1290000499
IE
TCC/UNICAMP P414f

Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Economia

Monografia
2000

Formas de Financiamento da Biotecnologia

Um paralelo entre Estados Unidos, Europa e Brasil

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO
INSTITUTO DE ECONOMIA
UNICAMP

Professor Orientador: José Maria Silveira

Aluna: Juliana Novellino Pereira

RA:970936

TCC/UNICAMP
P414f
IE/499

CENTRO

INRODUÇÃO 4

OBJETIVO 4

JUSTIFICATIVA 4

CAP 1- PANORAMA GERAL

1.1 AGENTES 6

1.2 FONTES 7

1.3 PAPEL ESTATAL 7

CAP 2 – ESTADOS UNIDOS

2.1. Tendências nacionais por ator financiador de P&D 9

2.2. Tendências nacionais por ator executor de P&D 11

2.3. TIPOS DE GASTOS EM PESQUISA NOS EUA

2.3.1. Pesquisa Básica 12

2.3.2 Pesquisa Aplicada 13

2.3.3 Desenvolvimentos 13

2.4. Padrão de Apoio Federal 14

CAP 3 – BRASIL 15

3.1. Pólos e Parques 20

3.2. Formas de financiamento das atividades de pesquisa 22

3.2.1. A empresa de capital de risco 23

3.2.1.1. Capital de risco no Brasil 25

3.2.1.2. Experiências Nacionais de Empresas de Capital de Risco. 28

3.2.1.3. Governo Federal e o capital de risco 35

3.2.1.4. Capital de risco via setor público 37

3.2.1.5. Problemas com o Capital de risco no Brasil 43

CAP 4 – BIOTECNOLOGIA

4.1. Cenário Geral 44

4.1.1. Política Fiscal 47

4.2. Estados Unidos 51

4.2.1. Mercado financeiro norte americano 52

4.3. Europa 53

4.3.1. Características Econômicas Gerais e a Respectiva Importância da Biotecnologia 56

4.3.1.1. Aspectos Econômicos 56

4.3.1.2 Importância Relativa da Pesquisa e do Desenvolvimento Biotecnológico Nacional 58

4.3.1.3 Balanço entre setores público e privado 59

4.3.2 Configuração dos sistemas de definição de políticas biotecnológicas na Europa 61

4.3.2.1. A diversidade nas formas de intervenção de órgãos governamentais. 61

4.3.2.2. Modelos Diferenciados de Sistemas de Políticas em Biotecnologia 63

4.3.3. Caracterização da Infraestrutura de P&D 65

4.4 Brasil 68

4.4.1. Década de 80 68

4.4.2Década de 90 71

4.5. Conclusão 73

Bibliografia 75

Introdução

Objetivo

Este estudo visa descrever um breve panorama dos sistemas de ciência e tecnologia norte americano, europeu e brasileiro e suas tendências. Com base nestas descrições objetiva-se fazer uma comparação das formas de financiamento existentes nos países desenvolvidos com a atual brasileira e estudar a possibilidade da aplicabilidade destas formas no sistema de pesquisa do Brasil. Em outras palavras, a análise privilegia o estudo das potencialidades das novas formas de financiamento, principalmente via capital de risco e os principais obstáculos para seu desenvolvimento nas condições brasileiras

Justificativa

As mudanças sócio –econômicas que vêm ocorrendo na maioria dos países em desenvolvimento, forma de abertura da economia, maior exposição do país aos efeitos do processo de globalização, as privatizações e o aumento da presença do capital externo nos setores industriais vem repercutindo sobre os segmentos responsáveis pela pesquisa pública e privada, na forma de cobranças por um maior retorno econômico, mas também do ponto de vista de seu impacto social.

Este processo implicou mudança no relacionamento entre as universidades, os institutos de pesquisa públicos e privados (ligados a empresas nacionais e multinacionais) e o setor público. Um dos aspectos mais importantes desta mudança se refere ao financiamento da pesquisa, que, no caso do Brasil, esteve centrado, desde a década de setenta nas agências de fomento à pesquisa, como CNPq, FINEP e por alguns programas do BNDES.

A escolha pela biotecnologia se deve à importância de seu efeito de transbordamento que ela provoca. De maneira mais clara, o conhecimento da biotecnologia oferece novos meios de produzir produtos existentes, substitutos ou

novos produtos com forte impacto econômico, como por exemplo materiais sintéticos, alimentos mais resistentes a pragas, remédios mais eficientes, etc, tendo um amplo impacto sobre vários setores da economia.

Capítulo 1 – Panorama Geral

Os Estados Unidos respondem por aproximadamente 44 % do investimento em P&D nos países desenvolvidos, e continua a aumentar sua participação a uma taxa maior que a de 2 para 1 se se compara com os investimentos em pesquisa feitos no Japão, o segundo país que mais investe em P&D. Os EUA não apenas gastaram mais em P&D em 1995 que qualquer outro país, como também gastou, sozinho, quase tanto quanto todos os países do G-7 somados.

Em 1985 o gasto em P&D nos países do G-7, excetuando-se os EUA, era equivalente a 91 % do gasto em P&D norte americano no mesmo ano, essa proporção continuou subindo até atingir o pico de 107% em 1992. Uma diminuição do desempenho mundial em P&D – mais acentuada em outros países que não os EUA – diminuiu, em 1995, o gasto em P&D nestes seis países para 101% do total nos EUA.

No início da década de 90 o total gasto em P&D estagnou ou declinou em cada um dos países que mais investem em P&D. De fato, durante mais de uma década, os países do G-7 mostraram tendências agregadas de P&D similares: considerável crescimento de P&D (já se descontado a inflação) no início dos anos 80, seguido por uma redução no fim da década, nos anos 90 houve então estabilização ou declínio dos gastos reais em P&D. Para a maioria destes países recessão economia e restrição orçamentária diminuiu o apoio tanto estatal quanto industrial às atividades de P&D; estes fatores contribuíram para o grande reversão da tendência positiva em P&D nos EUA e no Japão, onde o gasto real em P&D declinou a partir de 1992 durante três anos consecutivos. O mesmo padrão é seguido pelo reino Unido e pela Itália, onde o crescimento real na década de 80 de

lugar a um declínio desde gasto, se levando em conta a inflação generalizada. Ao contrário dos EUA e do Japão, o gasto em P&D nestes países não se recuperou aos níveis anteriores.

