prognóstico (para onde está levando este problema, se não resolvido). Daí sim, com auxílio dos profissionais adequados, o estrutural passa pontualmente a atuação necessária ao projetista hidráulico, elétrico e aos demais da mesma forma para determinar a terapia adequada (remédios) e ações profiláticas (manutenção adequada) para que não volte a ocorrer o problema.

Portanto, para identificar corretamente e tratar uma edificação que apresenta qualquer sintoma de problemas que impeçam o adequado fim para o qual foi concebida temos:



**ANAMNESE:**

do grego ana, "trazer de novo" e mnesis, memória. É uma entrevista realizada pelo profissional com os usuários do imóvel e, quando possível, com os projetistas e executores, que tem a intenção de ser o ponto inicial do diagnóstico de uma doença. Em outras palavras, buscar todos os fatos que identifiquem a doença com o doente.

**DIAGNÓSTICO:**

do grego dia, que quer dizer "através" e gignóska, que significa "conhecer, saber". É o processo analítico de que se vale o especialista ao exame de uma doença ou de um quadro clínico para chegar a uma conclusão. É o conhecimento sobre algo no momento do exame, com descrição minuciosa feita pelo examinador, identificando as origens, as causas do problema patológico.

**PROGNÓSTICO:**

do grego-pro= antecipado, anterior, prévio + gignóska, que significa "conhecer, saber". O procedimento que traça o provável desenvolvimento futuro ou o resultado de um processo. O que poderá acontecer caso não seja recuperada a construção e o que poderá acontecer com sua recuperação.

**TERAPIA:**

do grego Therapeia, que significa o ato de curar ou ato de restabelecer. São as recomendações para recuperar o imóvel daquela patologia identificada.

**PROFILAXIA:**

do grego prophylaxis, que significa "cautela". São as orientações para que após a recuperação do problema este não venha a ocorrer mais e evitam a sua propagação.



Prédios da Muzema, Zona Oeste - Rio de Janeiro/2019

**Tipos de Patologias****1. Problemas endógenos:**

As doenças da construção podem ser adquiridas congenitamente, chamadas patologias endógenas, originadas geralmente nos projetos não compatibilizados entre si, ou seja, projetos que não interagem, e também na execução sem a percepção desta não interação. O não funcionamento dos diversos sistemas construtivos harmonicamente irá favorecer o aparecimento da maioria das doenças da construção e também a própria execução, que muitas vezes não interage com os projetos, sendo executados "ajustes" na obra em razão das diversas interfaces executivas sem a devida comunicação com os projetistas. Os problemas endógenos são de-

nominados "vícios de construção", entendendo "construção" não apenas a execução, mas desde a concepção da escolha da área do empreendimento.

**2. Problemas exógenos:**

Os problemas patológicos exógenos são originados por causas não relacionadas à sua execução, como falta de manutenção adequada, sinistros como incêndios, vendavais acima da estimativa de projetos, etc.

**Inspeção predial**

Temos a necessidade de profissionais desta área para a correta elaboração dos Laudos de Inspeção Predial, principalmente para a engenharia diagnóstica e prognóstica.



Problemas má execução de fundações

É necessária a Inspeção Predial para a adequação da manutenção dos diversos sistemas executivos, não apenas em edifícios antigos, mas muito importante nas primeiras idades, visto que identificando o início da patologia evita-se que ela desencadeie outros problemas que estão interligados pelos sistemas construtivos. Para tanto, reafirmamos, não é suficiente ser apenas engenheiro civil. É necessário ser um engenheiro especialista em Perícias e Patologias, pois é uma especialidade o conhecimento amplo sobre o funcionamento das construções, envolvendo reações químicas e solicitações mecânicas, entre outros.

Além da especialização, é necessário que o profissional esteja sempre atualizado com os congressos, como o COBREAP, que participe,

dentro de sua entidade de classe, de câmaras especializadas, como existem no CEAL e no IBAPE. Um profissional despreparado corre o risco de equivocar-se na avaliação e tratar somente os sintomas e não as causas do problema e, assim, prestar um desserviço ao cliente, gerando gastos desnecessários e ineficientes para a resolução do problema que, certamente, voltará a ocorrer.

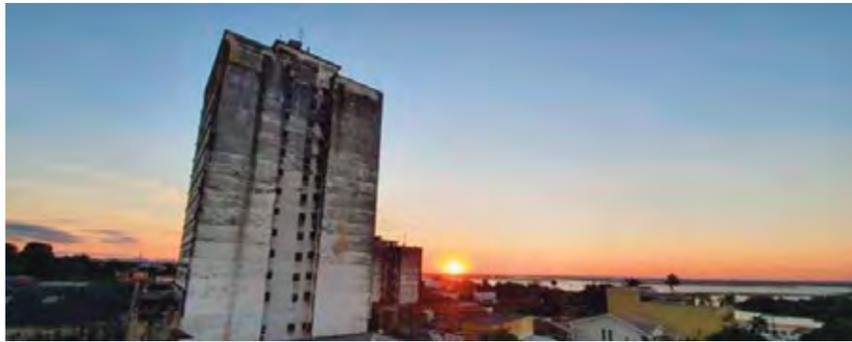
Atualmente existem várias técnicas para diagnosticar uma manifestação patológica. Diversos ensaios destrutivos e não-destrutivos têm surgido com intuito de realizar o prognóstico das doenças nas edificações. Em linhas gerais, estes ensaios podem ser utilizados para fornecer informações como mapeamento das estruturas, tamanho, profundidade, condições físicas, ou para fornecer parâmetros que estão

associados aos processos de deterioração ou risco de danos às estruturas. Assim, convém consultar especialistas para empregar a melhor técnica e com isso obter análises mais eficientes e confiáveis. Atualmente não faltam terapias, que vão desde revestimentos especiais até técnicas eletroquímicas. Porém, devem ser aplicadas corretamente.

Enfim, não se deve considerar o simplismo que foi "utilizado material de baixa qualidade" ou foi "executado sem cuidados técnicos". A questão é bem mais complexa e envolve certamente os fornecedores de materiais - que devem ter as certificações adequadas, sendo importante verificar se participam das "associações dos fabricantes". As causas da patologia podem estar ligadas ao produto, e não à execução, sendo que a execução tomou



Problemas de impermeabilização



Línguas negras - tintas sem qualidade



Falta de manutenção: tintas de má qualidade - não proteção da edificação

os cuidados necessários para aquisição dos componentes, porém este componente possui uma não conformidade. Com similaridade na aquisição de um carro, a montadora é considerada eficiente quando detecta uma não conformidade em uma peça e convoca a troca de toda produção. Não ouço falar que a montadora é ineficaz, muito pelo contrário, identificou a não conformidade e providenciou a reposição. Assim também as construtoras e engenheiros de execução de obras não fabricam pisos, portas e janelas, mas adquirem dentro de uma especificação de qualidade. Porém, como qualquer indústria, este componente pode ter tido uma linha de produção com problemas e providenciar a troca. Precisamos entender este conceito.

