

O CONHECIMENTO E A UNIVERSIDADE

Octavio Reis Filho – iipaop@ouropreto.feop.com.br

Praça Tiradentes, 20

35400-000 Ouro Preto - MG

***Resumo.** Há algum tempo que o conhecimento em geral e o conhecimento técnico-científico em particular é considerado um dos componentes da Economia Global, comparável aos componentes tangíveis tais como recursos e capitais. A partir do 1998 consolidou-se o entendimento que a sanidade socioeconômica depende decisivamente da utilização intensiva do conhecimento técnico-científico. Para expressar com vigor esta nova era do conhecimento, foi cunhada a frase “Economia do Conhecimento” (“Nova Economia”).*

Nos países economicamente desenvolvidos Grupo G-7, OECD o conhecimento técnico-científico tornou-se o fator mais importante mesmo considerando-se a terra, ferramenta e trabalho para assegurar a sustentabilidade socioeconômica-ambiental da sociedade humana.

As atividades responsáveis pela geração de conhecimentos são as pesquisas, que sobraçam duas vertentes: pesquisa científica básica ã testa hipóteses; pesquisas científica aplicada e pesquisa tecnológica ã solvem problemas. As distinções entre pesquisa científica aplicada e pesquisa tecnológica ou entre ciência e tecnologia não são nítidas e há uma sobreposição difusa destes conceitos.

A pesquisa científica básica é tradicionalmente considerada a produtora primária do conhecimento. A pesquisa tecnológica está relacionada com a aplicação do conhecimento científico aos problemas tecnológicos.

Palavras-chave: *Conhecimento científico/tecnológico, Economia de Conhecimento.*

1. INTRODUÇÃO

1.1 Conhecimento e Desenvolvimento

O “conhecimento” – gerado pelas pesquisas científica (básica e aplicada) e tecnológica – é fundamental para o desenvolvimento e a sustentabilidade socioeconômica-ambiental da sociedade humana.

O desenvolvimento não é simplesmente uma transformação de mais recursos, mesmo porque os recursos são escassos.

Estes recursos devem ser usados de maneira que permita a sociedade humana obter um retorno sempre crescente dos seus esforços e investimentos.

A execução desses objetivos demanda um conhecimento proporcionalmente cada vez maior em relação aos recursos usados.

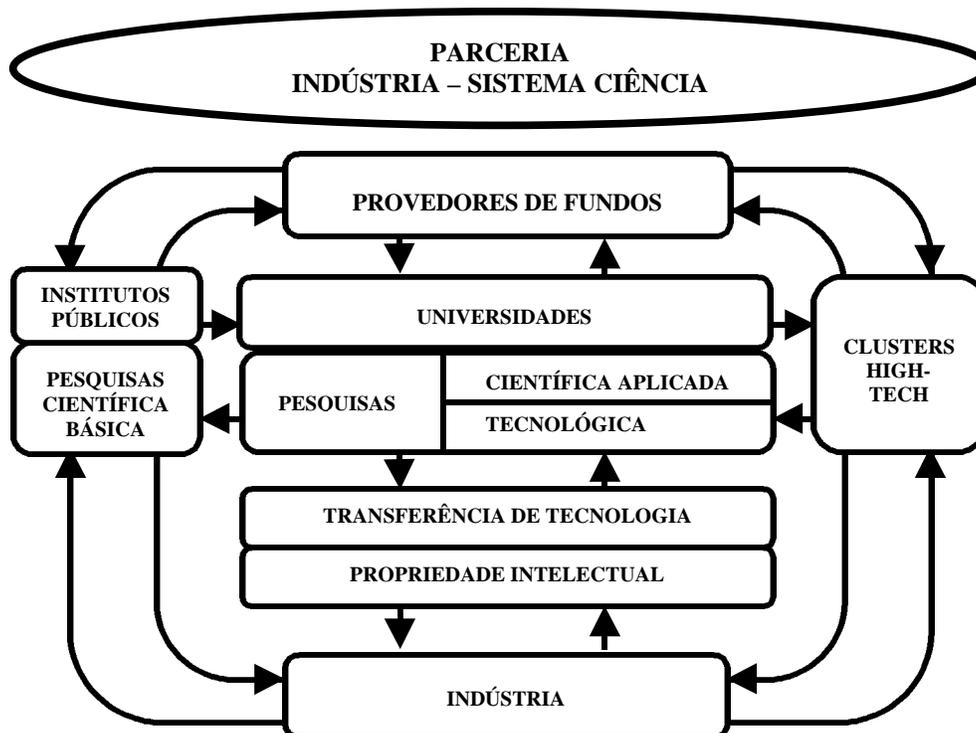
Nos países desenvolvidos, a proporção conhecimento/recurso tem crescido de tal maneira que o “conhecimento” é correntemente o mais importante fator relacionado com a qualidade de vida — bem mais importante que a terra, ferramentas e mão-de-obra.