Um dos indicadores mais usados para se medir o comprometimento de um país com o crescimento do conhecimento científico e como o desenvolvimento tecnológico é a relação entre P&D/PIB. Na Alemanha esta relação caiu de 2.9% no fim da década de 80, antes da reunificação, para 2.3% em 1998. Este padrão não restrito à Alemanha. Dados de 1998 mostram que esta relação nos países do G7 nos últimos anos não é maior do que era no início da década. Por exemplo, no Reno Unido e na França, a razão entre P&D/PIB parece ter recuado de picos recentes para 2.1% e 2.3% respectivamente. Na Itália e no Canadá, que também enfrentaram restrições econômicas e orçamentárias, e relação entre P&D/PIB estabilizaram em 1.1% e 1.6%, respectivamente

1.1. Agentes

Os países do G7 são bastante similares em termos de que setores desempenham P&D. A indústria foi o principal ator em todos os países, sua participação oscilou na metade da década de 90 de pouco mais que 70% nos EUA até pouco menos de 60% na Itália. Na Alemanha, Canadá, Reino Unido e França, a participação da indústria nas atividades de P&D ficaram em torno de 60% a 70%. A maior parte desta atividade era financiada pela própria indústria, seguido pelo financiamento governamental. A participação do Estado no financiamento da atividade de P&D na indústria chegou a 2% no Japão e a 18% nos EUA.

Na maioria dos países do G7 o setor acadêmico era o terceiro agente em termos de performance de P&D (respondendo a cerca de 15% a 22% do total da performance nacional), seguido pelos laboratórios governamentais. Apenas na França o desempenho estatal em P&D (que inclui o investimento em várias indústrias não privatizadas e em alguns laboratórios governamentais de grande porte) era levemente maior que o do academia. A atuação governamental nas

atividades de P&D é menor no Japão e nos EUA, onde sua participação no total do esforço de P&D nacional é de cerca de 10% em cada país.

1.2. Fonte

O setor industrial é responsável pela maior parte do apoio financeiro ás atividades de P&D. No entanto, a participação deste setor varia de país para país. A indústria respondeu por 70% dos fundos para P&D no Japão, 60% na Alemanha, e cerca de 50% nos EUA, Reino Unido, Itália, França e Canadá. Nos sete países o governo é a segunda maior fonte de financiamento para P&D e também forneceu a maior parte dos fundos utilizados na atividade em P&D acadêmica.

O financiamento externo em P&D variou de 0.1% no Japão até pouco mais que 14% no Reino Unido. De fato, o financiamento externo – predominantemente da indústria para a atividade de P&D na indústria – constitui uma importante e crescente fonte de financiamento em vários países. Apesar de seu padrão de crescimento raramente ter sido suave, o financiamento externo responde por mais de 10% no total do gasto industrial doméstico em P&D na França, no Canadá e no Reino Unido.

1.3. Papel estatal

A redução do crescimento de P&D nos países pertencentes a OCDE tem sido desproporcionalmente causada pelo crescimento nulo ou negativo de P&D governamental desde fins dos anos 80.Isto ocorre como um reflexo das mudanças no cenário mundial de P&D. Tais mudanças vem colocando uma variedade de oportunidades e desafios. A transição do leste europeu comunista em economias de mercado, o aumento da competitividade internacional de muitos países, a demanda pública e privada por responsabilidade orçamentária, a evolução de novas tecnologias, e o realinhamento dentro da indústria e em universidades que fazem pesquisa, juntos estes fatores vêm colocando questões aos governos sem

paralelo na história tais como propósitos e direção no desenho de políticas de C&T.

O colapso dos gastos públicos em pró de maiores objetivos socio-econômicos exige uma maior análise das prioridades governamentais, que diferem bastante entre os países.

Os governos do Japão, da Alemanha e da Itália investiram entre 1995-1996 de forma relativamente pesada (50% ou mais dos US$15 bilhões destinados à P&D no Japão e na Alemanha, e dos US$6 bilhões totais para P&D na Itália) no avanço do conhecimento – ou seja, apoio tanto para o avanço da pesquisa como para fundos em geral para a universidade (*GUF*). De fato, o componente *GUF* do avanço do conhecimento, para o qual não há equivalente nos EUA, representa a maior parte do gasto governamental em P&D na maioria destes países da OCDE.

Já a pesquisa relacionada à saúde é bem mais pronunciada que em outros países. Esta ênfase é notada, especialmente no apoio a ciências da vida na academia e em instituições similares. Em 1996 o governo norte americano comprometeu cerca de 18% de seu investimento em P&D em P&D relacionada a saúde, fazendo com que estas atividades fiquem somente atrás da pesquisa em defesa. O apoio a P&D na área de saúde é de cerca de 10% do orçamento total para P%D no Reino Unido, Itália e Canadá .

Em comparação, o Japão comprometeu cerca 20% do apoio estatal à P&D com atividades relacionadas à energia, o que constitui a segunda maior participação de P&D japonês, refletindo a histórica preocupação do país com sua alta dependência de fontes externas de energia. No Canadá, 14% do orçamento governamental de US$3 bilhões para P&D foi direcionado para a agricultura. P&D espacial recebeu apoio considerável nos EUA e na França (em cada país, recebendo 11% do total), enquanto que o desenvolvimento industrial ficou com 9% ou mais do financiamento estatal em P&D na Alemanha, no Reino Unido, Itália e Canadá. Programas de desenvolvimento industrial receberam 4% do orçamento total japonês, mas apenas 0.6% do norte americano. Este último número está

subestimado em relação aos outros países devido a diferenças na compilação de dados.

Capítulo II - ESTADOS UNIDOS

2.1. Tendências nacionais por ator financiador de P&D

De acordo com o relatório *Indicators –1998* publicado pelo NSF (National Science Foundation), o investimento em P&D nos EUA alcançou níveis recordes em 1997, estima-se que este saldo tenha ficado em torno de US$205,7 bilhões. Sendo o setor privado o maior responsável por este aumento, tanto em termos de agente financiador como de agente executor de P&D

As duas maiores fontes de apoio financeiro em P&D são a indústria e o governo federal que, juntos, respondem por cerca de 95% do total gasto em pesquisa nos EUA. Os restantes 5% são fornecidos principalmente por universidades, *colleges* e organizações não-lucrativas.