### Mudança de valores

Diante do panorama comparativo entre a relevância da patologia na medicina e na engenharia, demonstrado no presente artigo, cabe salientar que um dos fatores inerentes a esta significativa diferença diz respeito à mudança de valores arraigados pelas áreas influentes nas edificações comparados com a medicina. Nota-se que há uma preservação de valores culturais muito forte e que ainda predomina sobre o pensamento de construtibilidade e sustentabilidade nas edificações. Este fato não se restringe apenas aos profissionais envolvidos, mas também pelos contratantes (clientes), os quais ainda encaram as atividades de um profissional capacitado nesta área como um cus-

to extra à obra e desconhecem os riscos assumidos com tal ato. Neste caso, infelizmente, ainda não nos comparamos com a medicina, uma vez que nesta área os especialistas são tratados e respeitados como tal para a prevenção e cura de doenças humanas. Cabe, neste momento, a atuação mais precisa de órgãos competentes de fiscalização para a disseminação desta especialidade para a vistoria e acompanhamento na execução de obras de todos os portes.

A legislação exigindo que as edificações passem por Inspeções Prediais periódicas será muito importante. No entanto, a problemática de aprovar esta legislação - que é feita por leigos, os vereadores, deputados e senadores - passa pela dificuldade de entendimento real de como funciona uma edificação, da complexidade de interação entre os diversos sistemas, e que a manutenção adequada é tão importante quanto a responsabilidade dos fornecedores dos diversos elementos construtivos. É importante ressaltar que esses fornecedores devem, sim, ser responsabilizados quando comprovadas suas responsabilidades, bem como os projetistas, que devem verificar nas especificações as condições de desempenho de seus projetos, especificando-os de forma clara e precisa, e tanto quanto o executor, que deve seguir os projetos de forma concisa.

Como citado, o avanço existe. Porém, ele deve ser potencializado e tratado de forma prioritária. É preciso lembrar que o incentivo aos avanços na área poderia mitigar e até evitar alguns acidentes que ocorreram nos últimos anos. O reconhecimento destes engenheiros especialistas - que possuem a condição de detectar as responsabilidades de projetistas, fornecedores, executores - e a correta manutenção por parte dos usuários, sendo

que muitos são mesclados entre si, é fator preponderante para o decréscimo de desastres ocorridos.

Exemplos de problemas ocorridos no Brasil são abundantes, sendo o mais trágico e recente a tragédia de Muzema, com vários mortos e feridos, com as construções irregulares e sem nenhum acompanhamento técnico. Tragédia anunciada. Entre

os mais lembrados quando se fala de desabamentos por falhas técnicas temos o Edifício Atlântico, em Guaratuba no Paraná, com 28 mortos e o Palace II, no Rio de Janeiro, ambos classificados como falhas de projetos. Há ainda o Edifício Areia Branca, no Recife, com laudo de má execução, e o metrô em São Paulo, com falhas de projeto de recalques

de fundações.

Os engenheiros não saem especialistas das faculdades. São necessárias as especializações em cada área, como existe consolidado em vários outros setores, por exemplo, na medicina, odontologia e direito. Este conceito é primordial, pois construções caem e ceifam vidas.



Edifício Andréia, Fortaleza-CE, dia 15/10/2019 - até o fechamento desta edição, 2 mortes e 9 desaparecidos- aparentemente falta de manutenção predial junto com falta de atualização dos sistemas construtivos. As investigações estão em andamento.

# POR QUE A AVALIAÇÃO DE BENS DEVE SER ELABORADA POR ENGENHEIRO?

Conheça as razões e fundamentos legais sobre o tema



**Luciano Ventura**  
Engenheiro Civil

Especialista em Engenharia de Avaliações e Perícias, presidente do IBAPE-PR Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do Paraná, certificado em Engenharia de Avaliações pelo IBAPE Nacional Nível AAA.



**Luiz Fernando de Mello**  
Engenheiro Civil

Engenheiro Civil e Advogado, autor de diversos livros entre eles Imóveis, Competências para Avaliações, São Paulo: Leud, 2019.

A Avaliação de Bens, bem como de seus frutos e direitos é conhecida como sendo “uma análise técnica para identificar valores, custos ou indicadores de viabilidade econômica, para um determinado objetivo, finalidade e data, consideradas determinadas premissas, ressalvas e condições limitantes claramente explicitadas” (ABNT NBR 14653-1:2019).

Já a Engenharia de Avaliações é o conjunto de conhecimentos técnico-científicos especializados, aplicados à avaliação de bens pelos engenheiros.

Trabalho científico com amparo nas normas técnicas da ABNT e na Lei nº 5.194/66, que rege as profissões de engenheiro e agrônomo, sem esquecer dos arquitetos, originalmente previstos nesta lei, atualmente com uma lei própria.

Na referida norma de avaliações que trata sobre este assunto está claramente identificado que a avaliação é realizada por profissional devidamente habilitado e capacitado, com observância de suas atribuições e competências profissionais legalmente definidas, de forma a não incorrer no exercício ilegal da profissão.

Conforme doutrina do renomado Nelson Nery Júnior: “a função de

avaliar imóveis é prerrogativa de engenheiro civil e agrônomo, (...) a avaliação de bens imóveis requer conhecimentos específicos em matemática financeira, estatística e domínio dos métodos avaliatórios, bem como conhecimentos acerca de fundações, estruturas e coberturas de imóveis. (...) Todas essas técnicas são específicas do conhecimento científico do profissional superior formado em engenharia.”<sup>1</sup>

Esse também se resume no posicionamento da doutrina de Araken de Assis e diversos outros juristas.<sup>2</sup>

## Conhecimentos especializados

Por se constituir em trabalho que depende de conhecimentos técnico-científicos especializados, não existe a mínima possibilidade da avaliação de um bem ser elaborada por um profissional que não conheça profundamente como são as características construtivas dos imóveis, qual a diferença de custo entre determinados processos de produção de um imóvel, bem como identificar eventuais vícios construtivos, índices de contaminação ambiental nos imóveis, verificação do atendimento à norma de desempenho, entre uma infinidade de outras características

não perceptíveis por leigos ou aventureiros, que queiram realizar este tipo de trabalho.

As variações de valores dos bens ao longo do tempo resultam de influências econômicas, sociais e ambientais. Essas influências podem ser gerais, como no caso do nível da atividade econômica, com seus efeitos sobre o poder aquisitivo na sociedade, ou específicas, como mudanças tecnológicas e urbanísticas ou eventos ambientais impactantes.

Engenheiros que atuam neste segmento precisam estar constantemente atualizados com relação aos diversos tipos de variações que afetam diretamente os valores dos bens, como fatores micro e macroeconômicos, inovações científicas e tecnológicas, alterações nas legislações, atualizações nas normas técnicas, entre diversos outros pontos, a fim de conseguirem fundamentar os seus trabalhos técnicos, que são apresentados na forma de “Laudo de Avaliação e/ou Parecer”.

É necessário um profissional com sólidos conhecimentos técnicos sobre: regressões lineares, custos, estatística e engenharia econômica, visto que a avaliação de bens é realizada pelos seguintes métodos: Comparativos de Dados de Mercado, Custo e Método da Renda, bem como orçamentos construtivos e de patologias que influenciem o valor do imóvel.

