

40 anos do Instituto de Química da Unicamp

O Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas ([IQ](#)) foi criado em 1967. O primeiro laboratório de pesquisa foi montado em 1969 e a instalação do Instituto, em um dos prédios atualmente ocupados, ocorreu em 1971. O IQ ocupa hoje uma área de aproximadamente 32.000 m². Completando em 2007 quarenta anos de intensa atividade, o Instituto constitui-se num dos grandes centros brasileiros de pesquisa e formação de pesquisadores e bons professores universitários nas principais áreas da Química, estendendo sua influência sobre todo o território nacional.

A comemoração deste aniversário incluiu o lançamento do livro *Crônica de um Sonho*, elaborado pelo jornalista Paulo César Nascimento, que procurou resgatar o percurso da instituição através de depoimentos de profissionais que o vivenciaram e de material de arquivo. São personagens ativos em todo o livro os Acadêmicos [Aécio Pereira Chagas](#), um dos primeiros professores do Instituto e que atuou como diretor num período inicial, após o súbito falecimento do diretor associado Jayr de Paiva Campello; [Roy Bruns](#), químico teórico que saiu de um pós-doutorado na Universidade da Flórida, nos EUA, diretamente para trabalhar no IQ em 1971 e [Carol Collins](#), que chegou em 1974 para trabalhar em Radioquímica, após estudar e trabalhar nos EUA, Bélgica, Taiwan, Filipinas e Indonésia.

Tanto Roy Bruns como Carol e seu marido Kenneth Collins permanecem no IQ até hoje. “Na época da contratação, os estrangeiros eram atraídos pela possibilidade de desenvolver suas próprias linhas de pesquisa e formar seus grupos de orientandos, liberdade que não tinham em seus países de origem. O Brasil nos deu condições de trabalho e de vida que permitiram muitas realizações profissionais e pessoais”, conta a Prof^a Carol.

Outros Acadêmicos trabalham no IQ da Unicamp, todos pesquisadores de grande atividade nacional e internacional, como [Marco Aurélio De Paoli](#), [Marcos Nogueira Eberlin](#), [Roberto Rittner](#), [Oswaldo Luiz Alves](#) e [Fernando Galembeck](#). Os três últimos, assim como Aécio Chagas e Carol Collins, concederam entrevista exclusiva às *Notícias da ABC*, dando corpo às matérias seguintes sobre inovação, educação em ciências, formação de recursos humanos e a escolha de carreiras na área científica.

Nas dependências do Instituto, está sediada a [All Química Consultoria Júnior](#), entidade sem fins lucrativos, gerenciada e dirigida por alunos de graduação, com o objetivo de prestar consultoria nas diversas áreas da química para micro, pequenas e médias empresas, proporcionando ao graduando contato com a realidade profissional.

Também tem ali seu espaço a Central Analítica, acreditada pelo Inmetro (ISO

17025), que mantém diferentes convênios institucionais, inclusive com a Agência Nacional de Petróleo (ANP), para controle de qualidade de combustíveis automotivos. O órgão oferece uma vasta gama de serviços em análises químicas e físico-químicas.

A intensa participação do corpo docente do Instituto em convênios e assessorias técnicas a indústrias reflete-se no ensino oferecido, desenvolvendo nos alunos sensibilidade para as necessidades da indústria. A meta básica é formar profissionais com sólidos conhecimentos científicos e tecnológicos e com tendência à criatividade e ao auto-desenvolvimento, capazes de agir e pensar de modo independente, de forma a assimilar e promover o desenvolvimento da Química no país e no mundo.

A seleção de alunos realmente interessados e vocacionados para o curso de Química, que tradicionalmente sempre teve baixa demanda, foi resolvida com a criação de um vestibular específico, no início dos anos 80. Antes, de 40 alunos ingressantes apenas um terço ficava no instituto. Depois da mudança, boa parte dos alunos passou a vir de cursos técnicos, conta Aécio Chagas. “Eles passaram a chegar interessados e motivados para estudar Química, isso fez uma diferença muito grande na qualidade do estudante que recebemos e reduziu drasticamente a evasão.”