Estima-se que em 1997 as empresas foram responsáveis por cerca de US$133.3 bilhões dos US$205.7 bilhões mencionados acima. A maior parte deste dispêndio – US$130.6 bilhões - ocorreu dentro da própria indústria e os US$2.7 bi foram destinados à pesquisa em universidades, *colleges* e outras organizações não-lucrativas.

Foi nos anos de 80 que a indústria superou o Governo Federal como o principal financiador de pesquisa nos Estados Unidos. No início da década a participação da indústria era de 50%, a partir 1987 esta proporção começou a subir durante quase uma década. As estatísticas mais recentes mostram ser ela a responsável por US$2 de cada US$3 gastos em P&D.

Enquanto isso a participação Federal declinou. Em 1997 o Governo Federal investiu US$62.7 bilhões em pesquisa, sendo que as agencias federais responderam por 30% do total gasto em P&D, em contraste com os 46% verificados na década anterior. O financiamento federal declinou, em termos reais,

continuamente durante quase um década (entre 1987 e 1997), a uma taxa anual média de 2.3%. Esta queda foi sentida em todos os setores executores de pesquisa, menos o acadêmico. No entanto, a queda vem se apresentando menos acentuada nos últimos anos. Entre 1994 e 1997 o percentual de queda foi de 1.3%.

Grande parte do apoio financeiro federal, 74%, não se destina a laboratórios governamentais. A indústria, por exemplo, recebeu cerca de US$20.8 bilhões em 1997 (que corresponde a um terço de todo apoio financeiro federal) para pesquisa na área de defesa, com contrato dos Department of Defense (DOD) and Energy (DOE).

As instituições acadêmicas receberam US$14.3 bi, sendo que a maior parte deste montante se destinou à pesquisa básica e aplicada em ciências naturais e engenharia.

Os FFRDCs (Federally Funded Research and Development Centers) e as instituições não lucrativas receberam em 1997 aproximadamente US$8.3 bilhões e US$2.9 bilhões, respectivamente.

É válido enfatizar que embora o nível anual de apoio federal à P&D na academia não tenha declinado, a taxa anual de crescimento do apoio federal tem caído bastante. Novamente, esta queda pode ser atribuída à tentativa de reduzir o déficit e equilibrar o orçamento federais. Enquanto o nível anual de financiamento fornecido pelas cinco fontes de recursos da academia mostrou crescimento, todas as fontes exibiram entre 1992 –97 taxas de crescimento que eram cerca da metade das observadas nos cinco anos anteriores.

Apesar do recente declínio, estima-se que o apoio federal a universidades e colleges tenha crescido a uma média anual de 2.3% entre 1992 e 1997. A apoio da indústria apresentou as maiores taxas de crescimento durante o período (32%), mas as agências federais exibiram o maior crescimento em termos absolutos (US$3 bilhões) no apoio à pesquisa acadêmica.

2.2.Tendências nacionais por ator executor de P&D

Conforme já mencionado acima nos EUA a indústria sempre ocupou a primeira posição em relação à execução de P&D. Em 1997 tres-quartos do total; gasto em P&D foi destinado a financiar pesquisas executadas em laboratórios industriais. O custo total deste trabalho é estimado em US$150 bilhões, sendo que as ag6encias federais foram responsáveis por 14% desses recursos.

Entre 1994 e 1997 houve um aumento repentino nos gastos da indústria em P&D, com taxas anuais de crescimento estimadas em 6.2% ao ano em termos reais. Esta expansão é totalmente atribuída aos próprios investimentos industriais e representa um ponto de inflexão já que nos três anos anteriores o nível anual de despesas na indústria não conseguiu acompanhar o ritmo da inflação

A Academia ocupa um distante segundo lugar em termos de execução de P&D em relação à indústria, com o gasto total equivalente a 12% do total nacional, ou US$24 bilhões. Até 1989 a Academia ocupava terceiro lugar neste ranking norte americano, estando depois da indústria e do governo federal. A partir de 1983 no entanto, o crescimento taxa anual de execução de P&D em universidades e *colleges* tem sido maior que daquela do Governo Federal, como resultado a Academia subiu em 1989 para o segundo lugar que hoje ocupa.

A maioria da pesquisa feita em universidades e *colleges* é financiada pelo Governo Federal. Em 1997 as agências federais foram responsáveis por cerca de US$14.3 bilhões, ou aproximadamente 60% do total. As universidades providenciaram US$4.5 bilhões de seus próprios recursos, governos estaduais e locais e organizações não lucrativas contribuíram cada uma com U$1.8 bilhões e a indústria com US$1.7 bilhões.

O apoio Federal às universidades vem crescendo continuamente desde 1982, mesmo se se descontar a inflação. Apesar da indústria ser a menor financiadora da pesquisa em universidades em comparação às outras quatro fontes, possui uma trajetória de aumento deste apoio que data ainda mais longe

que a o do Governo Federal – estendendo-se desde, pelo menos, 1970. Com consequência, a proporção do gasto acadêmico em P&D financiado pela indústria vêm crescendo constantemente, apesar de ainda representar apenas 7% do total do apoio à pesquisa acadêmica.

Com relação às agências federais, seu gasto estimado em P&D *intramural* em 1997 foi de US$16.5 bilhões. A participação da pesquisa federal intramural no total executado no país, vêm caindo continuamente desde o início da década de 70, apresentando uma taxa de 8% em 1997.

2.3. Tipos de Gastos em Pesquisa nos EUA

2.3.1. Pesquisa Básica

Em 1997 cerca de US$31.2 bilhões foi gasto em pesquisa básica nos Estados Unidos, um aumento de 4% em termos reais em relação à 1995. Grande parte desta quantia –US$17.7 bilhões – foi financiada pelo Governo Federal, a indústria foi responsável por US$8 bilhões, universidades e *colleges* por US$2.7 bilhões e as organizações não-lucrativas por US$1.7 bilhões.

Apesar de ser o Governo Federal o principal financiador da pesquisa básica, o papel de principal executor desta fica com as universidades e *colleges*, respondendo pelo gasto de US$16 bilhões em 1997. Deste montante, US$10 bilhões foram originários do Governo Federal. Os restantes US$6 bilhões são provenientes da indústria, das próprias universidades e das organizações não lucrativas.

A indústria, por outro lado gastou em 1997 apenas de 4% de seu dispêndio total em P&D em pesquisa básica.