## Trabalho isento

Por ser pautado em metodologia científica, em que o profissional não pode ter qualquer tipo de relação ou interesse com o bem avaliado, o laudo de avaliação elaborado por um engenheiro tem como premissa básica ser um trabalho totalmente isento, de modo a atender todos os tipos de demandas judiciais, servindo também, por exemplo, para certificar instituições financeiras do



valor do imóvel em todos os tipos de financiamentos, ação judicial, alienação fiduciária, garantia e penhora ou hipoteca de terreno e benfeitorias de uso residencial, comercial ou industrial. O documento também é exigido pelo poder público em casos de desapropriações, servidões ou para determinar o valor de impostos sobre a propriedade predial e territorial urbana, ou Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), ou o Imposto Sobre a Transmissão de Bens Imóveis e de Direitos (ITBI) a eles relativos.

O Banco Central na Resolução nº 4.271, que trata de critérios de concessão de financiamento imobiliário e, em seu artigo 1º, determina que “a avaliação do imóvel deve ser efetuada por profissional que não possua qualquer vínculo com a área de crédito da instituição concedente ou com outras áreas que possam implicar conflito de interesses.” Neste caso, fica claro que um trabalho de avaliação não pode ser elaborado por alguém atue na área de crédito dos bancos, ou por um corretor de imóveis, que é parte interessada nas transações imobiliárias.<sup>3</sup>

Quem comercializa um imóvel não pode ser o mesmo que avalia o patrimônio em questão, exatamente por ser parte interessada na transação

comercial, o que pode influenciar ou desacreditar o resultado apresentado para uma avaliação. Sendo assim, corretores não estão habilitados, nem capacitados, para atuar na engenharia de avaliações, o que parece óbvio a começar pela nomenclatura da atividade.

Diversas decisões judiciais, inclusive, desabilitam os corretores da avaliação imobiliária, seja por ausência de qualificação, por não realizar o trabalho à luz dos predicados da legislação ou por reconhecer que a atividade demanda conhecimento técnico e, por isso, é atribuição pertencente aos engenheiros.<sup>4</sup>

## Laudo de Avaliação X PTAM

O Cofeci, através das resoluções 1066/07, extrapolando o texto legal, já que o artigo 3º da Lei 6530/78 não prevê a atividade de avaliação aos corretores, instituiu de forma ilegal e/ou inconstitucional o PTAM (Parecer Técnico de Avaliação Mercado-lógica) para a avaliação de imóveis como atividade do corretor de imóveis. Como é cediço e decidido pelo Egrégio STJ as resoluções devem ser apenas explicativas e complementares à lei, não se prestando a criação.<sup>5</sup>

Porquanto, em face de a ilegalidade

1. In mello, Luiz Fernando, imóveis- competências para avaliações, ed. Leud, pg. 15; 23/29.  
2. Mello, op. Citada.

3. Neto, Francisco Maia (corretor) apud Mello, op. Cit, pgs. 15; 25 e 147

4. Mello, Luiz Fernando de, op. Cit. Pg. 73/84

5. Mello, op. Cit. Pg. 129 (STJ) -REsp 1723159 – Rel. Min. FRANCISCO FALCÃO - Pub.- 17/12/2018)



de e inconstitucionalidade do termo PTAM se constituindo em trabalho em desacordo com as Normas Técnicas.

Ademais, o termo parecer se encontra previsto no artigo 7º “c” e 13 da Lei 5194/66, havendo conflito com a competência dos profissionais registrados no CREA.

Importante destacar que os referidos artigos foram regulamentados pelas resoluções 218 e 345/90 e não extrapolaram a lei, conforme foi recepcionado pelos entendimentos jurisprudenciais do Egrégio STJ.<sup>6</sup>

Antigamente existia nas normas de avaliações o termo Parecer Técnico, entretanto, ele foi excluído nas atuais revisões normativas, justamente para evitar que sejam feitas avaliações, podendo ocorrer casos em que o trabalho poderia ser realizado sem a devida fundamentação técnica, sendo que na comissão de estudos que revisou a norma técnica de avaliações – na qual o autor deste artigo foi um dos membros – entendeu-se melhor denominar a forma de apresentação dos trabalhos apenas como “Laudo de Avaliação” segundo os critérios estabelecidos na norma ou é outro tipo de trabalho, sem enquadramento na norma de avaliações de bens, embora o artigo 7º alínea “c” e 13 da lei 5194/66 preveja o termo parecer e na justiça é denominado o trabalho realizado pelos assistentes técnicos.

O PTAM, em tese, é elaborado por corretores, que não têm o devido preparo e conhecimento técnico, além de não possuírem habilitação e capacitação necessária para elaborar um laudo de avaliação e os pareceres técnicos judiciais.

O PTAM (Parecer Técnico de Avaliação Mercadológica), que na verdade denominado de “opinião sobre uma comercialização”, como comprovado, foi instituído de forma ilegal, já que sua criação foi através de resolução que alterou o texto da lei como anteriormente comprovado, que pode ser pautado em critérios meramente opinativos, antagonicamente laudo de avaliação elaborado por profissional registrado no Crea devidamente habilitado para o mister, se constituindo nesse ponto a maior distinção com o denominado PTAM.

Destaca-se que na resolução do PTAM, além de ilegal, a forma como consta o texto: “opinião sobre uma comercialização”, não pode ser confundida com a “opinião sobre o valor de um bem”, com posterior emissão de um parecer, que são coisas totalmente distintas.

Não é por demais que a atual jurisprudência do egrégio STJ entendeu ser nula a avaliação realizada por profissionais não registrados no Crea, dentre eles os corretores de imóveis, verbis:

3. Nulidade absoluta da prova e do processo por ela contaminado, sendo insanável por decurso de tempo, por assentimento das partes ou pela indução do Juízo a erro. 4. Recurso especial parcialmente conhecido e, nessa parte, provido.” (STJ - REsp 1127949/SP, relª. Minª. Eliana Calmon, Segunda Turma, j. 03/11/2009, DJe 17/11/2009.)<sup>7</sup>

#### Superior Tribunal de justiça

1. É nula perícia realizada por profissional inabilitado, exigindo-se nas ações de desapropriação a atuação de prova pericial realizada por ENGENHEIRO HABILITADO. (...)

Vide: (STJ - REsp 924.105/ES, Rel. Min. LUIZ FUX, DJe 19.02.09).

No conjunto de conhecimentos técnico-científicos especializados, o engenheiro avaliador analisa as condições físicas da edificação e todos os itens que interferem na habitabilidade e na segurança das construções, algo que com todo respeito um corretor não tem capacidade de identificar.

Na avaliação técnica não basta uma opinião de valor, sendo necessária a fundamentação e apresentação dos resultados, o que implica no uso de diversas técnicas como, estatística, engenharia econômica, engenharia de custos, necessidade do conhecimento das diferenças entre os padrões e técnicas construtivas, estados de conservação, manutenção, funcionalidade, solidez, estabilidade do imóvel, durabilidade, conforto térmico e acústico e demais itens que interferem diretamente na habitabilidade, estabilidade e solidez.

