

ANTÓNIO TAVARES VIEIRA
ENG.º CIVIL
RIBEIRA GRANDE S. MIGUEL AÇORES

WORKSHOP

06/DEZ. /2013

LABORATÓRIO REGIONAL ENGENHARIA CIVIL

Práticas ou Intervenções a evitar no âmbito de:

**Engenharia Civil/Geologia da Engenharia
Perspetivas de um Gabinete de Projetos**

Índice

I – GENERALIDADES.....	2
II – COMO EVITAR ENTÃO AS PRÁTICAS INCORRETAS?	2
III – ELEMENTOS DE BASE IMPRESCÍNDIVEIS AOS PROJETOS E ÀS OBRAS.....	3
IV – COORDENAÇÃO DO PROJETO E DA EXECUÇÃO DAS OBRAS.....	3
V – COMO ENCARAR ERROS E OMISSÕES.....	4
VI – GEOLOGIA DE ENGENHARIA - Uma breve história	6
VII – A RELAÇÃO DOS ENGENHEIROS ENTRE SI, DESTES COM OS ARQUITETOS E COM OUTROS AGENTES DO PROCESSO CONSTRUTIVO	7
VIII – O QUE RESULTA DA CONSTANTE ALTERAÇÃO DE LEGISLAÇÃO E DA EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA	8
IX – COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA E CONTROLO AMBIENTAL (RCD).....	8
X – CONCLUSÃO	9

Ribeira Grande 06 de Dezembro 2013

ANTÓNIO TAVARES VIEIRA
ENG.º CIVIL
RIBEIRA GRANDE S. MIGUEL AÇORES

WORKSHOP
06/DEZ. /2013

LABORATÓRIO REGIONAL ENGENHARIA CIVIL

Práticas ou Intervenções a evitar no âmbito de:

Engenharia Civil/Geologia de Engenharia
Perspetivas de um Gabinete de Projetos

I – GENERALIDADES

Bom dia a todos os colegas.

Agradeço o convite ao Laboratório Regional.

Vamos então à palestra:

Como o tempo disponibilizado de 30 minutos (20+10) é pouco em face da abrangência do tema, vou referir apenas algumas considerações gerais e por isso este texto não vai ser todo lido aqui. No fim, responderei às questões que queiram colocar e depois poderão consultar este documento no caderno síntese que o LREC vai publicar com todas as intervenções.

Felicito o Laboratório por contribuir para a otimização dos Métodos de Trabalho, da Qualidade e Segurança das Construção, e do Controlo de Custos.

Na verdade e como os projetos e as construções são executadas por seres humanos, podem sempre ocorrer algumas “Práticas ou Intervenções” menos corretas, ou mesmo alguns Erros ou Omissões e até Acidentes.

Uma das razões é que uma boa parte dos novos projetos e das novas construções é diferente das anteriores porque têm uma nova concepção, porque são executadas com base em legislação diferente, com materiais diferentes, em locais diferentes, ou em tipos de terrenos diferentes. Outra razão é que nem sempre se consegue uma equipa de trabalho globalmente sabedora e madura e de forma contínua.

Nos (projetos e obras) em que o trabalho seja de carácter repetitivo, como por exemplo na construção de um bairro de moradias todas iguais com projetos e materiais iguais é que a probabilidade de errar se reduz bastante.

II – COMO EVITAR ENTÃO AS PRÁTICAS E INTERVENÇÕES INCORRETAS?

Neste contexto os Engenheiros devem aprender o máximo que puderem desde o ensino primário até ao fim do curso de engenharia (e arquitetura).

O mesmo se aplica aos topógrafos, desenhadores, medidores, orçamentistas, encarregados, mestres e serventes e também os juristas em especial pela necessidade de se formalizar bem as cláusulas jurídicas dos projetos e dos contratos.

ANTÓNIO TAVARES VIEIRA
ENG.º CIVIL
RIBEIRA GRANDE S. MIGUEL AÇORES

Todos devem continuar a aprender para além do ambiente académico, em formação contínua, com os outros profissionais do sector da construção civil incluindo os mestres, serventes e ainda com profissionais de áreas associadas.