O apoio industrial à pesquisa básica acadêmica tem se constituído não apenas um meio de explorar os benefícios desta pesquisa, mas constitui também uma forma de aproveitar oportunidades de treinar futuros cientistas e engenheiros, a maioria dos quais irá trabalhar nos laboratórios destas mesmas empresas.

Apesar de responder por uma pequena fração no total do financiamento à pesquisa básica – cerca de 6.5% em 1997 – , estima-se que o apoio financeiro industrial cresceu 8% em termos reais entre 1995 e 1997. Sendo esta a maior taxa de crescimento de apoio à pesquisa básica dentre as cinco fontes já mencionadas.

2.3.2. Pesquisa Aplicada

Aproximadamente US$46.2 bilhões foram gastos em pesquisa básica em 1997 nos EUA – o que equivale a 25% do total do esforço nacional em P&D.

A indústria é a principal fonte de recursos e a principal executora desta classe de pesquisa. Em 1997 estima-se que indústria destinou cerca de US$29.4 bilhões à pesquisa aplicada. Em geral a proporção de fundos destinados à pesquisa aplicada originários da indústria tem crescido constantemente – cerca de 42% do total nacional em 1970 para 64% em 1997.

No tocante ao Governo Federal, o financiamento originário desta fonte vem apresentado queda constante, estima-se que esta seja, em termos reais, de 12% entre 1993 e 1997.

2.3.3. Desenvolvimento

De cada US$10 gastos em P&D nos EUA, US$6 se destinam ao financiamento de desenvolvimento. Em 1997, cerca de US$128.3 bilhões foram gastos com o desenvolvimento de e melhoramento de produtos, processos e serviços, o que representa um aumento de 8% em termos reais em relação à 1995, apesar de o apoio federal apresentar taxas declinantes desde 1987 (em média 4.5% ao ano).

Aqui também a indústria é o principal financiador e executor de projetos de desenvolvimento. Em 1997 foi gasto pela indústria cerca de 90% do total nacional em desenvolvimento (US$113 bilhões), sendo ela responsável por 75% dos recursos (US$ 95.9 bilhões no total) que financiaram esta atividade no mesmo ano. Os 25% restantes ficaram a encargo do Governo Federal.

2.4. Padrão de apoio Federal

Em 1998 o Governo Federal norte americano destinou aproximadamente US$72.6 bilhões de seu orçamento anual de US$1.7 trilhões, ou 4.3%, a programas de P&D.

Os recursos federais estão concentrados em um número pequeno de agências, as seis principais com orçamentos maiores que US$ 1 bilhão são: Department of Defense (DOD), Department of Health and Human Services (HHS), National Aeronautics &Space Administration (NASA), Department of Energy (DOE), Department of Agriculture (USDA) e o Department of Comerce (DOC). Estas agências respondem por 95% do apoio federal à P&D.

- DOD: com orçamento em 1997 de US$33 bilhões é responsável por cerca de três – quartos do total de fundos federais destinado à indústria. Deste montante, cerca de 95% teve como destino o financiamento de desenvolvimento de projetos

- NASA e DOE: orçamentos no mesmo ano de US$9.2 bilhões e de US$5.9 bilhões, respectivamente. Estas duas agências respondem pelos restantes 5% de recursos federais que financiam a projetos de desenvolvimento na indústria

- HHS: Com um orçamento em 1997 de US$12.2 bilhões, esta agência á a maior financiadora de pesquisa feita em universidades e *colleges* (reponde por mais da metade dos fundos federais a estas instituições). De fato, a maior parte da pesquisa executada por esta agência é feita dentro dos campus das universidades. Apenas um-quinto é levado a cabo internamente. É também a principal financiadora de pesquisa básica dentre as agências federais mencionadas, tendo destinado a ela US$6.6 bilhões em 1997.

- NSF: Também constitui uma das principais fontes de financiamento à pesquisa feita em universidades e *colleges*. Com um orçamento de US$2.3 bilhões destina 80% destes à universidades

- DOC e USDA: Com orçamentos de US$1.1 bilhão e US$1.4 bilhão, respectivamente, seguem um padrão distinto das outras agências pois suas pesquisas se concentram internamente

Capítulo 3 – Brasil

A política científica e tecnológica do país foi, desde o início da década de 50, marcada por forte intervenção do Estado, tendo como característica o distanciamento do setor produtivo – sobretudo até meados dos anos 90.

Em alguns períodos, os instrumentos de política trataram a área de C&T como prioritária para a competitividade industrial e ao desenvolvimento auto-sustentado do país. Em outros, recebeu tratamento mais secundário. Ademais, houve, no decorrer dos anos, mudanças de responsabilidade pela elaboração e coordenação da política de C&T. Essas mudanças resultaram em descontinuidade e fortes oscilações no montante de recursos orçamentários destinados ao financiamento de C&T.

Guimarães (1993) afirma que a política científica e tecnológica implementada até a década de 80 não tinha respaldo nos objetivos de política econômica do país e nem tampouco conseguia mobilizar o seu setor produtivo, configurando-se mais como um projeto de burocracia estatal e de grupos acadêmicos. Neste sentido, as empresas estatais assumiam a responsabilidade de criar infra-estrutura para as atividades de P&D, utilizando seu poder de compra como instrumento indutor à capacitação tecnológica do setor privado.

Até meados da década de 80 os instrumentos de apoio inseriam-se no âmbito de uma política industrial que privilegiava a ampliação da capacidade produtiva nacional, a redução das desigualdades regionais e o aumento das exportações. Sem dúvida, em termos globais de produção, certo sucesso foi

alcançado, mas isso ocorreu sem que a indústria tivesse elevado seu nível de produtividade e de qualidade de seus produtos finais. O conjunto de incentivos à disposição da indústria equiparava a atividade de pesquisa tecnológica às despesas correntes do processo produtivo. Os investimentos em equipamentos, materiais e instalações para a pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, normalmente de custos muito elevados, não recebiam tratamento diferenciado, o que redundava em reduzidos incentivos às empresas.