As avaliações devem estar amparadas em critérios técnicos a fim de definir o grau de fundamentação e de precisão. Os laudos devem ser passíveis de verificação, auditáveis

e os cálculos precisam estar descritos de forma clara e em consonância com as recomendações das normas técnicas, em especial a Norma ABNT NBR 14653.

O CONMETRO que é o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, em sua Resolução CONMETRO/Nº 07/92, publicada no D.O.U. de 27/08/92 - Seção 1 - página 11728, a ABNT se compromete a atender aos interesses da sociedade brasileira nos trabalhos de elaboração ou revisão de normas brasileiras, o que caracteriza essa importância da ABNT frente aos interesses da sociedade.

No mesmo sentido, destaca-se a importância do Confea, Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, e do Crea, autarquia responsável pela fiscalização do exercício das profissões, possuindo também a missão de defender a sociedade da prática ilegal das atividades abrangidas pelo sistema Confea/Crea.

Na busca do valor de um imóvel, faz-se necessária a elaboração da avaliação do imóvel, para isso não basta “opinar”. A avaliação deve fundamentar, de forma a convencer o solicitante do serviço, quer seja uma pessoa física, empresa, órgão público ou nas perícias judiciais, no ponto que necessita embasar o magistrado e as partes sobre o valor calculado mais próximo da realidade.

A Lei nº 5.194/66 define claramente as atribuições profissionais do Engenheiro (art.7º, “c”) nas avaliações, vistorias, perícias, pareceres,

bem como no art. “13” que laudos e demais trabalhos, públicos ou particulares, somente poderão ser submetidos ao julgamento das autoridades competentes e só terão valor jurídico quando seus autores forem profissionais habilitados de acordo com esta lei.

#### Conclusão

Restou amplamente comprovado por doutrina, legislações e a jurisprudência atuais que o engenheiro se constitui no único profissional habilitado para emissão de laudo e pareceres técnicos de avaliações e perícias de móveis e imóveis e que o corretor somente pode emitir opinião sobre comercializações.

Da mesma sorte que o corretor de imóveis pode apenas opinar sobre a comercialização e sobre compra e venda, em face de o artigo 3º da Lei que rege a referida profissão, de outra banda, não pode avaliar o imóvel de forma cabal e se enveredar por tentar constatar a solidez das fundações, atestar a segurança da habitabilidade da edificação, as patologias, funcionalidade da planta, dentre outros, que se relacionam e interferem diretamente no valor do bem a ser apurado.

Tal impedimento se infere justamente por adentrar em matéria da qual não possui habilitação e capacidade técnica, quiçá, cursou essa grade em curso superior com fiscalização do MEC, se constituindo atribuição exclusiva do Engenheiro, conforme previsão legal dos artigos 7 “c”; 13 e 27 “f” da Lei 5194/66, com amparo no artigo 5º XIII da CF/88.

Ainda que assim o fosse, ad argumentandum tantum, na hipótese de o entendimento de que o corretor de imóveis pudesse avaliar os imóveis urbanos, situação que, frise-se, não se encontra prevista em lei, haveria incompatibilidade com sua profissão, vez que como descrito no artigo

3º da Lei 6530/78, sua função principal se relaciona com a intermediação de venda, tendo interesse diretamente que a negociação se faça no valor maior, o que em tese lhe retira a isenção e imparcialidade no suposto mister, situação endossada pelas doutrinas transcritas no corpo desse trabalho.<sup>8</sup>

É comum os corretores atuarem na venda de imóveis e serem por vezes proprietários de lotes e imóveis na região em que em tese iriam opinar, direcionando para a ausência de imparcialidade, além de a hipótese de atentar contra o código de ética profissional, qual seja, atuar em ambas as funções (venda e avaliação), com real isenção e imparcialidade.

Finalizando, os autores esperam que nos julgamentos futuros pelos veneráveis togados sejam observados pelos exegetas todas as doutrinas, legislações e jurisprudências de forma coerente e respeitando os princípios da legalidade, especialidade e todos os demais pontos comentados no corpo desse estudo, para que a aplicação da lei se concretize da forma mais justa e em consonância com o texto da lei.

#### Referências Bibliográficas:

- ABNT NBR 14653-1:2019, Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos gerais  
MELLO, LUIZ FERNANDO DE, COMPETÊNCIAS PARA AVALIAÇÕES, SÃO PAULO: LEUD, 2019  
Banco Central - Resolução nº 4.271  
CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – CONMETRO- Resolução CONMETRO/Nº 07/92, publicado no D.O.U. de 27/08/92 - Seção 1 - página 11728  
Confea em defesa dos engenheiros de avaliações e perícias - <http://www.confea.org.br/confea-em-defesa-dos-engenheiros-de-avaliacoes-e-pericias>  
Ofício CAU-SP 385/2019, de setembro de 2019 <http://ibape-nacional.com.br/site/wp-content/uploads/2013/06/atribuicoes-avaliacao-de-imoveis.pdf>  
<http://www.precisao.eng.br/artigos/polemica.html>  
<http://fbaldez.com.br/a-batalha-entre-engenheiros-e-corretores/trackback/>  
<http://www.ctageo.com.br/jurisprudencia.html>  
<http://www.ibapepr.org.br/jurisprudencias/>

6. Mello, op. Cit. Pg. 38  
7. Mello, op. Cit

8. MAIA NETO, Francisco. Perícias judiciais de engenharia. 3. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2000, p. 174

# COMPUTAÇÃO EM NUVEM PARA A ENGENHARIA

Utilização sob demanda dos recursos on-line contribui para melhorar a performance e otimiza atividades específicas de cada segmento



**Valter C. Pontello**  
Engenheiro Eletricista

Diretor Técnico Comercial na Pontech Tecnologia. Responsável pela área Comercial e Projetos. Consultor externo na CDS Informática com foco em fazendas digitais. Atuação na área de segurança avançada para fábricas e portos com uso de Inteligência Artificial e Analíticos, incluindo solução em Nuvem (Cloud), entre outras áreas. Partner Avigilon (Parceiro Integrador Avigilon). Especialista em Redes - Universidade Metropolitana IESB - 2006/2007. Engenheiro Eletricista e Telecomunicações - Universidade Metropolitana IESB - 2006. Tecnólogo em Processamento de Dados - Cesulon / Unifil 1998. Participante da Câmara de Elétrica no CEAL.

Computação em nuvem (cloud computing) é a utilização sob demanda de recursos computacionais disponibilizados de forma on-line, ou seja, na internet. A disponibilidade sob demanda destes recursos pode ter vários focos, ou melhor dizendo, os mais variados usos, especialmente armazenamento de dados e capacidade de processamento, sem o uso do gerenciamento ativo direto do usuário.

O termo computação em nuvem é usado geralmente para descrever data centers disponíveis para muitos usuários através da internet. Um ótimo serviço em nuvem é implementado com grandes nuvens distribuídas em vários locais, com grande número de servidores e várias camadas de gerenciamento e segurança, garantindo alta disponibilidade, alta performance e principalmente redundância do armazenamento.

O serviço predominantemente mais utilizado pelos usuários normais é o armazenamento de arquivos, em geral fotos e documentos, que são acessados de qualquer local do globo, a qualquer hora, atualmente com grande facilidade.

