

Ciência em construção

O engenheiro civil fala da evolução de seu campo do conhecimento e de sua trajetória como gestor

FABRÍCIO MARQUES E NELSON MARCOLIN

—retrato LÉO RAMOS CHAVES

Um trabalho realizado na graduação como bolsista de iniciação científica levou o engenheiro civil Vahan Agopyan a descobrir na pesquisa experimental a motivação para fazer ciência. Seguiu assim por mais de 20 anos até encontrar outra vocação, a gestão de instituições de pesquisa e ensino superior. Aos 74 anos, é o secretário estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de São Paulo depois de ter sido diretor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP), diretor-presidente do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), vice-reitor e reitor da USP.

Agopyan não limitou sua vida profissional aos *campi* de instituições de ensino e pesquisa e aos gabinetes – trabalhou também como engenheiro em canteiro de obras de empresas privadas. Nos anos 1990, liderou na Escola Politécnica um projeto para substituir placas de amianto, um produto cancerígeno, pelas de fibras de celulose com polímeros, fabricadas no Brasil. Patentado pela USP, o trabalho contribuiu para eliminar a dependência das fibras poliméricas de patente internacional.

No período como reitor enfrentou a pandemia de Covid-19 com o desafio de manter a universidade funcionando e instou as unidades da USP a dar respostas rápidas que ajudassem no combate à doença. Agora, como secretário, busca soluções para melhorar o sistema de inovação do estado por meio de iniciativas conjuntas com outras secretarias.

Agopyan chegou ao Brasil aos 4 anos, vindo da Turquia, onde nasceu. A família saiu de Istambul fugindo dos ataques contra os armênios no país. Na entrevista a seguir, ele conta episódios relevantes de sua trajetória, defende a educação a distância e fala das mudanças da engenharia civil nas últimas décadas.

ESPECIALIDADE

Ciência de materiais

INSTITUIÇÃO

Universidade de São Paulo (USP)

FORMAÇÃO

Graduação em engenharia civil pela Escola Politécnica da USP (1974), mestrado em engenharia urbana e de construções civis pela USP (1978) e doutorado em engenharia civil pela Universidade de Londres, no Reino Unido (1982)



O senhor começou a fazer pesquisas ainda como estudante de graduação.

Como nasceu esse interesse?

Eu era um aluno mediano no curso de engenharia civil na Escola Politécnica. Até que no terceiro ano tive uma disciplina chamada Materiais de Construção Civil, que quebrava a rotina das aulas de cálculo e de física aplicada. O professor era o Eládio Gerardo Requião Petrucci [1922-1975] e foram dois semestres excelentes. No quarto ano, havia estágio para fazer, com uma vantagem: quanto mais avançado o aluno estivesse na graduação, maior era a remuneração. Alguém, no entanto, me sugeriu tentar uma bolsa de iniciação científica [IC] da FAPESP para fazer uma pequena pesquisa. Naquela época, começo dos anos 1970, a Politécnica não tinha laboratório de materiais de construção. Nós assistíamos à aula dessa disciplina no IPT. O instituto tinha se separado de vez da Politécnica poucos anos antes, mas mantinha um vínculo muito forte.

E o senhor topou fazer pesquisa?

Eu questionei: “Como é que vou fazer pesquisa sem laboratório?”. Sugeriram que eu fizesse em um laboratório particular. Topei. Em 1974, no quinto ano, eu tinha uma bolsa de iniciação científica, em detrimento de um estágio que poderia me dar um emprego depois. Foi assim, uma loucura. Como bolsista, ganhava menos da metade do que ganharia se estivesse fazendo estágio. A vantagem é que a empresa na qual estagiei, a Falcão Bauer, além de um laboratório muito bem equipado, tinha uma biblioteca, com todas as revistas científicas importantes atualizadas. Era melhor que a da Politécnica.

Qual era o projeto que foi fazer?