O início dos anos 90 é marcado por uma forte preocupação do governo de impor maior competição à indústria do país. Os investimentos empresarias para a capacitação tecnológica mereceram tratamento diferenciado. A partir de então, em reforço às medidas implementadas em 1988 quando, através do Decreto-Lei 2.433, fora criado um conjunto de incentivos para estimular o desenvolvimento tecnológico – conhecido como "Nova Política Industrial" – são adotadas medidas adicionais voltadas à redução de barreiras tarifárias e não tarifárias, à desregulamentação interna e à eliminação de entraves ao capital estrangeiro.

Ao analisarem os países desenvolvidos em C&T, Matesco & Hasenclever (1996) observam que estes são os que mais dão incentivos fiscais e creditícios para suas empresas. Quadro bastante distinto ao que vem ocorrendo no país.

Ainda de acordo com Matesco & Hasenclever (1996), a realização de inovação tecnológica depende de um conjunto de fatores internos e externos às empresas. Os internos estão ligados ao seu desempenho e à estratégia de competição de mais longo prazo. Os fatores externos estão ligados à característica e ao desempenho do sistema nacional de inovação, além da necessidade de estabilidade macroeconômica de preços e de regras. Este sistema representa uma base institucional, planejada ou não que visa apoiar e estimular a capacidade de realizar investimentos empresarias em tecnologia. Essa base envolve o Estado e suas agências governamentais, empresas, universidades, institutos/centros de pesquisa etc., articulados com o sistema educacional e de financiamentos

No caso brasileiro é preciso considerar as dificuldades estruturais presentes no estabelecimento de um sistema de nacional de inovação. Em primeiro lugar nosso sistema de Ciência e Tecnologia (C&T) é reduzido em termos de recursos humanos qualificados. De acordo com o presidente FAPESP, Carlos Henrique de Brito Cruz, há no país atualmente cerca de 90 mil cientistas e engenheiros ativos em P&D. Esta quantidade corresponde somente a 0,14% da força de trabalho ativa e se compara muito desfavoravelmente com o existente em outros países como Espanha (0,24%), Coréia do Sul (0,37%), Itália (0,31%) ou EUA e Japão (0,75%). Em segundo lugar, a atividade de P&D concentra-se no ambiente acadêmico de universidades e institutos de pesquisa. As empresas no Brasil, tanto privadas quanto públicas, tem presença inexpressiva no total do gasto nacional em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Centros de pesquisa e universidades são essenciais em qualquer Sistema Nacional de Inovação, mas não são suficientes: falta ao país a presença da empresa como ator decidido e determinante na arena da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico.

A tabela abaixo mostra o papel desempenhado por empresas públicas e privadas em alguns países da Europa e no Brasil na execução e financiamento de P&D.

Participação das despesas em P&D executadas pelas empresas públicas e privadas em relação às despesas totais em P&D

(Em %)

Países	1990	1991	1992	1993	1994
Alemanha	71,8[2]	69,0[1 2]	68,1[1 2]	66,9[2]	n.d.
EUA[3]	70,0	72,3[1]	72,6	n.d.	n.d.
Japão	70,9	70,7	68,7	n.d	n.d.
Canadá	54,3	53,9	54,0	54,4	55,2
Espanha	57,8	56,0	54,7	53,3	n.d.
Itália	58,3	58,5	56,3	58,0	57,7
Brasil	21,0	21,0	27,0	n.d.	n.d.

Fonte:OCDE, MSTI, novembro de 1994. Para o Brasil: MCT – CNPq/SUP/COOE -, Relatório Estatístico do CNPq de 1993 (em US$ bilhões de 1993).

1.Descontinuidade na série com anos anteriores para a qual os dados estão disponíveis.

2. Estimação ou projeção ajustada pelo secretariado para atender às normas da OCDE

3. Estão excluídas as despesas de capital (todas ou em parte)

As universidades brasileiras tem sido fundadas sob a filosofia que são instituições de busca pelo conhecimento e de disseminação deste para a sociedade, desempenhando um papel de formador de pessoal. No entanto, além da tradicional função de ensino a estudantes e apresentação de *papers*, a pesquisa nas universidades dá origem a descobertas e a resultados, alguns das quais podem ser desenvolvidos e comercializados. A transferência de tecnologia para o setor privado em troca de uma contribuição financeira, é também um modo de fornecer benefícios à sociedade e à instituição de onde veio a tecnologia ou a descoberta. Este conceito que, segundo Ostrovski, tem sido amplamente aceito na Europa e nos EUA., e tem permitido o estabelecimento de um significativo segmento na comunidade acadêmica, especializado na transferência, desenvolvimento, comercialização e administração da tecnologia. No Brasil a ponte entre economia de mercado e atividade acadêmica não tem sido facilmente aceita, com poucas exceções , como a Esalq e o IPT, as suas atividades se encontram desvinculadas do mundo empresarial, apresentando lógicas, tempos e compromissos completamente independentes das demandas apresentadas pelo setor produtor.

De acordo com um estudo do BNDES publicado em 1990, não havia a época uma organização das pesquisas em andamento nas diversas instituições; podendo ser observada a dispersão e a multiplicidade dos esforços e uma mentalidade de desenvolvimento autônomo que leva praticamente a gastos em áreas há muito já dominadas no cenário internacional.

A falta de cooperação direta entre universidade e indústria tem sido um dos maiores obstáculos ao desenvolvimento de biotecnologias, junto com problemas de coordenação entre diversos ministérios, dificuldade em relação à propriedade intelectual, flutuações no financiamento de centros de pesquisa e problemas com equipamento e materiais de laboratório.

Conforme Albuquerque (1995) o país conseguiu construir um sistema de C&T, mas não o transformou em um efetivo sistema de inovação. E aponta três explicações para esta falha.

A primeira se refere à ausência de mecanismos mais permanentes de financiamento dos investimentos em tecnologia para o setor produtivo, que será discutida de forma mais exaustiva numa outra seção destes trabalho. A instabilidade econômica crônica também contribui para a pouca eficácia do sistema de inovação brasileira ao desarticular o aparato institucional - financeiro, inviabilizando a concessão, de forma sistemática de, de incentivos fiscais, creditícios e de financiamentos a um maior número de empresas e de segmentos industriais. A pouca opção e a dificuldade de acesso aos financiamentos públicos à inovação, para a maioria das empresas, acentuaram ainda mais o hiato tecnológico intra e entrempresas. Segundo Ostrovski, no Cone Sul, o financiamento de novos desenvolvimentos e de pequenas firmas iniciantes, têm tradicionalmente sido feito por meio de recursos pessoais, de parentes ou de amigos. Bancos, geralmente, não emprestam dinheiro a estas empresas, dada a falta de ativos colaterais, o que é bastante comum que ocorra nestas empresas.

