

*Daniela de Souza Coelho Pereira Bastos  
Jan Radvany Florez*

## O Laboratório de Ensaio de Materiais da Escola Politécnica de São Paulo, 1926 - 1934

### Resumo

A urbanização acelerada e o desenvolvimento industrial da cidade de São Paulo, no início do século, fornecem um dos cenários em que se dá a difusão do "cimento armado" no Brasil. Discute-se na época, a criação de um "instituto de tecnologia" ou de um "laboratório central" que apoiasse esse crescimento. A melhor alternativa encontrada, inclusive levando-se em consideração o orçamento do Estado, foi a de oferecer ao Gabinete de Resistência dos Materiais da Escola Politécnica de São Paulo (então um laboratório didático da instituição), melhores condições para sua reestruturação e crescimento.

Como figura central desta reestruturação, surge Ary Torres, que após estudos e intercâmbio em Laboratórios Europeus, apresenta projeto de remodelação e assume a direção da instituição. Estas mudanças caracterizam o início da atuação do Laboratório de Ensaio de Materiais - LEM.

Amplia-se o campo de atuação do Laboratório para além do ensino, passando a atender oficialmente e em maior número a demanda empresarial por ensaios. Com autonomia adquirida, passa a valorizar a especialização, a pesquisa tecnológica e a elaboração de especificações, essenciais à indústria e à construção civil. Em 1934, já tendo obtido credibilidade e confiança dos construtores da época, sofre nova remodelação, passando a ser denominado Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, I.P.T.

### Antecedentes

A primeira tentativa de implantar o ensino de engenharia no Brasil, deu-se ainda na fase imperial, com a criação do "Gabinete Topográfico", uma escola superior que teve pouca duração, de 1835 a 1849. No final do século, já durante o regime republicano, são reavivadas as discussões nesse sentido. Em fevereiro de 1894 é fundada a Escola Politécnica de São Paulo, tendo Paula Souza como seu primeiro diretor.

Desde a sua criação a Escola Politécnica reconhece a importância do ensino prático aliado à teoria. Para tanto, foi criado em 1899 o “Gabinete de Resistência dos Materiais”, um aparelhamento da Escola para atender a ensaios didáticos e servir de apoio aos professores, profissionais e indústria.<sup>1</sup>

Desde 1900, data do início das aulas no Gabinete, suas instalações já contavam com maquinário compatível com o dos mais modernos laboratórios europeus, adquiridos em 1898. Até 1903, Paula Souza esteve à frente do Laboratório, quando o crescente interesse dos alunos, levou a Escola a contratar o engenheiro Wilhelm Fischer, do Laboratório de Ensaio de Materiais de Viena, para dirigir o Gabinete.

Durante a gestão de Fischer, o aluno Hippolyto Gustavo Pujol Jr. organiza um grupo de pesquisas com o intuito de determinar características dos materiais de construção utilizados no país. Até então só se encontravam dados falhos sobre estes materiais. O resultado deste trabalho foi a publicação, em 1905 do primeiro “Manual de Resistência dos Materiais”. De excelente nível para a época, o manual é utilizado durante muito tempo para a consulta de constantes mecânicas de materiais, entre os quais estavam o cimento Rodovalho, primeiro fabricado no país, e mais 15 marcas de cimento importado.

Com o fim do contrato de Fischer, a direção foi passada para Pujol Jr. que, recém-formado, recebe da Politécnica, uma premiação de viagem à Europa pelo destaque obtido nos estudos. Aproveita a viagem para atualizar-se e visita os laboratórios europeus. Volta com equipamentos e informações para o estudo de metalografia microscópica, inédito no país. Traz ainda um projeto para reforma no ensino prático ministrado no laboratório (estendendo-o para dois anos) e para a atualização da aparelhagem.

Seguindo esse modelo, o Gabinete foi atualizado, atingindo excelente nível de ensino. Apesar de ter o ensino como função primordial, o Laboratório executa ainda ensaios para terceiros. Até 1911 estes ensaios eram feitos como trabalhos de alunos. A partir de 1912, começam a ser registrados de forma sistemática e a receber o nome de "ensaios oficiais".