Um outro procedimento que se deve evitar a todo o custo é permitir que um engenheiro comece a trabalhar sozinho logo que acabe o curso entregando o seu projeto para execução das obras antes de ser revisto por um seu colega com mais experiência. De igual modo um engenheiro novo deve evitar dirigir sozinho uma obra sem ser adequadamente acompanhado. Há um ditado antigo que diz que se deve ter maior cuidado com engenheiros novos e paredes velhas, e tem razão.

III – ELEMENTOS DE BASE IMPRESCINDÍVEIS AOS PROJETOS E ÀS OBRAS

Em relação aos elementos de base para a generalidade dos projetos e das obras, o levantamento topográfico e o estudo geológico/geotécnico são fundamentais.

Desde 2008 que o CCP (Código dos Contratos Públicos) publicado no âmbito do Decreto Lei 18/2008 de 29 de Janeiro, veio reforçar a sua necessidade o que, foi muito bom porque isto contribui para evitar muitos problemas nos projetos e por consequência nas construções.

Na verdade estes dois elementos começam por ter uma boa influência na própria conceção dos projetos, sejam de infraestruturas (redes de águas, esgotos, eletricidade e outras), de edifícios, pontes ou outras obras e, neste contexto influem também nas medições e, por consequência nos orçamentos. A percentagem de Erros e Omissões e dos Trabalhos a Mais dos Projetos depende assim e muito do que atrás se refere.

IV – COORDENAÇÃO DO PROJETO E DA EXECUÇÃO DAS OBRAS

A coordenação de todas as tarefas dum projeto ficou também com mais expressão no CCP atrás referido, mas continua a ser uma tarefa que muitas vezes não é desenvolvida com a abrangência e o rigor necessário. De igual modo se deve referir o trabalho de Revisão dos Projetos que só é obrigatório para valores de obra acima de 929.600,00 € (Cat. III; Obras Hidráulicas, ou as da Classe 3 – Açores artigo 43.º do CCP alterado pelo artigo 19.º do DL 149/2012 de 12 de Julho). Este procedimento poucas vezes é promovido pelos Donos das Obras poupando assim uns trocos para depois gastarem alguns milhões, por vezes.

Na verdade e também pelo fato de se terem de considerar cada vez mais projetos de especialidade (engenharias) verifica-se uma crescente interligação ou interdependência da arquitetura com as ditas especialidades e destas entre si. Daqui tem resultado a necessidade de se considerarem mais negativos ou espaços verticais e horizontais para se instalarem as redes de águas e esgotos, eletricidade, telefones, dados, avac, etc.

Os pés direitos dos pisos têm também de ser superiores aos que se utilizaram durante muitos anos.

Verifica-se assim que a elaboração dum projeto ou duma obra está a dar cada vez mais trabalho aos engenheiros. De igual modo para os arquitetos reforçando assim cada vez mais o

significado etimológico da própria palavra “arquiteto”. Esta palavra vem do grego (por via do latim) - “arkitékton” – e é composta por “arki” que significa o primeiro ou o principal e “tékton” que significa arte de carpinteiro, construtor.

Nas obras de infraestruturas em arruamentos e outras é necessário também coordenar bem todas as especialidades definindo as que vão na via, nos passeios, etc.

Deve-se também recolher o máximo de informações sobre as infraestruturas já instaladas como por exemplo as Redes de Média e Alta Tensão Telefónica, TV Cabo e em especial a Rede de Fibra Óptica cuja reparação é de longe a mais cara. Sobre as construções existentes deve recolher-se também o máximo de informações.

A propósito duma rotura num cabo de fibra Óptica em Vila Franca do Campo numa 6.ª Feira à tarde, fiquei a saber pelo representante da seguradora que é neste período que ocorrem mais acidentes nas obras porque, a partir do almoço muitos só pensam é no fim de semana. Por isso e por outras razões semelhantes é muito importante saber que tarefas se devem colocar em cada fracção do tempo ou do programa de trabalhos, e que pessoal as deve executar.

