

“Ciência e Tecnologia”

Hernani Sávio Sobral

1. INTRODUÇÃO

Quis nosso Magnífico Reitor num ato de pura generosidade, ou de simples amizade, dar-nos a honra de proferir esta aula inaugural de 1983.

Tendo dedicado grande parte da vida à universidade, e nela trabalhado numa área bastante questionada - a tecnologia - fomos conduzidos a trazer à meditação desta assembléia, um tema que nos parece atual e geral, o da influência da ciência e da tecnologia na sociedade e os seus reflexos na universidade.

Seria pretensioso de nossa parte querer apresentar soluções para muitos dos problemas expostos, todavia, ficaremos bastante felizes se estas palavras, aqui simplesmente arranjadas, despertarem perguntas no espírito desta inteligente platéia, James Thurber na sua "Fables for our Times" nos ensina: "é Aula Inaugural pronunciada pelo Prof. Hernani Sávio Sobral, em 1^o de março de 1983, na Reitoria da Universidade Federal da Bahia.

melhor conhecer algumas questões do que todas as respostas".¹

Nesta preleção faremos um bosquejo histórico da saga da ciência e tecnologia na sua luta para juntar-se às universidades do mundo moderno, seu trabalho comum em favor das sociedades em que se inseriam. Nem sempre foi conseguida essa participação, mas nem por isso podemos negar a sua singular influência na mudança de vida dos povos.

Nesta análise esforçar-nos-emos para não perder de vista um aspecto fundamental da questão: cada sociiedade vê e avalia a ciência e a tecnologia dentro de seu contexto cultural.

2. A REVOLUÇÃO CIENTÍFICA

Apesar da manifestação da ciência no mundo antigo, o fato é que esse mundo desconhecia o espírito científico. As relações entre o homem e a natureza eram de ordem religiosa e ética e orientavam-se sempre no sentido de uma fuga ao sensível. E mesmo Aristóteles, tão preso à realidade empírica e interessado em construir a felicidade humana neste mundo, separou a ciência das artes, a teoria da prática e tinha da física uma idéia meramente qualitativa e finalista.² Para o entendermos, hoje, seria necessário supor que ele tivesse concebido a natureza como um grande processo jurídico (a palavra grega para causa "aitia" tem, como a portuguesa, uma conotação jurídica). Assim, as coisas naturais se faziam justiça umas às outras, como diziam os pré-socráticos. Enfim, um "processo" onde as "causas" tivessem seu curso, segundo as "leis" naturais. Parece que as conotações que essas palavras mantêm até hoje, justificam essa suposição. De fato, a física de Aristóteles não é determinística. Não se pode dizer que algo acontecerá necessariamente porque já aconteceu algo - que é sua causa - como se diz na física moderna. O anelo de forma impele as coisas para um fim ótimo, no sentido de que elas "devem" ser obedientes à sua finalidade. O fogo deve subir e a pedra deve cair. Entretanto é possível a intervenção de causas eficientes que impeçam esse "dever".

O fogo pode ser desviado por um torvelinho e a pedra pode ser lançada para o alto pela ação de um homem. A natureza seria um "processo causal" em que as coisas deveriam obedecer à sua finalidade e no entanto, quando houvesse transgressões a essa ordem, essas transgressões deveriam ser "julgadas" para que a ordem fosse restabelecida.³

O advento da sociedade moderna, no começo do século XVI, determinou o início de um período de entusiasmo pela ciência, criando condições para que, um século depois, aparecessem as primeiras manifestações de seu espírito nascente. Baseada na observação e na experiência, a ciência nova iria ser, para a humanidade, uma força de libertação. Bacon, que tem sido chamado o pai ou, apropriadamente, o parteiro da revolução científica na Grã-Bretanha, dizia que a ciência encarnava duas grandes virtudes - a utilidade e o progresso - graças às quais a humanidade seria dotada "de métodos novos, instrumentos novos e poderes novos".⁴ Conseguia enfim, a humanidade os próprios meios para libertar-se da posição de vítima dos caprichos da natureza, disciplinando-a e explorando-a em seu próprio proveito.

Copérnico, Kepler, Galileu e Newton foram os homens que mais contribuíram para a criação da ciência moderna. E deles apenas Copérnico pertencia ao século XVI, cuja influência só se verificou, realmente, no século seguinte.

"Quase tudo o que distingue o mundo moderno dos séculos anteriores pode ser atribuído à ciência, que realizou seus mais espetaculares triunfos no século XVII. O Renascimento Italiano, embora não medieval, não é moderno, é mais aparentado à melhor época da Grécia. O século XVI, absorto na teologia, é mais medieval que o mundo de Maquiavel. O mundo moderno, no que se refere às perspectivas mentais, começa no século XVII. Nenhum italiano do Renascimento teria sido incompreensível a Platão ou Aristóteles; Lutero teria horrorizado a Tomás de Aquino, mas não teria sido difícil à este compreendê-lo. Com o século XVII, é diferente, Platão e Aristóteles, Tomás de Aquino e Occam não poderiam ter compreendido Newton", diz-nos

Bertrand Russel.⁵

Nesse século, a física das qualidades foi substituída pela física quantitativa, o cosmo hierarquizado por um universo indefinido, o mundo sentido da percepção imediata pelo mundo pensado do matemático - prolongado, graças ao microscópio, por algo além da percepção. E nada disso caducou. Naquela época, tudo era novo e para descobri-lo foi necessária uma verdadeira revolução.⁶ A partir do século XVII, a finalidade da ciência deixa de ser, perceber, a qualidade mas sim, medi-la.

