

Luiz Roberto Prudêncio Jr.

Luiz Roberto Prudêncio Júnior conta que quase tudo em sua vida foi meio por acaso. Escolheu cursar engenharia civil inspirado por sua irmã, mas porque também gostava de matemática. Formado em 1981, fez menção de ser engenheiro numa construtora, mas passou no concurso para professor da Universidade Federal de Santa Catarina, com apenas 23 anos.

Fez a disciplina de Alvenaria Estrutural no mestrado e decidiu fazer sua dissertação na área, a despeito deste sistema construtivo ser meio desacreditado na Região Sul do Brasil em 1985, vindo a deslançar apenas na década de 1990. Foi fazer o doutorado sobre concreto projetado para túneis, sem experiência no tema, a convite. Os resultados da tese foram imediatamente transferidos na aplicação de concretos com fibras e sílica ativa em obras em execução da Companhia Brasileira de Projetos e Obras na década de 1990.

Especializado em concretos especiais, que ele define como os concretos que apresentam características não usuais, o Eng. Prudêncio, aposentado da UFSC desde 2017, dedica-se à sua empresa, a PWD, que tem prestado consultoria em tecnologia de concreto para indústrias de pré-fabricados (desenvolvimento de concreto de ultra alto desempenho), projetos de recuperação estrutural (blocos de ancoragem da Ponte Hercílio Luz) e obras residenciais, como o Edifício Triumph Tower, que será o maior edifício residencial do mundo.



Luiz Roberto Prudêncio Júnior — ao fundo Edifício Jurerê On

IBRACON – QUAIS FORAM AS MOTIVAÇÕES E INFLUÊNCIAS PARA VOCÊ CURSAR ENGENHARIA CIVIL NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA?

L. R. P. JR. – O meu pai tinha o sonho de ter um filho médico. Chegou até a me matricular em um curso de primeiros socorros para me incentivar. Eu tinha 14 anos na época. Ao final do curso, ele me perguntou se eu havia gostado. Respondi que o curso me deu uma única certeza: médico eu não seria!
Na realidade, a motivação maior foi a minha afinidade com as ciências exatas, principalmente a Matemática. Tenho

duas irmãs mais velhas. Uma delas, Ana, havia cursado Odontologia e a outra, Maria Alice, fazia Engenharia Civil na UFSC. Então resolvi prestar vestibular para Engenharia Civil também.

IBRACON – ANTES DE SEGUIR CARREIRA ACADÊMICA, EM QUAIS EMPRESAS E OBRAS VOCÊ ATUOU? QUAIS FORAM AS EXPERIÊNCIAS ADQUIRIDAS NESTA ÉPOCA? COMO ESSAS EXPERIÊNCIAS O CONDUZIRAM A SEGUIR CARREIRA ACADÊMICA?

L. R. P. JR. – No meu último ano de faculdade, em



NA REALIDADE, A MOTIVAÇÃO
MAIOR FOI A MINHA AFINIDADE
COM AS CIÊNCIAS EXATAS,
PRINCIPALMENTE A MATEMÁTICA



1981, eu estagiei na Construtora Irfasa. Particpei da construção da rodoviária de Florianópolis, uma obra emblemática para a época. A cobertura foi construída com telhas pré-moldadas no canteiro de obras em argamassa armada (argamassa projetada), de mais de 30m de comprimento e que pesavam 25 toneladas. Ao final do estágio, fui sondado para continuar como engenheiro da empresa para a construção de um conjunto de prédios no centro de Florianópolis. Minha contratação dependia da liberação de um financiamento para a construção de tal obra. Infelizmente, esta liberação ocorreu apenas em maio de 1982, quando eu já havia sido aprovado em um concurso público para ser professor do Departamento de Engenharia Civil da UFSC. Os tempos eram muito difíceis para engenheiros recém-formados. Então resolvi seguir a carreira acadêmica.