No contexto da “geração de conhecimento”, o Sistema Público de Educação Superior, principalmente a Universidade Pública, é um dos componentes do Sistema Ciência, juntamente com os seguintes outros componentes:

- Laboratórios governamentais de pesquisas científicas básica e aplicada
- Ministério de Ciência e Tecnologia e Conselhos de pesquisas científica/tecnológica
- Empresas privadas de pesquisas científica aplicada e tecnológica
- Infra-estrutura de suporte financeiro

As interações destes componentes, entre si e com a indústria, estão evidenciadas na “Fig. 1”.

Figura 1. Parceria Indústria — Sistema Ciência



O objetivo fundamental da estrutura acima é gerar pesquisas — básica, básica aplicada e tecnológica — direcionadas para embasar conhecimentos e, por extensão, a sustentabilidade socioeconômica-ambiental da sociedade humana.

1.2 Sistema Ciência

É constituído essencialmente pelas entidades governamentais de pesquisas e os institutos superiores de educação – responsáveis pelas seguintes atividades básicas da Geração do Conhecimento:

- produção do conhecimento
- transferência do conhecimento

No contexto da “Parceria Sistema Ciência-Indústria”, a sustentabilidade operacional destas atividades básicas demanda, primordialmente, a concomitância dos seguintes componentes:

- reequipação dos laboratórios com equipamentos avançados de primeira linha
- maturação de uma nova geração de cientistas e pós-graduados

Com a globalização da “Economia do Conhecimento” e das corporações multinacionais, a capacidade governamental em influenciar a industrialização dos recursos naturais, em um contexto ambientalmente sustentado, tem diminuído a tal ponto que a maioria dos países só alcançarão a produção sustentada com o envolvimento ativo e direto da indústria com as universidades públicas e institutos afins.

A Indústria é responsável não só pela manufatura dos recursos renováveis e não-renováveis, como também pela poluição danífera gerada pelas suas atividades de manufaturação.

2. PARCERIA SISTEMA CIÊNCIA-INDÚSTRIA

O desenvolvimento continuado — dentro de limites — da Economia do Conhecimento é uma função das inovações geradas basicamente pelas pesquisas científica (básica e aplicada) e tecnológica. Portanto, torna-se evidente, que a reestruturação do Sistema Ciência é fundamental para otimizar a produção de pesquisa.

A partir do final da década dos anos 90, os países G-7 — especialmente Japão, França, Alemanha e Inglaterra — começaram a reestruturar seus Sistemas Ciência objetivando otimizar a produção de conhecimento.

No caso do Japão, alguns especialistas prevêem que a implantação plena da transferência de tecnologia da universidade para indústria relacionado com o Projeto Millenium — que contempla a emergência de novas indústrias de conhecimento ao longo do tempo — levará 15 anos. Além do mais, observadores consideram que o Japão está 20 anos atrás dos Estados Unidos nesta área de colaboração entre a indústria, governo e academia. (Saegusa, 1999).

3. TRANSFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: UNIVERSIDADE — INDÚSTRIA

A transferência de tecnologias inovadoras é parte de uma ampla política industrial para fomentar:

- Estabelecimento de clusters industriais de biotecnologia, tecnologia da informática e engenharia do ambiente
- Aprimoramento e otimização das atividades industriais

A procura da fórmula mais efetiva para a transferência de tecnologia e ciência das universidades e laboratórios governamentais para aplicações comerciais / industriais, é um esforço persistente de praticamente todos os países desenvolvidos.

