



7

Inovação e empreendedorismo

SUMÁRIO

Este é o sétimo de uma série de 10 fascículos temáticos que compõem o livro *FAPESP 60 anos: Ciência, cultura e desenvolvimento*, em comemoração ao aniversário de seis décadas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Para ver o conteúdo completo do projeto, aponte a câmera do seu celular para o Código QR abaixo, ou acesse diretamente 60anos.fapesp.br/livro



Ligando pesquisa com inovação 2

[ARTIGO] Sérgio Salles-Filho

A inovação em valorizar a inovação 6

A invenção da inovação como programa 24

O desejo de empreender precisa ser realizado 38

[ARTIGO] Geciane Porto

Empreendedorismo de conhecimento 42

LIGANDO PESQUISA COM INOVAÇÃO



Sergio Salles-Filho | Professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da Unicamp

Um dos incentivos mais importantes que as agências de fomento à ciência, tecnologia e inovação (CTI) têm praticado é o do empreendedorismo científico e tecnológico, que tanto busca soluções inovadoras quanto cria demandas que ainda não sabíamos que teríamos.

Empreender ideias originais, transitando dos laboratórios e computadores para a oferta de novos bens e serviços, é tarefa que exige visão ampla, capaz de acionar e ligar as margens da pesquisa com as do mercado e, por certo, com as da sociedade. Nada é automático nessas ligações e estímulos adequados são necessários.

A inovação, entendida como algo novo e socialmente apropriado, pode dar vida a novos segmentos produtivos, setores econômicos, paradigmas tecnológicos e, eventualmente, modificar toda uma paisagem em diferentes geografias, desde a local até a global, passando pelas regional e nacional.

A emergência de novos segmentos na indústria, na agricultura e nos serviços é a base de novas ordens econômicas e sociais e de novas divisões do trabalho que, cada vez mais, têm se originado em iniciativas empresariais inovadoras, como as que o Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe) apoia.

Não é por menos que se buscam fórmulas de ativar o chamado “empreendedorismo intensivo em conhecimento”. Na sigla em inglês, KIE (Knowledge Intensive Entrepreneurship) é um dos principais vetores de fomento às iniciativas de ligar ciência com economia e sociedade. *Startup*, outra palavra que entrou na rotina das agências de fomento, representa uma expectativa de emergência, crescimento e sucesso empresarial.

Não se trata apenas da busca por “unicórnios”, figura mitológica rara e por vezes ligada à fortuna, associada a *startups* com valor de mercado acima de US\$ 1 bilhão¹. Os dólares, se vierem, serão destacados em sua importância.

Mas o alcance do KIE é muito maior e não se mede só pelo faturamento das empresas, mas pelo seu impacto, o que é bem diferente por pelo menos dois motivos conectados. O primeiro é que faturamento é apenas um indicador, nem sempre o mais importante do ponto de vista dos benefícios sociais; o segundo motivo, em decorrência, é que impacto se mede por múltiplas dimensões, em especial no investimento público em CTI.

Vidas salvas, melhora do quadro de morbidade em uma região ou população, soluções tecnológicas que atendem a diretrizes de sustentabilidade ambiental e atraem novos e

¹ Lee, A. (2013). “Welcome To The Unicorn Club: Learning From Billion-Dollar Startups”. (tcrn.ch/3nztV3B)

mais investimentos, mais e mais saudáveis alimentos etc. Com volumes de investimento relativamente pequenos, os retornos podem ser expressivos.

São muitas as variáveis que o empreendedorismo intensivo em conhecimento pode influenciar. Quase sempre, ele vem associado a desenvolvimento regional, necessidade de mais educação e qualificação das pessoas, serviços de melhor qualidade e ampliação de atividades culturais.

O Pipe apoia a execução de pesquisa científica e tecnológica no estado de São Paulo com vistas à inovação, seja para levar a pesquisa ao mundo do empreendimento, seja para trazer as pequenas empresas ao mundo da pesquisa, estimulando a criação de valor baseado em conhecimento original.

Inspirado no programa norte-americano Small Business Innovation Research (Sbir), o Pipe foi criado em 1997 e já concedeu cerca de 4.500 auxílios (incluindo bolsas), envolvendo 1.770 empresas, com cerca de R\$ 700 milhões contratados em valores correntes. Nos últimos cinco anos, tem contratado em média cerca de R\$ 22 milhões por ano. São valores importantes, ainda que modestos quando comparados com o Sbir.²

Avaliações feitas sobre o Pipe³ demonstraram que o retorno sobre o investimento tem sido substantivo, de cerca de R\$ 6 para cada R\$ 1 investido. Os tempos necessários para alcançá-lo variam segundo os perfis das empresas apoiadas e os setores em que atuam e, embora nem todas se mantenham ativas por muito tempo, as taxas de sucesso das apoiadas

² Para se ter uma ideia, o Sbir dos EUA, programa no qual o Pipe foi inspirado, tem orçamento anual de cerca de US\$ 3,2 bilhões.

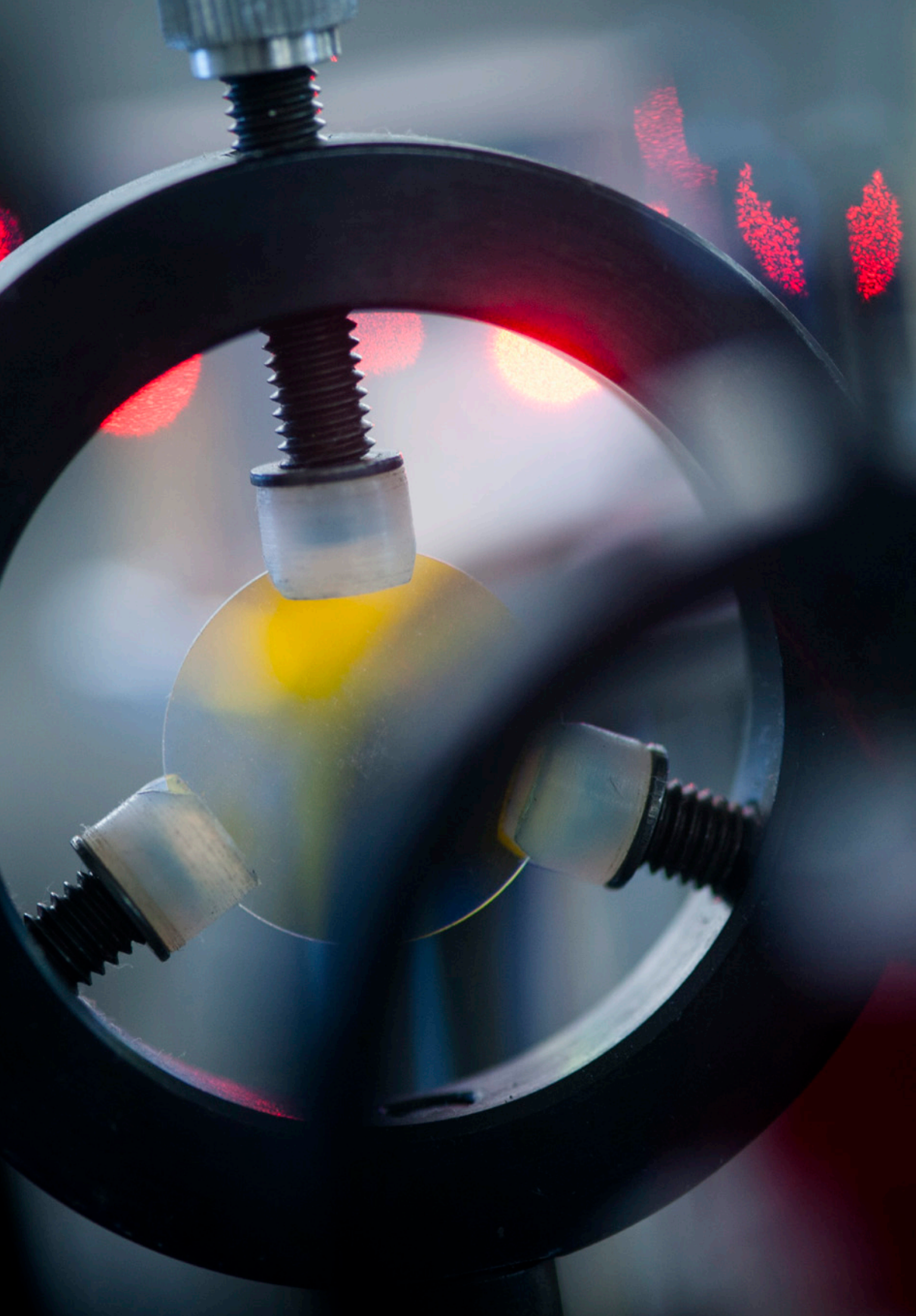
³ fapesp/br/avaliacao.

costumam ser bem maiores que aquelas observadas no empreendedorismo em geral: a maioria segue ativa até seis anos após receber o financiamento Pipe.

Outras características importantes foram detectadas nas avaliações. A primeira é que as empresas se concentram em municípios e regiões que contam com instituições de pesquisa, incluindo-se universidades e centros de P&D, mas gradativamente expandem-se para novas regiões do estado e criam novos núcleos de desenvolvimento e atração de investimentos. É um processo de mútua causalidade: as empresas apoiadas surgem nessas regiões como fruto da acumulação de conhecimento e pesquisa e, ao mesmo tempo, migram para outras, atraindo novos investimentos e transformando as realidades locais.

Uma segunda característica refere-se ao fortalecimento das capacidades de desenvolvimento científico e tecnológico das empresas. Um dos principais achados das avaliações do Pipe refere-se ao aumento sustentado de mais de cinco vezes do emprego em atividades de P&D nas empresas apoiadas, quando comparado com empresas de perfil similar “sem Pipe”. Há também tendência a maior patenteamento nacional e internacional.

A experiência do Pipe vem sendo emulada em outras agências e é reconhecida no mundo como essencial para o desenvolvimento de regiões e países. As taxas de sucesso variam por setor, região, pelos perfis empreendedores e condições macroeconômicas e institucionais, o que também revela que há um grande espaço de ampliação do sucesso desse tipo de iniciativa. Além da busca permanente pelo aprimoramento qualitativo dos instrumentos de fomento, é preciso ampliar os volumes investidos. Como se sabe, nesse tipo de fomento a escala de investimentos importa, e muito. —



Aparelho de biometria ocular desenvolvido pela Opto Eletrônica, empresa apoiada pelo Pipe FAPESP

A INOVAÇÃO EM VALORIZAR A INOVAÇÃO

O apoio ao empreendedorismo nas universidades e à inovação nas empresas é hoje um dos preceitos fundamentais do trabalho da FAPESP. Mas não foi sempre assim. Essa missão adicional só foi oficialmente incorporada ao DNA mais acadêmico da Fundação quando esta já se aproximava dos seus 30 anos, em 1989, com a promulgação da nova Constituição paulista, que duplicou os recursos destinados à agência e consagrou em suas linhas que ela deveria se dedicar ao desenvolvimento não só científico, mas também tecnológico do estado. Foi uma grande mudança

Número de patentes depositadas no INPI pela FAPESP

A partir da criação do Papi/Nuplitec, em 2000*



*ANTES DISSO, ENTRE 1982 E 1998, A MÉDIA FOI DE UM POR ANO

FONTE: RELATÓRIO DE ATIVIDADES FAPESP 2020

para as políticas públicas voltadas ao apoio da pesquisa e do desenvolvimento socioeconômico paulista. Acomodando a nova demanda com habilidade política e inteligência coletiva — sem comprometer sua missão histórica fundamental, de promover o avanço do conhecimento —, a inovação da FAPESP ao valorizar a inovação foi uma combinação virtuosa de respostas a pressões externas e resistências internas da própria comunidade científica paulista, com a implementação de iniciativas institucionais que já vinham sendo amadurecidas há anos no âmago da Fundação.