Além disto, apesar de Universidades e o Governo financiarem parte da transferência de tecnologia, a escassez de recursos públicos disponíveis, e maior

concorrência por financiamento, impossibilita que o setor público arque com todo o custo desta operação.

A segunda explicação se refere à proteção generalizada e permanente concedida ao setor produtivo brasileiro. A falta de competidores externos tornava pouco atrativos e justificáveis os investimentos em novos produtos ou em processos. Os investimentos, financiados pelo governo, sobretudo até o início dos anos 90, destinaram-se sobretudo, à expansão da capacidade instalada.

Mesmo com a forte intensificação da concorrência ocorrida a partir dos anos 90, as empresas não aumentaram seus investimentos em P&D. Isto se deu, segundo Matesco, devido à fraca situação competitiva da maior parte das indústrias brasileiras, decorrente do longo período de instabilidade e proteção generalizadas, que as levou a concentrarem seus esforços em ajustes de curto prazo, em detrimento de decisões estratégicas de longo prazo.

Os países desenvolvidos também adotaram medidas protecionistas, mas elas foram conjugadas com estratégias bastante agressivas à realização de capacitação e inovação tecnológica em suas empresas.

A terceira explicação relaciona-se ao baixo nível de qualificação da mão-de-obra produtiva, indispensável à incorporação e assimilação do progresso técnico advindo de tecnologias do exterior. Enquanto no Brasil há, talvez, 9 mil cientistas e engenheiros atuando em P&D em empresas, países de industrialização recente como a Coréia do Sul apresentam 75 mil desses profissionais, ao passo que nos EUA há quase 800 mil cientistas e engenheiros fazendo P&D nas empresas. (FAPESP,1999)

3.1. Pólos e Parques

Segundo Barbieri (1995) pólos e parques tecnológicos e de modernização, entendidos como empreendimentos que envolvem governos, instituições de Ensino e Pesquisa, pesquisadores, empresários e outros agentes, se inscrevem como "solução ampliada para os problemas (...) que ocorrem nas interfaces entre

os agentes produtores de conhecimentos científicos e tecnológicos e os agentes usuários destes conhecimentos".

Um pólo tecnológico pode ter parques, incubadoras ou apenas empresas de base tecnológica instaladas na sua área de influência. Pólo é portanto um conceito mais amplo, envolvendo uma cidade ou região; um parque tecnológico é uma área demarcada e planejada para atrair empresas de alta tecnologia, contando também com recursos compartilhados

De acordo com Ostrovski, o Brasil vem utilizado, com algum sucesso as incubadoras. Através delas firmas emergentes podem desenvolver seus resultados de pesquisa em produtos, a um custo relativamente reduzido, com subsídios, segurança e um ambiente prestativo e *supportive*. Praticamente todos os países industrializados possuem incubadoras voltadas para atrair ou estimular a criação de empresas de base tecnológica. Segundo Barbieri o International Association of Science Parks estima que existam 700 incubadoras com mais de 4.000 empresas de base tecnológica em todo o mundo.

A fundação BioRio constitui um bom exemplo de um parque tecnológico. Localizado no Campus da UFRJ, essa fundação conta com um prédio de 5.000 m² onde funciona uma incubadora capaz de abrigar cerca de 20 empresas nascentes e uma área urbanizada de 130.000 m² para receber pequenas e médias empresas que atuam nas áreas da biotecnologia e correlatas, como saúde, meio ambiente, fontes alternativas de energia, etc., bem como departamentos de P&D de grandes empresas, para períodos de até 25 anos, mediante pagamento de aluguel e reembolso das despesas de condomínio. A incubadora oferece salas de 30 a 50 m² para uso exclusivo das empresas e projetos selecionados; os lotes para instalação de empresas e unidades empresariais de P&D variam de 1.000 a 5.000 m²

O país apresenta ainda diversas outras experiências significativas em matéria de pólos, parques e incubadora. Segundo dados da Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas

(ANPROTEC) em março de1995 existiam 42 incubadoras de empresas em operação e 48 iniciativas em fase de planejamento, distribuídas em 69 cidades de 19 Estados de Federação e do Distrito Federal. As incubadoras existentes, a grosso modo, não tiveram problemas para encontrar candidatos para criar empresa de base tecnológica. O maior problema aqui não está na fase inicial. As características destas empresas, via de regra, exigem poucos recursos financeiros para a sua criação: as poupanças dos sócios e a venda de algum ativo próprio ou familiar tem sido em muitos casos o suficiente para iniciar o novo negócio. Isso não quer dizer que essa questão está resolvida, pois seria de todo conveniente contar com fontes de financiamento apropriadas à fase inicial. Apesar de a maioria das empresas incubadas terem se instalado recentemente, pode-se antever que para o futuro não muito distante um dos seus maiores problemas deverá encontrar-se na fase de crescimento e no momento de sair da incubadora para se instalar em local definitivo. Esse tipo de problema já se observa nas incubadoras mais antigas. Na fase de crescimento e consolidação são necessários recursos para investimento de outra ordem de grandeza e que nem sempre é possível supri-los com os resultados das atividades da empresa, mesmo que elas se apresentem lucrativas.

A título de ilustração, segundo o Estudo 16 de 1990 do BNDES, considera-se a nível internacional, que, para se iniciar uma empresa especializada em biotecnologia (fase do *start-up*) são necessários cerca de 25 Phds e um investimento inicial da ordem de US$ 10 milhões a US$ 12 milhões. A fase do *scale-up* é mais onerosa, bem como a realização de testes clínicos podendo chegar a um custo de US$ 100 milhões num prazo de sete a dez anos. E ainda, o valor do investimento em produção deve ficar por volta dos US$ 30 milhões

Assim como as pequenas empresas independentes que atuam em setores maduros ou tradicionais, as de base tecnológica de pequeno porte também encontram grandes dificuldades para alavancar o seu crescimento com seus próprios recursos. Sem esquemas especiais de apoio, estas empresas dificilmente superam as dificuldades iniciais e, por conseguinte, são raras as que

experimentam uma fase de expansão significativa. Daí porque os governos de praticamente todos os países avançados criaram mecanismos especiais para apoiar estas empresas, independentemente do tipo de tecnologia utilizada por elas.