Sem dúvida, o conhecimento do mundo, a exploração de riquezas minerais, a invenção e as aplicações técnicas dos conhecimentos adquiridos se transformaram em pilares fundamentais do desenvolvimento histórico de nossa civilização. Civilização esta que construiu o seu poder e a sua capacidade intelectual graças ao aparecimento da atitude científica e, no mundo de hoje, determina o destino, o comportamento e o relacionamento econômico e político dos povos.⁷

Essa atitude resultou de uma verdadeira convergência de linhas de mutação e maturação históricas que se verificou na Europa do século XVII. O Renascimento tinha dado nova importância aos valores pagãos da cultura ocidental, enriquecendo-os de humanismo e, sem querer ou desejar, alimentando-os de um certo personalismo cristão. A ciência nova surgiu nesse contexto, acompanhada do individualismo na política, na filosofia e na ética, e profundamente influenciada pelas guerras religiosas e pelas descobertas espanholas e portuguesas.² O conhecimento de um Novo Mundo originou um momento de perplexidade, de dúvidas, dando novo rigor à visão individualista e contratual da sociedade.

3. INFLUÊNCIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE

Os resultados práticos dessa nova atitude demonstraram em se afirmar, sobretudo porque os organismos responsáveis pela preparação de recursos humanos - as universidades - tiveram atitudes bastante reserva-

das ante os novos desafios. As universidades da Grã Bretanha, por exemplo, que se situam, hoje, entre as melhores do mundo, constituíram-se, numa certa época, em verdadeiros baluartes contra a pesquisa científica, apesar dos cientistas britânicos terem participado, ativamente, no desenvolvimento das novas idéias. Elas permitiram que a revolução passasse sobre suas cabeças e, até um século mais tarde, não tinham ainda a liderança do pensamento científico. "Elas refletiam o ontem, não iluminavam o amanhã", como comentou Ashby.⁸

Enquanto isso, na França, desde 1635 a "Academia Parisiensis" agrupara os estudiosos de todas as disciplinas, tentando substituir as universidades, ainda pouco permeáveis à nova mentalidade. Nascida de uma iniciativa privada, a Academia foi oficializada trinta anos depois, e encarregada de fazer pesquisas experimentais e divulgar os seus resultados. Cumpriu a sua missão com distinção durante todo o século XVIII. Apesar da insegurança da famosa Revolução, Paris não perdeu sua posição de capital do pensamento científico na Europa, contribuindo para que no começo do século XIX estivesse firmemente estabelecido, na França, o espírito da nova ciência.

O apoio à pesquisa concorreu para o encorajamento sistemático à prática da ciência experimental em grande escala. Foi também na França que se abriram as primeiras veredas para aplicação dos princípios científicos à indústria, sem qualquer esmorecimento do entusiasmo pela ciência básica. Somente a imposição dos poderosos, manifestada através da supercentralização da "Université Imperiale" de Napoleão, embaciou o fulgor da ciência francesa, infringindo-lhe, inclusive, a perda de muito de sua autoridade. E essa foi uma das razões porque a Grã-Bretanha voltou-se para a Alemanha, onde o espírito científico francês tinha encontrado solo fértil.⁸

Nos primórdios do século XVIII, as universidades alemãs não tinham, ainda, emergido das sombras medievais. Mas durante todo o século floresceram os pré-requisitos sociais indispensáveis para a sobrevivência da ciência: recursos humanos e materiais, tranqüilidade e liberdade para pesquisas, associa-

dos com as oportunidades dos pesquisadores transmitirem aos sucessores suas idéias e técnicas. As universidades alemãs, fundadas e mantidas por estados independentes, constituíam-se numa comunidade intelectual, sem paralelo na Europa. Embora o liberalismo desejado não prevalecesse em todas elas, quando uma universidade sofria a interferência autoritária de algum patrão, sempre havia na comunidade uma outra, onde os professores perseguidos poderiam ser recebidos e abrigados.⁸

A Wissenschaft - análise crítica e objetiva de todo conhecimento - tornou-se a estrela guia de algumas dessas universidades antes que a revolução científica as atingisse. Floresceu nelas essa abordagem empírica do conhecimento como uma avaliação objetiva dos clássicos, questionando, comparando, investigando, as literaturas antigas na busca da verdade histórica, sempre que pudessem vislumbrá-la.

Frutos dessa ambiência receptiva à ciência, são impressionantes as palavras de Helmholtz na Universidade de Heildeberg, em 1862:

"Todo aquele que, se dedicando à ciência, procura utilidade prática imediata, pode ficar certo de que a procurará em vão. Tudo o que a ciência lhe pode dar é um perfeito conhecimento e uma perfeita compreensão das ações das forças naturais e morais. Cada estudante, individualmente, deve contentar-se com o prêmio do regozijo pelas novas descobertas, como nova vitória (do espírito sobre a matéria, ou desfrutando a beleza estética de um corpo de conhecimentos bem ordenados, onde cada detalhe aparece claro ao espírito e onde tudo revela um intelecto dominante... Concluindo, eu diria que cada um pense de si, não como um homem procurando satisfazer sua própria sede de saber, promover suas próprias vantagens privadas ou brilhar pelas suas habilidades, mas como um companheiro trabalhador numa obra comum pelos altos interesses da humanidade".⁸

Como se pode imaginar graves problemas perturbaram as universidades que acumularam tal prestígio com a pesquisa: desenvolveu-se uma arrogante impaciên-

cia com os estudantes, soldados rasos da investigação; seus objetivos sociais ficaram resumido ao avanço, da ciência do mestre e seus acólitos; o ensino não era mais olhado como uma atividade meritória e as matérias, que não se tornaram susceptíveis de serem abordadas pelo método científico, eram relegadas a um plano inferior, como indignas de um pensamento sério. Todavia o prestígio das universidades alemãs atingiu alturas inexcitáveis e elas passaram a ser invejadas pela Grã-Bretanha e pela América do Norte.