A curiosidade maior neste processo foi a escolha da área do concurso. Havia duas vagas na ocasião: Topografia e Materiais de Construção. Como eu havia sido estagiário de Fotogrametria, comecei a estudar para o concurso de Topografia. No dia da inscrição, encontrei por acaso, um ex-professor de Mecânica dos Solos, Marciano Maccarini. Contei a ele que ia me inscrever no concurso de Topografia e ele me convenceu que a área de Materiais de Construção seria mais promissora e que nela só havia professores em tempo parcial. Fui com aquela dúvida na cabeça para a inscrição. Pedi que me mostrassem os pontos que seriam abordados nas provas e decidi, na última hora, me inscrever para a vaga de Materiais de Construção.

Um fato que merece ser destacado é

que todos os tios por parte da minha mãe (inclusive ela) eram professores e eu, na época de faculdade, dizia a todos que um dia ainda seria professor. Só não esperava que fosse aos 23 anos, na condição de recém-formado. Hoje agradeço a Deus pela escolha.

IBRACON – NA DÉCADA DE 80, QUANDO VOCÊ INGRESSOU NO PROGRAMA DE MESTRADO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, A ALVENARIA ESTRUTURAL DESPONTAVA COMO SISTEMA CONSTRUTIVO? CONTE-NOS SOBRE SUAS RAZÕES PARA ESCOLHER ESTE TEMA PARA SUA PESQUISA DE MESTRADO ACADÊMICO E TAMBÉM PARA ESCOLHER O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

L. R. P. JR. – Como quase tudo na minha vida, a escolha pelo Mestrado na UFRGS também foi meio por acaso. Em 1985 eu estava procurando um curso de mestrado onde eu pudesse me especializar na área de Construção Civil e, se possível, na área de Materiais de Construção. Fui a EPUSP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo) e conversei com o Prof. Vahan Agopyan, na época professor da Pós-Graduação em Construção Civil e Urbana. Eu falei das minhas pretensões, mas, na época, a concessão de bolsas, que eram quase exclusivamente da FAPESP, seria muito difícil. Fui então a UFRGS e conversei com o Professor José Serafim Gomes Franco, coordenador da pós-graduação em Engenharia Civil, que me incentivou a ir para lá. Tive que fazer um curso de nivelamento durante 1 mês e fui aprovado como primeiro colocado, o que facilitou a obtenção de uma bolsa de estudos por parte da CAPES (Capacitação de Pessoal de Ensino Superior), uma vez que já era docente. O curso de Construção Civil lá era bastante eclético e havia poucas disciplinas voltadas para técnicas construtivas e materiais de construção. Dentre elas, cursei uma de Alvenaria Estrutural e decidi fazer a minha dissertação na área. No Sul do Brasil, na época, a Alvenaria Estrutural era meio desacreditada e só veio a deslanchar a partir da década de 1990. Desta fase, eu participei intensamente, atuando como consultor de fábricas de



Edifício Triumph Tower, de 154 pavimentos (506m de altura), em fase final de projeto pela construtora FG, e que será o maior edifício residencial do mundo (início da construção em 2023)

blocos de concreto e na execução de obras. Os primeiros edifícios altos da região (acima de 13 pavimentos) teve minha participação direta, tanto no desenvolvimento dos blocos quanto na técnica executiva. Este esforço posteriormente foi materializado na autoria do livro "Alvenaria Estrutural de Blocos de Concreto". Até hoje sou convidado para ministrar cursos de pós-graduação na área, como o de especialização da UFG (Universidade Federal de Goiás).

IBRACON – DA ALVENARIA ESTRUTURAL PARA O CONCRETO PROJETADO PARA REVESTIMENTO DE TÚNEIS. QUAIS FORAM SUAS



Concretagem do bloco de ancoragem (7000 m³), em várias etapas, da Ponte Hercílio Luz, em Florianópolis (início de 2019)

MOTIVAÇÕES PARA FAZER O DOUTORADO NA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO SOBRE ESTE TEMA? É FATO QUE SUA PESQUISA CONTRIBUIU PARA INTRODUIR O CONCRETO PROJETADO VIA ÚMIDA E COM FIBRAS NO BRASIL?

L. R. P. JR. – Em 1988, comecei a pesquisar locais para a realização do Doutorado. Uma primeira ideia foi a Universidade de Edinburgo, na área de Alvenaria Estrutural. Foi então que recebi um inesperado convite do prof. Paulo Helene para que eu fosse para a EPUSP e coordenasse um projeto junto a CBPO (Companhia Brasileira de Projetos e Obras) na área de concreto projetado para túneis, especificamente a introdução de sílica ativa e fibras neste tipo/aplicação de concreto. Na primeira reunião realizada em São Paulo, ponderei que não tinha experiência no tema, mas o Prof. Paulo Helene me disse que eu havia sido muito bem recomendado e que eu teria todo o apoio necessário para desenvolver o estudo e dele sairia a minha tese de doutorado. Até hoje, não sei de quem foi a recomendação, pois até então sequer conhecia o prof. Paulo Helene. Mas aceitei o desafio.

Tive a honra e o privilégio de trabalhar com vários pesquisadores do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo) e EPUSP, tais como: Francisco Dantas, Antônio Figueiredo, Maristela Gomes da Silva e Hugo Armelin. Fizemos um trabalho fantástico que marcou a relação universidade/empresa e os resultados foram imediatamente transferidos para o meio técnico. Tivemos que botar para funcionar um robô que a CBPO dispunha e aplicar os concretos com fibras e sílica ativa em obras em execução pela CBPO (o revestimento secundário de um túnel rodoviário na cidade de Campinas foi um exemplo) e isto ajudou a difundir o uso do concreto projetado via úmida e com fibras no Brasil.

IBRACON – CONTE-NOS SOBRE SUA EXPERIÊNCIA NO PÓS-DOUTORADO NO CANADÁ, NA INGLATERRA E ESTADOS UNIDOS.

L. R. P. JR. – No caso do Canadá, eu estava no terceiro ano do meu doutorado (1991), com a tese em finalização. Fui fazer uma visita a minha irmã que lá morava e fazia o doutorado na área de Transportes, em Waterloo. Por insistência dela, fui a Ottawa conhecer o Institute for Research in Construction (IRC). Fiquei muito impressionado com os laboratórios e principalmente com os pesquisadores de lá (Ramachandran, Beaudoin, Feldmann, Mailvaganan). Durante a visita, perguntei se eles teriam interesse numa parceria com a EPUSP e se seria possível a minha ida para lá para um doutorado "sanduíche". Eles aceitaram e preparei um projeto na área de durabilidade do concreto projetado e submeti à EPUSP e consegui a bolsa para este doutorado "sanduíche". Foi um ano extremamente proveitoso. Meu supervisor de lá, o renomadíssimo Dr. Rolf Feldmann, idealizador do modelo de hidratação do cimento Portland, deu um excelente suporte para a minha pesquisa e tive a honra de publicar com ele um artigo científico.

Já, no caso da Inglaterra, durante uma viagem de turismo em 2000, tive a oportunidade de conhecer o Dr. Simon Austin, da Universidade de Loughborough, que era um importante pesquisador na área de concreto projetado e autor de um livro sobre o tema. Consegui junto a CAPES uma bolsa de pos-doutorado e lá fiquei por um ano (2001), estudando um modelo numérico de resposta à flexão de concreto projetado com fibras. Também com ele publiquei um artigo científico e,



TIVEMOS QUE BOTAR PARA FUNCIONAR UM ROBÔ QUE A CBPO DISPUNHA E APLICAR OS CONCRETOS COM FIBRAS E SÍLICA ATIVA EM OBRAS EM EXECUÇÃO PELA CBPO



DEFINIRIA CONCRETOS ESPECIAIS COMO AQUELES QUE APRESENTAM CARACTERÍSTICAS NÃO USUAIS, TANTO NO ESTADO FRESCO QUANTO NO ENDURECIDO, OU NA SUA MANEIRA DE SER PRODUZIDO E/OU APLICADO

posteriormente, na minha volta a UFSC, orientei uma tese de doutorado no tema. A minha última experiência em estudos no exterior foi o meu pós-doutorado na Universidade da Califórnia, em Berkeley. A convite do prof. Paulo Monteiro, fui realizar estudos na área de concretos massa destinados a blocos de fundação de grandes dimensões. Era um assunto recorrente nos meus trabalhos de consultoria e resolvi aprofundar meus conhecimentos nesta área. Foi um estágio muito enriquecedor em que pude consolidar algumas teorias que havia formulado anos antes. Fruto desses conhecimentos, orientei 3 dissertações de mestrado e uma tese de doutorado.

IBRACON – ENTRE AS DISCIPLINAS MINISTRADAS POR VOCÊ NA GRADUAÇÃO DA UFSC ESTÁ A DOS CONCRETOS ESPECIAIS. RECORRENDO À SUA DIDÁTICA DE PROFESSOR, EM POUCAS PALAVRAS, COMO VOCÊ DEFINE OS CONCRETOS ESPECIAIS, COMO ELES SE DIFERENCIAM DO CONCRETO CONVENCIONAL?

L. R. P. JR. – Definiria concretos especiais como aqueles que apresentam características não usuais, tanto no estado fresco quanto no estado endurecido, ou na sua maneira de ser produzido e/ou aplicado. Como exemplo, um concreto autoadensável possui uma consistência distinta da usual; um concreto de ultra alto desempenho (CUAD) apresenta resistência maior que 120MPa, muito superior à geralmente utilizada; um concreto projetado é lançado e adensado por força de um jato produzido por aplicação de ar comprimido. Atualmente, principalmente nas estruturas de edifícios altos que tenho atuado, praticamente todos os concretos são classificados como especiais. Para a confecção de estacas hélice contínua, precisamos desenvolver concretos que permitam descer armaduras de mais de 10m de comprimento e cotas de arrasamento de 6m. Da mesma forma, precisamos conceber concretos com propriedades no estado fresco que permitam ser bombeados a mais de 200m de altura. Nestes casos, os conceitos de reologia do material no estado fresco são imprescindíveis. No caso do estado endurecido, o conhecimento e especificação do módulo de elasticidade do material é fundamental para a estabilidade dos edifícios a esforços laterais.

IBRACON – EM SUA VISÃO, COMO OS CONCRETOS ESPECIAIS SE RELACIONAM COM A INDUSTRIALIZAÇÃO E COM A REDUÇÃO DE EMISSÕES DE CO₂ NO SETOR CONSTRUTIVO?

L. R. P. JR. – No caso da industrialização, as indústrias de pré-fabricados de concreto têm demandado soluções que diminuam o peso das peças e que aumentem o espaçamento dos pilares. O uso de CUAD tem se mostrado uma solução promissora. No caso da redução de emissões de CO₂, o uso de concretos com f_{cks} (valores de resistência à compressão, utilizados como parâmetro de segurança no projeto estrutural) elevados tem sido uma opção (menor emissão de CO₂ por MPa, a unidade de medida da resistência à compressão). O uso de cimento com adições (cinza volante, escória de alto-forno, sílica ativa, entre outras) tem reduzido o consumo de clínquer por MPa, o que também tem diminuído a pegada de CO₂ na produção dos concretos.

IBRACON – DE QUAIS PROJETOS IMPORTANTES DE CONSULTORIA VOCÊ E SUA EQUIPE ESTÃO ATUALMENTE PARTICIPANDO? CONTE-NOS SOBRE ESSES PROJETOS E SUAS OBRAS SINGULARES.

L. R. P. JR. – Estamos envolvidos com diversos projetos de consultoria e desenvolvimento de concretos especiais. No caso das indústrias de pré-fabricados, a minha empresa vem realizando uma pesquisa para a Rotesma (indústria de pré-fabricados de concreto com sede em Chapecó-SC e filiais no Paraná - Marialva e Paraguai) para o desenvolvimento do CUAD. Conseguimos produzir vigas com concreto autoadensável de 140MPa, com slumpflow (abatimento) superior a 800mm. Em Balneário Camboriú, Itapema e Chapecó, por iniciativa das grandes construtoras, em parceria com as concreteiras locais, temos desenvolvido e aplicado concretos com características específicas para todas as fases da obra (estacas escavadas, hélice contínua, raiz, paredes diafragma, lajes de subpressão, blocos de fundação e superestrutura). A definição das características dos concretos é feita em reuniões que contam com a presença dos engenheiros de obra, projetistas estruturais, representantes das concreteiras e da PWD (minha empresa). Os resultados têm sido muito positivos e têm permitido a execução de estruturas bastante complexas com grande sucesso. Dentre as obras emblemáticas, posso citar os blocos de ancoragem da ponte Hercílio Luz, onde o f_{ck} do concreto era de 45 MPa e o consumo de cimento foi de 240 kg/m³ e o consumo de aglomerantes de 300 kg/m³. Os ensaios de durabilidade

(como a penetração de cloretos) apresentaram resultados altamente satisfatórios. A execução de dois pavimentos de transição do Edifício Icon, da Construtora Santa Maria, em Chapecó, cuja concretagem das vigas de um dos pavimento de 800 m³ (concreto massa) teve que ser planejada e dividida em etapas, para evitar sobrecargas nos pavimentos inferiores, e com pico de temperatura que não alcançasse valores indesejáveis. Os blocos de fundação dos edifícios Infinity Tower, da construtora FG (5400 m³), e Vitra, da Construtora Pasqualotto (4400 m³), foram



Vista superior de concretagem do bloco do Edifício Vitra (alta taxa de armadura exigiu uso do CAA)

feitos totalmente em concreto autoadensável. Deve ser lembrado que, em Balneário Camboriú, as concretagens noturnas são proibidas. Mesmo assim, conseguiu-se realizar essas concretagens em cinco dias seguidos, sem a formação de juntas frias. O desenvolvimento de todos os concretos dos Edifícios Fischer e Space Soul, da Construtora Procave, também se destacam pelas características especiais da estrutura dessas obras. Finalmente, estamos em fase inicial dos estudos dos concretos da estrutura do Edifício Triumph Tower, de 154 pavimentos (506 m de altura), em fase final de projeto pela construtora FG, e que será o maior edifício residencial do mundo. Certamente, este será o meu maior desafio profissional.

IBRACON – QUANDO E POR QUE VOCÊ COMEÇOU A PARTICIPAR DO IBRACON E QUAL É A IMPORTÂNCIA DA ENTIDADE NA SUA VIDA PROFISSIONAL?

L. R. P. JR. – Comecei a frequentar os Congressos do IBRACON em 1990, enquanto cursava o doutorado. A partir de lá, tenho participado de quase todos os encontros anuais. Também tenho ministrado palestras em eventos produzidos pelas diretorias regionais em vários estados do país. A importância do IBRACON na minha vida profissional tem sido na realização de contatos com diferentes pesquisadores e especialistas nacionais e internacionais. Além de conhecimentos e experiências específicas, esses contatos têm gerado, em muitos casos, parcerias estratégicas que auxiliam na resolução de problemas complexos que tenho enfrentado.

IBRACON – O QUE VOCÊ FAZ EM SEU TEMPO LIVRE, FORA DO TRABALHO? DIZEM QUE VOCÊ É UM BOM CANTOR, É FATO?

L. R. P. JR. – Me aposentei da UFSC em meados de 2017. No final daquele ano, fundei a PWD (Prudêncio & Weidmann Consultoria em Concretos), juntamente com o Denis Weidmann, ex-aluno de mestrado, e o meu filho Lucas, que também é engenheiro civil. Estou praticamente morando na praia (Balneário Daniela). Isto me permite nadar e andar de bicicleta praticamente todos os dias em que não estou viajando. Com isso, consigo manter a energia para realizar a parte prática do trabalho (desenvolvimento de traços em laboratório e controle da produção dos concretos em Central) e na chegada à obra (quando precisamos lançar mais de 100 cargas por dia, fica praticamente impossível avaliar a consistência (*slump* ou *slumpflow*) antes de começar o bombeamento). Então, muitas vezes, eu corrijo a consistência e autorizo o bombeamento me baseando na avaliação visual do concreto dentro do balão. O ensaio de consistência é realizado depois para confirmar, mas tenho um índice de acerto de 100%, o que vale também para os meus sócios. Para isso, preciso subir na escada do caminhão para visualizar cada carga do concreto. É um exercício e tanto. Quanto à música, estou praticamente aposentado. Os muitos anos de professor, sem cuidar adequadamente da voz, me cobraram um preço. Mas, quando reunimos, ainda que muito esporadicamente, a banda dos tempos de faculdade (os filhos da pauta), ainda dou uma canja. 🎵



CONSEGUIMOS PRODUZIR VIGAS
COM CONCRETO AUTOADENSÁVEL
DE 140 MPA, COM *SLUMP FLOW*
SUPERIOR A 800 MM