Um fato importante que fez surgir o termo nuvem é o acesso a programas e arquivos através da internet,

também chamada de grande nuvem, ou seja, o uso deste modelo de ambiente onde os dados não estão "fisicamente" armazenados próximos ao usuário, daí a alusão às nuvens.

## Características da computação em nuvem

O Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (National Institute of Standards and Technology - NIST) é uma agência governamental não regulatória da administração de tecnologia do Departamento de Comércio dos Estados Unidos. A missão do instituto é promover a inovação e a competitividade industrial dos Estados Unidos, promovendo a metrologia, os padrões e a tecnologia de forma que ampliem a segurança econômica e melhorem a qualidade de vida.

Para que uma solução de computação seja classificada como computação em nuvem, pelas definições do NIST, esta tecnologia deve ter cinco características essenciais:

**1 - Autoatendimento sob demanda:** Um consumidor pode utilizar unilateralmente recursos de computação, como tempo de servidor e armazenamento de rede, conforme necessário, automaticamente, sem

exigir interação humana com cada provedor de serviços.

**2 - Amplo acesso à rede:** Os recursos estão disponíveis na rede e são acessados por meio de mecanismos padrão que promovem o uso por plataformas heterogêneas (por exemplo, telefones celulares, tablets, notebooks e estações de trabalho).

**3 - Pool de recursos:** Os recursos de computação do provedor são agrupados para atender a vários consumidores usando um modelo de multilocação, com diferentes recursos físicos e virtuais atribuídos e reatribuídos dinamicamente de acordo com a demanda do consumidor.

**4 - Elasticidade rápida:** Os recursos podem ser provisionados e liberados elasticamente, em alguns casos automaticamente, para escalar rapidamente para fora e para dentro de acordo com a demanda. Para o consumidor, os recursos disponíveis para utilização muitas vezes parecem ilimitados e podem ser apropriados em qualquer quantidade e a qualquer momento.

**5 - Serviço medido:** Os sistemas em nuvem controlam e otimizam automaticamente o uso de recursos aproveitando um recurso de medição em algum nível de abstração apropriado ao tipo de serviço (por exemplo, armazenamento, processamento, largura de banda e contas de usuário ativas). O uso de recursos pode ser monitorado, controlado e relatado, fornecendo transparência tanto para o provedor quanto para o consumidor do serviço utilizado.

## Tipos de implantação de nuvens

-Nuvem privada é aquela construída exclusivamente para um único usuário (uma empresa, por exemplo), normalmente utilizada para uso e contingenciamento de informações críticas e sigilosas.

-Nuvem Pública é quando os serviços são disponibilizados em uma

rede aberta para uso público, podendo ser gratuitos. Neste caso a segurança das informações é baixa ou inexistente, também podendo não ter redundância no armazenamento.

-Nuvem Híbrida, também chamada de computação em ondas, é uma composição de nuvem pública e privada. No caso, uma nuvem privada pode ter seus recursos herdados a partir de uma reserva de recursos de uma nuvem pública. Essa característica possui a vantagem de manter os níveis de serviço mesmo que haja flutuações rápidas na necessidade dos recursos pelos usuários. A conexão entre as nuvens pública e privada pode ser usada até mesmo em tarefas periódicas que são mais facilmente implementadas nas nuvens públicas, por exemplo, o uso de recursos de processamento para realização de uma varredura por serviços de antivírus com horários agendados.

-Nuvem Comunitária é de uso exclusivo para específicas comunidades de consumidores de organizações com interesses compartilhados ou mesmo departamentos específicos, onde são aplicados e mantidos requerimentos de segurança, políticas, considerações de compliance, entre outros fatores.

-Nuvem HPC se refere ao uso dos serviços e infraestrutura da computação em nuvem para executar aplicações de alta performance (em inglês, High Performance Computing Cloud ou HPC Cloud). Essas aplicações consomem uma porção considerável de poder de computação e de memória e são tradicionalmente grandes aglomerados de computadores. Vários fornecedores oferecem servidores que suportam a execução dessas aplicações com extremo uso de memória ou processamento avançado, normalmente para cálculos vetoriais. Hoje também disponibilizam uso de alto poder de processamento gráfico.

-Multicloud é o uso de vários ser-

viços de computação em nuvem em uma única arquitetura heterogênea para reduzir a dependência de fornecedores individuais, aumentar a flexibilidade por meio de opções, mitigar desastres, etc. Diferencia-se da nuvem híbrida em se referir a vários serviços em nuvem, em vez de várias implantações modos (público, privado, legado).

-Nuvem de BigData é o uso, transferência e processamento de grandes quantidades de dados armazenados na grande nuvem. Normalmente são informações de análise de negócios (business analytics) e análises geoespaciais (geospatial analysis).

Todas estas "estruturas" anteriormente descritas e novas demandas que ocorreram desde o surgimento dos computadores, da internet e principalmente dos smartphones, convergiram em novas áreas de atuação dentro das engenharias. Ou seja, apareceram lacunas entre as áreas das engenharias, que anteriormente não existiam. Um exemplo deste caso é a engenharia de redes, a engenharia de software, entre outras.

## Vantagens da computação em nuvem

-Uso de softwares sem a necessidade de instalação no computador do usuário.

-Abstração do sistema operacional e hardware. Atualização do software de forma automatizada, sem a interação do usuário.

-Informações centralizadas, ou seja, os arquivos e informações estão num "único lugar", ou seja, na nuvem computacional facilitando o compartilhamento e controle dos usuários.

-Facilidade de acesso, basta apenas que haja acesso à Internet, não são mais restritos ao ambiente local de computação.

-Redução de custos pelo uso em demanda, pois a maioria dos sis-

temas de computação em nuvem fornece aplicações gratuitamente e, quando não gratuitas, são pagas somente pelo tempo de utilização dos recursos. Não é necessário pagar por uma licença integral de uso de software.

-Diminui a necessidade de manutenção da infraestrutura física de redes locais cliente/servidor, bem como da instalação dos softwares nos computadores corporativos, pois esta fica a cargo do provedor do software em nuvem, bastando que os computadores clientes tenham acesso à Internet.

-A infraestrutura necessária para uma solução de computação em nuvem é bem mais enxuta do que uma solução tradicional de hospedagem ou alojamento, consumindo menos energia, refrigeração e espaço físico e consequentemente contribuindo para a preservação e o uso racional dos recursos naturais.

**Desvantagem da computação em nuvem**

A maior desvantagem da computação em nuvem vem fora do propósito desta, que é o acesso à internet. Caso você perca o acesso, comprometerá todos os sistemas embarcados. Velocidade de processamento: caso seja necessário uma grande taxa de transferência, se a internet não tiver uma boa banda, o sistema pode ser comprometido. Um exemplo típico é com mídias digitais ou jogos. Assim como todo tipo de serviço, ele tem um custo que varia conforme a necessidade do usuário e de cada provedor de serviço em nuvem.

**Computação em nuvem para a engenharia**

A computação em nuvem com foco na engenharia traz os produtos e serviços que auxiliam os engenheiros e empresas do ramo no dia a dia, me-

lhorando a performance e otimizando as atividades específicas de cada segmento.