Para que se reduzam os tais Erros Omissões, Trabalhos a Mais, e uma série de problemas daqui resultantes, é necessário também conhecer toda a legislação e regulamentação técnica em vigor e contactar com todas as entidades que emitem pareceres sobre os projetos, execução e exploração das obras assim como as que fiscalizam, vistoriam ou licenciam as obras. As entidades que vão depois explorar as infraestruturas ou os edifícios devem também ser consultadas desde o início do processo devendo-se considerar/ouvir os seus responsáveis, o pessoal auxiliar e até o de limpeza. A propósito é interessante referir que em algumas obras chega-se ao fim sem que alguém se tivesse lembrado dalguns elementos tão simples como o espaço para os produtos de limpeza ou para a caixa do correio. São minudências, mas fazem falta e deixem-nos mal.

V – COMO ENCARAR OS ERROS E AS OMISSÕES?

Um outro procedimento que devem ter as entidades relacionadas com a construção civil (Donos de Obras, Gabinetes de Projetos e Fiscalizações, Construtores e outros) é aceitar os Erros e Omissões com a maior abertura, compreensão e responsabilidade possíveis. Devem ser analisados, elaborando-se procedimentos corretivos e divulgando todo o processo de modo a evitar repeti-los e, a resolvê-los da melhor forma sempre que não se possam evitar. Nunca se deve escondê-los e, para isso é preciso que se deve evite ter como primeiro ou apenas como objetivo castigar quem os cometeu ou quem lhes deu origem, devendo-se procurar a melhor evolução da nossa mentalidade latina (mais fechada/católica) para a anglo-saxónica (mais aberta / protestante). A análise das causas e dos efeitos do acaso ou das causas adversas é também muito importante de analisar.

Li há tempos um livro muito engraçado e didático designado por “O Erro em Medicina” (de José Fragata e Luís Martins com a colaboração de Cláudia Borges e Proença de Carvalho) que, expõe e analisa a complexa problemática da produção e processamento dos erros. Para nos servirmos dos seus ensinamentos basta trocar (com as necessárias adaptações), a profissão de médico pela de engenheiro, uma cirurgia por uma construção e um remédio por um material de construção.

Nele se refere que em certos países há uma cadeira nas Universidades sobre este tema onde se analisam com naturalidade e rigor como se produzem, como se processam e como se devem evitar e resolver os erros. No mesmo livro até se refere a distinção sobre Erros Honestos e Erros de Negligência. E não menos engraçada é a noção que nele se expõe de que para se cometer um erro são necessários vários contributos, várias circunstâncias ou várias pessoas. Lá se descreve uma situação que para simplificar vou apresenta-la como um exemplo figurativo que é o da colocação de vários cartões (com vários furos em posição aleatória) postos com algum afastamento e paralelos entre si. Dum lado coloca-se um foco de luz e movimenta-se cada cartão. A luz só chegará ao outro lado quando cada cartão se posicionar de modo a que haja um perfeito alinhamento dalguns dos seus furos o que não acontece à primeira. Com os erros é semelhante. Raramente têm uma só causa.

Um outro livro que estou a ler (devagarinho porque é em inglês) é “To Engineering is Human – The Role Of Failure in Successful Design.” (de Henry Petroski). Em síntese refere que a engenharia por mais científica e segura que seja não deixa de ser uma criação e uma atividade humana e, por isso está sujeita a erros.

Lá se menciona o fato de um pequeno ser como uma abelha nunca errar ao fazer um favo de mel com seção hexagonal de ângulos perfeitos e em qualquer parte do mundo, parecendo por comparação que o ser humano, superior como se diz, nunca devia cometer um erro nos seus trabalhos. No entanto e não deixando de ser apreciável a sabedoria da abelha deve dizer-se que a sua obra (o favo) é sempre igual. Mas as construções do ser humano, fruto da sua curiosidade e ambição têm muitas vezes características diferentes e por vezes saem fora de todos os padrões conhecidos antes. Vejam-se as pontes de vãos muito maiores, os arranha-céus muito mais altos, os pavilhões com estruturas completamente novas, os terrenos ganhos ao mar, as profundas galerias das minas etc. Sermos humanos tem-nos trazido muita evolução, prazer e conforto, mas por vezes isso tem um preço e contra isso só temos de enfrentar e resolver os problemas que causam.

Já que se está a falar de livros sobre erros (que são escassos), há um outro muito interessante que li várias vezes quando calculava Betão Armado que se chama “Como evitar los Errores em los Proyectos nos Cálculos do Hormigon Armado”, (de Charon Pirre).

Nele se refere uma série de regras que se devem adotar para se evitar cometer erros, e assim nos safarmos de vários problemas.

Não resisto também a referir um outro livro muito interessante sobre este tema que se chama de “Ética para Engenheiros – Desafiando a Síndrome do Vaivém Challenger” (de Arménio Rego e Jorge Braga).

Este livro é sobre o acidente com o vaivém americano que se desintegrou com 7 tripulantes em 28/Jan/1986, 73 segundos depois de ser lançado. A razão fundamental foi uma conjugação de vários erros ou omissões e a ocorrência de mensagens algo indefinidas e aos bocadinhos entre os vários intervenientes. Cada um foi contornando, alterando, e até sonogando alguma informação fundamental no seu relacionamento com quem estava à sua volta na extensa cadeia de decisão. Havia um ambiente envolvente manifestado pelos responsáveis de escassez de verbas e havia uma forte pressão para por o vaivém em órbita o mais depressa. Cada um estava com um certo receio de dizer frontalmente e com as palavras certas ao chefe ou ao

auxiliar que o aparelho não estava em condições de ser lançado, uma vez que era necessário fazer várias beneficiações/reparações em especial no revestimento de pastilhas cerâmicas.

Neste caldo de dúvidas e omissões lá foi o vaivém para o ar. Depois foi o desastre completo. Este livro ensina-nos bastante sobre o modo de se proceder em ambientes complexos onde somos invadidos ou condicionados pelo receio de não nos adjudicar mais trabalho, pelo receio de sermos o desmancha-prazeres, a ovelha negra do grupo, ou até (nos tempos que correm) de sermos despedidos.

A queda da Ponte entre os Rios em 4 de Março de 2001, tem algumas semelhanças com o atrás referido.

Um dos exemplos de problemas deste tipo que ocorrem na vida dos Engenheiros é a situação das decisões dos Donos das Obras de reduzirem excessivamente os prazos de execução dos projetos e das obras por razões estranhas ao seu processo ou à sua construção. Neste contexto aumenta-se a probabilidade de se cometerem alguns erros. Daqui até resultam maiores despesas e problemas de ocasião e futuros. É preciso assim muita arte, manha, elegância e cortesia, para não sairmos prejudicados destas situações.

Ainda sobre Erros, muitas vezes ouve-se dizer que “é errando que se aprende”. Não gosto muito deste provérbio, porque ele dá-nos algum conforto ou desculpa para errarmos. Por isso inventei um outro que se pode enunciar assim “devemos fazer o máximo esforço para, projetar e construir sem errarmos. É um princípio mais exigente, mas dá melhor resultado.

Para que tudo o que atrás se referiu tenha sucesso é preciso que na origem dos trabalhos de elaboração de projetos e de execução de obras sejam adequada honestamente estabelecidos pelos donos das obras: Os objetivos, os preços os prazos e outros elementos, de modo que seja humanamente possível desenvolver as tarefas que se pretende nas considerações exigidas.

Já existe conhecimento técnico para se elaborar projetos e executar obras com qualidade respeitando os valores contratuais ou ao menos minimizando os valores de Erros e Omissões. Porque não o aproveitar?

VI – GEOLOGIA DE ENGENHARIA - Uma breve história

Poderia tecer aqui diversas considerações técnicas mas, o fato de existirem muitos livros sobre este tema e do tempo desta intervenção ser escasso, leva-me a crer que se contar uma breve história será mais adequado.

Trata-se duma situação que me ocorreu quando tinha apenas um ou dois anos de experiência. Visitei uma obra na fase de fundações e por estar tudo em conformidade autorizei a betonagem das suas sapatas e vigas. Saí da obra mas depois de já ter andado alguns metros a minha mente foi visitada por uma dúvida:

Que significado tinha meia dúzia de pedras razoavelmente regulares e juntas entre si logo por baixo duma sapata?

Seguindo um velho conselho de que nunca se deve calar ou menosprezar uma dúvida, voltei à obra e mandei cavar em seu redor para investigar. Verifiquei para grande espanto, preocupação e susto que, estávamos sobre a cúpula de pedra dum antigo tanque de estufas

que havia sido aterrado há muito tempo. Tudo começou de novo como podem imaginar e, daí tirei várias conclusões entre elas, a de que mesmo quando se tomam todos cuidados que sabemos e podemos ainda nos pode acontecer alguns problemas. Por extensão ou por oposição, se formos descuidadas então a probabilidade de haver problemas é enorme.

Assim, e para além do saber académico que nos custa tanto em esforço em dinheiro e tempo, um engenheiro precisa também de ter a mente sempre aberta, subtil e acautelada em relação aos terrenos, aos materiais, e a todo sistema de construção. De igual modo se deve acautelar com as pessoas que por vezes aparentando cara de santinhos não passam duns diabinhos. Só assim, se pode evitar que algo de mal aconteça aos nossos projetos, às nossas obras e, por consequência a nós próprios e aos outros.

Bom também é ter presente a noção de que a distribuição das despesas das desgraças e das doenças tende a ser muito democrática (vai para todos sem as pedirmos), mas a distribuição das coisas boas, tende a ser muito aristocrática (concentra-se em poucos).

De tudo isto se conclui que os ensaios e estudos geológicos e geotécnicos e todos os outros trabalhos têm de ser efetuados com o máximo rigor, tendo em atenção o tipo de terreno e o tipo de obra em causa, devendo ser definidos executados e analisados conjugando os saberes dos técnicos de geologia/geotecnia e das várias engenharias. Não se devem facilitar tarefas nem excluir saberes.

Contudo não se deve exagerar, evitando-se por exemplo efetuar ensaios/furos até 4 metros quando se pretende apenas substituir um pavimento numa rua. O bom senso, o pragmatismo, a relação de necessidade com a utilidade e, o espírito de poupança e o sentir dos custos devem estar sempre presentes.

Por fim permita-me lançar um desafio ao LREC no sentido de proceder a uma recolha e processamento do considerável Banco de Dados que tem sobre este tema com materiais e nas condições da Região, com vista a publicar algum documento síntese como um Manual de Boas Práticas. Isto evitaria de certo muitos Erros e Omissões.

VII - A RELAÇÃO DOS ENGENHEIROS ENTRE SI, DESTES COM OS ARQUITETOS E COM OUTROS AGENTES DO PROCESSO CONSTRUTIVO

Muitos problemas, Erros, Omissões, Trabalhos a Mais e até alguns Acidentes derivam do facto de não ter ocorrido um bom relacionamento entre os vários profissionais e destes com os donos das obras e com outras entidades ao longo das várias fases do projeto e da obra.

Tenho a propósito, defendido e conseguido muitas vezes congregar saberes, vontades e energias no sentido de chegar com os processos (projetos, obras e outras tarefas) a bom termo. A paciência e a persistência nestes casos é por vezes melhor que a ciência.

Um professor meu da cadeira de arquitetura da FEUP, (Barbosa de Abreu) que os meus colegas mais velhos dizem que era doutorado em engenharia e em arquitetura, dizia duas frases muito importantes.

A primeira era:

“Uma casa deve ser um ambiente permanente de conforto e bem estar”.

ANTÓNIO TAVARES VIEIRA
ENG.º CIVIL
RIBEIRA GRANDE S. MIGUEL AÇORES

A segunda era:

“Para se obter uma boa obra é tão importante uma boa arquitetura e uma boa engenharia como um bom relacionamento entre todos os intervenientes no extenso complexo e multidisciplinar processo de construção”.

Ele tinha toda a razão, e eu tenho-me dado muito bem, seguindo os seus princípios.

Um outro professor (Joaquim Sarmento) do que melhor se pode ter na vida, e que ainda está vivo e lúcido com os seus 97 anos, dizia “Sabendo-se que os nossos clientes se “esquecem” de nos telefonar a agradecer quando as coisas correm bem, deve-se evitar cometer erros para que eles não se lembrem de nos telefonar a criticar quando as coisas não correm bem”.

VIII – O QUE RESULTA DA CONSTANTE ALTERAÇÃO DE LEGISLAÇÃO E DA EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA

Ao avançar no tempo e na idade, verifico que é cada vez maior a produção de legislação com as suas abundantes alterações e por vezes alterações de alterações de tantas Leis, Decretos-lei, Decretos Regulamentares, Portarias, Acórdãos, Planos Municipais, Diretivas Europeias, etc, etc.

Julgo até que o efeito desta complexa situação legislativa sobre quem precisa de trabalhar com ela é semelhante ao efeito do mar bravo sobre quem precisa de pescar nele. Afoga-nos a todos.

Por isso e por mais pequeno que seja o projeto, a fiscalização ou a obra não se deve começar o trabalho sem nos atualizarmos em todos os aspetos legislativos e técnicos.

Digo técnicos também porque os processos de construção, as infraestruturas os equipamentos e os materiais de construção estão sempre a evoluir, nem sempre para melhor.

O que se conclui é que para termos bom desempenho temos que trabalhar muito.

Na verdade a nossa profissão vista de fora é muito engraçada e cativante. De certo modo é como a vista de fora duma lavoura num dia de verão num verde pasto. Mas o engenheiro ou lavrador que trabalham é que sabem o que custa exercer a sua profissão, porque nem sempre as coisas correm bem. Ou dito de outra forma nem sempre a erva está verde e nem sempre é verão. E isto para não falar nos honorários ou nos rendimentos que têm descido bastante nos últimos anos enquanto a quantidade de saberes necessária às nossas profissões e as responsabilidades que temos que assumir são cada vez maiores.

IX – COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA E CONTROLO AMBIENTAL (RCD)

Além de tudo o que atrás se referiu há que ter em atenção a extensa legislação em vigor sobre este tema.

A definição e caracterização do que se deve ter em conta, deve começar na fase da elaboração dos projetos e concretizar-se na fase de execução da obra.

Tendo em atenção o escasso tempo desta intervenção, e o que já se referiu mais especificamente sobre a construção em si, apenas se deixa aqui um alerta para se proceder com o máximo de cuidado e responsabilidade de modo a evitar acidentes e danos ambientais.

ANTÓNIO TAVARES VIEIRA
ENG.º CIVIL
RIBEIRA GRANDE S. MIGUEL AÇORES

X - CONCLUSÃO

Por tudo isso amigos, colegas e outros assistentes:

Que estudem, leiam e trabalhem muito e que estejam sempre atentos, com a mente subtil e com a disposição ou a energia suficiente para terem um bom e seguro desempenho profissional.

E não se esqueçam que um engenheiro para ter algum sucesso deve também ser missionário no sentido de que tem uma missão a cumprir que é a de fazer os projetos, as obras e outros serviços cada vez melhores, mais seguros, bonitos, elegantes, e com um desempenho e controlo financeiro cada vez mais eficientes.

São muitos objetivos a atender ao mesmo tempo mas é essa a nossa missão!

Estou a vosso dispor para algum esclarecimento.

Muito Obrigado

Ribeira Grande 06 de Dezembro 2013

António Tavares Vieira, Eng.º Civil

LREC - Práticas ou Intervenções a Evitar no âmbito de Engenharia civil - Geologia de Engenharia - Perspetivas de um Gabinete de Projetos - 06. Dez. Versão LREC.MC