“A FAPESP entrou em inovação não foi por boniteza, foi por precisão”, diz Guilherme Ary Plonski — professor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA) e da Escola Politécnica (Poli), ambas da Universidade de São Paulo (USP) —, citando uma das epígrafes do conto *A hora e a vez de Augusto Matraga*, de João Guimarães Rosa (no livro *Sagarana*, publicado em 1946). “Claro que hoje é boniteza, mas naquele momento foi por precisão”, brinca o engenheiro, que também dirige o prestigiado Instituto de Estudos Avançados (IEA) da USP. A “boniteza” se revela em

resultados acumulados que, de fato, enchem os olhos, como o apoio da FAPESP à inovação em 1.633 pequenas empresas, em 153 municípios de São Paulo, desde 1997, e os 1.562 pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) entre 2000 e 2020, resultantes de pesquisas apoiadas pela Fundação (92 vezes mais do que o acumulado nas quatro décadas anteriores).

A “precisão”, no sentido de necessidade premente, surgiu, entre outros fatores, de uma mudança radical de ares que se consolidou nos anos 1990 do século XX. No campo internacional, era fresco e forte o legado do chamado “Thatcherismo”, um receituário forjado pela líder conservadora britânica Margaret Thatcher, primeira-ministra do Reino Unido entre 1979 e 1990. A trilha da Dama de Ferro promoveu privatizações, redução do papel do Estado na economia, exaltação das virtudes do livre mercado e do individualismo. Casou à perfeição com o “Reaganomics”, o cardápio similar de Ronald Reagan, que presidiu os Estados Unidos da América entre janeiro de 1981 e janeiro de 1989. Quando era governador da Califórnia, entre 1967 e 1975, Reagan chegou a



Ronald Reagan e Margaret Thatcher na Casa Branca, 1982

propor como solução para os problemas orçamentários do estado que os contribuintes deixassem de financiar a “curiosidade intelectual” nas universidades da costa oeste. “Há certos luxos intelectuais que talvez pudéssemos dispensar”, declarou à época o ex-ator de Hollywood e expoente político do Partido Republicano — que chegou a cortar, de fato, o orçamento das universidades públicas do estado.

As heranças de Thatcher e Reagan, magnificadas pelo legado da crise econômica global dos anos 1970, contribuíram para um cavalo de pau em relação à doutrina que prevalecia sobre o campo da ciência e tecnologia desde o fim da Segunda Guerra Mundial, formulada pelo engenheiro Vannevar Bush, que chefiou o US Office of Scientific Research and Development (OSRD) durante o conflito. Em 1945, por encomenda do governo federal americano, ele produziu um

documento intitulado *Science, the endless frontier* (Ciência, a fronteira sem fim), que viria a inspirar a criação da National Science Foundation (NSF) cinco anos mais tarde. No texto histórico, ele propunha: “A maneira mais simples e eficaz pela qual o governo pode fortalecer a pesquisa empresarial é apoiar a pesquisa básica e desenvolver talentos científicos”. Com orçamentos pressionados, porém, os governantes começaram a cobrar um retorno mais rápido dos investimentos públicos em ciência.

A FAPESP, por sua vez, respondeu aos grandes desafios da época com a criação de dois programas paradigmáticos: o de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (Pite), em 1995, e o de Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe), em 1997.¹ Cerca de 20 anos depois seria criado, também, o programa dos Centros de Pesquisa em Engenharia, um *upgrade* do Pite que incorporou aspectos dos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão, os também emblemáticos Cepids.² Tais programas balizaram a construção de uma relação sólida e próspera da comunidade científica paulista com o setor empresarial do estado. Além da inventividade na concepção, formatação e implementação dos programas em si, houve a sabedoria diplomática em superar fortes resistências dentro da própria Fundação e da comunidade científica como um todo.

José Fernando Perez, professor titular do Instituto de Física da USP e diretor científico da FAPESP entre 1993 e

1 Mais informações sobre os programas Pite e Pipe nas outras reportagens deste fascículo.

2 Mais informações sobre os CPEs e Cepids no Fascículo 4.

2005, relata no livro *FAPESP 40 anos — Abrindo Fronteiras* (Edusp, 2004), organizado e editado por Amélia Império Hamburger, que havia um temor dentro da comunidade científica, que se rebatia sobre o Conselho Superior da Fundação, de que os recursos da agência passassem a ser direcionados não mais para o ambiente acadêmico, mas para o desenvolvimento tecnológico em empresas, com prejuízo para a pesquisa básica. O dilema tinha se aguçado com o aumento da dotação orçamentária da FAPESP de 0,5% para 1% da receita tributária do estado na Constituição paulista de 1989. “Foi tomada a decisão sábia de não se fazer uma separação em uma FAPESP ‘tecnológica’ e outra puramente ‘científica’, cada uma com 0,5%. Isso teria sido um retrocesso”, conta Perez no livro. Plonski lembra que houve, inclusive, movimentações no sentido de transferir para o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), que ele dirigiu entre 2001 e 2006, o controle sobre o fomento ao desenvolvimento tecnológico no estado — ambas ideias abortadas, graças à pronta mobilização da FAPESP.

Resolvido o impasse de quem cuidaria do quê, a charada a ser solucionada era como participar do financiamento de projetos de interesse empresarial sem trair a missão institucional da FAPESP. Já na sabatina a que os candidatos a diretor científico foram submetidos pelo Conselho Superior da Fundação em 1993, Perez definiu o modelo que acabaria prevalecendo. “Na entrevista eu dizia: devemos, sim, financiar esses projetos com empresas, desde que sejam desenvolvidos nas universidades ou institutos de pesquisa com os recursos da FAPESP sendo investidos apenas para os pesquisadores e que, da empresa parceira, seja requerida uma contrapartida

da mesma ordem de grandeza do investimento da FAPESP”, relata ele no livro. Além da fórmula do cofinanciamento paritário, ou *matching funds*, reafirmou-se o princípio basilar pelo qual a existência de pesquisa é pressuposto indispensável para viabilizar o apoio da agência. Ou seja, “não é qualquer coisa que seja relevante para o desenvolvimento tecnológico que pode ser financiada”.

As desconfianças da comunidade científica continuariam, embora com o tempo os resultados do modelo implementado por Perez tenham apaziguado as inquietações. Para Carlos Henrique de Brito Cruz, que sucedeu Perez como diretor científico da FAPESP por 15 anos (além de seis anteriores como presidente e dois como membro do Conselho Superior), essas preocupações e resistências existem em praticamente todas as boas universidades do mundo e, além de naturais, são úteis, pois impedem que se perca de vista algo fundamental: que as relações entre universidades e empresas devem ser sempre pautadas pelo interesse público. “O debate garante que isso fica na pauta, porque a universidade não é para ser uma empresa de consultoria subsidiada pelo contribuinte para vender conhecimento a preço barato ou resolver um problema aqui e outro ali em uma semana. É uma organização que deve interagir com empresas quando essa interação contribuir para a melhor educação dos estudantes, para o avanço da pesquisa que se faz nas universidades, e aí a empresa resolve se tem benefício para ela, ou não, respeitadas essas precondições”, afirma Brito Cruz.

A Unicamp, da qual ele foi reitor entre 2002 e 2005, acabou se destacando como pioneira nesse tipo de relacionamento por conta de particularidades em sua constituição.

RELAÇÕES ENTRE
UNIVERSIDADES E
EMPRESAS DEVEM SER
SEMPRE NORTEADAS
PELO INTERESSE PÚBLICO,
PARA O BEM DA CIÊNCIA
E DA EDUCAÇÃO

“A facilidade da Unicamp no assunto de relacionamento com empresas vem em boa parte dos anos iniciais, quando, na década de 1970, vieram para a universidade vários professores que haviam trabalhado em empresas fora do Brasil. Essas pessoas tinham uma visão sobre a pesquisa nas empresas que era benigna, de oportunidades para a pesquisa avançada.” Coincidentemente, naquela época estava sendo criada a Telebras, e esses pesquisadores vindos do exterior tinham, todos eles, *expertise* em áreas relacionadas às telecomunicações. “Então ficou fácil criar uma colaboração que foi muito virtuosa de resultados; e entre os resultados está essa tradição de valorização que a Unicamp passou a dar para o relacionamento em pesquisa com empresas”, conclui Brito Cruz.

Os marcos dessa tradição podem ser expressos em uma série de iniciativas. Quase 20 anos antes de fundar sua atual agência de inovação, a Unicamp constituiu uma Comissão Permanente de Propriedade Industrial (1984). Depois vieram o Escritório de Transferência de Tecnologia (ETT), em

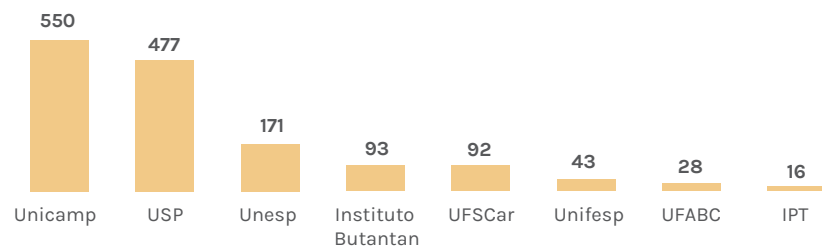
1990, e o Escritório de Difusão e Serviços Tecnológicos (1998). “O ETT nós criamos logo no primeiro ano da minha gestão como reitor. No ano seguinte, criamos o Fórum Universidade-Empresa (Uniemp)”, conta Carlos Vogt, presidente da FAPESP entre 2002 e 2007 e reitor da Unicamp entre 1990 e 1994. “Eu mantinha relacionamento com parte do empresariado paulista, e mesmo de fora de São Paulo, buscando promover aproximação entre universidade e empresa em uma época em que essas relações eram muito difíceis. O empresariado via a universidade como um reduto de pessoas interessadas em pesquisa e conhecimento sem nenhuma praticidade ou utilidade, e as universidades viam o setor empresarial como interessado em lucro e mais nada.”