- Grande capacidade de processamento
- Grande capacidade de processamento gráfico (vetorial)
- Alta capacidade de armazenamento de dados (banco de dados)
- Backup on-line de alta confiabilidade

Um forte exemplo do uso da nuvem para a engenharia, e um dos mais recentes conceitos, une todos os serviços disponíveis na nuvem, por meio de conjunto de softwares e serviços relacionados às engenharias. Esta nova área da nuvem inclui sistemas CAD, analíticos, base de dados voltadas para a área industrial, incluindo aplicações IIoT (Internet das Coisas Industrial). Com o uso da RVEC (Remote Virtual Environment Computing - ambiente de computação virtual remoto), uma das mais avançadas tecnologias de compressão de imagens em alta velocidade. Inicialmente desenvolvida pela Fujitsu, reduz absurdamente o tempo necessário para transmitir vídeos e imagens estáticas de alta resolução quando se usa um desktop virtual, sendo que o tempo de resposta é de cerca de um décimo em comparação com as tecnologias existentes.

Esta tecnologia torna possível acessar um desktop virtual a partir de um smartphone, viabilizando o processamento gráfico de aplicações CAD.

O maior impacto desta nuvem é o uso de thin-clients por escritórios de engenharia e do setor de suporte, uma vez que os aplicativos estarão rodando na nuvem, disponíveis 24 horas por dia e 7 dias por semana. Ou seja, atualmente um escritório de engenharia utiliza computadores de alta capacidade de processamento, chamados de Workstations, para realizar trabalhos onde a exigência de processamento é alta, principalmen-

te de processamento gráfico vetorial.

Outra possibilidade de uso, tendo como base um grupo de laboratórios ou de empresas parceiras, torna possível compartilhar o ambiente de desenvolvimento, independentemente de onde cada grupo esteja localizado.

**Computação em nuvem no canteiro de obras**

Na área da indústria pesada, que é o caso dos canteiros de obras na área da construção civil, os benefícios da computação em nuvem iniciam nos processos internos. Por exemplo, os funcionários dispersos em diferentes locais e regiões onde se localizam os canteiros de obras, totalmente fora do alcance de uma infraestrutura de TI de um escritório tradicional.

As novas soluções integradas de software, com uso de inteligência artificial e realidade aumentada, auxiliam a produtividade e tornam possível integrar o gerenciamento de projetos diretamente em um tablet ou smartphone. Minimizando assim drasticamente a necessidade de visitas aos escritórios para o planejamento e relatórios de projetos.

**ERPs na nuvem facilitam o dia a dia**

O caso dos ERPs totalmente em nuvem minimizam praticamente zero o investimento em servidores e a necessidade de infraestrutura nos pequenos e médios escritórios.

Toda a solução está armazenada fora da empresa, todos os investimentos em sala de servidores, no-breaks, refrigeração e afins pode e deve ser redirecionado para o foco do negócio. Ou seja, executar os trabalhos de engenharia, melhorar o ambiente interno, ou mesmo, provisionar os investimentos pertinentes a área de atuação.

**IIoT, IIoT e BIM aceleram uso da nuvem na engenharia**

Smart Buildings são edificações que possuem diversos sistemas e subsistemas para coleta de informações e os utilizam para otimizar o uso e minimizar custos, principalmente energéticos e de segurança.

Na prática o IIoT possui diversas aplicações, todas com foco na troca de informações. Seguindo esta linha de pensamento, entre as principais aplicações que estão diretamente relacionadas ao conceito de BIM estão os smart buildings. Lembrando que a letra I do BIM é informação, desta forma essa tecnologia permite aprimorar a gestão e a troca de informações sobre o uso de edifícios e residências.

Extrapolando esta visão “futurista”, podemos ter uma solução na nuvem implementada com inteligência artificial para controle automatizado dos semáforos, para uma cidade, onde o controle de todo o fluxo de veículos seja otimizado por esta solução. Ou a apresentação pela equipe de gestão de projetos de informações consolidadas de um canteiro de obras, na tela de uma sala de reuniões por um sistema de BI (Business Intelligence) que esteja realizando coletas automáticas das informações on-line da obra.

Desta forma, podemos resumir que o uso da computação em nuvem para a engenharia seria a capacidade de utilizar um poder de processamento massivo disponível na nuvem com diversas fontes de dados simultâneas em um smartphone com acesso à internet. Este cenário atual se parece bastante com cenas de filmes de ficção científica, entretanto, está acontecendo no mundo real.



**Para facilitar o entendimento da nuvem e a sua aplicabilidade no dia a dia, segue um diagrama das fases evolucionárias ocorridas no decorrer dos anos.**

**Fase 01** – Computação em mainframe, onde inicialmente existia o usuário, um terminal e o mainframe. O mainframe era um computador de grande volume, necessitava de uma infraestrutura dedicada e o usuário utilizava terminais rústicos para acesso ao sistema.



**Fase 02** – Computação em PC (personal computer), onde o PC ganhou capacidade de processamento local, reduziu o tamanho e o usuário passou a ter melhor experiência de uso da solução computacional.



**Fase 03** – Redes de Computadores, esta fase é antecessora ao advento da internet, onde os PCs já se comunicavam em rede e acessavam sistemas em servidores. Nesta fase, uma parcela do processamento deixou de ser local e passou a ser transferido para os servidores “locais”. Também se inicia o uso mais dedicado de processamento paralelo para aumento da capacidade computacional.



**Fase 04** – Computação em Internet, nesta fase se inicia o processo de transição da transferência da carga de processamento para os servidores distribuídos na internet. Por um lado, os computadores deixam inicialmente de ter a necessidade de alta capacidade de processamento para uso corporativo e por outro lado, os “gamers” ganham a experiência de jogos em rede com pessoas espalhadas pelo globo de forma totalmente on-line.



**Fase 05** – Computação em Grid, nesta fase deu início ao aumento de capacidade de processamento, ou seja, grupos de computadores passaram a trabalhar em conjunto, como um super-computador virtual, para executar grandes tarefas. Por exemplo, analisar grandes volumes de dados e apresentar modelagem climática. Com o uso da nuvem, é possível organizar e utilizar grandes computadores por períodos de tempo específicos e para fins específicos, tendo o custo reduzido de forma significativa com o uso de dedicado de alta eficiência disponível.

**Fase 06** – Computação em Nuvem, esta ideia já existe há alguns anos e ainda é um campo emergente da ciência da computação. Tem esse nome porque os dados e aplicações existem em uma “nuvem” de servidores web que estão alocados em algum data center, normalmente desconhecido pelo usuário final. Neste caso, para entendimento é útil dividi-lo em duas seções: front-end e back-end. A conexão destas camadas é realizada pela internet, sendo o front-end o lado do usuário do PC, ou melhor dizendo, o lado do usuário, e o back-end é a “nuvem” propriamente dita, ou seja, onde o sistema está sendo disponibilizado.

# COMPROMETIMENTO COM O CÓDIGO DE ÉTICA É ESSENCIAL PARA O BOM DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Assessor da Comissão de Ética do Crea-PR destaca a importância do tema e detalha principais tipos de infrações verificadas



Com origem no grego "ethos" a palavra ética significa "modo de ser" ou "caráter".