A duplicação por outros países do “*modus operandi*” da transferência de tecnologia vigente nos Estados Unidos implica basicamente na reformulação dos seguintes componentes do Sistema Ciência:

- **Estrutura legal — Direito da propriedade intelectual**

Permite às entidades privadas norte-americanas obter direitos exclusivos de patenteamento das idéias que foram inicialmente pesquisadas e desenvolvidas com suporte de fundos públicos. Este privilégio é baseado no conceito prático que o setor privado é, em última análise, o mais eficiente explorador de inovações.

Portanto, uma estrutura legal que permita a transferência da propriedade intelectual das universidades públicas e dos laboratórios governamentais para entidades privadas – inclusive a indústria – é um pre-requisito necessário mas não suficiente. É necessário que esta estrutura legal seja complementada por uma disponibilidade de fundos de risco e uma estrutura universitária dinâmica e flexível, dirigida para a transferência de tecnologia e ciência para a indústria.(Nature, 1999)

- **Disponibilidade de capital (fundos) de risco**

A disponibilidade de fundos de risco é criticamente importante. A primazia dos Estados Unidos nesta área é expressada pela diversidade de fontes de fundos de risco.

- **Estruturação do Sistema Universitário**

É talvez, o elemento mais importante da transferência de tecnologia. As universidades norte-americanas, públicas e privadas, competem sem restrições e com visão empresarial — que não é o caso da maioria dos sistemas universitários dos outros países industrializados.

- **Quarta Missão**

O Conselho Canadense de Ciência e Tecnologia sugere uma Quarta Missão universitária — a inovação — além das três missões tradicionais: ensino, pesquisa e extensão.

A inovação, neste contexto de missões, é definida como o processo de translação de bens e serviços inovadores, da universidade para a indústria. A implementação deste Quarta Missão demanda uma revisão das políticas de tributação objetivando encorajar a inovação e, inicialmente, incrementos substanciais de fundos federais para as pesquisas universitárias.

O translação de bens / serviços inovadores, da universidade para a indústria, contempla dois componentes: patenteamento e comercialização dos bens / serviços inovadores. Esta dual atividades nos países desenvolvidos, é administrada por empresa / escritório independente ou associado com a universidade.

Esta Quarta Missão, na prática, embasa o conceito de autonomia plena da universidade. No caso das universidades norte-americanas (1998) a função dual patenteamento / comercialização gerou uma renda de US\$0,7 bilhão, enquanto o Japão (1998) totalizou (universidades + institutos nacionais de pesquisas) somente US\$2.7 milhão. A razão deste disparidade resulta no caso do Japão, da ausência de uma infraestrutura de transferência de tecnologias inovadoras da universidade para a indústria. (Spurgeon, 1999)(Saegusa, 1999)

4. UNIVERSIDADES PÚBLICAS (FEDERAL E ESTADUAL)

No contexto da geração de conhecimento, a Universidade engloba três componentes independentes, porem interligados:

- Ensino superior — Graduação
- Educação superior — Pós-Graduação
- Pesquisa — Científica Aplicada e Tecnológica

Cada um destes componentes é caracterizado pelos parâmetros missão e função.

4.1 Missões

As três Missões tradicionais da Universidade — ensino, pesquisa e extensão — acrescenta-se uma quarta Missão — inovação. Esta quarta Missão foi proposta pelo Conselho Canadense de Ciência e Tecnologia (Spurgeon, 1999) e, no contexto de Missões, está relacionada com a geração e comercialização de bens e serviços inovadores.

4.2 Funções

No contexto do conhecimento, além das funções cultural, social e didática, acrescenta-se a função comercial. Esta função está relacionada com a comercialização do conhecimento gerado pelas pesquisas universitárias.