Nos países desenvolvidos a criação e a sustentação das novas empresas de base tecnológica tem sido facilitadas pela existência de inúmeras fontes privadas de capital de risco (venture capital), de uma legislação que favorece a canalização de recursos privados para as empresas de pequeno e médio porte e das alianças baseadas em estratégias de new ventures. A participação do capital de risco público e privado e as alianças entre empresa têm desempenhado nesses países um papel fundamental como instrumentos de fomento às inovações tecnológicas dentro de novo modelo de desenvolvimento baseado na competitividade das regiões. Sem a participação das organizações de capital de risco provavelmente não se verificaria o crescimento explosivo do número de pequenas e médias empresas que operam nos setores das novas tecnologias.

Tem sido comum afirmar que o envolvimento ativo, próprio do financiamento via capital de risco, é uma característica específica das empresas de capital de risco norte-americanas e que ela não está presente na prática de empresa similares de outros países. Como observa Rotwell (1985), no Reino Unido, no passado os investidores de risco, geralmente controlados por instituições tradicionais, envolviam-se muito pouco nos novos negócios, praticando uma abordagem do tipo vigie com atenção, mas não se meta (eyes-on, hands-off); com o rápido crescimento das companhias de capital de risco a partir de 1981, elas passaram a se envolver de modo mais ativo, a exemplo das empresas norte americanas *(p.261)*. Certamente cada país apresenta suas próprias peculiaridades nessa área, porém , existe uma tendência de disseminação do modus faciendi das empresas privadas de capital de risco norte americanas.

3.2. Formas de financiamento das atividades de pesquisa

3.2.1. A empresa de capital de risco

A empresa de capital de risco busca participar de empreendimentos que oferecem altos retornos, algo que pode ocorrer com as inovações com elevada taxa de novidade, conforme mencionado anteriormente. Por isso, as empresas nascentes de base tecnológica ou as idéias e projetos sobre novos produtos nas áreas de desenvolvimento tecnológico avançado constituem um campo ideal para a aplicação de capital de risco. Uma espécie de regra de ouro desta área, como mostram diversos apologistas do capital de risco, diz que, se a cada 10 idéias, duas vierem a se tornar um sucesso, estas pagam os fracassos ou o desempenho medíocre das oito idéias restantes e ainda geram lucros significativamente elevados para o investidor(Degen, 1989; p.272).

O capital de risco é apenas uma das formas de aliança ou de interação entre empresas para explorar novos empreendimentos baseados em novas tecnologias. Outras formas de alianças estratégicas podem ser implementadas através do joint venture entre grandes e pequenas firmas de base tecnológica existentes, com benefícios para ambas. A aliança com pequenas empresas de base tecnológica pode dar às grandes maior flexibilidade e rapidez na introdução de inovações pioneiras e de alto risco; a pequena pode valer-se da infraestrutura, experiência, canais de distribuição e outros recursos da grande empresa para desenvolver e comercializar os seus produtos. A experiência internacional de diversos pólos e parques tecnológicos mostram a importância de grandes empresas na criação e sustentação de incubadoras e de empresas menores originadas para explorar idéias promissoras nas novas áreas tecnológicas . Vale lembrar que os science parks britânicos são investimentos privados nos quais participam importantes empresa, conforme mencionado acima

Na ausência do capital de risco , as novas empresas de base tecnológica usualmente ficam em uma espécie de limbo: como são privadas, não tem acesso ao financiamento a fundo perdido; por não terem capital que sirva de garantia real, não conseguem empréstimos junto ao sistema financeiro (Medeiros e Atas, 1995)

Tal situação reflete o comportamento de uma economia pouco dinâmica e cartorial, na qual as atividades de risco em geral e, em particular, aquelas ligadas

às inovações em áreas de desenvolvimento recente, dificilmente são encaradas como alternativas de negócios rentáveis por parte de empresários e investidores.

3.2.1.1. Capital de risco no Brasil

Durante o início dos anos 80, a sociedade brasileira convivia internamente com uma ambiente de instabilidade econômica, com altas taxas de inflação e incertezas quanto à condução da política macroeconômica , sobretudo em seu aspecto monetário/creditício e cambial, fatores esses agravantes no processo de investimento em capital de risco, por adicionar incertezas ao chamado " risco Brasil", além dos problemas internacionais alimentados pela crise do petróleo que ainda influenciava as economias ocidentais.

Mesmo diante de um cenário econômico tão desfavorável, durante a década de 80, foram realizadas iniciativas no sentido de consolidar um mercado de investimento de capital de risco. Em ordem cronológica, os principais eventos que marcaram o inicio desta atividade no Brasil tiveram início com em 1981 com o 1° Seminário Internacional sobre Venture Capital . A Brasilpar começa então a operar sob o modelo de uma Venture Capital Company.

Ainda no início da década de 80, em função da inexistência de normas e iniciativas anteriores, as primeiras experiências evidenciaram algumas dificuldades que precisavam ser superadas . Foram detectados, por exemplo, problemas que abordavam aspectos regulamentares da atividade, notadamente aqueles que dizem respeito: 1) às próprias sociedades de risco; 2) `a regulamentação de fundos de aplicação em empresas com potencial de crescimento; 3) à criação de mecanismos de mercado de balcão organizado (mercado de acesso); 4) a medidas que estimulassem a formação de empreendedores e , por fim , 5) a elaboração de legislação fiscal específica para estimular tanto investidores de risco quanto empreendedores, estimulando o mercado.

O Decreto-Lei 2.287 de 23/07/86, regulamentado posteriormente pela Res. BACEN 1184 de 23/06/87, veio suprir as primeiras necessidades de

regulamentação do mercado então emergente, trazendo em seu conteúdo além das normas regulamentadoras de da criação das Sociedades de Capital de Risco, medidas fiscais para Pequenas e Médias Empresas, esses incentivos foram revogados em 29/12/88 através da Lei 7714[a]. Naquela década nada mais se realizou no sentido de garantir a continuidade da atividade de capital de risco, o que aliado ao fracasso na tentativa de controle acionário do Plano Cruzado (1986), relegou os investimentos de risco a um plano secundário

Com a implantação do Plano Real (1994), foram estabelecidas medidas de ordem monetária, fiscal e cambial, que permitiram uma acentuada queda nos índices de inflação e consequentemente, um nível de estabilidade econômica aceitável pelos agentes que investem recursos na economia, principalmente no mercado de capitais, estimulando um pequeno avanço da atividade no país

O novo ambiente econômico era bastante propício para a regulamentação do Fundo Mútuo de Investimentos em Empresas Emergentes, um fundo criado pela Comissão de Valores Mobiliários – CVM, através da Instrução CVM 209 de 25/03/94, para permitir os investimentos de risco em Pequenas e Médias Empresas nas bolsas de valores, dando liquidez às suas ações, e tornando possível a consolidação do mercado de risco.