A partir de 1917, após a morte de Paula Souza, Pujol o substitui no cargo de lente catedrático nas cadeiras de Resistência e Estabilidade, sendo seu antigo cargo ocupado por Oscar Machado de Almeida, que permaneceu até 1926. O período de sua gestão coincidiu com o fim da Primeira Guerra, com a crise que a sucedeu e com a Revolução de 1924. Com todas essas dificuldades e um número reduzido de funcionários, houve crescimento no número de ensaios, o que só foi possível com a ajuda dos alunos.

## A Criação do Laboratório

No início do século, a cidade de São Paulo passa, por acelerado processo de urbanização e começa a adquirir características de metrópole. Resultado da especulação por monopólios, a

cidade adquire como característica marcante, a falta de uniformidade, crescendo em bolsões desconexos. As discussões já vigentes na Europa desde o final do século XIX, sobre os conceitos de um urbanismo higienizador das cidades, passam a fazer parte do repertório dos nossos urbanistas.

Francisco Prestes Maia aponta o momento como propício a intervenções. Começavam a ser erguidas as “grandes construções” e a serem discutidas intervenções urbanísticas, como o “embelezamento do centro” e a retificação do Tietê<sup>2</sup>.

Paralelamente, desenvolve-se a indústria da construção civil, com a introdução de novas técnicas construtivas, dentre as quais a do então chamado “cimento armado”. Neste contexto, com a indústria brasileira da construção diversificando-se e passando a substituir a importação dos mais variados produtos, com a evolução das diversas atividades técnicas e com a criação de novas vias de comunicação, surge a necessidade de um órgão de apoio ao desenvolvimento.

Em 1921, um “Laboratório Central” é proposto por Cincinato Braga. Em 1924, um “Instituto de Tecnologia” é idealizado por um conjunto de professores da Escola Politécnica tendo à frente Ramos de Azevedo, diretor da Escola desde 23 de abril de 1917. Esse Instituto seria composto por duas seções, uma química e outra relativa aos materiais de construção. A idéia foi levada ao Governo, que negou o auxílio alegando problemas orçamentários.

A alternativa encontrada, viável economicamente, foi a de dar condições para que o Gabinete de Resistência dos Materiais da Escola Politécnica crescesse. Em 1926, Ramos de Azevedo, inicia parte do plano que pretendia transformar, gradualmente, o laboratório didático em um órgão que permitisse o desenvolvimento da tecnologia nacional e que desse impulso às tendências de industrialização no país.

Para a execução deste projeto de transformação do Laboratório de Ensaio de Materiais da Escola Politécnica em Instituto de Tecnologia, Ramos de Azevedo propôs o nome de Ary Frederico Torres. Como ponto de partida para a pesquisa aplicada e assistência às empresas do setor foi escolhido o campo dos materiais de construção.

A escolha de Ary Torres deu-se provavelmente pelo seu excepcional desempenho enquanto aluno da Escola Politécnica. Ao fim do curso, a exemplo de Pujol Jr., recebe o tradicional prêmio de viagem à Europa, enquanto melhor aluno durante os cinco anos. Parte, em 1924, já ciente de um objetivo maior que era o de estudar os laboratórios e institutos de tecnologia europeus.

Durante a viagem, trabalha por seis meses no “Laboratório Federal de Ensaio de Materiais” de Zurique, que estava sendo reorganizado pelo professor Rôs. Estuda com o engenheiro Stadelmann, frequenta a “Politécnica Suíça” e trabalha em Paris com o Guillet em seu “Laboratório de Metalografia Microscópica” no “Conservatoire des Arts e Métiers”. Visita ainda outros laboratórios na França, Suíça, Alemanha, Bélgica, Itália e Holanda.

De volta ao Brasil, em 1925, apresenta seus relatórios de viagem e traz um projeto para a remodelação do Gabinete. A partir da aprovação deste projeto pela Congregação da Escola, Ary

Torres é nomeado para o recém-criado cargo de direção do laboratório que passa a chamar-se Gabinete de Resistência e Ensaios. O projeto adquire caráter legal em 1927, através do Decreto nº 4162 do governo Carlos de Campos<sup>3</sup>.

## A 1ª Fase – Nova Orientação

As mudanças deram-se basicamente no que diz respeito à posição do Laboratório com relação ao setor produtivo e à pesquisa. As funções didáticas, antes prioritárias, são separadas dos ensaios para terceiros, que passam a receber atenção especial, paralelamente ao ensino e às pesquisas. Foram propostas a realização de trabalhos de especificação e de reuniões para difusão dos trabalhos e contato com o meio produtivo e técnico.

Nesta primeira etapa, foi necessária a construção de uma base física que apoiasse o desenvolvimento do Laboratório. Foram ampliadas as instalações, aparelhagem e biblioteca. O Governo do Estado, do Município, mas principalmente as Estradas de Ferro, colaboraram para a aquisição de aparelhos e para as obras da reforma. Tendo conseguido esse auxílio, Ary Torres é enviado à Europa por cerca de um ano, para adquirir aparelhagem para o Laboratório e acompanhar sua montagem. Durante essa viagem, esteve na França freqüentando cursos nos laboratórios de Paris.

Como complementação das reformas, foram feitas mudanças operacionais quanto à seleção e treinamento de pessoal e quanto à organização do trabalho por seções especializadas.

Em todas as mudanças é notável a influência dos Laboratórios americanos e europeus tanto na forma como na organização do Laboratório, havendo destaque para o Bureau of Standards de Washington. Os contatos de Ary Torres com laboratórios oficiais, particulares e de ensino levam-no a valorizar os que aliam os ensaios normais à pesquisa e ao ensino, orientação para a qual dirigiu o L.E.M.

Coincidindo com o início da fabricação local do cimento, o Laboratório executa ensaios e pesquisas sobre o aglomerante e sobre o concreto, divulgando seus resultados em publicações e conferências. No Boletim N° 1 do Laboratório, Ary Torres publica o resultado de seus trabalhos sobre Dosagem dos Concretos. Nestes trabalhos, Ary Torres estabelece os princípios fundamentais em que se baseiam os métodos de dosagem racional de concreto, o que permite a implantação definitiva do concreto armado no país.<sup>4</sup> Questiona a dosagem clássica (1:2:3), empírica e com desperdício de cimento. Afirma ser possível a obtenção de concreto de melhor resistência e plasticidade através de ensaios em laboratório e do controle de seus componentes.<sup>5</sup>

Para os cimentos fabricados em São Paulo, foram feitos ensaios mensalmente, pelo Laboratório, utilizando-se os agregados mais utilizados na região. Para outros cimentos, os ensaios foram feitos quando solicitados.

Todos os trabalhos baseavam-se na lei criada por Abrams em 1918, primeiro a sugerir a ligação entre a relação água/cimento e a resistência do concreto, tendo formulado uma lei sobre o assunto.

Em 1927, por iniciativa de Ary Torres, foi iniciado um trabalho com madeiras, com o estudo de essências florestais brasileiras.

Para que não houvesse neste novo modelo, grande distanciamento entre os estudantes e o Gabinete foram criados lugares de assistentes-alunos, aulas obrigatórias para alunos do 4º ano, assim como a possibilidade de participação aos interessados do 5º e 6º anos. Deste modo, conseguiu-se manter os alunos em contato com os problemas reais da técnica e da indústria.

Rapidamente, os estudos do Laboratório foram assimilados pelos profissionais e sua importância passou a ser reconhecida, não somente pelo apoio imediato que prestava às indústrias, mas pela consciência da importância da pesquisa e experimentação para o desenvolvimento nacional.

No ano de 1929, já estavam funcionando as seções de metalografia microscópica e concretos e havia sido recentemente instalada a seção de madeiras.

## 2ª Fase – Complementação do Plano de Ary Torres

Durante a primeira etapa, o crescente número de pedidos de ensaios por terceiros impedia que fossem executadas as pesquisas sistemáticas para a elaboração de especificações. Uma queda nestes números em 1930, explicada por Adriano Marchini como reflexo da situação de crise no país,<sup>6</sup> permite que Ary Torres proponha tratar o trabalho de especificações com mais dedicação.

Nesta nova fase são fundamentais as relações com profissionais de engenharia, industriais e Institutos de Pesquisa. Procurou-se manter o número crescente de ensaios oficiais e o trabalho das seções de pesquisas já existentes. Novas seções foram criadas e provocou-se a aproximação entre o Laboratório e o meio técnico, científico e industrial.

Lançando uma campanha para a padronização dos materiais de construção, o Laboratório recebeu apoio de órgãos como o Instituto de Engenharia, que convidou sociedades de outros estados para um movimento em prol da unificação de métodos de ensaio para cimentos, tijolos e barras de metal para concreto.

Como forma de viabilizar o processo de especificações, Ary Torres traz abertura ao Laboratório através de reuniões com a participação industriais e profissionais de engenharia, nas quais estes eram colocados a par dos resultados das pesquisas e contribuíam com sua opinião.

É importante ressaltar a constante participação de membros do Laboratório na política, na área da construção civil, em associações e institutos ligados à engenharia e no meio industrial. Como exemplo temos a participação de Adriano Marchini, Ary Torres e Alexandre Albuquerque

na diretoria do Instituto de Engenharia de São Paulo, de Anhaia Melo como Prefeito de São Paulo e de Victor da Silva Freire na direção de Obras e Viação da Prefeitura de São Paulo

Nesta etapa são executados no Laboratório, trabalhos com madeiras do Estado de São Paulo, com a determinação de propriedades físicas e mecânicas e um estudo sistemático e metódico para a determinação das espécies. Com esses trabalhos o comércio, exportação e utilização das madeiras nacionais para construção e outros fins foi viabilizado.

Através de parceria entre o Instituto de Engenharia de São Paulo e o Laboratório, foram feitos ensaios e estudos de tijolos que resultaram em um projeto da primeira especificação do Instituto de Engenharia.

No I Congresso da Habitação, ocorrido em São Paulo em abril de 1931, foi apresentado e recebido com entusiasmo o trabalho do Laboratório sobre especificação de materiais de construção, ainda em andamento.<sup>7</sup>

Entre os 227 congressistas, estavam nomes influentes de personalidades e firmas ligadas à indústria da construção, tais como Adriano Marchini, Luis de Anhaia Mello, Alexandre Albuquerque, Oscar Machado de Almeida, Theodoro Ramos, Francisco Prestes Maia, Gregorio Warchavchik, Roberto Simonsen, Ricardo Severo, Cia. Brasileira de Cimento Portland, Cia. Construtora de Santos e Escritório Técnico Ramos de Azevedo.

Por todos os trabalhos publicados e pelos ensaios executados, o Laboratório passa a ser então reconhecido e adquire credibilidade frente aos profissionais de engenharia e ao setor produtivo. Espontaneamente passa a ser chamado de “Laboratório de Ensaio de Materiais”, L.E.M., nome que só foi oficializado em 1931 quando já possuía direção autônoma e relativa autonomia financeira. Já era possível receber pelos ensaios e este dinheiro, passando pela Secretaria da Escola era usado em prol do Laboratório.

Sempre ligado às questões do L.E.M., Ary Torres esteve entretanto afastado por um tempo. Por problemas institucionais surgidos na Escola Politécnica, esperando um concurso para catedrático, pede afastamento temporário e viaja para Porto Alegre. Não deixou entretanto nesta época, de ter contato com a engenharia, tendo entrado inclusive para o Instituto de Engenharia do Rio Grande do Sul onde participou como diretor da redação do Boletim nº1 daquele Instituto. O período de ausência de Ary Torres somou ao todo 3 anos, fase em que o Laboratório foi assumido por Adriano Marchini.

O país passa então pela Revolução de 1930 e pela Revolta Constitucionalista de 1932, que atingem diretamente a Escola Politécnica. Foi intensa a participação dos engenheiros de São Paulo no Movimento Constitucionalista de 1932. Por meio do Instituto de Engenharia de São Paulo, a colaboração deu-se em diversos ramos da atividade militar. Toda a Escola Politécnica e os seus laboratórios foram requisitados pelo governador do estado para constituírem o serviço de engenharia da força pública do estado. Quanto à participação do Laboratório, recebeu o papel de apoio técnico militar. Os ensaios foram suspensos e a atenção voltou-se para o desenvolvimento e

produção de armamentos, para o treinamento dos combatentes e para a fiscalização de munições. Para colaboração nessa mobilização, e viabilizando a produção bélica em escala, foram enquadrados no Laboratório cerca de trezentos voluntários. Apesar dos cuidados e do controle experimental sistemático foram feitas algumas vítimas, entre elas o próprio Adriano Marchini, que teve a mão mutilada em uma explosão.

Ary Torres retorna a São Paulo e reassume a direção do Laboratório em março de 1933. Até fins deste ano seu plano inicial já estava completamente concluído. As seções de Aglomerantes e Concretos, de Ensaio Mecânicos de Metais, de Metalografia Microscópica e de Madeiras já haviam comprovado sua importância e profissionalismo.

## A Etapa Final e o Novo Projeto

Em 1934, como resultado de discussões sobre a necessidade de uma Universidade para São Paulo, é fundada a U.S.P. Neste momento, o Laboratório havia adquirido um caráter predominantemente industrial. Ary Torres empenha-se para um próximo passo, ampliando o L.E.M. para além da área da construção. Pretendia atingir diversas áreas industriais através da química aplicada. Apresenta então um novo projeto pretendendo ampliar novamente o campo de ação do Laboratório, transformando-o em Instituto de Pesquisas Tecnológicas, anexo à mesma Escola.

O novo instituto, financeiramente e administrativamente autônomo, fica apenas anexo à Escola e passa a ter como função primordial a de amparar tecnicamente a indústria. Ary Torres continua como diretor, a levar adiante o projeto inicial que tinha agora sua primeira fase concluída.

## Currículo

Daniela de Souza Coelho Pereira Bastos e Jan Radvany Florez, alunos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, desenvolveram a pesquisa na Universidade através de Bolsa de Iniciação Científica fornecida pelo PIBIC/CNPq, com orientação da Profa. Dra. Maria Lucia Caira Gitahy (FAU-USP).

## Endereço

Daniela S.C.P.Bastos

End.: Av Prof. Alfonso Bovero 918 ap.45, Sumaré, São Paulo - SP.

Tel.: 2630464 e-mail: [mpbastos@uol.com.br](mailto:mpbastos@uol.com.br) ou [danielabastos@hotmail.com](mailto:danielabastos@hotmail.com)

Jan Radvany Florez

End.: Alameda Casa Branca nº 799, ed. Colina, apto. 91 cep: 01408-001

Tel.: 8835410, 30645714 e-mail [florezjan@hotmail.com](mailto:florezjan@hotmail.com)

---

## Notas

<sup>1</sup> Boletim do I.P.T. nº 1 - Edição Comemorativa dos 100 anos da Politécnica.

<sup>2</sup> Boletim do Instituto de Engenharia nº 26 e 27, out de 1924 e março de 1925.

<sup>3</sup> Boletim do I.P.T. nº 20

<sup>4</sup> Boletim do I.P.T. nº 1 - Edição Comemorativa dos 100 anos da Politécnica.

<sup>5</sup> “Dosagem dos Concretos”, Revista Politécnica . maio- abril de 1930, pág. 55 a 82.

<sup>6</sup> Boletim do I.P.T. nº 5.

<sup>7</sup> “Artigo 88 do regulamento da Escola” . Boletim 34 do I.P.T.