4.3 Graduação

Tabela 1. Ensino Superior — Graduação — 1998/1999
Universidades Federais e Estaduais (INEP, 2000)

Descrição	1998		1999	
	Federal	Estadual	Federal	Estadual
Inscritos em Vestibular	857.281	629.801	956.259	722.716
Ingressantes por Vestibular	89.160	67.888	98.916	82.226
Vagas no Vestibular	90.788	70.670	99.973	85.488
Matriculados na Graduação	408.640	274.934	442.835	303.178
Concluintes (ano anterior)	51.419	38.731	52.787	40.725
Docentes	45.611	30.621	46.687	29.141
Docentes Mestres	16.371	7.003	16.498	6.503
Docentes Doutores	13.170	9.948	14.651	10.321
Servidores em Exercício	75.122	45.603	72.604	45.705

4.4 Pós-Graduação

Tabela 2. Educação Superior — Pós-Graduação — 1999
Universidades Federais e Estaduais (INEP, 2000)

Descrição	Número
Matrícula em Cursos de Mestrado	48 139
Matrícula em Cursos de Doutorado	27 203
Matrículas Novas em Cursos de Mestrado	20 093
Matrículas Novas em Cursos de Doutorado	7 161
Número de Títulos de Mestre	13 209
Número de Títulos de Doutor	4 405
Número de Docentes Atuando na Pós-Graduação	27 774
Número de Docentes Atuando na Pós-Graduação com o Título de Doutor	26 767

4.5 Currículo e Ensino

Tabela 3. Características dos cursos — currículo e ensino — na percepção dos graduandos. Exame Nacional de Cursos (INEP, 2000)

	Mecânica	Química	Elétrica	Civil
A	24.3	---	---	31.5
B	51.3	51.6	52.0	43.8
C	30.0	25.3	29.6	27.6
D	42.0	47.6	43.0	47.0
E	50.6	51.4	51.0	50.5
F	38.5	42.3	42.3	38.0
G	27.2	26.9	28.4	25.6

- A. Raramente eram oferecidas aulas práticas.
- B. **As aulas práticas eram oferecidas com frequência mas não eram suficientes.**
- C. Há poucas disciplinas que poderiam ter seu conteúdo integrado ao de outras e nenhuma deveria ser eliminada.
- D. **Várias disciplinas poderiam ter seu conteúdo integrado ao de outras e algumas deveriam ser totalmente eliminadas.**
- E. **Embora o currículo seja bem elaborado, há algumas disciplinas novas que poderiam ser a ele incorporados.**
- F. Algumas disciplinas estão mal dimensionadas: muito conteúdo e pouco tempo para o seu desenvolvimento.
- G. As disciplinas do curso estão razoavelmente bem dimensionadas.

5. DIVERSIFICAÇÃO DA OFERTA

A “Tab. 3” evidência que na percepção dos graduandos das engenharias — mecânica, química, elétrica e civil — o currículo e o ensino poderiam ser substancialmente melhorados, algumas disciplinas deveriam ser totalmente eliminadas e algumas disciplinas novas poderiam ser incorporados ao currículo.

Neste enfoque, o posicionamento do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP) é pertinente, tempestivo e fundamental para redirecionar a graduação no contexto do conhecimento e, por extensão da sustentabilidade socioeconômica-ambiental.

“No caso da educação superior, o principal objetivo é oferecer diferentes opções, de acordo com os perfis e interesses profissionais dos educandos. Por isso, observa-se uma tendência comum na maioria dos países de diversificação e flexibilização da oferta. As reformas em curso incentivam o surgimento de instituições com diferentes missões institucionais e acadêmicas, reconhecendo que essa diversidade é absolutamente indispensável para que o sistema de ensino superior cumpra seu papel na nova sociedade de conhecimento.” (Castro, 2000)

6. REESTRUTURAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR UNIVERSITÁRIO

O enfoque desta reestruturação contempla a agilização e a reformulação do Sistema de Ensino Superior — objetivando otimizar a geração do conhecimento através das pesquisas básica aplicada e tecnológica — dentro do conceito da Relação Concluintes/Ingressos.