Conjugar ensaios não destrutivos para avaliar a resistência da estrutura de concreto. Para fazer isso, era preciso retirar amostras – se retirar demais, a estrutura colapsa. Trabalhei com esclerometria [método usado para estimar a resistência à compressão superficial do concreto] e ultrassom. A pesquisa estava indo bem quando tive a oportunidade de aplicar o que tinha aprendido em dois problemas práticos. Um, aqui na capital, em um prédio da marginal do Tietê que estava com problemas estruturais e não se sabia se o concreto ia aguentar. O outro era em uma obra grande no interior, em Taubaté,

se não me engano. Deu certo nos dois casos. Onde eu consegui definir que havia problemas no concreto, sem retirar material da estrutura, na hora que se quebrava realmente tinha problema. Logo, o concreto devia ser substituído. Vibrei muito. Imagine um rapaz muito novo que faz um estudo e aquilo tem uma aplicação prática no mesmo ano. Foi ali que decidi que ia fazer pesquisa.

Depois de formado, continuou na universidade?

O Petrucci que me convidou para fazer o mestrado com ele. Eu teria acesso ao IPT e também ao laboratório da empresa dele, uma concorrente da Falcão Bauer. Nos reunimos durante uma tarde de dezembro de 1974 para preparar um projeto solicitando uma bolsa de mestrado para a FAPESP. O Petrucci reclamou que estava com dor de cabeça e problema nos olhos, sem saber o que era. Assim que comecei o mestrado ele morreu, no início de 1975, com 53 anos, em consequência de um câncer no cérebro descoberto tardiamente.

E quem o substituiu como orientador?

A pós-graduação ainda estava se estruturando no Brasil e não conhecia nin-

“

Imagine um rapaz que faz um estudo e aquilo tem uma aplicação prática no mesmo ano. Foi ali que decidi que ia fazer pesquisa

guém com título de doutor em materiais de construção, que era o que eu queria. O chefe do Departamento de Engenharia Civil da Politécnica, o Francisco de Paula Dias de Andrade, já falecido, me disse: “Continua, eu vou ser seu orientador acadêmico”. O problema é que ele não conseguiria orientar a pesquisa experimental porque não entendia do assunto. “Você vai ter que estudar muito e se virar”, avisou. Aceitei continuar. Mas surgiu outro problema. Como o Petrucci morreu, eles precisavam de um docente. O Andrade me chamou para ser auxiliar de ensino. Se a bolsa de mestrado da FAPESP já não era muita coisa, o salário de auxiliar de ensino, em tempo parcial, era menor ainda. Tive de procurar um emprego e renunciar à bolsa para conseguir ser auxiliar porque não podia ser professor da USP como bolsista. Comecei a dar aula na graduação em turmas de até 100 alunos.

Qual foi o segundo emprego?

Fui engenheiro de obras em uma construtora. Trabalhava umas 10 horas na construtora e mais umas 3 ou 4 horas todo dia na USP dando aulas e fazendo o mestrado. Tinha 23 anos, era jovem e aguentava. Quando acabei o mestrado, quis ir para o exterior fazer o doutorado. O problema é que ganhava bem na construtora. Fiquei outra vez naquele dilema entre o salário e o desejo de fazer pesquisa. Decidi pedir uma bolsa da FAPESP, que era metade do valor da Capes [Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior] e do CNPq [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico]. A motivação principal foi a experiência que tive naquele ano de IC. Foi tão fantástica que eu quis repetir.

Como descobriu para onde ir?

Mande mais de 20 correspondências para tentar achar o melhor lugar. Depois de uns seis meses, vi que duas instituições da Inglaterra, uma em Sheffield e outra em Londres, tinham estudos científicos sobre materiais de construção. Acabei optando pelo King's College da Universidade de Londres. Consegui outra bolsa da FAPESP.

Do que tratou seu doutorado?