Um dos aspectos mais interessante a ser observado nessa maravilhosa saga da ciência e da educação superior é o que ocorreu com a Grã-Bretanha. De pois de assimilar o espírito científico germânico, as universidades britânicas se adaptaram à nova idéia percorrendo caminhos inteiramente diferentes. Assim exceto em Oxford e Cambridge, os argumentos para a ciência eram baseados na utilidade e não na aventura intelectual do pensamento científico. Elas permaneceram genericamente universidades e preservaram sua tradicional função social. E, ainda, recuperaram o que tinham perdido durante várias gerações, em face do equilíbrio obtido com o clima intelectual de sua época. Três grandes fatores concorreram para a grande transformação. O primeiro foi a democracia - o fim da estratificação social e a importância da emergente classe média. O segundo foi o simples pragmatismo - convicção de que, numa civilização industrial, a educação superior contribuiria para uma estabilidade econômica na paz e segurança na guerra. A terceira, a própria ciência - a revolução no pensamento humano, na qual os ingleses tiveram um papel proeminente. Verificou-se uma interação dessas três forças dando como resultado duas mudanças fundamentais. Primeiramente, a educação superior e a pesquisa se juntaram. O conhecimento tornou-se um sistema aberto e, com essa transformação, os estudantes puderam assumir uma nova atitude ante a verdade. A verdade deixa de ser alguma coisa final, revelada e sacrossanta, passando a ser tentativa, constantemente modificada, ampliada e ajustada ao conhecimen

to. Em segundo lugar, a ciência alijou da educação o asfixiante lençol de opressão e dogmatismo até então prevalecente naquelas universidades.⁸

Essa nova atitude teve acentuada influência sobre as instituições de ensino superior norte-americanas, particularmente sobre as estaduais contempladas com doações de terras, onde o treinamento profissional prevalecia sobre a educação oxfordiana, característica dos famosos colégios, criados a partir de 1636 para a formação de ministros da Igreja Anglicana que discretamente abrigaram idéias eminentemente colonialistas sobre a educação. É verdade também que não se pode dizer que não tivessem havido outras fontes de idéias sobre a educação superior norte-americana.⁹

Um dos méritos incontestáveis da revolução científica foi a lenta recuperação da unidade intelectual da Europa e, mais tarde, de todo o mundo civilizado. Antes, o conhecimento dogmático, codificado e estático, variava em seu conteúdo de uma universidade para outra. Existiam verdadeiras fronteiras entre a anglicana Oxford, e a dissidente Edimburgo e a católica Viena. No século XVII e nos primórdios do século XVIII, a própria ciência diferia de igual modo. O latim tinha sido abandonado como linguagem comum entre os intelectuais da Europa e os canais de comunicação entre as universidades se obstruíram. Todavia não respeitando quaisquer fontes, a ciência possibilitava que os cientistas trocassem conhecimento das descobertas uns dos outros, desde que fossem divulgadas pelos meios convencionais. Dessa forma, durante o século XVIII a rede de compreensão intelectual, que tinha sido dissolvida com o desaparecimento do latim, foi-se reconstituindo aos poucos.

Não há quem não reconheça que o modelo alemão influenciou consideravelmente na natureza do corpo docente dos Estados Unidos, possibilitando sua extraordinária qualificação científica.

E o que se passava entre nós de língua portuguesa?

Repetira-se em Portugal o que já se verifica-

ra em muitos países europeus. A universidade, fiel às suas origens medievais, permanecia unificada em torno da concepção cristã do homem, encarregando-se da conservação e transmissão do conhecimento até em tão acumulado pela humanidade, sem adaptar-se, no entanto, aos novos tempos.

O Renascimento e, mais que ele, a Revolução Comercial, responsável pela expansão inicial do capitalismo, iniciaram o lento processo da transformação do ensino superior. Novas instituições surgiram, abaixo e ao lado das universidades: os colégios de humanidades e as academias reais de ciências. Estas últimas, tomaram a si as responsabilidades da acumulação do acervo científico conseguido, até o século XIX, fora das universidades. Mais tarde, do mesmo modo, instituições politécnicas foram criadas para oferecer os novos cursos, frutos das novas idéias que não encontravam clima próprio no sistema universitário.¹⁰

Constituiu-se grande novidade no fim do século XVIII, exatamente em 1772, a reforma da Universidade de Coimbra, na qual, entre outras coisas, se recomendava que no ensino de física "se deviam fazer experiências decisivas e isentas de toda a equivocação". O espírito pombalino presidia a iniciativa de procurar soluções com vistas ao "progresso das Ciências e das Artes". O autoritarismo subjacente à medida, evitada de malquerenças políticas, não a levou, no entanto, ao êxito que se esperava.

O primeiro marco efetivo de preocupação científica em Portugal coincide com a fundação da Academia Real de Ciências, ocorrida no reinado de Maria I, e que, ao lado de outras providências renovadoras, procurava corrigir os excessos da política reformista de Pombal.

Somente 58 anos depois, foi criada a Escola Politécnica de Lisboa para o ensino das então chamadas ciências naturais. A nova Escola deveria ter um "instituto de ciências física e aplicadas", destinado a estudos preparatórios de medicina, farmácia, comércio, agricultura e indústria, além de engenharia militar e civil.¹¹

No Brasil as condições para ciência praticamen

te não existiam. Nem mesmo havia universidade para absorvê-la, enquanto na América Espanhola, já existiam várias, há muito tempo. Não se dispunha de nada que fosse realmente brasileiro e as elites da época se compraziam em fazer seus estudos na Europa.