O Código de Ética profissional procura estabelecer normas, valores, modo de agir, que garantam o exercício das profissões de modo a proporcionar o bem, sem prejudicar o próximo. Ou seja, agindo com caráter e respeito.

Cada profissão tem seu Código de Ética, embora todos tragam em comum alguns valores universais, tais como competência, responsabilidade. O Código de Ética Profissional do sistema Confea/Crea foi estabelecido a partir de um pacto entre as entidades de classe nacionais que representam os profissionais de todo o país. Este fato confere às normas estabelecidas maior legitimidade, na avaliação de Paulo Cesar Markovicz, assessor da comissão de ética do Crea-PR. Sem contar que seguir o estabelecido pelo Código preserva os profissionais de inúmeros problemas.

"Se observarmos acontecimentos recentes, ou não, que envolvem profissionais em escândalos, acidentes, corrupção, etc., podemos concluir que na grande maioria dos casos não se observou a ética profissional", destaca Markovicz. Para ele, seguir o Código de Ética Profissional é item obrigatório para conquistar a excelência na engenharia. "Claro que os conhecimentos técnicos são essenciais, isto nem se discute, porém é difícil que um problema seja exclusivamente técnico, sendo que na grande maioria das vezes o problema é originado por um desvio ético. Desta forma, o estudo e a prática do Código de Ética Profissional são essenciais para o bom desenvolvimento profissional", orienta.

Acompanhe a seguir a entrevista com Paulo Cesar Markovicz.

**Como o senhor define o Código de Ética Profissional do sistema Confea/Crea?**



Paulo Cesar Markovicz - Assessor da Comissão de Ética do Crea-PR

**Markovicz** - O Código de Ética Profissional foi estabelecido por meio de um pacto firmado entre as entidades de classe nacionais que representam todos os profissionais do país. Então, podemos definir o Código de Ética como um pacto firmado entre os profissionais para estabelecer uma conduta profissional. Entender o Código como pacto é algo muito importante, pois não se trata de uma resolução elaborada pelo Confea, mas de algo que nasceu da vontade dos próprios profissionais e que posteriormente foi submetido ao Conselho, que adotou o texto como sendo o Código de Ética Profissional das profissões. Acredito que não poderia ser diferente e que este pacto firmado de maneira democrática concede ao Código de Ética maior legitimidade.

**Qual a importância desse código para os profissionais ligados ao Crea?**

**Markovicz** - O Código estabele-

ce os princípios, deveres, vedações e direitos éticos dos profissionais. Desta forma, além do conhecimento técnico, é de suma importância que o profissional entenda como deve conduzir-se na sua profissão.

**Quais as principais infrações cometidas pelos profissionais?**

**Markovicz** - As principais infrações cometidas são:

**Acobertamento** - trata-se de profissionais que emitem uma ART assumindo assim a responsabilidade técnica sobre o serviço, no entanto uma outra pessoa ou empresa é a verdadeira executora.

**Atividades estranhas à profissão/falta de qualificação** - são profissionais que atuam sem a devida atribuição legal ou que, mesmo tendo atribuição, não possuem qualificação para a prestação do serviço.

**Descumprir deveres de ofício** - são processos em que o profissional, mesmo sabendo que tem o

dever de observar algum procedimento ou de verificar a legislação para a prestação dos serviços, não o faz.

**Difamação** - ocorre quando existem indícios de que o profissional faltou com respeito a outros profissionais, colaboradores ou contratantes.

**Falsificar documentos** - trata-se de processos que averiguam falsificações dos mais diversos documentos, incluindo falsificação de Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs e Certidões de Arquivo Técnico - CATs.

**Falta de qualidade em serviços/obras** - processo que verifica falhas construtivas.

**Aprovar os próprios projetos na prefeitura** - profissionais que atuam em prefeituras no departamento de aprovação de projetos onde analisam e aprovam os seus próprios projetos.

**Efetiva participação em obras** - profissionais que são contrata-

dos para a execução de uma obra, porém não comparecem para verificar ou fiscalizar o andamento das obras.

**Falso diagnóstico em receituário agrônomo** - trata-se de verificação de emissão de receituário agrônomo indicando um diagnóstico impossível, uma vez que a cultura ainda não foi implantada ou existe uma cultura diferente daquela indicada no receituário.

**Sinistro** - processos que verificam acidentes em obras.

**Suspender serviços contratados** - trata-se de processo em que os profissionais foram contratados, porém suspenderam o serviço sem justificativa.

**Existem alguns casos recorrentes e que acontecem por falta de mais informações sobre o Código de Ética por parte dos profissionais? Poderia exemplificar?**

**Markovicz** - Sim, existem casos recorrentes por falta de informações. Acredito que o mais típico é o caso de profissionais que trabalham nas prefeituras aprovarem os seus próprios projetos. É comum ouvir destes profissionais que sempre foi assim, que também outros profissionais que ocuparam o mesmo cargo aprovavam os seus próprios projetos. Além de infringir o Código de Ética, o profissional também está infringindo a Lei de Improbidade Administrativa.

Outros casos recorrentes são a ausência de participação em obras e, infelizmente, a falsificação de ARTs e CATs. Observo que muitas vezes o profissional emite ARTs incluindo o serviço de execução sem ter a intenção de participar da execução da obra. Nestes casos, o profissional alega que não foi contratado para executar a obra, porém incluiu o serviço na ART por uma exigência legal. Esta afirmação, embora seja bastante comum, não

pode ser aceita, pois a ART representa um contrato firmado entre as partes e, sendo assim, todos os serviços que foram incluídos são de responsabilidade do profissional.

Outro fato que considero lamentável é o que chamamos de "fabricação de acervo técnico". Nestes casos o profissional que deseja participar de uma licitação simula um acervo emitindo uma ART de uma obra inexistente ou de uma obra que existe, mas não foi o profissional quem executou. Além de enfrentar um processo ético disciplinar, em alguns casos, o profissional poderá perder o registro por ter falsificado ARTs para obtenção de acervo.

**Como o Crea trabalha para divulgar o Código de Ética Profissional?**

**Markovicz** - O Crea-PR divulga constantemente o Código de Ética Profissional em seus diversos eventos, mais especificamente na Semana de Ética Profissional. Neste ano, a II Semana de Ética Profissional irá ocorrer entre 18 e 22 de novembro, com ações em todo o Estado.

**Quais orientações o senhor daria aos profissionais para que eles ajam de acordo com a ética profissional?**

**Markovicz** - O Código de Ética Profissional estabelece que o trabalho de um engenheiro deve ser realizado com zelo profissional. Acredito que o ponto chave do Código de Ética é justamente o zelo profissional. Cuidar da profissão que foi conquistada com árduos estudos deveria ser algo natural para todo profissional. E como fazer isto? A receita é simples, basta aplicar o Código de Ética na profissão. Assim o profissional que zela pela sua profissão age sempre com honestidade, segue as normas técnicas e respeita as normas legais, não aceita trabalhos para os quais não possui

qualificação ou atribuição, participa ativamente dos serviços verificando sempre todos os detalhes, exige o cumprimento dos procedimentos de segurança de seus subordinados, faz sempre um trabalho de qualidade, respeita os demais colegas e os trabalhadores, conclui os trabalhos para os quais foi contratado cobrando um valor justo pelos serviços, respeita e promove o desenvolvimento sustentável e nunca causa danos aos bens alheios, ao meio ambiente, à saúde humana ou ao patrimônio cultural. Acredito que todos nós gostaríamos de contratar profissionais que tivessem estas características. Também é fácil perceber que a excelência profissional certamente está atrelada à conduta ética profissional.