No dia da inauguração do ETT compareceram vários empresários, entre eles Edson Vaz Musa, presidente da Rhodia no Brasil, José Mindlin, da Metal Leve, e Hermann Wever, da filial brasileira da Siemens. “Depois da cerimônia nós conversamos e surgiu a ideia de criar um instituto apoiado financeiramente por parte desse empresariado, com apoio institucional de universidades. Aí nasceu o Uniemp. Várias outras empresas aderiram, como Bosch, WEG e Gerdau. Não foi uma iniciativa só da Unicamp, envolveu USP, Unesp, UFSCar, UFSC e várias outras pelo Brasil. A relação foi se consolidando e as universidades foram desenvolvendo seus mecanismos próprios de gestão dessas relações. O Uniemp foi perdendo função, mas teve um papel importante ao tematizar essa questão como necessidade fundamental para o desenvolvimento econômico e social do país”, conclui Vogt.

Dessa sequência de iniciativas nasceu a Agência de Inovação da Unicamp (Inova), em 2003, que chegou à maioria

Número de patentes depositadas

Pelas oito instituições com maior número de pedidos, de 1982 a 2020



FONTE: RELATÓRIO DE ATIVIDADES FAPESP 2020

em 2021, com mais de 1.200 patentes registradas, 170 contratos de licenciamento vigentes e 1.131 empresas-filhas cadastradas, somando quase 39 mil profissionais empregados e R\$ 16 bilhões em faturamento.³

“A Fundação criou programas que acabaram dando vazão enorme à grande qualificação de recursos humanos que nós temos no estado de São Paulo. Antes, quem se formava no doutorado tinha necessariamente de dar aula; agora, pode ir para uma empresa ou formar uma empresa, então o contexto sempre foi de ampliar e melhorar o aproveitamento de pessoal altamente qualificado”, diz Vanderlei Salvador Bagnato, professor titular do Instituto de Física de São Carlos e ex-diretor da Agência USP de Inovação (Auspín). “Ficou claro que o investimento nas ciências aplicadas não estava chegando em detrimento do avanço na ciência básica, tanto

³ Dados atualizados até outubro de 2021.

é que nunca faltaram recursos para projetos bem qualificados que chegaram à FAPESP. Nos Cepids, por exemplo, a geração de ciência básica acabou sendo o pilar que sustenta inovação e difusão”, completa Bagnato, que trabalha com aplicações da física atômica nas ciências da saúde e dirige o Centro de Pesquisas em Óptica e Fotônica (Cepof), um Cepid baseado em São Carlos. “A agência conduziu o processo de tal maneira que a gente pudesse fazer aquilo em que sempre acreditou: para fazer aplicação tem de ter os fundamentos, ninguém sai aplicando o que não conhece.”

“Educação é fundamental para o desenvolvimento e imprescindível para a produção de bens *high-tech*. Mas educação sem políticas voltadas para o setor produtivo gera fuga de cérebros”, diz o economista Paulo Gala, professor da Fundação Getúlio Vargas e autor do livro *Complexidade econômica* (editora Contraponto / Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento, 2017). “Se não temos empresas que demandam profissionais qualificados, vários sairão do país para trabalhar onde sua *expertise* é demandada”, completa Gala. “Não adianta uma universidade excelente, de qualidade, categoria, nível internacional — as paulistas são tudo isso — se você não tem a outra perna do jogo”, diz Luiz Gonzaga Belluzzo, professor do Instituto de Economia (IE) da Unicamp, ex-secretário de Política Econômica do Ministério da Fazenda (de 1985 a 1987) e de Ciência e Tecnologia de São Paulo (1988 a 1990), que foi um ator fundamental nas articulações políticas que levaram à constitucionalização da receita de 1% da FAPESP, em 1989.

Os exemplos bem-sucedidos de inoculação de ciência nessa “outra perna do jogo” são muitos. “Na área de óptica,

Unidade de metalurgia
da CBMM, parceira de
pesquisa da UFSCar

que é onde eu trabalho, não há dúvida. Se hoje o Brasil tem empresas consideradas de alto padrão, em Campinas, São Carlos, São José dos Campos, é porque houve uma abertura para o desenvolvimento tecnológico dessas áreas”, afirma Bagnato. “O estado de São Paulo foi o primeiro a fabricar laser, o primeiro a fabricar componentes para a área de telecomunicação óptica, e isso tudo veio pelo preparo que a FAPESP viabilizou a partir da década de 2000, quando começou realmente a fazer investimento pesado em tecnologia.”

Só com a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Elson Longo, professor titular do Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e diretor do Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF), outro Cepid mantido pela FAPESP, desenvolveu cerca de 45 projetos ao longo da carreira. Seu primeiro projeto em parceria com a indústria foi com a Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), em 1985. “Os resultados da pesquisa deram origem a um novo produto, citrato de nióbio, que resultou em uma patente”, relata Longo. E não parou por aí: a CBMM apoiou a construção do edifício Niobe, no campus da UFSCar, que veio a abrigar o Laboratório Interdisciplinar de Eletroquímica e Cerâmica (Liec) — um centro de referência em pesquisa de novos materiais que, mais tarde, se transformaria no CDMF. “Aos poucos, fomos agregando vários alunos interessados em participar das pesquisas tecnológicas desenvolvidas ali”, afirma Longo.



LÉORAMOS CHAVES / PESQUISA FAPESP

O físico Oswaldo Massambani, professor titular do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da USP e fundador e diretor (2010 a 2017) da agência de inovação do Centro Paula Souza, destaca a crescente ênfase na criação dos ambientes de inovação — incubadoras, aceleradoras e parques tecnológicos. “É notório o crescimento que temos experimentado com o desenvolvimento da cultura da inovação e do empreendedorismo, expresso pelo surgimento de relevantes unicórnios [*startups com valor de mercado superior a US\$ 1 bilhão*], e uma crescente ênfase na criação desses ambientes de inovação”, diz Massambani, que também foi o idealizador e primeiro coordenador da Auspin, na USP.

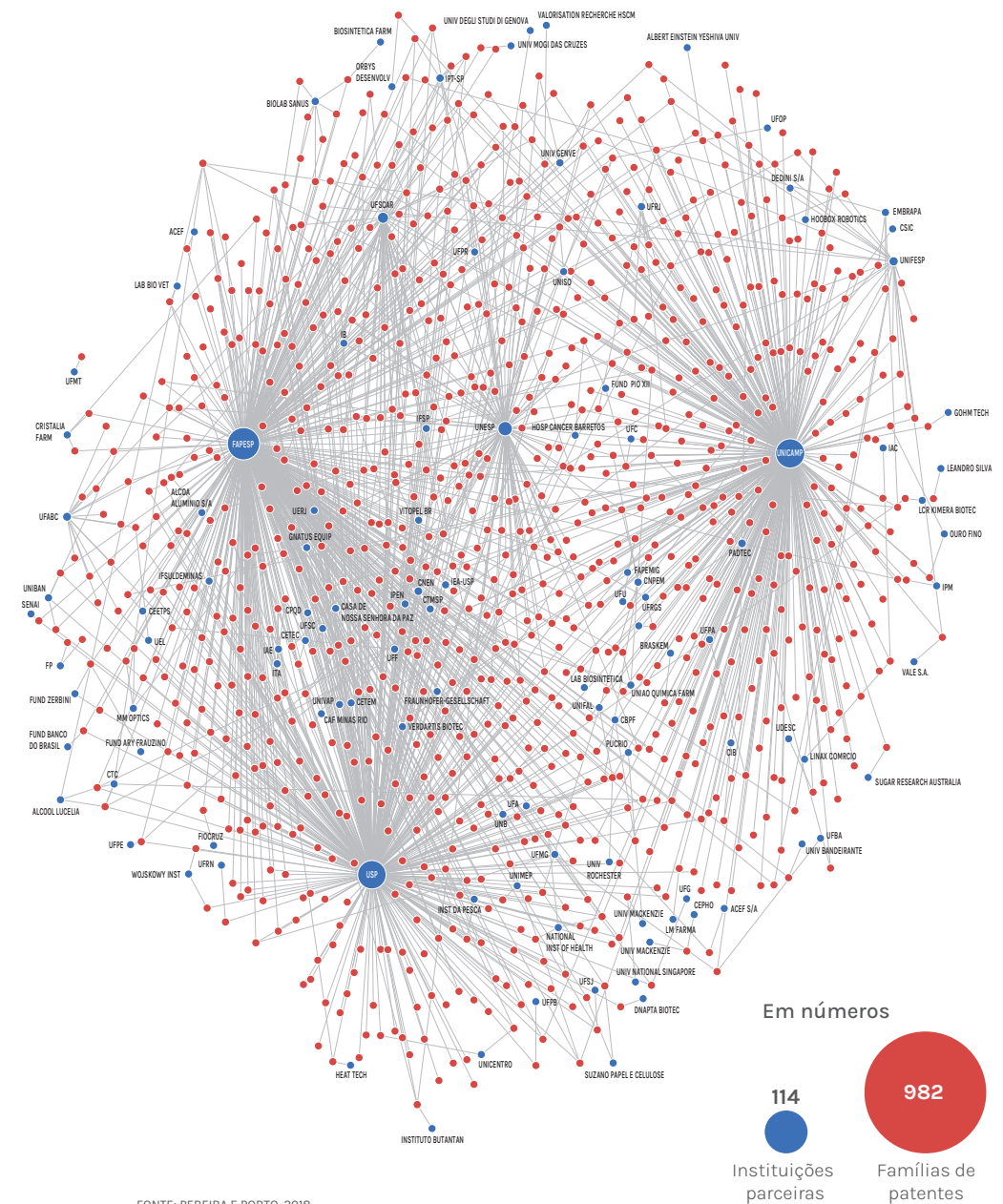
Desde a sua criação, em 2005, a Auspin implementou uma rede de quatro incubadoras e um parque tecnológico — que

já deram abrigo a mais de 500 empresas de base tecnológica — e organizou um cadastro com mais de 1.500 empresas criadas por alunos, ex-alunos e pesquisadores da instituição, reconhecidas com o selo DNA USP. Essas empresas, segundo a agência, já geraram mais de 38 mil postos de trabalho, com um faturamento estimado de R\$ 16 bilhões em 2020. Unesp, UFSCar, Unifesp e UFABC também possuem suas próprias agências de inovação, encarregadas de promover o empreendedorismo, supervisionar o patenteamento de invenções e licenciá-las para uso público ou exploração econômica.

O engenheiro Edgar Dutra Zanotto, professor titular sênior do Departamento de Engenharia de Materiais da UFSCar, ressalta que a inovação no Brasil é feita por algumas poucas empresas grandes, como Embraer, Petrobras, CBMM e WEG, e uma miríade de pequenas empresas. “Tem poucas grandes que inovam, mais um monte de pequenas inovadoras. E dessas muitas, mas muitas mesmo, a imensa maioria está aqui no estado de São Paulo e se viabilizou graças à FAPESP”, diz Zanotto, que coordena o Centro de Pesquisa, Educação e Inovação em Vidros (CeRTEV), outro Cepid FAPESP, e preside o conselho de curadores da Fundação Parque de Alta Tecnologia de São Carlos (ParqTec), fundada em 1984. “A taxa de mortalidade de pequenas empresas é muito grande. Se pegar a média mundial, só 5% a 10% das empresas nascentes de alta tecnologia sobrevivem. Aqui no ParqTec mais de um terço sobrevive, e muitas dessas que sobrevivem é com o apoio do Pipe, programa fantástico e absolutamente essencial da FAPESP, que entra naquela etapa crítica em que não há dinheiro, mantendo o pagamento do pesquisador, a compra de equipamentos indispensáveis etc.”

Parcerias inovadoras

Invenções protegidas por patentes depositadas pela FAPESP em cotitularidade com instituições de pesquisa e empresas até 2018*



FONTE: PEREIRA E PORTO, 2018

*REDE CONSTRUÍDA COM INPADOCs (FAMÍLIAS DE PATENTES), QUE CONTABILIZAM CADA INVENÇÃO UMA ÚNICA VEZ, INDEPENDENTEMENTE DO NÚMERO DE PAÍSES EM QUE FORAM REALIZADOS OS DEPÓSITOS DE PATENTES

Zanotto substituiu Alcir Monticelli em 1995 como coordenador adjunto de engenharia na FAPESP, permanecendo na função até 2005. Falecido em 2001, aos 54 anos, Monticelli foi quem apresentou o modelo do Pipe à diretoria científica da Fundação. Ele era carinhosamente conhecido como “professor Pardal”, em referência ao personagem dos quadrinhos da Disney, célebre por suas invenções.

Em 2000, Zanotto foi responsável pela implantação do Programa de Apoio à Propriedade Intelectual (Papi) e do Núcleo de Patenteamento e Licenciamento de Tecnologia (Nuplitec) — braço executivo do programa —, com o objetivo de consolidar uma cultura de patenteamento, licenciamento e transferência de tecnologia em projetos apoiados pela FAPESP. O programa funcionou por mais de duas décadas, até ser encerrado em junho de 2021, com a justificativa de missão cumprida, na medida em que as universidades criaram seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e internalizaram os cuidados de proteção à propriedade intelectual. O Nuplitec segue funcionando, responsável pela observação e implementação das políticas de propriedade intelectual da FAPESP.

As pressões externas pela entrega de “resultados práticos” da pesquisa científica vão e voltam de acordo com as marés políticas, ideológicas e econômicas do momento. Mas a valorização do empreendedorismo, da inovação e das parcerias público-privadas já é algo profundamente ancorado na cultura da FAPESP, que segue ampliando suas iniciativas de colaboração entre instituições de pesquisa, empresas e poder público. “Existe um círculo virtuoso em que o desenvolvimento econômico do estado permite mais

pesquisa, que permite mais arrecadação, que permite mais emprego e, por fim, mais recursos para pesquisa. A FAPESP contribuir para o desenvolvimento do estado de São Paulo é fundamental inclusive para a própria ampliação da atividade da FAPESP”, destacou o atual diretor científico da Fundação, Luiz Eugênio Mello, professor titular da Unifesp, em um evento organizado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação da USP, em maio de 2021.

Para os cientistas que já têm a inovação incorporada ao seu DNA, os desafios e a inquietação não terminam nunca. Bagnato quer desenvolver novos equipamentos para a área da saúde. “Vamos investir nisso, tentar produzir mais barato. Tenho também me preocupado com insumos na área farmacêutica. E o que nós vamos fazer? Vamos insistir e pesquisar, e a FAPESP tem nos dado essa abertura, como sempre fez.” —

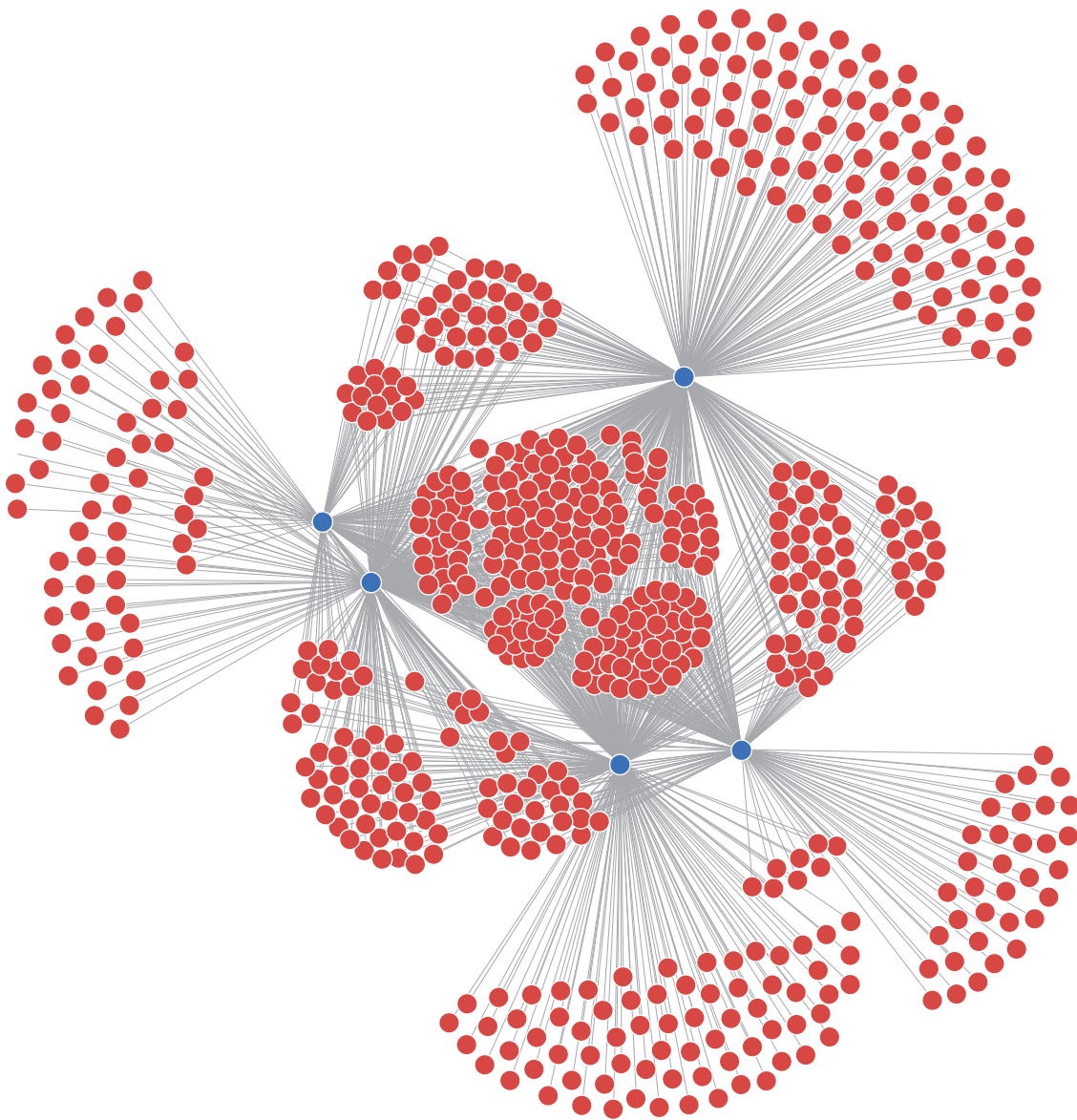


Ilustração do projeto Arbobios mostra genes (em vermelho) alvos de maior expressão de microRNAs (azuis) mais presentes em pacientes acometidos por doença articular crônica depois da chikungunya

PROJETO ARBOBIOS

A INVENÇÃO DA INOVAÇÃO COMO PROGRAMA

A s chamadas doenças tropicais negligenciadas, entre elas leishmaniose, dengue e chikungunya, acometem cerca de 1,7 bilhão de pessoas no mundo e são responsáveis por 500 mil mortes anuais, segundo o relatório de 2021 da Organização Mundial da Saúde (OMS). A magnitude desses números não costuma despertar o interesse da indústria farmacêutica, dado o restrito potencial de exploração econômica de diagnósticos e medicamentos que se destinariam sobretudo a populações dos países mais pobres. Mas é justamente nesse terreno árido que floresce o Arbobios,

um acordo de cooperação entre a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FM-USP) e a farmacêutica francesa bioMérieux sob os auspícios do Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica, o Pite da FAPESP.

Vale registrar já que o Pite, lançado em 1995, representa o primeiro movimento da Fundação no sentido de apoiar a pesquisa por inovação no ambiente empresarial. Seu fulcro é a colaboração de instituições de pesquisa com o setor privado para ajudá-lo a solucionar gargalos tecnológicos. O programa determina que o investimento da agência paulista tenha, para cada projeto, uma contrapartida financeira equivalente da empresa parceira. Mas o percentual do cofinanciamento da Fundação pode variar de 20% a 70% do orçamento do projeto, na dependência do grau de inovação e riscos tecnológicos envolvidos. “O programa mantém a primazia da universidade como lugar de desenvolvimento do conhecimento, por isso, os recursos públicos são destinados às instituições científicas, não às empresas”, ressalta o físico José Fernando Perez, diretor científico da FAPESP entre 1993 e 2005.

De volta ao Arbobios, seu objetivo é identificar biomarcadores para auxiliar no diagnóstico precoce de pessoas propensas a desenvolver formas graves de dengue e chikungunya, diz Glaucia Paranhos-Baccala, médica brasileira que é uma das responsáveis pela área de pesquisa da bioMérieux na França. “A empresa pretendia instalar em parceria com a USP uma unidade mista de pesquisa e desenvolvimento no Brasil. Uma mudança na diretoria da bioMérieux interrompeu os planos, mas não nosso interesse em estreitar os laços

com a equipe liderada pela médica Ester Sabino no Instituto de Medicina Tropical.”

Graças à expertise de Sabino em arbovírus — vírus transmitidos por vetores que costumam ter animais vertebrados como hospedeiros, a exemplo de macacos e seres humanos — e à possibilidade de compartilhar os custos da inovação com a FAPESP, a bioMérieux deu sinal verde para que as pesquisas de identificação de biomarcadores seguissem adiante no país. “Sem o acordo de cofinanciamento com a FAPESP, dificilmente o estudo teria seguido adiante”, admite Paranhos-Baccala.

O orçamento do projeto, iniciado em 2017 e com previsão de encerramento em dezembro de 2022, é de R\$ 4,3 milhões, dos quais R\$ 2,3 milhões da bioMérieux e R\$ 2 milhões da FAPESP. Entre os bons resultados, até agora, está um pedido de patente para “um biomarcador que indica se o paciente com chikungunya pode ou não desenvolver complicações, como uma inflamação crônica nas articulações”, informa Sabino. Os recursos disponibilizados viabilizaram a coleta e a análise de dados de aproximadamente 500 pacientes com chikungunya e 1.500 com sinais de alarme de dengue, isto é, que exigiam atenção médica. As amostras foram coletadas em sete cidades onde ocorreram epidemias dessas doenças, em especial no Rio de Janeiro e em Minas Gerais.

Primeiros passos

Até janeiro de 2022, a FAPESP havia apoiado 260 projetos de pesquisa no âmbito do Pite, entre os quais 229 estavam concluídos e 31 em andamento. A maior parte das pesquisas voltava-se às engenharias (96), seguidas por ciências exatas e da terra (52) e ciências biológicas (47).

A discussão sobre as melhores formas de apoiar a pesquisa dentro de empresas havia se iniciado após a Constituição Estadual de 1989 ter explicitado nas finalidades da FAPESP o apoio a projetos de desenvolvimento científico e tecnológico, e não mais apenas à pesquisa científica, como estipulara a Constituição de 1947. Após inúmeras reuniões, já em 1994 decidiu-se que o formato do Pite seria inspirado nos *matching funds* dos Estados Unidos, “modelo em que o dinheiro público aplicado requer contrapartida do setor privado, evitando a dispersão de recursos em projetos tecnológicos sem vínculos com a inovação”, observa Perez.

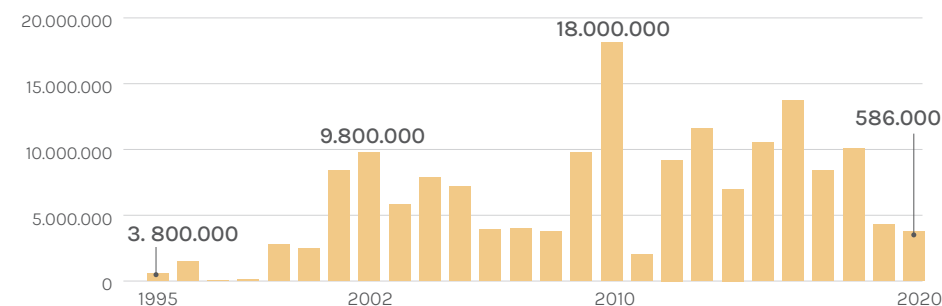
Aos poucos, o programa foi viabilizando acordos de cooperação em áreas estratégicas para o desenvolvimento tecnológico do país, como genômica, bioenergia e novos materiais. Um dos primeiros projetos apoiados, em 1996, resultou na produção de um novo pigmento para a indústria de tintas a partir de fosfato ou polifosfato de alumínio. A pesquisa, fruto de parceria entre o Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (IQ-Unicamp) e a Serrana, que pertencia à multinacional holandesa Bunge, foi coordenada pelo químico Fernando Galembeck, professor do IQ.

O novo produto apresentava diversas vantagens, lembra Galembeck. “Entre elas, destacavam-se a durabilidade, a maior facilidade de aplicação da tinta e o estabelecimento de um processo de produção que não agredia o ambiente nem gerava resíduos.” Anunciado ao mercado mundial em 2005, o pigmento de fosfato de alumínio passou a ser destinado a tintas à base de água — conhecidas como tintas látex — para acabamento de paredes. O trabalho também resultou em ganhos para a universidade, ressalta Galembeck.

Repassse contínuo

Valores investidos pela FAPESP no âmbito do Pite entre 1995 e 2020

Quantia em R\$ (valores arredondados)



FONTE: RELATÓRIO DE ATIVIDADES FAPESP

“A Agência de Inovação da Unicamp manteve os *royalties* de 1,5% sobre o faturamento líquido do produto por um período de 15 anos, que é o tempo de validade das patentes no cenário internacional.” Mais do que isso, diz ele, a pesquisa gerou conhecimento novo, com potencial de aplicação em outros projetos de inovação.

No início dos anos 2000, o Pite deu um salto orçamentário e ampliou o número de projetos com empresas nacionais e internacionais de grande porte, entre elas a Petrobras. Na ocasião, a companhia firmou parceria com a Escola Politécnica (Poli) da USP, da qual resultou um software que ajudou a otimizar a produção de dez refinarias de petróleo, garantindo à época um ganho adicional de US\$ 0,25 por barril de petróleo processado. Ainda no setor da indústria petroquímica, o Pite também possibilitou avanços na produção de tubos de aço mais resistentes a altas temperaturas, ao cofinanciar

Túnel de vento para simulações de voo no laboratório de ensaios aerodinâmicos do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), São José dos Campos, SP

estudo envolvendo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e a Engemasa, uma metalúrgica sediada em São Carlos, interior paulista.

Pesquisa exploratória

Nos últimos anos, o Pite consolidou sua vocação para custear projetos de pesquisa exploratória, com potencial de criar tecnologia de ruptura, sublinha Carlos Américo Pacheco, diretor-presidente do Conselho Técnico-Administrativo (CTA) da FAPESP. O programa contempla colaborações que resultam em inovação incremental, “orientada ao aperfeiçoamento de tecnologias ou processos existentes”, diz Pacheco. No entanto, acrescenta, “o principal mérito do Pite é financiar pesquisa de ponta, na fronteira do conhecimento, com claro potencial de inovação tecnológica”. Cita como exemplo a brasileira Embraer, terceira maior fabricante de aviões comerciais do mundo, responsável por financiar junto com a FAPESP, entre 2008 e 2019, cinco projetos Pite que contribuíram para o desenvolvimento de aeronaves mais silenciosas, menos poluentes e com maior alcance de voo.

Uma das inovações mais recentes mostrou que modificações simples na geometria das asas podem resultar em diminuição em cerca de 20% do ruído gerado pelos aviões.



A descoberta é fruto de um Pite iniciado há mais de dez anos, com financiamento de R\$ 3,7 milhões da FAPESP. “À época, precisávamos reduzir o ruído emitido pelos aviões, como forma de atender novos requisitos internacionais que restringiam ainda mais os níveis de barulho em aeroportos”, esclarece Micael Gianini Valle do Carmo, engenheiro de desenvolvimento de produtos e responsável pelo projeto na Embraer.

Embora a área de desenvolvimento da Embraer seja robusta e conte com cerca de 3,5 mil engenheiros, a empresa precisava internalizar conhecimentos novos em aeroacústica tanto para desenvolver novas técnicas de análise de ruídos

Ourofino, empresa beneficiada pelo Pite, investe 8% de seu faturamento em P&D

quanto para capacitar seus engenheiros a lidar com esse tipo de desafio. “Necessitávamos, portanto, de uma pesquisa de natureza mais básica em áreas como dinâmica de fluídos e aerodinâmica para estruturar um arcabouço conceitual em aeroacústica, um campo de investigação que à época praticamente não existia no país”, diz Carmo.

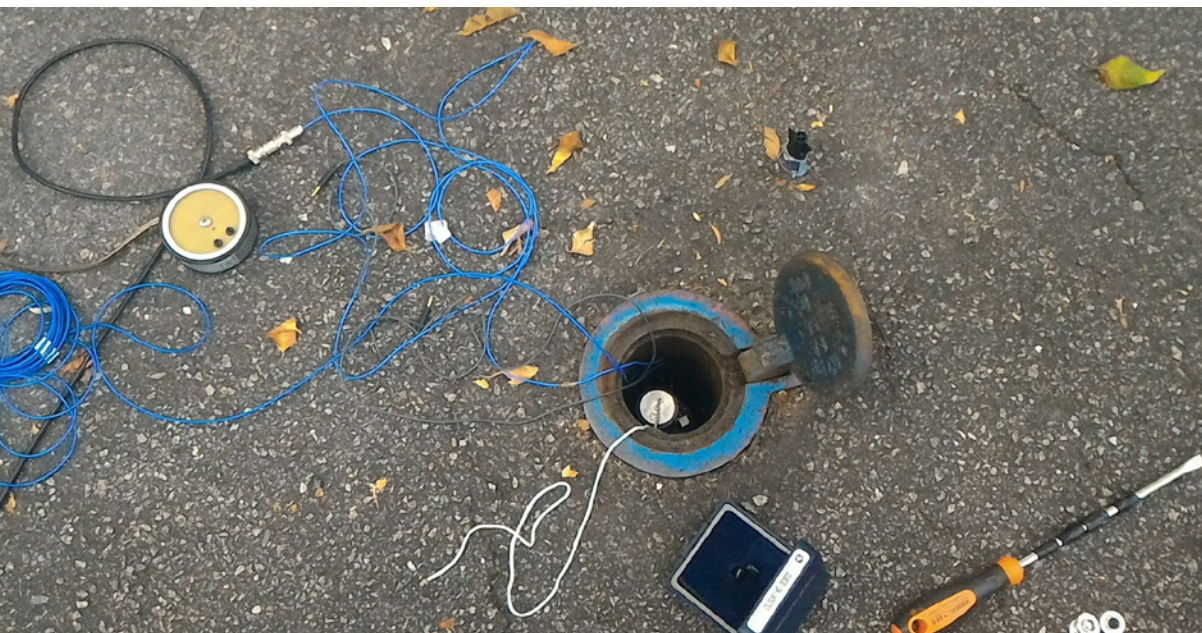
A colaboração com pesquisadores de instituições paulistas, como a USP e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), e de outros estados, a exemplo da Universidade de Brasília (UnB), foi providencial. O trabalho alcançou maturidade tecnológica, resultou num conjunto de modelos computacionais e ferramentas de simulação numérica e terminou gerando uma patente internacional referente a uma tira de material flexível capaz de reduzir o ruído gerado por um vórtice. “Trata-se de um escoamento giratório de ar, durante pouso e decolagem”, explica Julio Meneghini, coordenador do projeto na universidade e professor da Poli-USP. O Pite rendeu linhas de pesquisa em aeroacústica, descobertas científicas e formação de pessoal na pós-graduação.

Outros projetos Pite se desdobraram na formação de massa crítica e em desenvolvimento tecnológico. A Ourofino, fabricante brasileira de medicamentos veterinários, por exemplo, conseguiu implantar uma cultura de pesquisa na empresa a partir da cooperação com a FAPESP, assegura



Milenni Garcia Michels, sua gerente de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Cinco pesquisas desenvolvidas entre 2008 e 2012 permitiram alavancar os negócios e ampliar a rede de colaboradores acadêmicos, o que impulsionou inovações como os óleos essenciais com atividade antibacteriana. E logo vieram os ganhos econômicos. “Em 12 anos, aumentamos o faturamento de R\$ 200 milhões para quase R\$ 1 bilhão”, informa Marcelo da Silva, diretor financeiro da Ourofino. Atualmente, a companhia investe cerca de 8% do faturamento em P&D.

A possibilidade de consolidar uma carteira de projetos, por meio de convênio com a FAPESP, é exatamente uma das maiores vantagens do Pite, na avaliação de Marcelo Miki, gerente do departamento de execução de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação da Companhia de Saneamento



Sabesp: muitos projetos no Pipe e, entre os melhores resultados, o protótipo de um aparelho para localizar vazamentos em tubulações enterradas

Básico do Estado de São Paulo (Sabesp). A empresa está à frente de 12 projetos Pite em andamento e desde 2009 esteve com a FAPESP em dezenas de outros trabalhos executados com universidades paulistas.

Um dos resultados mais significativos dessa parceria, diz Miki, foi a conclusão do protótipo de um aparelho que localiza vazamentos de água em tubulações enterradas, desenvolvido junto com pesquisadores da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Ilha Solteira. O equipamento permite identificar vazamentos com muito mais precisão do que o importado da Alemanha e dos Estados Unidos, ao custo aproximado de R\$ 500 mil, que identifica pontos de vazamento na rede por ondas sonoras. Mas a questão não se

UNESP / PROFESSOR FABRÍCIO ALMEIDA

reduz à redução de custos, vai além — ao desenvolvimento de novas tecnologias.

“Foram desenvolvidos sensores, um microprocessador e um software capaz de selecionar parâmetros relevantes, excluindo vibrações produzidas por carros e metrô, por exemplo. Isso resultou num aparelho mais barato e mais fácil de ser operado”, explica Miki. Agora, a Sabesp busca firmar parceria com alguma empresa interessada em produzir o equipamento.

Os ganhos de projetos desse tipo, segundo Miki, alcançam a sociedade como um todo. “As empresas precisam estar alinhadas a propósitos mais amplos, conectados a desafios enfrentados pela sociedade em áreas como segurança alimentar, energia limpa, saneamento e mudanças climáticas”, diz.

A propósito, seria justamente a necessidade de projetos mais ambiciosos, que envolvam empresas na solução de problemas da sociedade, um dos motivos que, na avaliação do empresário Pedro Wongtschowski, teriam levado à perda de relevância do Pite frente a outros instrumentos de financiamento mais sofisticados lançados pela FAPESP nos últimos anos. Membro do Conselho Superior da FAPESP e presidente do Conselho de Administração da Ultrapar Participações, Wongtschowski defende que os Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepids) e os Centros de Pesquisa em Engenharia (CPEs), instrumentos, a seu ver, mais eficazes para uma política ambiciosa de inovação, absorvam o Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica. “O Pite cumpriu uma função importante como catalisador da articulação entre universidades e empresas

no estado de São Paulo”, reconhece, propondo em seguida que desapareça num futuro próximo.”

Vale, no entanto, observar que, se alguns CPEs desenvolveram capacidade de articulação profunda e estável com empresas, como o Centro de Inteligência Artificial com a norte-americana IBM, isso se deu depois de a companhia ter firmado dezenas de acordos no âmbito do Pite. “A IBM é uma das empresas que mais participaram do programa”, diz Cláudio Pinhanez, cientista sênior da IBM Research Brasil e vice-diretor do Centro de Inteligência Artificial.

“Fizemos inúmeras parcerias com grupos acadêmicos que resultaram em inovações em inteligência artificial, agricultura digital e nanotecnologia. No entanto, o maior ganho que o Pite trouxe para a IBM foi aprofundar relações com pesquisadores de universidades”, sublinha Pinhanez. “A criação de vínculos pessoais estreitados em projetos Pite foi o que permitiu que consolidássemos colaborações mais sólidas no Centro de Inteligência Artificial”, argumenta Pinhanez.

Inaugurado em 2020, o centro é dedicado à pesquisa de ponta em inteligência artificial e nele FAPESP e IBM investem cada uma, anualmente, R\$ 2 milhões, enquanto a USP aplica R\$ 4 milhões em laboratórios, professores, técnicos e funcionários. “Temos cerca de 100 bolsistas trabalhando de forma articulada em grandes temas de pesquisa, e não em projetos isolados como geralmente ocorre no Pite.” Para Pinhanez, porém, o Pite não perdeu relevância. “Trata-se de uma boa porta de entrada para empresas que desejam pavimentar seu caminho na pesquisa tecnológica, e para isso precisam se aproximar mais da pesquisa científica feita em universidade”, ele propõe.

MUITO ANTES DO CENTRO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, A NORTE- -AMERICANA IBM JÁ FIRMARA DEZENAS DE ACORDOS NO ÂMBITO DO PITE

A visão é compartilhada por Eder Ribeiro, coordenador de geoprocessamento da Cooperativa Regional de Cafeicultores de Guaxupé (Cooxupé), no sul de Minas Gerais. “Foi através do Pite que desenvolvemos, pela primeira vez, um projeto de inovação em parceria com uma instituição de pesquisa, no caso a Unicamp”, relata Ribeiro. “A experiência proporcionou capacitação técnica de nossos agrônomos, que no decorrer do trabalho, realizado entre 2015 e 2018, aprenderam a dialogar com pesquisadores da Unicamp e hoje têm mais habilidade para participar de cooperações com o meio acadêmico.” E isso, além de ganhos tecnológicos, como um novo modelo matemático para monitorar lavouras de café e fazer estimativas de produtividade usando imagens de satélite e dados coletados em campo.

Nos 60 anos da FAPESP, vale a pena frisar que, 27 anos depois de criado, o Pite, pelos resultados que produziu e pelos impactos no cenário das relações entre pesquisa e desenvolvimento, continua tendo papel fundamental dentro dos programas da Fundação. —

O DESEJO DE EMPREENDER PRECISA SER REALIZADO



Geciane Porto | Professora titular da FEA-RP/USP e vice-coordenadora da Agência USP de Inovação (2018-2021)

O empreendedorismo é hoje um tema frequente na agenda dos formuladores de políticas públicas, pesquisadores, empresários e investidores de todo o país. Pode-se dizer que virou um tema da moda. Muito antes desse modismo se expressar ao grande público, no entanto, este assunto já ocupava um lugar de destaque entre as entidades dedicadas ao movimento de incubadoras e parques tecnológicos, instituições de fomento (como a FAPESP) e universidades que priorizam a inovação. Destaca-se que essas iniciativas de apoio à atividade empreendedora são voltadas a permitir que os conhecimentos adquiridos pelos estudantes, tanto de graduação quanto de pós-graduação, ao longo da sua formação, possam ser transformados em riqueza — isto é, a criação de empresas de base

tecnológica, como eram chamadas anteriormente, ou *startups*, conforme a denominação atual. Estas *startups* geram postos de trabalho, recolhem impostos e adensam inúmeras cadeias produtivas — contribuindo, assim, para a economia do país —, além de abrirem uma nova opção de carreira, uma vez que hoje muitos jovens, ainda na graduação, têm como meta abrir o seu próprio negócio, sonhando em se tornar uma “unicórnio” (*startup* com mais de US\$ 1 bilhão de valor de mercado).

É importante esclarecer que fomentar o empreendedorismo não é incentivar a terceirização do trabalho, muito menos a sua precarização, como alguns críticos costumam apontar, quando estes programas ocorrem no âmbito das universidades públicas. O apoio a iniciativas empreendedoras, incluindo oferecimento de disciplinas direcionadas ao tema, disponibilização de infraestrutura de suporte para o desenvolvimento de projetos, acesso a laboratórios e auxílio na captação de recursos, passou a integrar o conjunto de atividades que Henry Etzkowitz designou como Universidade Empreendedora, tornando-se, inclusive, item de avaliação nos principais *rankings* internacionais de universidades. Nesse contexto, as universidades paulistas têm se destacado, com o apoio do programa de Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe), da FAPESP, sinalizando que o investimento em políticas públicas de suporte ao empreendedorismo é positivo para o desenvolvimento da economia.

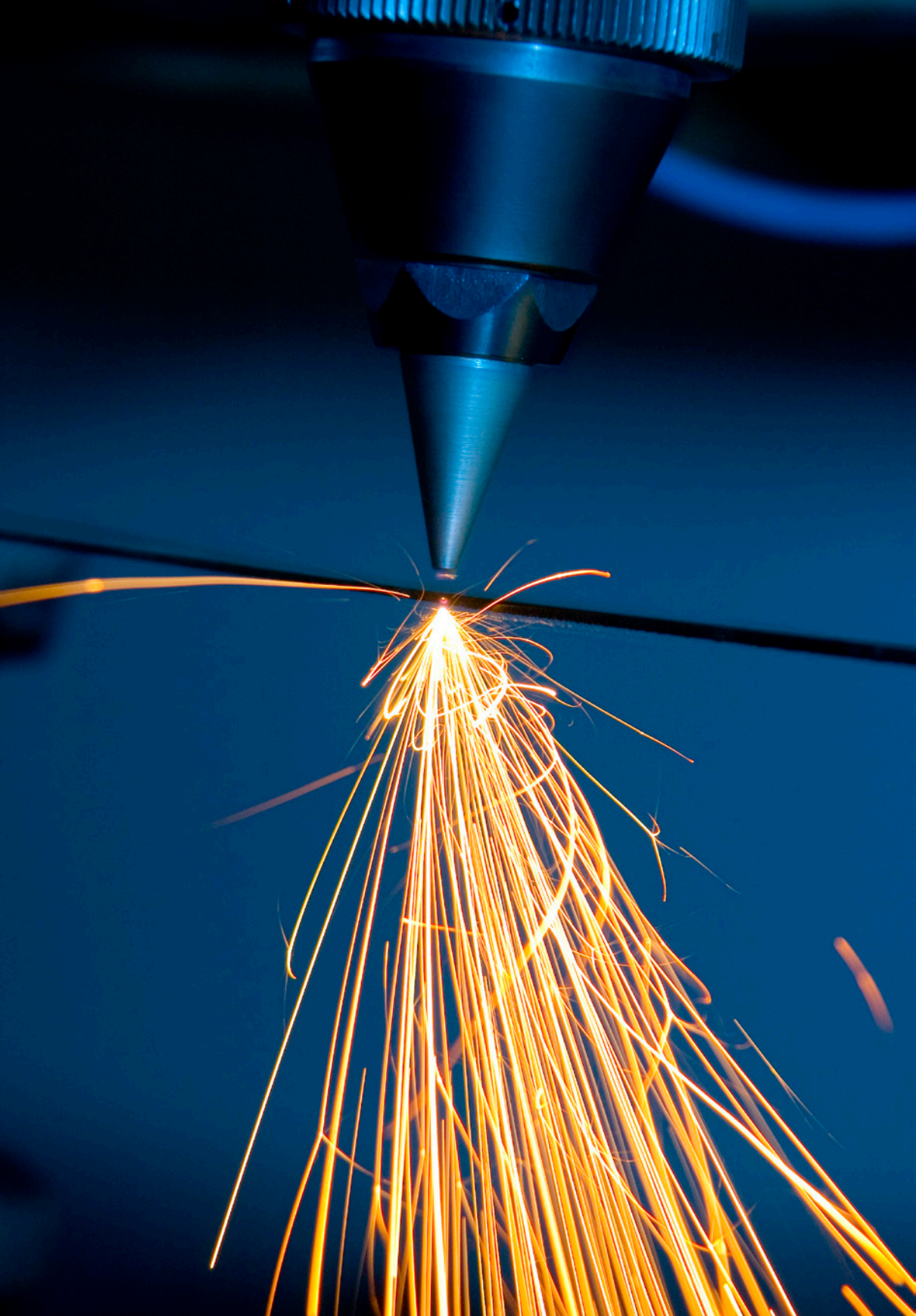
Nessa vertente, cabe destacar duas iniciativas recentes da Agência USP de Inovação em apoio ao empreendedorismo na Universidade de São Paulo: o edital Startup USP e a disciplina

“Como criar uma *startup*”, ambas de 2021. O edital, em suas duas primeiras versões, selecionou 54 projetos empreendedores de alunos de graduação e pós-graduação, em parceria com as quatro incubadoras vinculadas à universidade (Cietec, EsalqTec, Habits e Supera), e com a colaboração do ParqTec, para um período de seis meses de “pré-incubação”, e a concessão de bolsas, financiadas pelo programa Santander Universidades. A ideia é proporcionar aos alunos uma experiência de imersão nas incubadoras, a fim de aprimorarem seus planos de negócio e se prepararem para submeter propostas ao Pipe. Após avaliação e orientação, os empreendimentos mais robustos seguem para a etapa de incubação *stricto sensu*. Já a nova disciplina, vinculada diretamente à Pró-Reitoria de Graduação, reúne alunos de diversos cursos e diferentes *campi*, sob orientação de docentes de diversas especialidades (inovação, finanças, marketing, operações, controladoria e internacionalização de empresas), para estimular e orientar a criação de *startups*. A primeira turma on-line, com cerca de 500 alunos matriculados, contou com o suporte da plataforma Dreamshaper, decorrente da parceria com esta *startup* e a colaboração de executivos de mercado, que atuaram como mentores ao longo de todo o processo. Ao final, de um total de 53 projetos iniciais, três foram selecionados como os mais promissores e premiados com um período de pré-incubação nas incubadoras da USP e bolsas do programa Santander Universidades.