O Real Colégio da Bahia, mais conhecido como Colégio do Terreiro de Jesus, embora possa ser considerado o primeiro centro de ensino universitário na América Portuguesa, era rigidamente enquadrado nos cânones da "Ratio studiorum" e, naturalmente, limitado às solicitações de uma sociedade colonial, ainda em formação. Com a presença de corte portuguesa no Brasil, algumas mudanças se processaram e dentre elas se destacou a criação de instituições com que pretendiam transformar o ambiente rudimentar do país, tornando-o digno da presença da sede do governo.¹²

Em 1808, uma Carta Régia de D. João VI criou a Escola de Cirurgia que, mudando de nome três vezes, passou a se chamar Faculdade de Medicina, em 1823. Era o fulgor do século XVIII francês que chegava, enfim, a estas plagas. Rubim de Pinho nos confirma essa assertiva: "A primeira exigência para admissão de alunos: conhecimento de língua francesa. O primeiro livro texto: um compêndio francês de Cirurgia. Os primeiros professores: médicos militares graduados em Lisboa e aperfeiçoados em Paris".¹³

Iniciou-se assim o ensino superior no país. No entanto, só se veio a falar de universidade mais de um século depois, com o Estatuto das Universidades Brasileiras, estabelecido pela Reforma Francisco Campos em 1931.

Por que essa lentidão em incrementar a instituição responsável pela formação das supostas elites do país? Todas as causas refletiam a política de colonização portuguesa, desinteressada em estimular iniciativa que pudesse representar um esboço de autonomia cultural para a Colônia.

Em termos de tecnologia vale salientar que só no terceiro quartel do século XIX, quando as universidades inglesas já se tinham redimido de sua intransigência e encontrado fórmulas para consiliar os Universitas. Salvador (32): 3-26, jan./abr. 1983

estudos clássicos com o espírito científico, surgiram as primeiras escolas de engenharia do país, baseadas no modelo francês, de grandes escolas profissionalizantes.¹⁴

A nossa, a Escola Politécnica, iniciou suas atividades no dia 14 de março de 1897, oferecendo os cursos de engenharia civil e engenheiro geógrafo.

Como nos disse o muito estimado e saudoso Magno Valente, não sabemos de fato mais significativo para o nosso Estado, naquele último lustro do século XIX, do que essa iniciativa daquele pugilo de bravos idealistas, lançando no solo ubérrimo da Bahia a semente do ensino da engenharia, destinada a brotar, crescer e frutificar, como em realidade frutificou.¹⁴

Em outras áreas do conhecimento a necessidade de resolver certos problemas determinou a instalação de organismos de pesquisa, que serviram imediatamente às finalidades previstas de se constituírem em núcleos capazes de promover o desenvolvimento da ciência, - quer resolvendo problemas sérios de sua comunidade, quer perseguindo as suas indagações de vanguarda.

Da necessidade de médicos surgiram, no século passado, as primeiras escolas de medicina. As calamidades públicas impuseram a criação, pelo Governo, dos primeiros institutos de pesquisa no Brasil, separados das escolas superiores.

A essa altura a elite republicana preservara o desapareço que sua congênere pombalina nutria pela universidade e acentuou o sentido profissionalizante dos estabelecimentos de ensino superior existentes no país. Uma argumentação profundamente dissociada da realidade nacional como da Época Moderna, de natureza positivista, contra-indicava a idéia de universidade, ainda considerada como instituição medieval, quando na verdade na maioria dos países do Ocidente já se tornara um centro de investigação científica, ao lado do preparo de especialistas.¹⁶

Fato auspicioso no processo de rompimento da elite científica do país com o positivismo, foi a fundação da Academia Brasileira de Ciências, ini-

cialmente chamada Sociedade Brasileira de Ciências, por um grupo de professores da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Uma das preocupações mais sérias da Academia foi a reivindicação de uma universidade que possibilitasse o desenvolvimento da ciência pura, sem ligações imediatas com a aplicação. Vale salientar o comentário de Amoroso Costa, um dos mais esclarecidos espíritos da época, citado por Paim.¹⁷

"O mundo moderno, com o seu fanatismo do progresso material, não desconhece o que deve ao trabalho dos homens de ciência. Nos países novos esse fanatismo é levado ao auge, e mesmo pessoas muito instruídas ignoram por completo que exista um ideal científico superior ao do homem que fabrica mil automóveis por dia ou do que opera uma apendicite em dez minutos. Daí a opinião quase unanimemente admitida entre nós: a ciência é útil porque dela precisam os engenheiros, os médicos, os industriais, os militares; mas não vale a pena fazê-la no Brasil porque é mais cômodo e mais barato importá-la da Europa, na qualidade que for estritamente suficiente para o nosso consumo. Tal a mentalidade dominante entre aqueles que nos educam, e, por mais forte razão, entre aqueles que nos governam. Não admira que assim seja: é a mentalidade de que só hoje, no fastígio da riqueza e da força, se começam a libertar os Estados Unidos".

As idéias correntes na época transferiram-se à Associação Brasileira de Educação, fundada em 1924. Mais uma vez coube aos engenheiros cientistas a luta pela Universidade. Membros da Seção de Ensino Superior Técnico da ABE, com o apoio de "O Jornal", "Jornal do Comércio" do Rio de Janeiro e o "Estado de São Paulo", visitaram vários estados levando um inquérito interessantíssimo sobre aspectos que julgavam ser de grande importância para caracterizar a pretendida Universidade.¹⁷

A revolução de trinta, embora cortasse abruptamente o debate, trouxe uma série de coisas novas. Foi depois dela que se começou a fazer física no Brasil. Foi também depois de 30 que se iniciou o len

to desenvolvimento da matemática no país. Começa sem dúvida em 34 a modificação fundamental do panorama. A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo era criada e os especialistas estrangeiros puderam, agindo sobre um meio limitado, congregando um número limitado de alunos, influir decisivamente na orientação que teriam as pesquisas em áreas básicas no Brasil. Também em 1934, foi criado o IPT de São Paulo, marco inicial da pesquisa tecnológica no país, originado do Laboratório de Ensino de Materiais da Escola Politécnica.

A nossa Universidade foi criada em 1946, agrupando várias faculdades e escolas, tentando realizar uma antiga reivindicação que datava de 1583. No dia 2 de julho de 1946, no próprio sítio do antigo Colégio dos Jesuítas, ou seja, no Terreiro de Jesus, na Faculdade de Medicina, a mais antiga instituição de ensino superior do Brasil, o seu diretor - o eminente Edgard Santos tomava posse como primeiro reitor da Universidade da Bahia. No mesmo instante iniciou-se o trabalho sem tréguas, para consolidação da nova Universidade.

Duas entidades, criadas no país em 1951, trouxeram novo alento a vários organismos encarregados de pesquisas: o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, a CAPES, destinada a oferecer bolsas de estudos no país e no exterior.

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq concorreu para que vários organismos de pesquisa pudessem ser reanimados e estimulou vários projetos nas áreas básicas - matemática, física, química, biologia e geociências - iniciando, inclusive, no país, os estudos de energia atômica.

Na Bahia, a criação entre 58 e 60 da Escola de Geologia e dos Institutos de Matemática e Física, do Laboratório de Geoquímica e do Instituto de Química, revelava a preocupação existente em dar início aqui de atividades científicas desligadas das escolas eminentemente profissionalizantes.

A nossa Escola Politécnica teve um papel relevante na comunidade universitária, particularmente pelo esforço de seus mestres que enfrentaram dificuldades incontestáveis para se afirmarem nas suas carreiras. Não havia tempo integral, nem facilidade para pós-graduação. Eram poucos os recursos para financiamento das atividades. Muitas teses experimentais se basearam em ensaios realizados em locais improvisados ou impróprios. Eram tempos verdadeiramente heróicos.

Por tudo isso, é merecida a menção do trabalho do Instituto de Pesquisa Tecnológica da Universidade da Bahia (IPTUB), sob a coordenação de Carlos Sá, que ligado às atividades da Escola Politécnica, dirigida por Carlos Simas, estimulou o desenvolvimento dos Setores de Materiais e Química, com a realização de ciência aplicada e de prestação de serviços à comunidade.

Várias publicações em revistas nacionais e estrangeiras, além de seus vários boletins, atestaram a sua vitalidade.

4. CONCEITOS ATUAIS

A primeira dificuldade que encontramos na conceituação da ciência e da tecnologia, no mundo de hoje, é a confusão semântica reinante, de referência a certos termos empregados na discussão do assunto. Particularmente, a palavra tecnologia é empregada com mais de um sentido por diferentes pessoas, provocando sérias incompreensões. Vamos deter-nos um pouco sobre eles.

Convém primeiro definir ciência. Ciência é o conjunto organizado dos conhecimentos relativos ao universo objetivo, envolvendo seus fenômenos naturais, ambientais e comportamentais.¹⁸

Em geral, a ciência é considerada básica ou pura, quando procura compreender o universo e descobrir novos campos de investigação. Esse tipo de ciência enseja o desenvolvimento da criatividade e geralmente é fruto de uma orientação pessoal no progresso da experimentação, na imaginação teórica, e na precisão das operações e normas adotadas. Em pa-

ralelo com esse caráter que lhe é peculiar, deve haver plena liberdade de invenção do trabalho. As idéias são postas à prova segundo o arbítrio do investigador. Este aspecto predominou durante muito tempo, sobretudo nos anos heróicos da ciência moderna. Hoje há limitações. A compreensão do universo e o descobrimento de novos campos de pesquisa ficam limitados a uma área bem definida no conjunto das ciências. Essa persistência, na orientação dos esforços, exige, algumas vezes, que os trabalhos tomem em geral, um caráter coletivo, que não permite ampliar o campo de pesquisas de acordo com a vontade de cada pesquisador.

Quando a ciência é orientada para um fim prático específico, destinado a servir à humanidade, é chamada de ciência aplicada.

Um exemplo, ajuda-nos a compreender. As pessoas que estudam a flora de um país fazem Botânica e as que pesquisam recursos vegetais fazem Botânica Aplicada: procuram e estudam as plantas tendo em vista a sua possível aplicação na alimentação, na medicina ou na indústria. Essas pessoas em vez de se preocuparem com a genética, a evolução ou a fisiologia, utilizam os conhecimentos básicos para individualizar, classificar, descrever e analisar espécies vegetais de possível aplicação prática. Isso não as impede de no curso de suas pesquisas, fazerem descobertas fundamentais, do interesse da ciência básica. Podemos dizer, que tanto a ciência básica como a aplicada utilizam o método científico para obter novos conhecimentos. Mas, enquanto o pesquisador de ciência básica trabalha com assuntos que são unicamente de seu interesse, o pesquisador de ciência aplicada estuda apenas os problemas de provável interesse social.¹⁸

A tecnologia, por sua vez, é o conjunto ordenado de todos os conhecimentos - científicos, empíricos ou intuitivos - empregados na produção e comercialização de bens e serviços. Alerta-nos Waldemir Longo¹⁸ para o fato de que nos devemos precaver daquelas conceituações que confundem as instruções de bens ou serviços com a própria tecnologia, esquecendo os conhecimentos que as geraram.

Considerando, agora, a distinção entre ciência e tecnologia podemos dizer que ela se resume nisso: "enquanto a primeira se propõe a descobrir leis que possam explicar a realidade em sua totalidade, a segunda se propõe a controlar determinados setores dessa realidade, com ajuda de todos os tipos de conhecimento, especialmente os científicos. Tanto uma quanto outra partem de problemas, só que os problemas científicos são puramente cognoscitivos, enquanto que os técnicos são práticos. Ambas buscam dados, formulam hipóteses e teorias, e procuram provar essas idéias por meio de observações, meditações, experiências ou ensaios. Porém, muitos desses dados, hipóteses e teorias empregados na técnica são tirados da ciência e se referem sempre a sistemas controláveis, tais como estradas ou máquinas, campos ou bosques, minas ou rios, consumidores ou doentes, empregados ou soldados, e a sistemas compostos por homens e artefatos, tais como fábricas ou mercados, hospitais ou exércitos, redes de comunicação ou universidades".¹⁹

A denominação atual de "Pesquisa e Desenvolvimento" dada à "Ciência e Tecnologia", as conseqüentes conotações dessas designações e o aparecimento de grandes laboratórios de apoio às indústrias têm levado sérias preocupações à comunidade científica. Os laboratórios industriais são muitos parecidos com os de pesquisas científicas. Em ambos, comenta Sábato²⁰, podemos ver pessoas movimentando-se em torno de aparelhos controlados por instrumentos, ou discutindo entre si diante de quadros cheios de fórmulas e diagramas, ou estudando artigos recentemente publicados. A semelhança entre esses laboratórios é ainda mais nítida e significativa se considerarmos seu pessoal, que geralmente possui formação científica parecida, utiliza a mesma linguagem profissional e encara seu trabalho com a mesma atitude científica. Contudo há uma diferença fundamental: os laboratórios industriais não produzem conhecimento e sim técnica, e as pessoas que neles trabalham têm sua visão voltada para um artefato ou um processo de interesse restrito. O objetivo de um laboratório de pesquisa é encontrar a verdade e, neste ponto

seus propósitos se identificam com o da universidade, ao passo que, a meta de um laboratório industrial é ganhar o mercado através de um produto que satisfaça suas exigências. Sabato sugeriu que esses laboratórios sejam chamados de fábricas de tecnologia, para dirimir quaisquer dúvidas. A tecnologia pode ser considerada hoje uma mercadoria e uma mercadoria é produto de uma fábrica.

É verdade que essas assertivas não podem ser tomadas como uma diminuição da importância desses laboratórios. O que se objetiva é ressaltar um problema conceitual que envolve aspectos morais e sócio-políticos. Como homens de universidade, não podemos desconhecê-los. Waldimir Longo afirma textualmente, no já citado artigo publicado na revista *Defesa Nacional*:

"Acontece que as fábricas de tecnologia são conhecidas pelos nomes de: "laboratórios de pesquisa e desenvolvimento", "departamento de pesquisa e desenvolvimento", ou "centro de pesquisa e desenvolvimento" e outros similares. Na realidade são fábricas e assim deveriam ser chamadas para evitar a confusão criada por palavras, tais como pesquisa ou laboratório. O nome de fábrica ou empresa deixaria também mais claro seu objetivo: produzir e comercializar tecnologia. As palavras pesquisa e laboratório estão associadas, tradicionalmente, com investigação científica e com ciência pura".

Alguns aspectos éticos merecem ser focalizados. Nos laboratórios científicos, particularmente nos das universidades, o plágio é condenado e os resultados obtidos são divulgados. Os pesquisadores se realizam através a publicação, com toda a liberdade, de seus trabalhos. Num laboratório industrial ou fábrica de tecnologia não há restrição para o uso da descoberta de outrem, obtida por quaisquer meios, enquanto que os resultados próprios são escondidos da melhor maneira possível, para que os outros não se apropriem deles.²⁰

Pode ocorrer que os laboratórios industriais, além das suas atividades, realizem pesquisas científicas, e esses são os mais prestigiados, mas é claro que a divulgação de conhecimentos só é feita

sob uma rígida censura interna, protetora de seus interesses comerciais.

Essa nossa preocupação em caracterizar cada tipo de atividade não significa querer isolá-las. Sabemos perfeitamente que aquilo que começa como uma pesquisa científica pode terminar como uma mercadoria ou um serviço, como por exemplo, um aparelho eletrônico, um tratamento médico. É impossível negar as interações mantidas entre a ciência básica, a ciência aplicada e a tecnologia, e sem dúvida a economia. E, segundo Bunge¹⁹, há dois outros fatores na maioria das vezes esquecidos pelos especialistas - a filosofia e a ideologia. Realmente, não há pesquisa científica sem conceitos filosóficos sobre a natureza e a sociedade. Uma filosofia irracional, como o intuicionismo e o existencialismo, desistimulará a pesquisa científica no campo das ciências do homem. O idealismo, se racionalista, pode estimular a pesquisa matemática mas é hostil à pesquisa factual. As filosofias religiosas ou de partido, mais cedo ou mais tarde, se contraporão às pesquisas que venham prejudicar os seus dogmas. A ideologia clássica não pratica auto-crítica, não dá importância aos dados empíricos, nem está atualizada em termos científicos. Apoia-se ou condena-se uma pessoa ou uma técnica em função do interesse do ismo adotado.¹⁹

E qual o conceito atual da universidade?

Como vimos, um modelo de universidade surgiu com a preocupação de formar profissionais liberais e até certo ponto atender às exigências do capitalismo emergente: a universidade napoleônica. O objetivo era formar médicos, advogados e engenheiros. Os estudos científicos só foram introduzidos nas universidades à medida que a formação daqueles profissionais se deslocava dos estudos literários para os científicos.¹⁰

Recentemente a revolução científica e tecnoló-gica e a preocupação com o desenvolvimento, na maioria das vezes meramente econômico, deram origem à universidade atual, considerada por muitos tecnocrá-tica, cuja característica básica é a diversidade.

Parece-nos que a universidade que melhor serve

à nossa época é a que tem por meta educar pessoas para um de
 senvolvimento integrado da sociedade. Essa não é tarefa fá
 cil. As preocupações atuais são eminentemente econô
 micas e estão muito distantes dos campos social, político,
 cultural e moral, que são visivelmente desprezados.

O que se espera e o que deve ser enfatizado é
 que a universidade deve, no futuro, cooperar com a
 sociedade com muito mais intensidade do que no pas
 sado e é praticamente impossível fazê-lo sem autono
 mia e sem recursos. A crise porque passa a universi
 dade moderna decorre fundamentalmente desses dois
 fatores. Superá-la é tarefa para gigantes.

Seja qual for o conceito que se possa atribuir
 à universidade, não se pode divorciá-la do conheci
 mento e da verdade. A universidade, em todos os tem
 pos e lugares, esteve e está presa aos conceitos de
 saber e de verdade. Todos os movimentos universitá
 rios, em seus pormenores como em suas grandiosida
 des gravitam em volta desses dois termos, o que faz
 a Universidade nascer, crescer, viver, e eterni
 zar-se.²⁰

5. O PAPEL DA REFORMA UNIVERSITÁRIA

Há pouco mais de vinte anos com a criação da
 Universidade de Brasília, começaram a ser estudadas
 soluções para o desafio que se impunha à educação
 Brasileira - criar uma Universidade capaz de concili
 ar formação profissional com formação técnico-científica,
 ou permanecer simples arremedo de Universidade, mera
 justaposição de Escolas, responsáveis por um ensino
 defasado e inadequado às necessidades de desenvolvi
 mento do país.¹⁴

Vivemos aqui na Bahia um momento marcante quan
 do o Reitor Miguel Calmon, com seu profundo senso
 crítico trouxe a debate as idéias sobre uma universi
 dade para o desenvolvimento, dando continuidade ao
 trabalho da Comissão presidida pelo eminente
 Thales de Azevedo sob o reitorado de Albérico Fra
 ga, muito antes das leis da Reforma. Com o patrocí
 nio da UNESCO, estiveram convivendo conosco, du
 rante várias semanas, especialistas em planejamento uni
 versitário, que nos ajudaram a projetar o centro de

ciências básicas com apoio daquela entidade. Além disso, preparou-se paralelamente, o projeto BID que, junto com o primeiro, tornou possível, posteriormente, a implantação dos institutos, no reitorado de Roberto Santos, com segurança e firmeza.

O tumultuado mundo estudantil, na década dos 60, ensejou aos nossos planejadores da educação as leis da Reforma, que lançaram os dois princípios que a norteavam: o da não duplicação de meios para fins idênticos ou equivalentes e o da integração do ensino, da pesquisa e da extensão.²²

Quando se começou a pensar no processo de reforma, eram muito limitadas as realizações das universidades brasileiras nos campos dos estudos humanísticos e da pesquisa científica, se comparadas com o vulto das atividades do ensino.²³ Esses fatos têm estreitas relações com a luta da ciência e da tecnologia para se afirmarem na universidade brasileira.

Na ocasião, a nossa sociedade começava a sofrer rápidas transformações, exigindo da universidade o estudo aprofundado das bases culturais da nacionalidade, que contribuíram para a aplicação das chamadas técnicas sociais a esse difícil processo de transição.²³

É consenso universal que o professor universitário de hoje não pode deixar de pesquisar, publicando ou não, mas vivendo com seus colegas e alunos os temas investigados. E não se venha imaginar que a pesquisa científica só deveria ser digna desse nome se não fosse factual - experimental ou laboratorial. A metodologia da pesquisa conduz, sem dúvida, a um melhor ensino. Aliás, nessa problemática do ensino e da pesquisa, o ensino também qualifica o pesquisador. Essas duas condições parecem elementares, entretanto, poucas vezes são cumpridas. O distanciamento permanente entre a pesquisa e o ensino debilita os dois e pode destruí-los. Ensinar não só obriga uma pessoa a se atualizar; este trabalho tem também as funções sociais de difundir os resultados de pesquisas recentes, ajudando a diminuir o abismo entre as gerações.¹⁹

Preocupamo-nos com críticas destrutivas que são

feitas às leis da Reforma, como se não fossem sido fruto das pressões da época. Os saudosistas não se interessam em aperfeiçoá-las; atiram-lhes pedras, sem atinar para o fato de que os erros que lhe são imputados são resultantes, na maioria dos casos, da aplicação destorcida dos princípios básicos.

Segundo Macedo Costa, uma visão retrospectiva da Reforma revela que, apesar de grandemente hostilizada, produziu resultados positivos e que a ela têm sido debitados problemas que não lhe são inerentes, mas que estão subordinados a aspectos colaterais da sua implantação ou foram provocados por fatores etiológicos independentes, embora coincidentes no tempo.

Mas, mesmo criticada por alguns e incompreendida por outros, não há dúvida que não poderia ser mais rápida a expansão do sistema de pós-graduação e a criação de vários núcleos de pesquisas.

Quanto ao fortalecimento da ciência e da tecnologia na universidade, seria injusto imputar à Reforma certos desacertos resultantes de políticas de recursos humanos conflitantes, que fomentavam a ida de especialistas, particularmente nordestinos, ao doutorado no estrangeiro, e os abandonavam na sua volta, praticamente tangendo-os para a indústria, ou permitindo que fossem aliciados pelas possibilidades de um pouco de poder, em órgãos oficiais de Brasília ou Rio de Janeiro.

6. A DEPENDÊNCIA TECNOLÓGICA

O propósito desta longa enumeração de fatos envolvendo as relações da ciência e tecnologia com a sociedade e, conseqüentemente, com a universidade, é mostrar que não devemos temer desafios. Os percalços enfrentados pelos nossos antecessores foram muito maiores.

Sabemos que o fator de produção mais importante do mundo de hoje é, sem dúvida, a tecnologia. E isso explica o aparente paradoxo de certos países, sem recursos naturais e sem energia, dominarem o mercado internacional. Acrescentamos à essa razão aquela outra que é a aspiração de alguns países em de-

envolvimento de se igualarem aos primeiros, quanto ao padrão de vida, caracterizado por um consumismo exagerado. Nesse afã, põem à disposição das empresas de países avançados um bom mercado consumidor, matérias-primas e mão-de-obra abundantes de baixo custo. Ora, é lógico que esses países, desde que não transfiram suas tecnologias, não iriam perder essas oportunidades, sobretudo quando muitos países em desenvolvimento utilizam recursos da sua poupança interna e empréstimos externos para ajudá-los no financiamento do empreendimento.²⁵

A transferência de tecnologia com instalação de fábricas (no país), totalmente controladas pelas matrizes, é uma balela.

Outra atitude, que se torna também um desafio para nós, é aquela da empresa nacional obrigada a comprar no estrangeiro "especificações e instruções", vejam bem, não tecnologia. O que se justificaria emergencialmente não se pode transformar numa praxe. A importação indiscriminada de tecnologia bloqueia o desenvolvimento da nossa própria, sobretudo daquela voltada para os problemas específicos do país. Isso porque não haverá demanda interna para sua criação. Os empregos para cérebros são transferidos para os países avançados, na medida direta da dependência tecnológica.²⁵

Não esqueçamos que, naqueles países, a qualidade de do ensino não precisa ser controlada por meio de exigências formais, que sabemos não funcionam. Ela resulta de um mercado ávido de cérebros criadores; resulta do ensino associado ao rigoroso exercício da pesquisa; resulta da universidade e do aluno, ambos estimulados pelo desafio permanente de necessidade de criar.¹⁸

Muita gente se engana quando imagina que o poderio tecnológico do Japão resultou, apenas, da cópia de tecnologia estrangeira. Realmente, nenhuma nação investiu tanto em educação, particularmente no sistema de ensino-pesquisa, quanto aquele país. No momento os japoneses colhem os frutos dessa política.²⁶

7. CONCLUINDO

Ao concluir esta aula desejamos pedir aos jovens especialistas, mestres e doutores, que mourejam nesta Universidade, que não desanimem e prossigam firme nos seus caminhos, procurando sempre a verdade, não esquecendo nosso povo com todos os seus problemas. Se não tiverem condições de ajudá-lo com as últimas invenções da informática, sem dúvida poderão concorrer para que venham a ter melhor qualidade de vida - melhor moradia, melhor saúde, mais tranquilidade.

Aos jovens alunos desta Universidade, o nosso conselho é de que procurem seus professores, os acicatem com perguntas, os estimulem a desenvolver programas criativos.

Os verdadeiros pesquisadores são como os jovens, são como vocês, curiosos, entusiasmados e desejosos de conhecer o "como" e o "porquê" das coisas, que sempre fazem perguntas e não se satisfazem com respostas incompletas, que vivem excitados como se estivessem num romance de aventura, num maravilhoso encantamento a procura do saber.

De vocês depende a reversão das expectativas. Confiamos que teremos no futuro um sistema de ciência e tecnologia em nossas universidades, criado à luz da integração do ensino com a pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. WATSON, J. W. - The wordl of science. New York. Simon & Schuster, 1958.
2. SOVERAL E. Abranches - Atualidade de Pascal. Revista de Filosofia 30 1 (122) : 103-114, abr/mai/junho, 1981.
3. VARGAS, Milton - Teoria e verdade na antigüidade. Revista de Filosofia 32 (125) : 43-70, jan/fev/março, 1982.
4. GRIFFITHS, Dorothy - Science et technologie: liberation or opression? Impact/ UNESCO 25 (4) : 315-325, oct-dec, 1975.
5. RUSSEL, Bertrand - Historia de la Filosofia Occidental. Buenos Aires, Espasa, 1947.
6. LENOBLE, Robert - A revolução científica do século XVII. In: Historia Geral das Ciências, t.2, v.2. São Paulo, Difusão Universitarias. Salvador (32): 3-26, jan./abr. 1983

- ropéia do Livro, 1966.
7. LEITE LOPES, J. - Ciência e desenvolvimento, Rio de Janeiro, Edições TB 1964.
 8. ASHBY, Eric - Technology and academics. London, MacMillan, 1958.
 9. LIGHT, D.W.Jr. - A carreira acadêmica. DIALOGO, 6 (3) 1973.
 10. REIS FILHO, C. do - De tecnocrata à humanística In: Receita do Brasil. Edições Veja, 1978.
 11. SERRÃO, Joaquim Veríssimo, - A Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, v.1. 1980.
 12. UFBA - Notícia histórica da Universidade da Bahia, Salvador, UFBA, 1967.
 13. PINHO, A. Rubia de - O pensamento psiquiátrico da Bahia. Sinopse Informativa, 4 (6) : 159-168, out. 1982.
 14. VIEIRA, Sofia L. - O ensino superior sob o signo das reformas. In: Educação em Debate. UFC, Fortaleza, 4 (4): 59-71, 1980.
 15. VALENTE, Magno - "80 anos da Escola Politécnica". História. In: Salvador, Odebrecht, 1977.
 16. PAIM, A. - Como se caracteriza a ascensão do positivismo. Revista Brasileira de Filosofia. vol. 30 (119), jul. agosto, set./1980
 17. PAIM, A. - Indicadores do Término do Ciclo Positivista. Revista Brasileira de Filosofia. Vol. 30 (120), out. nov, dez/1980.
 18. LONGO, W.P. - Tecnologia e transferência da tecnologia. A Defesa Nacional, 676:5-40, 1978.
 19. BUNGE, M. - Ciência e desenvolvimento, S. Paulo, Itatiaia/Edusp. 1980.
 20. SÁBATO, J. - L'emploi de la science pour "fabriquer" des technologies. Impact/UNESCO 25 (1) : 41-48, jan, mar, 1975.
 21. TOBIAS, J. A. - Universidade - Humanismo ou Técnica. São Paulo, Herder, 1963.
 22. SOBRAL, H.S. - A reforma universitária e o ensino de engenharia. In: Nova concepção do ensino de engenharia no Brasil. Brasília. MEC/DAU : 8 - 22, abril, 1977.
 23. SANTOS, R.F. - A reforma universitária. In: DOCUMENTA nº 148:351-362, março, 1973.
 24. COSTA, L. F. Macedo - Reflexões sobre a Universidade. Salvador, UFBA, 1981.
 25. LONGO, W.P. - Reflexão sobre a dependência tecnológica. In: Simpósio Comemorativo dos 30 anos do CNPq.
 26. PACITTI, T. - Tecnologia se conquista. Veja, 15 set, 1982.
- Universitas. Salvador (32): 3-26, jan./abr. 1983