Meu orientador, Stephen Jefferis, me propôs fazer um trabalho sobre materiais reforçados com fibras – estudei o uso de fibra de vidro com gesso. Vou dar uma breve

contextualização aqui: a engenharia civil, apesar de ser a mais tradicional das engenharias, era muito empírica. Após a Segunda Guerra Mundial [1939-1945], a Europa estava destruída, mas tinha dinheiro derivado do Plano Marshall, uma iniciativa dos Estados Unidos para reconstruir o continente. O problema é que a indústria trabalhava de forma quase artesanal e não dava conta de superar o desafio com a velocidade desejada. No Reino Unido houve problemas sérios com a construção de prédios, alguns caíram. Até que depois de alguns anos aconteceu uma revolução. Os cálculos, que eram empíricos, baseados apenas na experiência, passaram a ser probabilísticos. O canteiro de obras deixou de ser um local de achismo e se tornou mais racional. Na Politécnica, a minha turma, de 1970, foi a primeira a estudar um projeto estrutural pelo método probabilístico. Logo que me formei, antes de sair a bolsa do mestrado, trabalhei alguns meses num escritório de projetos estruturais porque eu sabia calcular estruturas com métodos probabilísticos e não empíricos. Começamos a aplicar a ciência dos materiais ao material de construção.

Qual a consequência mais visível dessas mudanças?

Quando entendemos como funcionam os materiais, passamos a economizar. Hoje, gastamos muito menos cimento, por exemplo. Isso se reflete em coisas simples, até a década de 1990 era comum cair revestimentos de paredes, coisa que se reduziu muito na virada do século. As noções de qualidade na construção civil chegaram ao Brasil na década de 1970, 1980.

A questão da sustentabilidade já se colocava nessa época?

Não. A construção civil chegou muito tarde nessa área. Não tínhamos noção que poluíamos. Até então, achávamos que nossa atividade não era poluente, embora o volume dos nossos resíduos fosse maior que o lixo doméstico. No começo deste século, o Conselho Internacional da Construção, o CIB, realizou um congresso na Suécia sobre sustentabilidade. Foi quando começamos a perceber que somos a indústria que mais polui. Antes de eu ir para a Inglaterra, trabalhei em um projeto no IPT sobre cimento amianto. Nós não sabíamos, no Brasil, que esse material era cancerígeno. Fui em uma fábrica

“

Minha tese de livre-docência foi a base para substituir placas de cimento amianto por placas de fibras vegetais e poliméricas

da Eternit e era uma poeira de amianto constante no ar. E todos nós respirando aquilo na maior tranquilidade, sem saber de nada. No exterior já tinham essa noção, tanto que no Reino Unido o uso de fibras de amianto era proibido. Um outro exemplo de desconhecimento de fatos comuns é que só uns 35 anos atrás percebemos que tínhamos também biodeterioração dos materiais de construção. Foi quando começamos a ter biólogos nas equipes.

Quando voltou de Londres, continuou fazendo pesquisa?

Eu queria continuar, mas naquela época a USP não tinha vaga para professor em tempo integral. Até me inscrevi, esperei dois anos, e nada de sair a vaga. Àquela altura estava casado e não dava para esperar mais. Entrei no IPT como pesquisador. Fiquei de 1984 até 1990, quando voltei para a Politécnica em tempo integral e apresentei minha tese de livre-docência sobre o uso de fibras vegetais. Logo depois, convidei para uma reunião a maioria das empresas brasileiras que fabricavam cimento amianto propondo uma pesquisa conjunta para a substituição das fibras de amianto. Só

duas empresas toparam, uma de Leme, do interior de São Paulo, e outra de Santa Catarina. Propus comprar uma patente, porque era preciso que algo substituísse o amianto, que estava proibido, enquanto nós desenvolveríamos um material nacional. Tive apoio dos meus colegas Vandereley John e Holmer Savastano Junior.

Esse trabalho deu frutos?

Além da minha livre-docência, foi a base para substituir placas de cimento amianto por placas com fibras vegetais e poliméricas nacionais. Também nos deu uma patente brasileira e, portanto, não dependemos mais de fibras poliméricas de patente internacional. Hoje usamos fibras de celulose brasileiras misturadas com fibras de polímeros. Quem fabrica essas placas são as duas empresas que toparam trabalhar conosco. A patente é da USP e as empresas foram parceiras dos projetos por meio do Pite [Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica, da FAPESP]. Como são empresas parceiras e investiram na pesquisa, não pagam *royalties* para a USP, mas o trabalho foi fantástico. Foi um projeto grande e me deu uma visão multidisciplinar do problema. Acho que a minha maior contribuição como pesquisador e professor foi de trazer a visão de que temos que aplicar ciência dos materiais para conhecimento e desenvolvimento dos materiais na construção civil.

Além da pesquisa e do ensino, parte de sua trajetória profissional foi construída como gestor.

No final da década de 1990, o Antonio Massola era candidato a diretor da Politécnica e me convenceu a ser candidato a vice-diretor. Aceitei e fomos eleitos. Como o vice-diretor é um candidato natural a diretor, em 2002 me candidatei, ganhei e assumi a escola. Quando acabou, voltei ao meu departamento e estava tranquilo, mas o João Carlos de Souza Meirelles, que na época era o secretário estadual de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia, descobriu que o IPT era uma empresa, embora funcionasse como uma autarquia. Não havia órgão de controle. Tinha um Conselho de Orientação, de caráter consultivo, mas não um Conselho de Administração. O Meirelles decidiu intervir, substituiu o diretor-superintendente e me convidou. Fiquei lá de 2006 a

2008 e fui o primeiro diretor-presidente. Criei um conselho de administração, que fazia reunião todos os meses, sugeria reformas, prestava contas, tudo como tinha de ser. Havia muitos bons empresários no conselho, como Pedro Passos, Paulo Villares, e isso me ajudou. Tive aulas de administração *in loco*.

E depois do IPT?

Fiquei o tempo combinado e saí. O então novo secretário de Desenvolvimento Econômico, Alberto Goldman [1937-2019], disse que precisava de um coordenador de ciência e tecnologia na secretaria e me convidou. Aceitei, mas começou a ficar cada vez mais difícil dar aulas e fazer pesquisa. Quando fui pró-reitor de Pós-graduação, entre 2010 e 2013, ainda conseguia dar algumas aulas na graduação e na pós-graduação. Em seguida virei vice-reitor e desisti de vez porque prejudicava os alunos. A todo momento precisava de professor substituto porque as funções da reitoria me absorviam. Foram 12 anos como pró-reitor, vice-reitor e reitor. Nos primeiros quatro anos deu para reestruturar a pós-graduação. Foi possível a USP retomar o mestrado profissional, ter um regimento mais flexível do que antes. Quando assumi a vice-reitoria foi um choque porque a previsão orçamentária estava assustadoramente ruim.

Mas quando Marco Antonio Zago e o senhor tomaram posse, respectivamente como reitor e vice-reitor, vocês não sabiam que os gastos eram maiores do que as receitas?

Sim, mas não tínhamos a dimensão total porque a contabilidade da USP não era organizada. Havia uma reserva importante que estava sendo consumida. Os gastos eram com recursos humanos e não diminuíam. Se fosse obra, bastava parar; se fosse para comprar equipamento, suspenderíamos. De qualquer forma, conseguimos superar as dificuldades. Importante: com o apoio dos dirigentes da USP. Quer dizer, a instituição mostrou uma sinergia e resiliência muito fortes. Com o plano de demissão voluntária reduzimos em 25% o quadro dos funcionários. Foram mais de 2,5 mil demissões sem nenhum processo judicial.

O senhor esteve à frente desse processo durante todo o período?

Estive, mas essa foi uma determinação do Zago, como reitor. Era ele quem dava as diretrizes. Eu tinha reuniões todos os dias com o pessoal da Codage [Coordenadoria de Administração Geral da USP], do financeiro, dos recursos humanos... Foi muito importante ter um reitor convicto de que tinha que defender a universidade, assumindo todas as tarefas que não são benquistas. Diminuir o número de funcionários e reduzir despesas não é nada popular.

Quando se tornou reitor, achou que seria tranquilo?

No primeiro ano ainda tinha alguns resquícios. No segundo ano tivemos uma CPI [Comissão Parlamentar de Inquérito] da Assembleia Legislativa que queria investigar as universidades estaduais. As nossas três estaduais estavam corretas, mas nos preocupamos porque podia aparecer alguma coisa que não tínhamos conhecimento. Na verdade, o Poder Legislativo não sabia como funcionam as universidades. Felizmente, o relatório final foi tranquilo.

Acabou a CPI e, no meio do seu mandato, veio a pandemia de Covid-19...

Veio, e de forma muito mais violenta do

que imaginávamos. A USP reagiu bem. Paramos as aulas presenciais e 15 dias depois, 95% delas estavam sendo oferecidas de alguma maneira. Tinha professor que nem sabia ligar o computador direito, mas se virou e deu aula on-line ao vivo ou gravada. Compramos milhares de kits de internet, que tinham modem e chip de 20 gigabytes, para distribuir aos estudantes com vulnerabilidade socioeconômica, de modo que pudessem acessar as aulas e baixar dados. Antes da pandemia, fazíamos reuniões de reitores uma ou duas vezes por ano. Passamos a fazer semanalmente. Eram grupos diferentes, problemas diferentes. E foi muito enriquecedora a troca de experiências. Tivemos laboratórios que funcionaram sete dias por semana, com todos os cuidados. Houve muita colaboração. O respirador feito por nós ficou famoso, mas teve outros resultados importantes, como as almofadas criadas para os pacientes que tinham de dormir de bruços.

A EaD cresceu muito nesse período. A universidade voltou ao que era antes?

Não voltou porque o alunato mudou. A pandemia marcou uma geração. Os adolescentes perderam aquele convívio que é fundamental, embora eu defenda a EaD porque acho que significa a democratização do ensino superior, inclusive nos países desenvolvidos. Lembrando que tem que ter qualidade. A crítica deve ser dirigida à má EaD e não à EaD em geral. No Brasil, quem faz EaD ruim são as mesmas instituições que dão ensino presencial ruim. Existem muitas instituições na Europa, a maioria delas públicas, que fazem EaD. O que a Univesp [Universidade Virtual do Estado de São Paulo] faz aqui, essas de fora também fazem. A Univesp não é uma universidade no sentido de fato da palavra. É uma estrutura para oferecer ensino virtual. Ela utiliza os professores e os alunos de pós-graduação das três universidades estaduais e a melhor infraestrutura que nós temos, a Fundação Padre Anchieta, para gravar vídeos com aulas.

Como vê a discussão atual sobre a regulamentação da EaD?

A EaD é um bom modelo. Para a formação dos alunos em geral precisamos de educação presencial. Mas para a universalização do ensino superior, para públicos específicos, precisamos da EaD.

“
A USP reagiu bem à pandemia. Houve professor que mal sabia ligar o computador, mas se virou e deu aula on-line ao vivo ou gravada

Quando se vai fazer uma regulamentação e não se chamam as pessoas que entendem do assunto, sempre ocorrem distorções. As pessoas que propuseram a regulamentação atual não entenderam o que é a educação a distância. Não é uma aula gravada por um professor, apenas. É muito mais que isso: a EaD feita corretamente tem método e didática específica. É preciso combater o preconceito. Perdi o preconceito quando fui visitar, na década de 1990, a Open University, uma universidade pública virtual britânica. É pioneira e líder mundial em EaD. Vi como é importante esse tipo de universidade dentro da estrutura do Reino Unido.

A ideia é facilitar a vida do aluno com aulas que tenham qualidade?

Exatamente. Por exemplo, qual o problema do aluno de baixa renda ir uma vez por semana assistir a aula presencial, como se está cogitando nessa regulamentação? Ora, é um grande problema. Normalmente, ele mora em um lugar remoto e não tem como se locomover facilmente. Muitas vezes, trabalha 12 horas por dia, não consegue horário para estudar presencialmente. A idade média de entrada na Univesp é 31 anos. É um aluno maduro, diferente, que encontrou a oportunidade de fazer um ensino superior.

O senhor é um crítico da universalização do ensino fundamental sem qualidade e diz que isso tem reflexos hoje.

Tem reflexos muito sérios. Por exemplo, faltam engenheiros no Brasil, embora há profissionais formados em engenharia com registro no Crea [Conselho Regional de Engenharia e Agronomia] que não conseguem emprego. O aluno entra numa faculdade boa de engenharia, privada ou pública. Mas, como a formação dele é totalmente deficiente, no primeiro ano é reprovado, no segundo ano é reprovado, no terceiro ano ele muda para uma faculdade qualquer, se forma e não tem emprego. E não consegue emprego porque o empregador não identifica qualidade nele. Esse é um problema gravíssimo nosso. Nossos vizinhos chilenos, argentinos e uruguaios estão melhores que nós. Paraguaios, peruanos, colombianos, não tenho tanta certeza.

Voltando para sua trajetória: o senhor se tornou secretário sem co-

“

Há engenheiros com registro profissional que não conseguem emprego porque o empregador não identifica qualidade nele

nhecer o governador nem participar da campanha dele. Como foi?

Foi surpreendente. O governador teve uma formação universitária sólida. Além da escola militar, fez engenharia no IME [Instituto Militar de Engenharia] e mesclado *stricto sensu*. Ele chegou à conclusão de que tinha que separar a Secretaria de Desenvolvimento Econômico da de Ciência, Tecnologia e Inovação. A secretaria existe desde 1965, mas sempre com ciência e tecnologia junto com alguma outra área. Quando falamos pela primeira vez, ele me disse que acreditava que somente com ciência, tecnologia e inovação teríamos um desenvolvimento sólido e consistente no nosso estado. E que não dava para misturar as secretarias. Lembrei a ele que não o tinha apoiado durante as eleições. E ele me disse que sabia e queria um profissional e não um correligionário.

O que o senhor destaca nesses seus três anos na secretaria?

Trabalhei com outras secretarias para ampliar a parte de apoio aos ambientes de inovação que temos no estado. O SPAI [Sistema Paulista de Ambiente de Inovação] foi renovado e está mais atrativo.

Hoje aceita instituições privadas e não apenas as estaduais ou sem fins lucrativos. Conseguimos uma linha de apoio da Desenvolve São Paulo para as startups. Além disso, criamos o Distrito de Inovação de São Paulo e vamos incentivar distritos em outros locais, como Campinas, São José dos Campos, São Carlos e Ribeirão Preto.

O que é o Distrito de Inovação?

No estado de São Paulo, estamos considerando como Distrito de Inovação áreas geográficas que dispõem de instituições de pesquisa bem estabelecidas. Na capital, na região do Butantã, do governo estadual temos USP, Instituto Butantan, IPT e Ipen [Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares]. Da prefeitura paulistana há o Green Sampa, um programa de aceleração voltado para soluções em economia verde e impacto socioambiental. Agora nós estamos começando a trabalhar com empresas privadas. A FAPESP é parceira, não como membro, mas como apoiadora.

Vamos falar de suas origens. O senhor nasceu na Turquia, é filho de pais armênios e se naturalizou brasileiro. Como se deu essa passagem?

A Armênia, durante séculos, teve seu território ocupado pelo Império Persa, pelo Império Otomano ou pelo Império Russo. Os armênios acabaram espalhados pelo mundo. Durante a Primeira Guerra Mundial houve um grande genocídio, feito pelo governo otomano, e a consequente diáspora. Os meus avós fugiram para a capital, Istambul, que na época ainda era Constantinopla. Meus pais emigraram depois do atentado de 7 de setembro de 1955 contra os cristãos, entenda-se armênios e gregos, em Istambul. Minha mãe tinha primos brasileiros e viemos em 1956. Cheguei com 4 anos.

Quando o senhor se naturalizou?

Com 22 anos, quando me formei. Fiquei alguns anos apátrida porque aos 18 anos perdi a nacionalidade turca. Quando me naturalizei, tirei um passaporte e fui para a Argentina com um amigo, só para usar o passaporte. Sou casado com uma nissei e minhas duas filhas são mestiças. Tenho duas netas, que têm 25% de sangue armênio, 25% de sangue japonês, 25% de sangue português, 25% de sangue italiano. Isso é o Brasil. ●