O programa de pós-graduação em Química oferece a possibilidade de obtenção de mestrado e doutorado em aproximadamente 40 linhas de pesquisa específicas. O programa é periodicamente avaliado pela Capes, estando sempre entre os melhores do país na área da Química. Em 2007 recebeu o grau sete da Capes. Esta diversificação de linhas de pesquisa e a interação entre elas foi um dos princípios que norteou o instituto desde o início. Além de ampliar consideravelmente o espectro dos estudos, a diversificação em áreas distintas de investigação proporcionou uma base mais abrangente para o ensino.

Para alcançar esse nível de excelência, foi necessário o empenho e a dedicação de diversos cientistas. Os falecidos Zeferino Vaz, Giuseppe Cilento e Jayr Campello em primeiro lugar. Carol Collins e o marido trouxeram da Ásia alguns componentes para montar sistemas que precisariam usar aqui, e desenvolveram outros que foram produzidos na oficina mecânica do IQ. Aécio Chagas criou e produziu peças de reposição para diversos aparelhos, assim como construiu aparelhos com partes de outros desativados.

Hoje, o parque instrumental do IQ conta com modernos equipamentos de análise, muitos de última geração. Mas a filosofia de utilização prevalece após 40 anos: os instrumentos são de uso comum, ficando acessíveis a todos os laboratórios, independente de quem o tenha adquirido.

Parabéns a esta instituição tão relevante para o desenvolvimento da Ciência brasileira, e que seus ideais gerem frutos.

(Elisa Oswald-Cruz para *Notícias da ABC*)

Perspectivas em inovação e desenvolvimento

O novo PAC C&T terá a maior parte dos recursos previstos direcionados para a promoção d inovação tecnológica nas empresas. Os investimentos para as atividades de PD&I e para a inserção de pesquisadores nas empresas serão de R\$ 5,4 bilhões em três anos. A subvenção em recursos humanos pretende alcançar a meta de mil novos pesquisadores qualificados em atividades de PD&I nas empresas; aumentar em 25% o número de empresas incubadas e na mesma medida o número de instituições instaladas em parques tecnológicos; capacitar cerca de 9 mil empresários e gerentes; capacitar 700 empresas de base tecnológica e 13,5 mil pessoas em áreas estratégicas da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce); apoiar a implementação de 180 programas de certificação, a edição de 650 normas técnicas brasileiras e a acreditação de 190 laboratórios de ensaio e análise.

Inovação forte em setores específicos



O Acadêmico [Fernando Galembeck](#), Livre-docente da USP em 1977 e Professor Titular da Unicamp desde 1988, acha que a maior parte do discurso que corre pelo país sobre inovação é errado. “Eu não concordo quando dizem que no Brasil não há inovação. Temos exemplos de inovação fantásticos”. Ele considera que esse discurso controverso é baseado principalmente no desconhecimento dos fatos. “As pessoas precisam pesquisar, ler, se informar, a informação está toda aí, disponível”.

O exemplo mais evidente, para Galembeck, é o do álcool. “O Brasil é o único país no mundo que produz álcool a preços competitivos com o petróleo sem subsídio nenhum, e isso é resultado de 35 anos de pesquisa em C&T associado ao esforço empresarial”, destaca o pesquisador. O Brasil também é extremamente inovador em todas as áreas do agronegócio - a soja e o frango brasileiros são um sucesso no mercado internacional, em função de um enorme aporte de C&T e capacidade empresarial. O país é líder de exploração de petróleo em águas profundas e em alguns setores de metal-mecânica.

“Uma das maiores empresas fabricante de compressores de geladeira do mundo tem sua origem no Brasil, a [Embraco](#), que foi vendida, por isso não é mais brasileira”, reforçou o Acadêmico. Galembeck ressalta que o Brasil também exporta tecnologia. A [Oxiten](#) monta fábricas petroquímicas no Oriente Médio. A [Braskem](#) é a 2ª maior produtora global de um tipo de polietileno de alta tecnologia com tecnologia própria, e é a empresa com maior capacidade instalada no mundo para esse produto.

Do ponto de vista do Acadêmico, uma das áreas mais visíveis – não a mais ativa, mas a mais visível - na inovação é a de tecnologia de informação, que ocupa a maior parte dos físicos e dos engenheiros eletrônicos. “O Brasil não tem indústria

nessa área. A maior patenteadora do mundo é a IBM. Então não se pode comparar a inovação no Brasil com países que produzem tecnologia da informação, não dá para comparar o número de patentes do Brasil com a Coréia, porque seu desenvolvimento se deu em áreas diferentes”, explica Galembeck.