6.1 Relação Concluintes/Ingressos

Esta relação é possivelmente o mais importante indicador da eficiência do ensino porque ela resulta dos valores vigentes dos seguintes parâmetros: relação alunos/docente, relação alunos/servidor, mercado de trabalho, índice desigualdade de renda entre os 20% mais ricos e os 20% mais pobres e o número de semestres por curso, entre outros.

No caso dos países desenvolvidos, o valor médio desta Relação varia na faixa 85 à 92, isto é, em cada 100 alunos que ingressaram na universidade, somente 85/92 alunos concluem o curso.

O relatório “Resultados e Tendências da Educação Superior no Brasil” de junho de 2000 indica que, para o caso Brasil, o valor da relação concluintes/ingressos (base – 5 anos) é ~64,9%. Esta relação, além de ser ~ 25% mais baixo que a relação dos países desenvolvidos, apresenta um crescimento vegetativo — C_{90} / I_{86} (60.8%); C_{98}/I_{94} (64.9%) — aproximadamente 9.4% em 8 anos. (Sardenberg, 2000)

6.2 Redução do Período de Graduação

Este período ficaria reduzido para 8 semestres — caso dos Estados Unidos e outros países desenvolvidos. Na conclusão deste novo período, o aluno receberá seu diploma.

6.3 Redução do Período de Mestrado

Este período ficaria reduzido para 2 semestres. Na conclusão da dissertação, o aluno receberá o título de Mestre. Nos dois semestres da pós-graduação, o mestrando estaria desvinculado da estrutura de graduação.

6.4 Redução do Período de Doutorado

Duas Opções: 4 semestres no caso de ter o título de Mestre; 6 semestres no caso de não ter o título de Mestre.

6.5 Reformulação da Estrutura Burocrática

A Universidade seria dividida em 3 instituições independentes, porem interligadas por um Conselho Diretor:

- Ensino e extensão
- Educação
- Pesquisa

7. PROVISÃO DE FUNDOS

7.1 Pesquisa Científica Básica

Na maioria dos países, o governo é o principal provedor de fundos para a pesquisa científica básica. Outros provedores de fundo para pesquisa científica básica normalmente não ultrapassam 10%, exceto no caso do Japão onde 40% dos fundos direcionados para pesquisa científica básica são providos por fontes não-governamentais.

Em termos absolutos, o investimento dos Estados Unidos em pesquisa científica básica é em torno de US\$41 bilhão (1998), uma vez e meia maior que o do Japão (US\$28 bilhão). Globalmente, o valor total dos fundos investidos em pesquisa e desenvolvimento gira em torno de 2.2% do PIB (1996).

7.2 Produtores Da Pesquisa Básica

No contexto da Economia do Conhecimento, a distinção entre ciência e tecnologia não é nítida. Portanto, as bases tradicionais de produção de pesquisa básica — universidades e laboratórios governamentais de pesquisa científica — não são mais os únicos produtores do conhecimento científico.

Nos últimos anos, a proporção dos fundos providos pela Indústria norte-americana para pesquisa científica básica tem aumentado consideravelmente. Dados de 1995 mostram os seguintes percentuais:

- 70% - projeto, testes, protótipos e plantas pilotos
- 22% - pesquisa tecnológica
- 08% - pesquisa científica básica (May, 1998)

REFERÊNCIAS

- Castro, Maria Helena Guimarães. 2000. Resultados e Tendências da Educação Superior no Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Exame Nacional de Cursos.
- INEP. 2000. Resultados e Tendências da Educação Superior no Brasil.
- May, Robert M. 1998. The scientific investment of nations
Science | vol. 281 | 3 July 1998 | pp: 49-51
- Nature. 1999. Technology transfers requires na entrepreneurial academia.
Nature | vol. 401 | 2 September 1999 | p. 1.
- Saegusa, Asako. 1999. Japan acts to speed technology transfer from universities.
Nature | vol. 401 | 2 September 1999 | p. 3.
- Sardenberg, Carlos Alberto. 2000. As universidades paulistas estão devendo.
O Estado de S. Paulo | 29 maio 2000 | pp. B2
- Spurgeon, David. 1999. Canadian report urges universities to earn its keep.
Nature | vol. 400 | 26 August 1999 | p. 805.