Iniciativas como estas não são exclusivas da USP e têm sido alvo de esforços das demais universidades paulistas. Esta valorização e este suporte ao empreendedorismo permitem o surgimento de empreendimentos mais robustos,

com maiores chances de sucesso. No entanto, o processo de empreendedorismo não é um fim em si mesmo, no sentido de gerar volume de planos de negócios. Muito mais do que isso, na sua essência, ele almeja criar condições apropriadas para aqueles que têm o desejo de empreender tenham as melhores condições de transformar o seu conhecimento em um empreendimento viável. Desta forma, quanto mais aprimorado for o processo de análise da viabilidade mercadológica e mais avançado for o nível de maturidade (TRL) das tecnologias que suportam o empreendimento, maiores serão as chances de sucesso empresarial e, conseqüentemente, da geração de empregos, arrecadação de impostos e faturamento.

Assim, ações voltadas ao empreendedorismo nas instituições de ensino e pesquisa são fundamentais para o surgimento de *startups*. Em vista de tantas e tão multifacetadas atividades relacionadas ao empreendedorismo e inovação, o grande desafio encontra-se na seleção, organização e gestão de iniciativas distintas e que exigem esforços profissionais altamente técnicos. —



LaserTools: ao longo dos anos, novas técnicas de corte, solda e gravação a laser para aplicações na indústria e na área da saúde

EMPREENDEDORISMO DE CONHECIMENTO

O projeto da LaserTools, empresa criada em 1998 pelo físico Spero Penha Morato, estava entre os 30 aprovados no primeiro edital do programa de Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe). Após se aposentar como pesquisador do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), do qual foi superintendente entre 1990 e 1995, Morato rumou para Trieste, na Itália, para ser consultor do Centro Internacional de Ciência e Alta Tecnologia, uma instituição da Organização das Nações Unidas (ONU). “O que mais

queria na época era aproveitar o conhecimento acumulado em anos de trabalho em laboratórios em uma iniciativa que traria impactos no Brasil”, lembra o físico. “A oportunidade veio com o Pipe”, afirma.

A LaserTools nasceu incubada no Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia da Universidade de São Paulo (Cietec-USP) com o objetivo de oferecer soluções de cortes a laser precisos para a indústria, um serviço inédito no Brasil. “Laser era assunto de universidade, uma solução em busca de problemas práticos para resolver”, diz Morato. “O Pipe nos deu a oportunidade de aprimorar processos de microusinagem e desenvolver aplicações industriais”, conta. Ao longo dos anos, a LaserTools desenvolveu técnicas de corte, solda e gravação a laser para aplicações na indústria automotiva, aeroespacial e na área de saúde, como o primeiro stent coronário processado a laser e as primeiras válvulas aórticas cardíacas, trabalhos apoiados pela FAPESP.

É um exemplo de peso, entre muitos outros resultantes de um programa que semeia desenvolvimento, não só como resultado dos projetos que fomenta, mas também por sua capacidade de continuamente introduzir políticas públicas inovadoras no país.

Quando o Pipe foi concebido, em 1997, não existiam uma cultura de empreendedorismo de conhecimento no Brasil nem apoio financeiro público ou privado para esses empreendedores. A onda das *startups* ainda não havia aportado por aqui e estimulado pessoas engenhosas a acreditar que podiam transformar ideias disruptivas em teses de negócios. Da mesma forma, não existiam fundos de investimentos em *venture capital* atuando no país, demonstrando o quanto

pode ser lucrativo apostar em projetos que ainda não apresentam resultados econômicos.

“O Pipe nasceu em um ambiente que ainda não estava preparado para sua proposta. Teve que disseminar conceitos e quebrar barreiras”, recorda-se José Fernando Perez, diretor científico da FAPESP entre 1993 e 2005. Eram duas as principais inquietações dos gestores que deram aval ao programa. A primeira era definir se fazia sentido destinar recursos públicos a fundo perdido para pesquisadores desenvolverem projetos de interesse específico de empresas privadas. Os investimentos do estado em pesquisa, até então, eram exclusivamente para finalidades acadêmicas.

A segunda preocupação estava relacionada com a demanda. O empreendedor brasileiro não era visto como inovador. O pequeno empresário majoritariamente montava seu negócio por necessidade, para fugir do desemprego, copiando ideias alheias, como demonstravam várias pesquisas do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). Haveria empreendedores interessados em investir em pesquisa e inovação? Perez confessa que a primeira rodada de seleção de projetos foi marcada por uma grande apreensão. Não se sabia se haveriam propostas. No entanto, 82 projetos foram inscritos e 30 foram aprovados, superando todas as expectativas iniciais dos coordenadores do programa — que não esperavam nem 20 inscrições.

A ideia de criar o Pipe surgiu do pesquisador e professor da Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) Alcir José Monticelli (1946-2001). Em 1996, Monticelli viajou aos Estados Unidos como assessor da National Science Foundation (NSF) para



participar da seleção de projetos de pequenas empresas do programa Small Business Innovation Research (Sbir), mantido por agências governamentais de fomento à pesquisa. Lá, entendeu o potencial do fomento público para gerar inovação e viabilizar novos negócios.

Entusiasmado, Monticelli sugeriu a Perez levar ao Conselho Superior da FAPESP a proposta da criação de uma versão brasileira do Sbir. Segundo Perez, o apoio de Carlos Henrique de Brito Cruz, presidente da Fundação na época, e o do então governador de São Paulo, Mário Covas, foram fundamentais para a viabilidade do projeto. “Covas fez questão de assinar os primeiros contratos do Pipe no Palácio dos Bandeirantes, um gesto simbólico que foi um importante respaldo ao programa”, diz.

Originalmente, o Pipe foi estruturado em duas fases, que existem até hoje. A Fase 1 destina-se à análise de viabilidade técnico-científica. A Fase 2 destina-se ao desenvolvimento da proposta de pesquisa. Em 2004, foi criado o Pipe Fase 3,

ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO



Foi no Palácio dos Bandeirantes, em dezembro de 1997, que o governador Mário Covas anunciou as primeiras 30 empresas que seriam apoiadas pelo Pipe (esq.), programa cuja cerimônia de lançamento ele presidira, em junho, na sede da FAPESP

que tem o objetivo de apoiar financeiramente a viabilização industrial e comercial dos produtos e serviços inovadores desenvolvidos nas etapas anteriores. Essa etapa foi concebida a partir de um convênio assinado entre a FAPESP e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Inspirada no sucesso do Pipe em São Paulo, que naquele momento já somava mais de 300 convênios de pesquisas firmados, a Finep lançou em 2004 o primeiro projeto de abrangência nacional de subvenção às pequenas empresas inovadoras, o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe) em parceria com as fundações estaduais de amparo à pesquisa (FAPs).

Desde 1997, a FAPESP já investiu mais de R\$ 1 bilhão em 3.200 projetos Pipe. “O resultado foi a criação de um ciclo virtuoso de desenvolvimento, com relevante impacto econômico e social, com a geração de empregos qualificados”, diz Sérgio Salles-Filho, professor do Departamento de Política

EDUARDO CÉSAR / PESQUISA FAPESP

Científica e Tecnológica (DPCT) do Instituto de Geociências da Unicamp, que coordenou dois projetos de avaliação do Pipe. A relação custo-benefício é bastante favorável ao estado. Cada R\$ 1 investido pela FAPESP em parceria com as empresas conveniadas gera R\$ 6 de retorno aos cofres públicos. Quando mensurados apenas os recursos aportados pela FAPESP, o retorno é de R\$ 10.

O programa também gera empregos qualificados. Dois anos após a assinatura dos contratos, em média, as empresas apoiadas passam de oito para 11 funcionários e a equipe dedicada à tarefa de pesquisa e desenvolvimento sobe de dois para três funcionários no período. Entre os coordenadores das pesquisas nas empresas conveniadas, 72% possuem doutorado ou pós-doutorado e 18% são mestres.

“O Pipe estimula a criação de uma cultura de pesquisa e desenvolvimento nas pequenas empresas e intensifica o potencial das pequenas empresas baseadas em tecnologia. Também estimula as pessoas. O jovem faz uma tese de mestrado e vê que ali tem uma ideia para fazer um produto e fazer uma empresa e faz. Outro vê o sucesso de um colega que estudou na mesma classe e também se sente motivado a montar sua empresa. As pessoas se interessam em buscar qualificação para as novas oportunidades”, diz Brito Cruz.

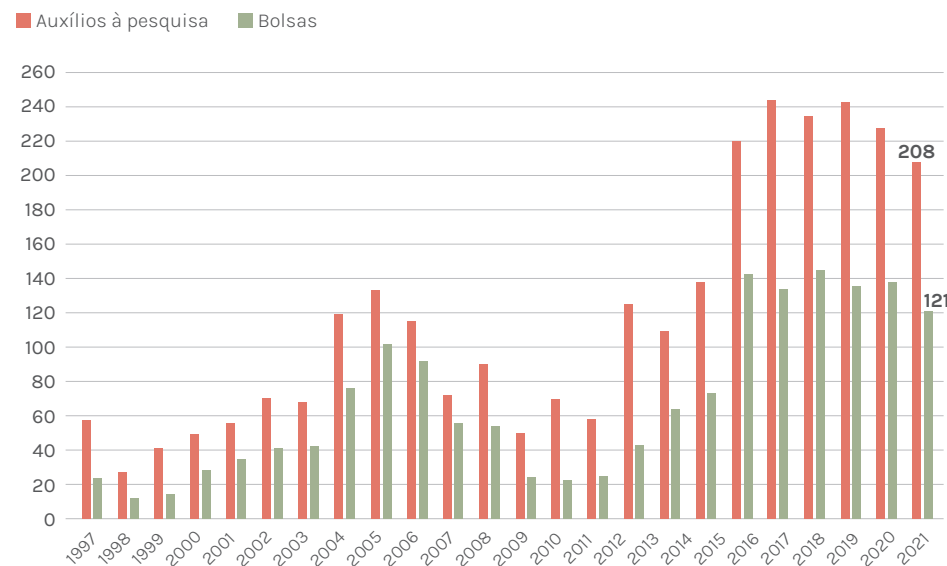
Genética e negócios

Biomédica formada pela Escola Paulista de Medicina, doutorada em ciências biológicas pela USP e com um pós-doutoramento em genética pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), Débora Colombi nunca havia pensado em empreender. Hoje comanda duas empresas em Botucatu, a

A força crescente das pequenas inovadoras

Em 25 anos, 3.200 projetos receberam apoio da FAPESP na forma de auxílios e bolsas concedidos diretamente às empresas

Histórico do fomento, por ano de início



FONTE: BV FAPESP

BPI, especializada em pesquisa e desenvolvimento genético para aplicação industrial, e o laboratório de diagnósticos genéticos Genotyping.

“Em 2004, com dois filhos e vivendo de assessorias técnicas esporádicas para empresas, tomei conhecimento do Pipe e, pela primeira vez, pensei em ter um negócio próprio”, lembra Débora. O apoio da FAPESP, primeiro, permitiu o estudo genético de leveduras utilizadas no processo de fermentação do etanol e, a partir daí, o desenvolvimento de um novo marcador genético mais eficiente na análise do perfil cromossômico das leveduras com o auxílio de tecnologias

Do campus para o campo:
ferramenta de mapeamento
magnético do solo da
Quanticum orienta produtores
agrícolas em Minas Gerais

de sequenciamento de nova geração (NGS), produto que é o carro-chefe da BPI.

De novo, foi o apoio da Fundação que viabilizou o desenvolvimento de técnicas NGS para os testes moleculares do genoma humano utilizados pela Genotyping. A equipe da BPI é formada por quatro profissionais, dos quais um doutor e dois mestres. Na Genotyping são 12 colaboradores, sendo dois doutores, um mestre, seis graduados e dois graduandos. “Eu era uma pós-doutorada sem emprego, hoje gero oportunidades de trabalho”, compara Débora.

Uma inovação importante introduzida no programa pela FAPESP, em 2016, foi o Pipe Empreendedor, com o objetivo de capacitar os pesquisadores empreendedores a transformar suas iniciativas em negócios. “Percebemos que o programa atraía talentos capazes de ter boas ideias e fazer a pesquisa necessária para seu desenvolvimento. Mas muitos derrapavam ao apresentar uma proposta ao mercado e gerir suas empresas”, diz Sérgio Queiroz, professor do DPCT Unicamp e coordenador ajunto de Pesquisa e Inovação da Fundação de 2008 a 2020.

O Pipe Empreendedor foi fundamental para os fundadores da Quanticum determinarem o mercado potencial de seus serviços. Nascida em 2019 como uma *spin-off* da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp (FCAV),



campus de Jaboticabal (SP), a *startup* utiliza uma técnica de mapeamento magnético do solo para orientar os agricultores sobre as melhores áreas de plantio e a quantidade adequada de fertilizantes, corretivos e herbicidas para cada fração do terreno.

Com o apoio do Pipe e da cooperativa de cafeicultores Cooxupé, a Quanticum fez o primeiro mapeamento magnético de cafeicultura tropical do mundo e pretendia se especializar nesse segmento de mercado. “O Pipe Empreendedor nos ajudou a estabelecer um posicionamento mercadológico amplo e a entender que nossa solução também se aplica a outras culturas agrícolas e ao apoio de atividades diversas como gestão ambiental e imobiliária, auxiliando a determinar valores das propriedades de acordo com o potencial do

terreno”, diz o agrônomo Diego Silva Siqueira, sócio-diretor da Quanticum.

Expansão cultural

Os últimos anos foram marcados por um forte avanço da cultura de inovação empreendedora no Brasil. Segundo o Instituto Kantar, passam de 13 mil as *startups* em atividade no país. Os fundos de *venture capital* investiram R\$ 33,5 bilhões em *startups* brasileiras nos nove primeiros meses de 2021, um recorde histórico. O avanço do capital privado no financiamento da inovação representa uma significativa melhora no contexto do empreendedorismo de conhecimento, mas não reduz a atualidade do Pipe, pondera Sérgio Queiroz. “O *venture capital* raramente assume o risco tecnológico dos projetos, apenas o mercadológico. Uma boa estratégia é unir o que cada agente de financiamento proporciona”, avalia.

A Altave, empresa especializada em monitoramento de grandes áreas, foi criada em 2011 por dois engenheiros formados pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e é um exemplo de *startup* capaz de mesclar recursos do Pipe e de fundos de investimentos para viabilizar seus projetos. A companhia nasceu da ideia de utilizar balões cativos — conectados com o solo — para monitorar eventos e levar internet para lugares remotos.

Segundo o sócio-fundador, Bruno Avena, o apoio do Pipe foi fundamental para desenvolver a estrutura do balão e de todo o hardware e softwares de monitoramento remoto que envolve câmeras, radares e sensores de classificação de objetos e transmissão de informações em tempo real. O primeiro teste do sistema foi na Copa das Confederações realizada no

O AVANÇO DO CAPITAL PRIVADO NO FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO REPRESENTA UMA SIGNIFICATIVA MELHORA NO CONTEXTO DO EMPREENDEDORISMO DE CONHECIMENTO

Brasil em 2013, o que deu o passaporte para a empresa fazer o monitoramento dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, em 2016. No período, os empreendedores contaram com o apoio de dois investidores-anjo.

Em 2017, a Altave recebeu investimentos dos fundos Criatec II e Aerotec. Somados a novas rodadas de apoio do Pipe, a companhia desenvolveu soluções de hardware para serem aplicadas em drones e torres fixas. Hoje a empresa presta serviços de monitoramento para indústrias, companhias de óleo e gás, mineração e portos, com o objetivo de reduzir riscos ambientais, incêndios, acidentes de trabalho e segurança. “O Pipe foi fundamental para provar conceitos de *hardtech*, e os fundos de investimentos, para proporcionar os recursos necessários a gerar escala ao negócio”, diz Avena.

Para se adaptar a esse novo ambiente de negócios, em 2020 a FAPESP lançou o Pipe Invest, uma modalidade do programa que destina recursos suplementares para *startups*

Pioneira em nanotecnologia, hoje em vigorosa expansão internacional, a Nanox desenvolve produtos como o antimicrobiano Nanoxclean

e pequenas empresas que tiveram sucesso na Fase 2 do programa. A empresa apoiada terá de comprovar a adesão de um parceiro privado ao projeto. “Vamos estimular a captação de recursos complementares junto a investidores-anjo e fundos de investimentos, garantindo o desenvolvimento da pesquisa e o fortalecimento da atividade empresarial”, diz Patrícia Tedeschi, gerente de Pesquisa para Inovação da Fundação.

Em 2021, a FAPESP acrescentou mais uma modalidade ao programa, o Pipe Transferência de Conhecimento (Pipe-TC). “O objetivo é fortalecer a relação das empresas apoiadas com a academia, estimulando que os resultados das pesquisas acadêmicas sejam inseridos no mercado, beneficiando a sociedade”, afirma Tedeschi. Na nova modalidade, a tecnologia objeto de desenvolvimento deverá ser gerada por instituições de ciência e tecnologia (ICTs).

Em 25 anos de atividades, o Pipe de fato coleciona histórias de sucesso entre as empresas que apoia. A Nanox, uma das pioneiras em nanotecnologia no Brasil, transcorreu o percurso de *spin-off* do Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em 2004 até se tornar, hoje, uma companhia que tem produtos distribuídos em 16 países e planeja sua internacionalização nos próximos anos, por meio de parcerias estratégicas já acertadas nos Estados Unidos, Portugal e Itália. “Nossa



trajetória está diretamente relacionada ao Pipe”, reconhece Gustavo Simões, um dos três sócios-fundadores.

A constituição formal da companhia foi feita para participar de um edital do programa. Em 2005, a Nanox obteve um apoio do Pipe para desenvolver um revestimento bactericida e anticorrosão utilizando nanopartículas de prata para aplicações metálicas. O primeiro cliente foi conquistado no ano seguinte, um fabricante de secadores de cabelos. Em 2007, a Nanox iniciou o Pipe Fase 2, que lhe permitiu desenvolver a solução para novas aplicações como revestimento de chapas MDF, couro, tecidos, tintas, louças sanitárias e plásticos. No segmento plástico, que responde por 50% do faturamento da companhia, o agente bactericida é aplicado principalmente

em embalagens, com o objetivo de aumentar a vida útil de alimentos, e em filmes de PVC.

Em 2011, a Nanox voltou a recorrer ao Pipe, agora Fase 3, para testar os parâmetros destinados a aumentar sua escala produtiva. A capacidade de produção diária de micropartículas bactericidas, fungicidas e antiviral passou de 2 quilos para 500 quilos por dia. Em paralelo, a empresa passou a receber investimento dos fundos de *venture capital* Criatec 2 e NT Agro.

Novamente com apoio do Pipe, em 2020 a empresa desenvolveu uma substância capaz de inativar o SARS-CoV-2 e outros vírus em superfícies como tecidos, plásticos e outros materiais. “A inovação é um processo contínuo na Nanox. Dedicamos 10% de nosso faturamento bruto a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e contamos com 20 mestres e doutores em nosso quadro de funcionários”, diz Simões.

A história de sucesso da Nanox é emblemática, não uma exceção. Entre os projetos de pesquisa apoiados pelo Pipe, 80% geram resultados passíveis de se tornar inovação, seguindo as pesquisas de avaliação do programa. “O Pipe criou todo um ecossistema de inovação nas pequenas empresas que se mostra fundamental para o desenvolvimento econômico do país”, resume o ex-reitor da Unicamp Marcelo Knobel. _____



FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

PRESIDENTE

Marco Antonio Zago

VICE-PRESIDENTE

Ronaldo Aloise Pilli

CONSELHO SUPERIOR

Dimas Tadeu Covas, Helena Bonciani Nader, Ignácio Maria Poveda Velasco, Liedí Legí Bariani Bernucci, Mayana Zatz, Mozart Neves Ramos, Pedro Luiz Barreiros Passos, Pedro Wongtschowski, Thelma Krug, Vanderlan da Silva Bolzani

CONSELHO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

DIRETOR-PRESIDENTE

Carlos Américo Pacheco

DIRETOR CIENTÍFICO

Luiz Eugênio Mello

DIRETOR ADMINISTRATIVO

Fernando Menezes de Almeida

FAPESP 60 ANOS
CIÊNCIA, CULTURA
E DESENVOLVIMENTO

EDITOR-CHEFE

Carlos Vogt

EDITORES-EXECUTIVOS

Herton Escobar, Mariluce Moura,
Mayumi Okuyama (arte)

REPORTAGEM

Bruno de Pierro, Domingos Zapparoli,
Ricardo Muniz

INFOGRAFIA

Glauco Lara

PESQUISA ICONOGRÁFICA

Vladimir Sacchetta

DESIGNER

Felipe Braz (digital)

ILUSTRAÇÃO (capa)

Negro Design Studio / Daniel Bueno

REVISÃO

Mauro de Barros



60ANOS.FAPESP.BR/LIVRO