“A [Embraer](#) quase não tem patentes e algumas pessoas acham isso um absurdo. Vamos olhar se as suas contrapartes no mundo tem patentes ou não. A maior delas, a empresa canadense Bombardier, tem apenas uma patente, de bilhetagem de passageiros. Ou seja, se a Bombardier não tem patentes porque a Embraer tem que ter?” argumenta o químico, acentuando sua posição de que não se pode fazer nenhuma afirmação genérica sobre patentes e desenvolvimento. “É preciso analisar caso a caso - patente no setor de eletroeletrônicos é uma coisa, na área de fármacos é outra, no caso do álcool é outra ainda”, reforça Galembeck.

Bioenergia: área promissora

A área mais promissora para a inovação e o desenvolvimento, no seu ponto de vista, é o mercado de bioenergia. “Estamos numa fase de substituição do petróleo. O país tem capacidade de produzir biomassa sem igual no mundo, seja para energia ou materiais. O Brasil é fonte das matérias primas e pode ser fonte dos produtos. Isso ainda vai se desenrolar pelo menos nos próximos 50 anos. Hoje, para que o álcool fosse inviável para fazer plástico seria preciso que o barril de petróleo custasse 50 dólares, e o barril está custando mais de 90. Então, a vantagem do álcool é grande. A gente tem uma enorme capacidade de produzir biomassa e temos que trabalhar para conseguir transformar essa biomassa em produtos que hoje em dia são feitos a partir do petróleo.”

O problema, segundo ele, é que o Brasil está completamente desestruturado para poder aproveitar essa oportunidade. “Estamos fazendo um programa de biodiesel de óleo de mamona. O produtor vai receber 60 centavos por litro de óleo de mamona. No mercado internacional o litro vale de um e meio a 2 dólares. O Brasil já foi o maior produtor mundial de óleo de mamona, hoje é a Índia. Temos a matéria-prima, mas isso não garante a existência de uma indústria eficiente, porque não há planejamento nem estratégia. Estamos diante de uma grande oportunidade e a estamos deixando escorrer pelos dedos”, lamenta Galembeck.

Inovação requer informação e qualificação adequadas.



O Acadêmico [Oswaldo Luiz Alves](#), doutorado pelo Instituto de Química da Unicamp e Professor Titular desde 1997, atua hoje no Laboratório de Química do Estado Sólido (LQES), trabalhando com Química de Materiais e Nanotecnologia, áreas que considera extremamente promissoras. Segundo ele, a indústria química já está estabelecida, é uma indústria cuja visão é a do crescimento e vem se apropriando rapidamente da nanotecnologia. O Brasil já tem resultados gerados, como a Braskem e os nanocompósitos. “A Braskem está entre as 50 maiores empresas químicas mundiais, e tem comprado inúmeras empresas no exterior - na Venezuela, no México, está comprando nos EUA”, conta Alves.

Na opinião de Alves, a inovação é um estágio muito refinado do conhecimento científico. “Eu acredito que se a pessoa está envolvida em pesquisa, mas não consegue fazer uma leitura da sociedade, uma leitura do ambiente, ela não tem idéias para a inovação. Para gerar inovação é necessária uma quantidade muito grande de informação, informação esta que está num movimento contínuo de interação com a sociedade.”

Segundo Oswaldo Alves, a universidade gera o conhecimento, mas o *locus* da inovação é o chão de fábrica, é dentro da empresa. A fase de transferência de conhecimento para o setor produtivo traz algumas dificuldades, especialmente em termos da mudança de escala. “Na universidade trabalhamos com gramas, na indústria vai se trabalhar com quilos e, até, toneladas. Tal processo envolve outros tipos de conhecimento, outros tipos de profissionais e outros tipos de abordagem”, destaca Alves.

Alves considera que esta questão é um problema para a universidade brasileira. Para ele, o conceito de universidade existente não serve ao momento atual, em que o empreendedorismo e a capacidade de gestão são fundamentais num contexto de aceleração do crescimento. “Este modelo de ensino universitário funcionou bem até um determinado momento, nos permitiu ter institutos com boas pós-graduações, atingimos uma quantidade e um nível de qualidade de publicações importantes. Só que agora a estratégia para se conseguir aumentar a produção científica não é a mesma que nos permitiu chegar a este ponto e, sobretudo, não é a estratégia adequada para se transformar o conhecimento, em produto, em riqueza.”