# USUÁRIOS APROVAM MUDANÇAS NO NOVO SISTEMA DE ART DO CREA-PR

Implantação da Tabela de Obras e Serviços (TOS) é uma das principais alterações



**Vander Della Coletta Moreno**  
Engenheiro Agrônomo, Coordenador do Grupo Permanente de Avaliação do Sistema de Registro e Controle de ART e gerente da Regional Ponta Grossa do Crea-PR

Já está disponível para os profissionais de engenharia, agronomia e geociências habilitados no Crea-PR, o novo sistema de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). A plataforma começou a funcionar no dia 12 de agosto e atende ao padrão estabelecido pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea).

A ART é um instrumento legal, necessário à fiscalização das atividades técnico-profissionais, nos mais diversos tipos de empreendimentos. Além disso, caracteriza legalmente os direitos e obrigações entre profissionais e usuários de serviços técnicos e determina a responsabilidade profissional por eventuais defeitos ou erros técnicos. Essa anotação também é importante porque garante os direitos autorais, comprova a existência de um contrato e garante o direito à remuneração na medida em que se torna um comprovante da prestação de um serviço.

O novo sistema foi bem recebido pelos profissionais do Estado, de acordo com análise do Engenheiro Agrônomo Vander Della Coletta Mo-

reno, coordenador do Grupo Permanente de Avaliação do Sistema de Registro e Controle de ART e gerente da Regional Ponta Grossa do Crea-PR. "Podemos dizer que por ser uma mudança grande em relação ao sistema que tínhamos antes, houve um pequeno impacto, uma certa resistência, mas a grande maioria dos profissionais elogiou as mudanças em função das possibilidades que elas permitem", avalia.

O coordenador relata que as poucas reclamações registradas até meados de setembro foram em relação a redução significativa do campo descritivo, que caiu de 5 mil caracteres digitáveis no sistema antigo para apenas 110 no novo sistema. "Alguns profissionais estavam acostumados a inserir descrições detalhadas de obras e serviços, o que não é mais necessário, já que agora existe uma ampla lista de códigos para caracterizar diferentes tipos de trabalho. Embora alguns profissionais considerem a redução desfavorável, é bom destacar que também essa mudança atende à legislação federal", esclarece Vander Moreno.



Palestra sobre o novo sistema de ART, realizada no auditório da Regional Londrina do Crea-PR.

### Padronização

Uma das principais mudanças foi a implantação da Tabela de Obras e Serviços (TOS) do Confea, que agora deve ser utilizada por todos os Conselhos Regionais do Brasil. As tabelas nacionais trazem opções de preenchimento que permitem a caracterização das atividades técnicas contratadas, de forma padronizada entre todos os conselhos.

“Anteriormente, cada Conselho Regional tinha o seu conjunto de códigos, em um sistema de ART próprio. No final do ano passado o Confea aprovou as tabelas nacionais, então um dos motivos de implantarmos o novo sistema foi nos adequar a essas tabelas. Era uma demanda antiga dos próprios profissionais para que existisse uma padronização do preenchimento da ART”, explica o coordenador.

Outro grande objetivo do projeto foi promover uma atualização tecnológica, já que o sistema anterior tinha sido lançado há mais de 15 anos e, portanto, usava uma linguagem de programação defasada. A nova versão do sistema é responsiva, ou seja, se adequa as telas de diferentes dispositivos móveis, permitindo que o profissional possa preencher uma ART pelo smartphone, por exemplo.

### Mudanças

Vander Moreno lembra que o sis-

tema antigo limitava muito o cadastro de atividades técnicas porque as opções de códigos para o preenchimento eram bem reduzidas. “Agora o profissional tem um leque de opções que caracterizam com maior fidelidade os serviços que ele está desenvolvendo. Antes, ele era obrigado a usar o campo descritivo da ART para detalhar serviços que não tinham códigos correspondentes. No sistema anterior, por exemplo, só tínhamos como escolher um tipo de obra ou serviço, enquanto no novo, o profissional pode inserir todos os tipos de atividades que estiverem previstas no contrato dele”, explica o coordenador.

Outra novidade é a agilidade no processo de substituição de ARTs. A retificação da Anotação deixou de existir e, em lugar dela, foi implantada a substituição sem custo. Nos casos que permitem a substituição de ART sem custo, o deferimento é automático, o que traz mais rapidez na correção de falhas de preenchimento.

Uma outra padronização promovida recentemente pelo Confea afetou as combinações de serviços que podem ser registrados em ART Múltipla, como os rotineiros ou de curta duração. Assim, algumas atividades que podiam ser registradas como ART Múltipla no Paraná, agora não podem mais. Para conhecer as atuais possibilidades de ART Múltiplas, o profissional deve consultar a legislação da Confea ou uma das Regio-

nais do Crea.

Orientação aos profissionais  
De acordo com Vander Moreno, como houve uma grande mudança na plataforma da ART, uma das principais preocupações do Crea-PR foi a criação de canais de orientação para que os profissionais se familiarizem ao novo sistema. Dentro desta proposta, a entidade oferece informações completas para auxiliar nesta fase de adaptação. A entidade criou um site exclusivo sobre a mudança do sistema: o endereço é [art.crea-pr.org.br](http://art.crea-pr.org.br). Na página o usuário tem acesso a diversos tutoriais e materiais explicativos sobre como usar o novo sistema de ART.

Além disso, o sistema é autoexplicativo. Isso quer dizer que durante o preenchimento, se houver alguma dúvida, é só clicar sobre o ponto de interrogação que aparece no campo a ser preenchido, que será aberta uma janela de orientação ao usuário.

Se mesmo com estes recursos o profissional ainda tiver dúvidas, ele pode ligar para a Central de Informações do Crea-PR, que funciona pelo 0800 041 0067, das 8h às 18h, de segunda a sexta-feira.

O coordenador ressalta que o trabalho de orientação aos profissionais começou ainda no mês de maio, quando foram promovidas palestras sobre o novo sistema de ART nas regionais de Cascavel, Guarapuava, Pato Branco, Curitiba, Maringá e Londrina, onde foi necessário realizar duas rodadas de palestras.

## CREA-PR AGORA TAMBÉM NO WHATSAPP BUSINESS.



**MANDE UM "OLÁ" PARA  
O NÚMERO (41) 98712 4348**

Agora o Crea-PR está no WhatsApp!  
Neste novo meio de comunicação, o Crea-PR leva até você informações referentes às atividades do Conselho e às Engenharias, Agronomia e Geociências. Para receber nossas news, basta adicionar o Crea-PR na agenda de seu celular e nos mandar um 'oi'.



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná



# CEAL 66

Conectado com o futuro. ANOS



**CREA-PR**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná