

José António Silva **Carvalho** **Campos** **Matos**

José Matos vem de uma família de engenheiros e acadêmicos portugueses. Ele se graduou em engenharia civil em 2002 pela Universidade do Porto, onde obteve seu título de mestre em engenharia de estruturas em 2008. Foi convidado a ser professor assistente no Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade do Minho, em 2007, onde permanece.

Seu grupo de pesquisa interdisciplinar em gestão de pontes e estruturas já participou de diversos projetos, como o relacionado com o controle da qualidade de pontes existente no âmbito da COST 1406, Cooperação Europeia em Ciência e Tecnologia, que emitiu diversos relatórios sobre o estado de conservação de pontes em diferentes países e sua gestão.

José Matos fundou e foi o primeiro presidente da EuroStruct, a Associação Europeia de Controle de Qualidade de Pontes e Estruturas, e é vice-presidente da Associação Internacional de Engenharia de Pontes e Estruturas (IABSE).

IBRACON CONTE-NOS RESUMIDAMENTE SOBRE SUA CARREIRA PROFISSIONAL. POR QUE ESCOLHEU CURSAR ENGENHARIA CIVIL, POR QUAIS EMPRESAS/INSTITUIÇÕES PASSOU E CARGOS QUE EXERCEU, E POR QUE DECIDIU ESPECIALIZAR-SE EM GERENCIAMENTO DE RISCO DE OBRAS?

| JOSÉ ANTÓNIO S. C. CAMPOS MATOS | Uma das motivações para envergar pela engenharia civil tem um caráter familiar. Meu avô foi engenheiro civil e professor da Universidade do Porto. Ele teve uma empresa de projeto e foi especialista em pontes. Meu pai, engenheiro civil e professor universitário, tem uma empresa de projeto, sendo especializado em geotecnia. E, portanto, desde bastante novo, sempre tive contato com o tema da engenharia civil e com as infraestruturas. Portanto, decorrente desta experiência familiar, acabei por também seguir licenciatura em engenharia civil na Universidade do Porto. Entrei em 1997 e me formei em 2002.



Posteriormente, arranquei com um mestrado em estruturas de engenharia civil na Universidade do Porto. Sempre fui apaixonado por pontes. Lembro-me de ir com o meu avô visitar várias obras de pontes, em que ele esteve envolvido, inclusive aqui sobre o Rio Douro, no distrito do Porto. Além disso, meu avô tinha vários livros muito interessantes, que, recordo-me, desde jovem, lia quando ia para a sua casa. Iniciei o mestrado em avaliação estrutural de pontes existentes em 2003, durante o qual estudei questões de confiabilidade, risco e monitoramento. Fiz o monitoramento de várias pontes que estavam sendo construídas, sob supervisão do Prof. Joaquim Figueiras, e estive um período fora, na Universidade Politécnica da Catalunha, em Barcelona, sob supervisão do Prof. Joan Casa, para aprender mais sobre o tema. Continuei trabalhando na empresa de meu pai, o Gabinete de Estruturas e Geotecnia, fazendo projetos,

“

EM 2015, INTEGRI O PROJETO EUROPEU RELACIONADO COM O CONTROLE DA QUALIDADE DE PONTES EXISTENTES NO ÂMBITO DA COST 1406 E, DURANTE QUATRO ANOS, DESENVOLVEMOS VÁRIOS RELATÓRIOS SOBRE A SITUAÇÃO DAS PONTES EM DIFERENTES PAÍSES

”

quando fui convidado para ser docente da Universidade do Minho. Iniciei o doutoramento em regime parcial pois tinha de lecionar ao mesmo tempo. Meu projeto seguiu a pesquisa do mestrado, com viés mais aplicacional e agregando a avaliação preditiva do comportamento das pontes. Concluí o doutoramento em 2013, quando assinei um contrato permanente com a Universidade do Minho para ser professor auxiliar. Nesta altura, fui contactado por uma grande concessionária rodoviária portuguesa, chamada Ascendi, para desenvolver um sistema de gestão de ativos de autoestrada, como pontes, taludes, pavimentos, túneis e equipamentos. Foi meu primeiro grande projeto, com o qual montei uma equipe multidisciplinar na área de risco e gestão de infraestruturas civis na Universidade do Minho. O projeto durou de 2013 a 2017, e recebeu o prêmio de melhor sistema de gestão de ativos rodoviários em nível mundial, dado pela *International Road Federation*.

Em 2015, integrei o projeto europeu relacionado com o controle da qualidade de pontes existente no âmbito da COST 1406 (*European Cooperation in Science and Technology*), no qual participaram 57 países, com acadêmicos, consultores, donos de obra, e, durante quatro anos, desenvolvemos vários relatórios sobre a situação das pontes em diferentes

países e a forma como se fazia sua gestão.

Outro projeto que meu grupo participou foi o Projeto SIRMA, INTERREG Atlântico, em que estudamos o impacto das alterações climáticas na gestão das infraestruturas.

Quando terminou o projeto da COST 1406, montei uma associação chamada *EuroStruct**, uma associação Europeia dedicada ao tema do controle de qualidade de pontes e estruturas, que surgiu da COST 1406. Fui seu primeiro presidente. Infelizmente, em 2019 veio a Covid e tivemos que passar todo esse movimento recente para um registro praticamente on-line. Foi um período complicado e o que nos sustentou foram os projetos internacionais que nós já tínhamos ganho antes de 2019.

Com o novo Programa Quadro Europeu de Financiamento de 2022 e 2023, conseguimos obter cinco milhões de euros de financiamento para oito projetos, a maioria projetos nacionais. O grupo que coordeno aumentou para quatro professores e oito investigadores. Já, recebemos diversos prêmios pela publicação de artigos em revistas, da EuroStruct e da IABSE, onde sou atualmente vice-presidente.

IBRACON QUAL É SUA RELAÇÃO COM AS ASSOCIAÇÕES, COMO A IABSE?
| JOSÉ ANTÓNIO S. C. CAMPOS MATOS | Tenho uma relação bastante antiga com a IABSE e



Equipe multidisciplinar na área de risco e gestão de infraestruturas civis da Universidade do Minho faz ensaio não destrutivo em ponte

*SITE: [HTTPS://EUROSTRUCT.ORG/](https://eurostruct.org/)

com a fib (Federação Internacional do Concreto Estrutural).

Atualmente, sou presidente da Comissão 8 de Durabilidade da fib. No meu mestrado, fui apresentar resultados do meu trabalho no congresso da fib em Delft, na Holanda. Sempre fui uma pessoa dinâmica e, desde jovem, quis apresentar resultados dos meus estudos e aprender com outros colegas, independentemente da idade.

Desde o mestrado, conheci e comecei a participar também da IABSE, com o qual me envolvi muito por conta do grupo de trabalho na área de pontes. Organizei várias conferências, sendo uma delas o simpósio da IABSE, em 2019, em Guimarães, Portugal, no estado do Minho. Mais à frente, fizeram um convite para me candidatar a vice-presidente. Achei que foi o tempo certo para aceitar porque, na altura, já estava a sair do EuroStruct. Concorri e ganhei, estando no segundo mandato como vice-presidente.

IBRACON NESTE QUADRO EXPOSTO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE SUA CARREIRA PROFISSIONAL, ONDE ENTRA O LEVANTAMENTO SOBRE AS CAUSAS DE COLAPSO DE MIL PONTES EM TODO MUNDO, QUE FOI APRESENTADO POR VOCÊ NO 65º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO?

| JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS | Muito bem! Um grupo da IABSE, o TG 1.5, liderado durante

muitos anos por um colega da Rússia, o Anton Syrkov, de São Petersburgo, que, infelizmente, fruto da guerra, teve que suspender o grupo, tinha como objetivo fazer um apanhado das obras no mundo inteiro que tinham caído ou que estavam próximas de colapsar. Já havia alguns trabalhos feitos nos Estados Unidos e também pelo colega Dirk Proske, que, inclusive, escreveu um livro sobre esta temática. Achemos que a IABSE, como associação internacional na área das pontes, tinha a obrigação de ter uma base de dados sobre o assunto, para, no fundo, tirar lições sobre as falhas, que pudessem ser reutilizadas no futuro. Já havia um apanhado prévio de dados dos grupos técnicos da IABSE, que foi incrementado, atualizado e consolidado a partir de 2015. Na sequência, fizemos um estudo estatístico para perceber os modos de falha, as razões dessas falhas, os tipos de obras de arte, para tirar lições para o futuro. Deste estudo participou um aluno meu que ganhou o prêmio da melhor tese de doutorado em Cabo Verde, o Neryvaldo Galvão.

IBRACON VOCÊ TROUXE O DADO DE QUE 12% DAS CAUSAS DE COLAPSO FORAM DEVIDAS À DETERIORAÇÃO DO CONCRETO ARMADO. QUAIS OS TIPOS DE DETERIORAÇÃO?

| JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS | A maioria dos processos que foram detectados foram processos de corrosão das armaduras devido a situações de grande exposição marítima, ou de exposição a sais usados no derretimento do gelo, no caso de pontes em montanhas. A exposição é um dos fatores, mas constatamos também erros construtivos, como baixo cobrimento, concretagem deficiente, e problemas de drenagem que originavam as corrosões nos tabuleiros e nos encontros. Identificamos também algumas situações de obras que apresentaram reações álcali-silica, devido a agregados reativos. A durabilidade era um fenômeno pouco conhecido e uma questão relativamente nova, que não era levada em consideração na construção de pontes há 50 anos.

IBRACON CONSIDERANDO O CENÁRIO QUE ADVEIO DESTA LEVANTAMENTO, AS PONTES DE CONCRETO ESTÃO EM CONDIÇÕES DE RESISTIREM ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS?

| JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS | Nos relatórios, estudamos os indicadores mais relevantes que afetariam a performance e o comportamento dos diferentes ativos ao longo do tempo. Fizemos previsões de cenários com base nos dados do IPCC. O que posso dizer é que algumas situações têm impacto negativo, outras situações têm impacto positivo. O aumento de temperatura vai sobretudo provocar uma maior quantidade de água na atmosfera, o que vai gerar maior número de cheias, inclusive em zonas áridas e semiáridas, como

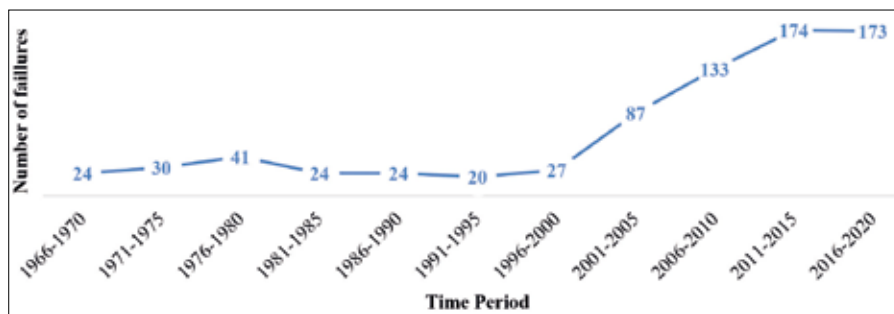
“

A MAIORIA DOS PROCESSOS QUE FORAM DETECTADOS FORAM PROCESSOS DE CORROSÃO DAS ARMADURAS DEVIDO A SITUAÇÕES DE GRANDE EXPOSIÇÃO MARÍTIMA, OU DE EXPOSIÇÃO A SAIS USADOS NO DERRETIMENTO DO GELO, NO CASO DE PONTES EM MONTANHAS

”



FIZEMOS UM ESTUDO DE ACORDO COM DIFERENTES TIPOLOGIAS DE PONTES SOBRE QUAIS PROCEDIMENTOS DEVERÍAMOS TER. DAÍ SURTIU A INTRODUÇÃO DE METODOLOGIAS COMO *KEY PERFORMANCE INDICATORS* PARA TOMAR DECISÃO



Número total de falhas registradas em pontes.

Crédito: Syrkov A. Review of bridge collapses worldwide 1966 — 2018. IABSE Work. Ignorance, Uncertain. Hum. errors Struct. Eng., Helsinki, Finland: 2017

aconteceu recentemente em Dubai. Obviamente, as obras que não estão preparadas para as grandes inundações podem vir a sofrer danos. Portanto, zonas que anteriormente não eram afetadas por cheias repentinas com um caudal bastante elevado, passam a serem e, portanto, as obras vão acabar por ser afetadas porque não têm proteções contra essas situações e, decorrente disso, vão apresentar mais rapidamente problemas de durabilidade e um serviço de vida útil mais curto, podendo, no limite, colapsar, como aconteceu recentemente na Alemanha e na Bélgica. Mas, pode acontecer o contrário. Fizemos estudos de situações em que as pontes enfrentavam um grande caudal e que, devido à seca, a carga hidráulica sobre os pilares se tornou mais baixa e, portanto, estão numa situação de menos risco. Portanto, para cada uma delas, é preciso analisar onde estão, quais são os mecanismos internos e externos

que afetam essa obra, e como as alterações climáticas vão alterar esses mecanismos. Diria que, para a maioria das pontes, o risco irá aumentar, mas que existem exceções.

IBRACON MAS EXISTE UMA ESTIMATIVA GERAL SOBRE QUAL SERÁ A PERDA EM TERMOS DE VIDA ÚTIL DE PONTES EM UM CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS?

| **JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS** | Tem que ser analisado

caso a caso. O Banco Mundial tem alguns relatórios que dizem que, em geral, para as infraestruturas, o tempo de vida vai diminuir decorrente destes problemas e como tal o investimento na operação e manutenção vai ser superior para manter o mesmo tempo de vida. Eu, como engenheiro, tenho que fazer contas e para cada situação tenho que avaliar. Eu não posso dizer assim de uma forma taxativa. O que eu posso dizer é que, na maioria das situações, vai acelerar o processo de degradação e vai diminuir o tempo de vida ou vai haver cenários de eventos extremos com maior sequência e com maior intensidade e também logo vai diminuir o tempo de vida. Não posso dar um número assim redondo, primeiro porque os registros que existem são ainda curtos; e segundo porque o estudo que nós temos feito destas questões de mudança de disposição, dos cenários, o que vai afetar, tudo isso é curto. Para chegar a conclusões, vamos precisar de pelo menos mais dois ou três anos para ter resultados consistentes.

IBRACON CONTE-NOS SOBRE O PROTOCOLO DE CONTROLE DA QUALIDADE DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS, CONSENSUADO ENTRE 56 PAÍSES, APRESENTADO NO 65º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO.

| **JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS** | Na União Europeia, a COST são ações com objetivo discutir temas de alta relevância para a sociedade. Eu propus, em 2015, que um dos temas a ser discutido era o estabelecimento de planos de controle de qualidade para pontes, ou seja, desde o momento que projetamos uma ponte até o momento em que ela termina a sua vida, quais planos temos que implementar, com que recorrência devemos fazê-los, que dispêndios devemos fazer e quando é que vamos fazer monitorização e que ações a tomar de intervenção. Este projeto foi financiado pela Comissão Europeia.

Fizemos um estudo de acordo com diferentes tipologias de pontes sobre quais procedimentos deveríamos ter. Daí surgiu a introdução de

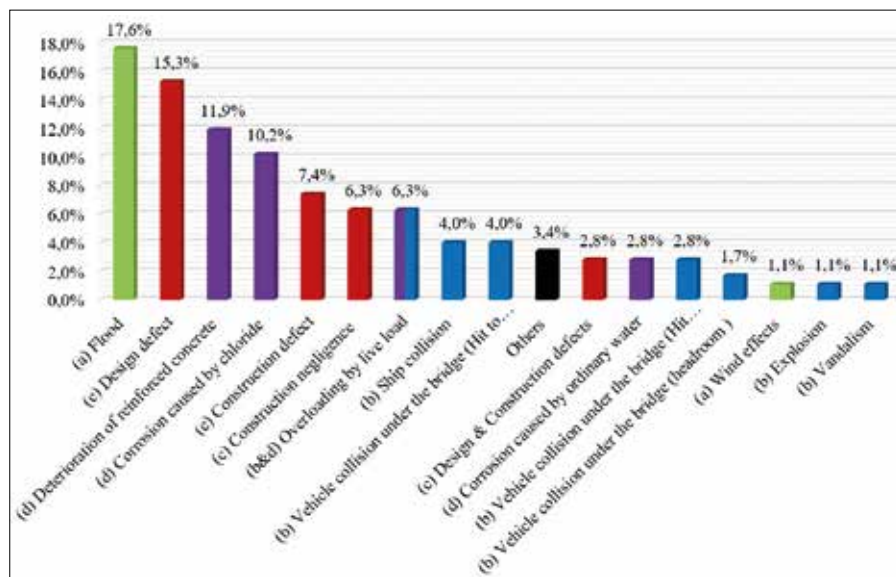
metodologias como *Key Performance Indicators* (KPI) para tomar decisão, que foram introduzidas posteriormente no Code 2020 da *fib*. A própria IABSE tem grupos de trabalho que estão a estender a metodologia dos KPIs para outros tipos de estruturas que não somente pontes.

Deste estudo surgiram publicações divulgadas abertamente no site da EuroStruct e diversos artigos de aplicação a casos concretos da metodologia desenvolvida. Veio ao meu conhecimento que a metodologia foi adotada nos procedimentos de gestão de obras de arte correntes de alguns países, como Eslovênia, Chile e Índia.

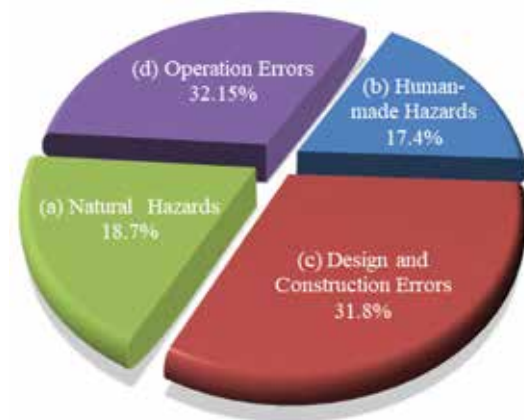
Um dos documentos mais recentes de *guidelines* para avaliação e inspeção de pontes é o italiano, que surgiu depois do colapso da Ponte de Gênova. É um documento bem feito, tendo uma parte que vem precisamente da ação COST 1406.

IBRACON NA SUA AVALIAÇÃO, O BRASIL DEVERIA LEVAR EM CONSIDERAÇÃO ESTE PROTOCOLO EM SUA NORMA DE INSPEÇÃO DE PONTES, VIADUTOS E PASSARELAS (ABNT NBR 9452)?

| **JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS** | Eu acho que o Brasil como todos os outros países devem revisar as normativas e atualizá-las. Como disse ainda há pouco, o tema da durabilidade não aparecia 50 anos em nenhuma normativa. Portanto, o Brasil quando for revisar sua norma deve ter em conta os documentos da COST 1416 e outros que existem a nível internacional.



Principais causas específicas do colapso de pontes de concreto. Crédito: Syrkov (2017)



Principais causas de colapso de pontes de concreto. Crédito: Syrkov (2017)

Este documento foi entregue em 2019 e existe um grupo na EuroStruct responsável por fazer sua atualização.

IBRACON EXISTE UM MOVIMENTO DA COMUNIDADE TÉCNICA LIGADA A ESSE SETOR DE GESTÃO DE PONTES NO SENTIDO DE INCLUIR INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NESSES DOCUMENTOS NORMATIVOS?

| **JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS** | Sim. Diria que, quando eu arranquei com a COST 1408, a sustentabilidade não era um tema tão relevante como é agora. Nos documentos da COST 1406, o tema da sustentabilidade está lá, mas não é um dos seis temas prioritários, como o é agora, dadas as metas dos diferentes países no que respeita às emissões de carbono. Hoje, tudo o que é relacionado com a sustentabilidade tem que estar presente e, portanto, quando se vai fazer uma obra



QUANDO O BRASIL FOR REVISAR SUA NORMA DEVE TER EM CONTA OS DOCUMENTOS DA COST 1406 E OUTROS QUE EXISTEM A NÍVEL INTERNACIONAL





AGORA, AS NORMAS ITALIANAS, QUE SÃO, EU DIRIA,
AS MAIS AVANÇADAS NESTE MOMENTO, FALAM NO TEMA
DA RESILIÊNCIA E DO RISCO DOS EVENTOS EXTREMOS



nova ou uma intervenção numa obra existente, tem que se pensar muito bem que materiais é que se vão utilizar e qual o impacto que isso vai ter. Agora, as normas italianas, que são, eu diria, as mais avançadas neste momento, falam no tema da resiliência e do risco dos eventos extremos.

IBRACON NA SUA PALESTRA NO 65º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, VOCÊ DEFENDEU UMA MUDANÇA DE MENTALIDADE NAS NORMAS, DE MODELOS DE RISCO PARA MODELOS DE RESILIÊNCIA. QUAL SERIA A DIFERENÇA ENTRE ESSES MODELOS E PORQUE ESSA MUDANÇA SERIA POSITIVA?

| JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS |

Os modelos de risco têm apenas em conta qual é a probabilidade de uma determinada obra atingir um determinado estado limite e as suas consequências. Os modelos de resiliência têm em conta o fato de quando atingir esse estado limite, quais as medidas tomadas antes, durante e após são possíveis de implementar para diminuir essas consequências e tornar a obra novamente operacional o mais rápido possível. Portanto, o risco avalia uma fotografia à data de hoje; a resiliência avalia o tempo que a obra vai levar até ser recuperada para os níveis de operação, antes do evento extremo. Assim, se fizermos a gestão apenas com o risco, posso dizer que há que investir

na reparação daquela obra; se fizermos a avaliação tendo em conta a resiliência, posso dizer que não só há que investir, como também tem que alocar mais recursos e reorganizar internamente a minha estrutura que faz operação e manutenção das pontes, para poder rapidamente atuar quando se atinge um determinado estado de limite. Por exemplo, a ponte de Gênova tinha um risco elevado, porque apresentava um estado de durabilidade avançado em elementos críticos, como os cabos de protensão e, porque, colapsando, iria ter consequências diretas e indiretas, pois era a única ligação ao interior da Itália. No meu entender, deveria ter sido mais vigiada, para se tomar medidas para diminuir o risco de colapso e também para criar rotas alternativas, e não depender de uma única rota. A própria agência que fazia a gestão daquela ponte deveria estar organizada para que rapidamente pudessem atuar. Mas, se demorou 4 ou 5 anos a construir a nova ponte, não estando o governo preparado. Com esta análise, entramos em uma perspectiva da resiliência, ou seja, a resiliência envolve a infraestrutura e os seus usuários. Nela entra o componente da sociedade e das pessoas. Por isso, defendo que nós temos que avançar para uma gestão das obras, tendo em conta não só o risco, mas também a resiliência.

IBRACON VOCÊ DISSE QUE A MAIOR INCIDÊNCIA DOS PROBLEMAS DE DETERIORAÇÃO DO CONCRETO É A CORROSÃO. VOCÊ ACHA QUE O USO DE ADITIVOS INIBIDORES DE CORROSÃO DEVERIA SER OBRIGATÓRIO NA DOSAGEM DO CONCRETO?

| JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS | Acho que tem que ser mais estudado este assunto obviamente, mas eu diria que também dependerá bastante da exposição em que se encontra a obra, do cobrimento que foi utilizado. Vejo muitas obras bem conservadas que não usam qualquer aditivo, mas têm um bom cobrimento. Usar aditivos no concreto é mais um fator de segurança para os países que tem condição financeira para tal.

IBRACON O QUE VOCÊ FAZ NO SEU TEMPO LIVRE?

| JOSÉ ANTÔNIO S. C. CAMPOS MATOS | Gosto muito de viajar, de fotografia e de ler coisas da engenharia. Também gosto de estar com a família e junto da natureza, se tiver uma ponte no meio da floresta, melhor! Gosto de me informar sobre questões geopolíticas e participar de debates sobre decisões técnico-políticas, onde não sabemos, muitas vezes, onde termina a técnica e começa a política, porque é importante aos técnicos estarem próximos dos políticos. O que acontece muitas vezes é que isso não se sucede e, assim, demora-se muito tempo a decidir e, quando se toma a decisão, já é tarde demais. ☹