Galembeck também vê falhas na formação universitária se o foco é inovação. “Eu vejo deputados dizendo que o Brasil precisa investir em CT&I para ter mais patentes. Mas na formação de um doutor, na área de Física, na Engenharia, até mesmo na Química, quantos já leram ou redigiram uma patente? Leram *papers*, leram biografias de cientistas mas não leram uma patente. Eu sou responsável por uma disciplina aqui na Unicamp, laboratório de Química Aplicada -, que inclui

leitura e análise de patentes. Mas não é uma regra, não é todo curso que oferece isso. Em 2004 fiz um levantamento de catálogos de 60 universidades brasileiras, para ver onde aparecia a palavra patente. Só encontrei em cursos de Direito e mais umas poucas exceções. Então, a universidade não está formando doutores com a bagagem adequada para um momento de desenvolvimento de inovação.”

Investimentos na ciência básica também geram inovação



O Acadêmico [Roberto Rittner Neto](#), doutorado em Química pela USP e Livre-docente do Instituto de Química da Unicamp desde 1983, considera que em termos de áreas em crescimento no século XXI, a parte de cálculos teóricos é muito importante. “Hoje já se faz cálculos de associação de fármacos com proteínas, porque os computadores são mais potentes. Antigamente só se faziam cálculos de moléculas muito pequenas e com um nível de precisão muito baixo, Por exemplo, pode-se fazer um experimento no computador com uma molécula pra ver qual a energia gasta para se tirar um elétron e criar um íon. Isso é uma coisa fantástica.”

A dificuldade nesta área, porém, é a necessidade de alto aporte de recursos para o investimento maciço em equipamentos. “Hoje em dia, me sinto um pouco deslocado nos congressos da área de Ressonância Magnética Nuclear quando a conversa é sobre equipamentos, pois falam de equipamentos de uma nova geração que não temos no Brasil. Empresas estrangeiras que apóiam e cedem equipamentos visam à inovação, à pesquisa aplicada. Para a ciência básica é mais difícil.”

Rittner explica que um espectrômetro de ressonância nuclear custa em torno de 4 milhões de dólares, e um apenas seria insuficiente para atender a pesquisadores de todo o país. Na nossa área, os dois maiores laboratórios existentes são nas universidades de São Carlos e Campinas, mas todos os equipamentos tem mais de dez anos de uso.”



A Acadêmica [Carol Collins](#), Ph.D. em Físico-Química e Química Orgânica pela Iowa State University nos EUA e Professora Titular de Química Analítica da Unicamp, onde atua desde 1974, avalia que o estímulo à pesquisa e desenvolvimento (P&D) depende muito do tipo de indústria. “O Brasil hoje tem várias indústrias de produtos baseados em processos químicos. Mas a maioria destes produtos, como fármacos e agrotóxicos, é 'duplicata' de produtos já fabricados e patenteados no exterior, com pouca inovação requisitada para sua produção no Brasil, não precisando de P&D verdadeiros”.

Empresas precisam ter ousadia para inovar

Por outro lado, segundo Collins, firmas verdadeiramente brasileiras costumam ser menores, sem os recursos financeiros para investir na montagem de um laboratório de ponta e de ter projetos de P&D inovadores. “A grande maioria das empresas prefere obter desenvolvimentos oriundos das universidades. Às vezes elas apóiam esses processos, mas ainda acham que o melhor para elas é ter um produto acabado, ‘entregue na porta’, sem qualquer risco de financiar pesquisas que podem não dar o resultado esperado na primeira tentativa. Mas certamente, apoiar pesquisa realizada nas universidades não é a mesma coisa que a empresa ter seus próprios laboratórios de P&D direcionados às aplicações específicas daquela indústria”, ressaltou a pesquisadora.

Em sua opinião, as áreas da Química mais promissoras para resultar em inovação estão relacionadas a novos fármacos ou agrotóxicos desenvolvidos em laboratórios de Química Orgânica e Bioorgânica, novos catalisadores desenvolvidos em laboratórios de Química Inorgânica e novas técnicas analíticas, especialmente para análises ambientais e baseados em instrumentação portátil, produzidas por químicos analíticos.

Carol Collins considera que no Brasil de hoje doutores com experiência em Química Analítica, em Química Ambiental e em Quimiometria são necessários para os novos laboratórios de controle de qualidade e controle de descarte nas universidades, indústrias e laboratórios governamentais. “Os com experiência em síntese de produtos orgânicos podem ser absorvidos nas indústrias farmacêuticas e de agrotóxicos, se essas começarem a desenvolver seus próprios produtos. A indústria petroquímica e a correlacionada produção de biocombustíveis sempre precisam de novos catalisadores, desenvolvidos por doutores com bons conhecimentos em Química Inorgânica”, avaliou a Professora.

Oswaldo Alves lamenta que muitas vezes as universidades do Brasil compitam entre si, quando na verdade os seus competidores são a Índia, a China, a Rússia ou a Coreia. “São países que eventualmente podem fazer alguma coisa parecida com o que podemos fazer. Mas a nossa sociedade está eivada da questão da competição.”

(Elisa Oswaldo-Cruz para *Notícias da ABC*)

Investimento no ensino de ciências e na formação de RH

A capacitação dos professores de ensino básico, com remuneração adequada e apoio ao seu desenvolvimento pedagógico foi considerada pelos Acadêmicos do IQ como o foco a ser atacado para mudar a lamentável situação em que o Brasil se encontra.

O Brasil foi o 52º colocado entre 57 países avaliados no Programa Internacional de Avaliação de Alunos ([Pisa](#)) com relação à qualidade dos conhecimentos de Ciências dos alunos de ensino médio, sendo que 70% dos professores em atividade hoje não tem formação na área. Esta é uma situação grave que precisa ser encarada e tratada. Um grupo de trabalho multidisciplinar e de altíssimo nível da Academia Brasileira de Ciências elaborou um [documento](#), já encaminhado ao Congresso Nacional, em que aponta as principais falhas e apresenta soluções para a melhoria do ensino de ciências e matemática no ensino básico.

Educação tem que ter projeto de Estado e não de governo

Para o físico-químico [Fernando Galembeck](#), falta no Brasil consequência nas ações. “Aqui os governantes querem fazer uma proposta num mandato e vê-la dar resultados em quatro anos – o primeiro ano é para planejar, os dois anos centrais para fazer dar certo, e o quarto ano já é eleitoral, já querem faturar em cima daquilo.” Em sua opinião, quando se implantar realmente uma política de educação, ela tem que ser mantida.

O químico inorgânico [Oswaldo Alves](#) concorda. “Na agenda brasileira a educação tem que ser um projeto de Estado. Tem que se tornar um objetivo nacional permanente, seja qual for o governo. Somente assim nós poderemos garantir possibilidades para que as novas gerações possam ter acesso a todas as coisas importantes do mundo moderno.”

Galembeck acha difícil que se consiga amplo apoio empresarial para esta questão num país em que as empresas pagam 45% do que faturam em impostos. Esses impostos, teoricamente, deveriam servir para, entre outras coisas, financiar a Educação. Ainda assim, segundo o pesquisador, foi lançado recentemente pelos empresários o movimento [Todos pela Educação](#). Esta semana o movimento colocou no ar o *site* [De Olho na Educação](#), que reúne indicadores de todos os municípios brasileiros, pesquisas sobre o perfil dos professores e dos alunos, taxas de aprovação, reprovação, evasão escolar, recursos orçamentários e outros índices.

O que ele vê, e com bons olhos, é o investimento do empresariado em formação de recursos humanos em suas áreas específicas, como na área do petróleo. “Até 2012, se diz que serão necessários 150.000 profissionais especializados. A formação desse pessoal já está planejada pela Petrobras, pela Agência Nacional de Petróleo, pelo Instituto Brasileiro de Petróleo e outras exploradoras privadas. O setor de cana, que está numa expansão fantástica, já tem projeções de necessidade de operadores e engenheiros de máquinas, e a formação deles já está planejada também. A formação de profissionais para indústria e serviços é feita no Senai, Sesi, Senac. A indústria e o comércio sempre investiram e se mexeram nesse sentido, porque estão estruturados.”

É preciso capacitar os professores do ensino básico



Doutor em Ciências Químicas pela USP e Livre-docente da Unicamp desde 1987, o Acadêmico [Aécio Pereira Chagas](#) já está afastado da área de pesquisa desde a aposentadoria, em 1994, dedicando-me mais ao ensino, história e filosofia da Química.

Um dos fundadores do Instituto de Química da Unicamp (IQ), ele conta que a instituição sempre investiu na formação de professores do ensino básico, mas que o estímulo para que os alunos da graduação se tornem professores deste segmento é muito pequeno, dado o baixo nível de remuneração e de perspectivas.

“O IQ sempre teve programas com a Secretaria de Educação de São Paulo para treinamento de professores. Da minha parte, tenho um livro, desde 1989, destinado aos estudantes da escola média, para motivá-los ao estudo da Química. Chama-se *Como Se Faz Química*, publicado pela Editora da Unicamp, com três edições e inúmeras reimpressões.”

A Acadêmica [Carol Collins](#) concorda com este ponto de vista. “A licenciatura em Química tem o objetivo de produzir professores com bons conhecimentos em Química e ciências relacionadas para o ensino médio, mas a grande maioria continua na pós-graduação visando a ser contratado no ensino superior. A base desta decisão é, principalmente, financeira.”

Para ela, esta é uma questão conflitante, já que alunos do ensino médio são muito influenciados pelos seus professores. “É importante ter professores no ensino médio e até no ensino básico com bons conhecimentos nas ciências. Para isto se realizar, o professor deste segmento precisa ter sua profissão valorizada, estimulada e compensada financeiramente num nível adequado”, reforçou Collins. Galembeck concorda com Aécio Chagas com relação ao padrão de excelência do IQ-Unicamp em termos de formação de alunos de graduação e pós-graduação, entre eles alguns que optam por trabalhar no ensino médio. “Toda essa coisa de difusão científica ajuda, mas não resolve. Não adianta o aluno ir a museus de ciências espetaculares e o professor que o acompanha não planejar antes e depois o aproveitamento dessa visita. O que é fundamental é que o garoto do ensino médio encontre um professor que o motive, que mostre o fascínio da ciência.”

Segundo ele, a Unicamp tem um programa excelente de atuação junto aos professores, o [Teia do Saber](#). “O professor sai daqui treinado, instrumentado conceitualmente, teoricamente, praticamente, com materiais de experimentos que ele vivenciou aqui, já sabendo o que dá certo, o que não dá.” Outro programa em que Galembeck acredita é o [ABC na Educação Científica: Mão na Massa](#). “Eu vou

ficar mais feliz no dia em que um milhão de alunos no Brasil tiverem professores treinados pelo Mão na Massa, mas seu alcance ainda é muito restrito. Esse programa é de primeira linha, mas para ser efetivo é preciso que seja incorporado como política pública. A Academia Brasileira de Ciências investe nesse Programa há sete anos, mas ainda não o emplacou junto ao governo federal.”

Oswaldo Alves concorda que o problema passa pela formação dos professores. “E é aí que entra a questão do salário, do prestígio profissional, da valorização. O que eu observo é uma certa incapacidade do professor de fazer uma leitura abrangente do entorno, o que torna quase impossível ele passar algo melhor para os estudantes. Os professores de ensino básico, infelizmente, não têm uma boa formação, são muito pouco assistidos. Eles têm pouca possibilidade de fazer uma reciclagem, de ter contato com novos recursos que o façam refletir sobre o que e como ensinar.”

Ensino precisa ampliar a visão de mundo

Alves destaca que nesse aspecto os museus têm uma função complementar importantíssima a cumprir. “Eu acho que desde o início da vida escolar a criança precisa ser exposta a novas situações. Isso desperta o espírito de observação, o espírito do ‘isso é parecido com aquilo’, da similaridade, permitindo a construção de uma estrutura epistemológica importante para que a pessoa aprenda a se comunicar. É o valor da educação”.

Oswaldo Alves contribui pessoalmente para a divulgação da Ciência através de palestras para todo tipo de público, desde a terceira idade até crianças de ensino fundamental. “Faço de 10 a 15 palestras e conferências por ano, às vezes eu vou à Estação Ciência, vou muito a colégios. Eu procuro passar a idéia de que é muito importante estudar. Mas no ensino básico, estudar não é ainda para ser um profissional, eles estão num estágio de descobrir e entender o mundo. Se eles tiverem boas informações, suas escolhas têm mais chance de serem acertadas”.

A escola, segundo Alves, tem que oferecer aos estudantes oportunidades para a comoção estética – com a arte, a música, a poesia. “Nossos estudantes estão expostos a uma cultura extremamente banalizada, como é que lá na frente pretendemos que eles estejam aptos a trabalhar com conceitos abstratos, refinados, que tem que ser elegantemente traduzidos? Se não for na escola tem que ser em outros espaços, mas alguém tem que assumir este papel”.

(Elisa Oswaldo-Cruz para *Notícias da ABC*)

A escolha da carreira: diferentes motivações

A escolha da profissão é um momento difícil na vida de qualquer jovem, mas no Brasil essa dificuldade é acentuada pela falta de orientação e informação profissional nas escolas. O resultado disso é uma evasão de 40% nas universidades, segundo dados do INEP/MEC de 2005. Apenas 1% dos vestibulandos escolhem carreiras científicas. Como resultado, temos uma demanda por 70.000 professores de Física no país hoje, segundo o diretor do CBPF, Ricardo Galvão, citado em matéria anterior.

Com dedicação, tudo mais vem por acréscimo

Com relação a escolha de carreira, o Acadêmico [Aécio Chagas](#), do Departamento de Físico-Química do IQ da Unicamp, contou que, por estranho que pareça, foi feita na infância. Mas sabe que o caso dele é bem raro. “Até onde alcança minha memória, aos cinco anos já queria ser químico e cientista, sem nem saber direito o que era isto. Aos 18 anos saí de Presidente Prudente, no interior do Estado, para São Paulo para estudar Química na USP. Para ser um cientista é preciso ter interesse na ciência, estudar e se dedicar a esta atividade. Não há segredo. Tudo o mais vem por acréscimo”.

Curiosidade é fundamental

Para a Acadêmica [Carol Collins](#), da área de Química Analítica do mesmo instituto, a Ciência é uma aventura que não tem fim. Um jovem curioso, que sempre pergunte por quê e como, pode pensar em ser um cientista, para obter as respostas a essas perguntas. “A pessoa com essa curiosidade deve tentar obter informações além das da sala de aula, através de perguntas aos professores e de leituras. As escolas de ensino médio devem ter revistas de qualidade disponíveis, para aumentar os conhecimentos dos alunos e suplementar os conhecimentos dos professores. E os professores podem ajudar, providenciando cópias de referências. O problema principal, de novo, é financeiro.”

Referências, polivalência e identificação de oportunidades

[Fernando Galembeck](#), da área de Físico-Química assim como Aécio, conta que teve excelentes professores de Ciências. “Este fato e o trabalho desde os onze anos no laboratório farmacêutico do meu pai determinaram o meu interesse pela Química. Olhando para trás, vejo que fui muito afortunado, em vários aspectos: primeiro, porque optei por uma carreira de pesquisa quando poucos jovens brasileiros se interessavam por este tipo de atividade, e vi a importância da pesquisa crescer muito durante o meu tempo de vida. Em segundo lugar, tive um bom começo e uma boa formação, em uma área cuja importância cresceu

continuamente. Vi a Química crescer e diversificar-se, no Brasil e no mundo, tornando-se uma ciência central.”

Galembeck considera que pôde contribuir para um grande surto de crescimento da Química brasileira trabalhando na elaboração e implementação do PADCT. Percebeu também que uma parte significativa dos cientistas brasileiros, na qual se inclui, cultivou no seu dia-a-dia práticas que hoje são essenciais à sobrevivência das pessoas, organizações e nações: o exercício da identificação de oportunidades, a resolução de complexidades, e a polivalência, tudo isto em um contexto globalizado.

Sem medo de errar

Quanto às características necessárias para que um jovem ou adolescente se torne um cientista, [Oswaldo Alves](#), da Química Inorgânica do IQ da Unicamp, considera que as principais são a capacidade de observação e a iniciativa. “E uma coisa que é muito importante pra qualquer cientista: não ter medo de errar, entender que um experimento pode produzir resultados positivos ou negativos, e isso é intrínseco à experimentação. Às vezes, muitas vezes, de um experimento negativo você tira um ensinamento que muda todo o seu encaminhamento de pesquisa. Você pensa que vai fazer uma coisa e acaba fazendo outra que é muito mais importante. Assim como na vida, onde isso também acontece”.

A disciplina intelectual também foi destacada por Alves, assim como a capacidade de gestão. “À medida que vamos ascendendo na carreira sentimos cada vez mais a necessidade de gerenciar o conhecimento que acumulamos - a preocupação com as patentes, com as publicações nas melhores revistas, nos melhores eventos, e a gestão dos recursos que recebemos, que precisam ser maximizados.” O Acadêmico ressalta que muitos destes aspectos são tratados em MBA's, mas que também muitas coisas podem ser aprendidas nas empresas jovens, nas incubadoras. “Aqui na Unicamp quase todos os institutos têm uma empresa jovem. Isto é uma idéia excelente. Nós, que somos de outra geração, percebemos num determinado momento que íamos precisar destes conhecimentos e tivemos que buscar sozinhos”.

Cultura amplia a visão de mundo

Para se tornar um profissional eficiente no mercado, Oswaldo Alves considera que, além da formação, é fundamental o desenvolvimento de habilidades como a expressão escrita e oral, assim como estar atento à questão da inteligência emocional. Saber trabalhar em equipe, saber liderar, saber ceder para avançar, são atributos muito pouco desenvolvidos pela escola.” E ter noções de Economia, do que é e como funciona o setor produtivo. “Vemos às vezes pessoas técnica e

cientificamente muito bem preparadas, muito capacitadas, com um nível de instrução muito superior ao seu nível cultural, à sua posição enquanto cidadão, à sua visão de mundo. Acho que está havendo um grande descuido pela parte cultural dos formandos, e isso certamente já está trazendo implicações.”

Galembeck reforça a tese da falta de uma visão de mundo ampla e aprofundada da parte dos estudantes, mesmo os da pós-graduação. “Eles têm muito pouca noção do que é a economia de um país, o que é uma empresa, são muito pouco contextualizados. Para terem uma visão empreendedora, administrativa, voltada para a gestão da inovação, ainda falta muito. Tenho alunos que não sabem escrever uma carta.”

Começar cedo e fazer o que gosta

O Acadêmico confessa que em seus momentos de mais alta incorreção política, ao observar sua própria vida, é a favor do trabalho juvenil. “Meu pai tinha um laboratório. Éramos seis irmãos e todos trabalharam lá. Meu pai era um homem sábio, que achava que adolescente não deve ter muito tempo ocioso. No laboratório, ninguém ficava fixo numa função. Eu aprendi a fazer uma fatura, a empacotar, a fazer compras de material, a redigir uma carta, a levantar preços... Hoje, dois dos meus irmãos são advogados, três são professores universitários - um de Letras e dois de Química. Só um não fez curso superior”.

Roberto Rittner conta uma história semelhante. “A partir dos 12 anos eu trabalhava na pequena indústria de meu pai, que fabricava peças de reposição para caminhões. Fazia a mesma coisa que o Galembeck, um pouco de tudo: tirava notas fiscais, empacotava peças, despachava para firmas do interior, datilografava cartas, copiava as duplicatas para um livro de fiscalização, escrevia todos os cheques e fazia os borderôs para levar aos bancos, etc. Todas essas atividades me ensinaram desde cedo a ter responsabilidade e, hoje, tem sido extremamente úteis no gerenciamento de projetos do laboratório.”

Oswaldo Alves conclui chamando atenção para o encantamento produzido pelo fazer científico, quando a pessoa se encontra na profissão e gosta do que faz. “Há uma característica da Química que eu faço questão de destacar: os químicos não só descobrem as coisas, eles as inventam. O químico cria o seu próprio objeto de estudo. Isso faz uma grande diferença. As coisas com que trabalhamos muitas vezes não existiam. As substâncias que nós sintetizamos só passaram a existir porque houve habilidade e técnica para serem realizadas. Esse processo requer formas de trabalho diferenciadas. Algumas vezes atendemos à demanda que vem de fora, em outras situações geramos produtos e novas soluções, geramos a demanda. É isso que faz da Química uma experiência fascinante.”
(Elisa Oswald-Cruz para *Notícias da ABC*)