O ano de 1996 assistiu ao surgimento de novas iniciativas na direção da consolidação definitiva de um mercado de investimentos de capital de risco com a regulamentação do Mercado de Acesso (Instrução CVM 243 de 01/03/96), que, por sua vez, propiciou a criação do META – Mercado de Empresas Teleassistidas da BOVESPA em 22/04/96 e o SOMA[b] – Sociedade Operadora do Mercado de

---

[a] Ver Anexo 1

[b] A Sociedade Operadora do Mercado de Acesso – SOMA, foi criada a partir da reunião das Bolsas de Valores do Paraná, Rio de Janeiro, Santos, Minas-Espirito Santo-Brasília, Bahia-Sergipe-Alagoas, Pernambuco e Paraíba, além da ANBID, ABRASCA e da BNDESPar, objetivando facilitar o caminho para a capitalização das empresas em geral, especialmente as de menor porte.
Seus resultados apontavam, já no final de 1997 para um volume total negociado de R$ 2,2 bilhões, resultado de 44.077 negócios realizados com 19 ativos, com volume médio diário de 200 negócios, representando uma taxa médias mensal de crescimento do volume negociado de 5.11%, segundo Boletim da SOMA – Destaques Estatísticos de setembro de 1997.

Acesso, em 25/06/96, que deram tratamento adequado às operações de mercado de balcão, de forma organizada e sistematizada.

A criação dos mercados de acesso atendeu às necessidades de se estabelecer um fórum próprio de negociação para papéis de pequenas empresas que até então estavam fora do mercado tradicional da bolsa, seja pelos elevados custos de manutenção e abertura de capital, seja pelo pouco interesse dos investidores nesse tipo de papel.

Segundo dados da BOVESPA – Bolsa de Valores do Estado de São Paulo, existem no país cerca de 4.500.000 empresas, destas, aproximadamente 1.500 estão registradas nas Bolsas de Valores, sendo que 200 são negociadas regularmente e cerca de 8 empresas representam 80% do volume negociado nesses mercados de capitais.

Os elevados custos de manutenção do registro de empresas de capital aberto junto à CVM e de negociação nas bolsas de valores, tem se revelado um dos principais fatores inibidores do fortalecimento desse mercado, limitando o número de empresas dispostas a participarem dele e, consequentemente fazendo com que muitas empresas cancelem seus registros. A tabela abaixo, que faz parte de um estudo realizado pela ANDIMA – Associação Nacional das Instituições de Mercado Aberto e teve como base uma amostragem de sete empresas grandes, sete médias e sete pequenas, procura mostrar este custo

Custo Anual Médio de Manutenção

Itens	Empresas		
	Grandes	Médias	Pequenas
Patrimônio Líquido (US$ Milhões)	126 - 819	41 - 110	3 – 27
Custo (US$)	903,000	422,000	110,000
Departamento de acionistas e pessoal	394,000	138,000	40,000
Publicações	251,000	88,000	26,000
Auditoria	162,000	78,000	20,000
Anuidade e taxa de CVM (% do total)	3%	7%	13%
Custo/PL (% do PL)	0,3%	0,6%	0,7%

Fonte: ANDIMA

3.2.1.2. Experiências Nacionais de Empresas de Capital de Risco.

- **BNDESPar – CONTEC**

Fontes de Recursos:

Os recursos do Contec são parte do orçamento da BNDESPar, e são definidos a cada ano com base nas estimativas de investimento.

Formas de Operação:

Estão enquadradas no Contec as empresas de base tecnológica, de pequeno e médio porte, definido com base no faturamento no ano anterior à solicitação de apoio à BNDESPar, não devendo ser superior a R$ 15 milhões. As empresas também não podem pertencer a grupo econômico cujo patrimônio líquido superior a R$ 30 milhões.

Os investimentos se dão através de participação acionária minoritária direta, limitada a 40% do capital das empresas investidas, debêntures conversíveis em ações e bônus de subscrição.

Os limites de investimento por empresa são de R$ 2 milhões no primeiro aporte, podendo chegar ao máximo de 6 milhões em aportes subsequentes.

A BNDESPar atua, de forma indireta, como estimuladora no surgimento e formação de novas Companhias de Capital de Risco, através de investimentos financeiros limitados a R$ 4 milhões ou 30% do capital social da CCR, podendo chegar a 40% se estas investirem, no mínimo, 20% dos seus recursos e empresas de base tecnológica. Participa também através de apoio técnico e gerencial.

- **CRP – CADERI**

Criada em 1991, é gerida pela CRP – Companhia Riograndense de Participações, com participação em pequenas e médias empresas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Investe recursos próprios, subscrevendo ações, debêntures e outros valores mobiliários emitidos pelas empresas investidas.

Acompanha seus investimentos através da realização de visitas constantes e participando dos Conselhos de Administração das empresas investidas. As participações são sempre minoritárias e temporárias, com prazo de saída previsto.

A administração da CRP – CADERI representa investimentos no volume de US$ 10 milhões, a sua composição pode ser vista na tabela abaixo :

Instituição	% de Participação no Capital da CRP – CADERI
CRP	20
Corporação Interamericana de Investimento – IIC	20
Corporação Financeira Internacional – IFC	15
BNDESPar	20
Docas	5
D. G. Participações	5
Olvebra	5
Petropar	5
Siderúrgica Riograndense	5

Fonte:MCT – PADCT

Do total de recursos captados pela CRP – CADERI,. 35% são internacionais, 25% de grupos privados nacionais, 20% de empresas públicas e 20% de semi-pública.

- **PERNAMBUCO S/A**

Fundada em 1994, aproveitando a oportunidade gerada pela Instrução CVM 209, para a constituição de fundos para aplicação em empresas emergentes.

Criada como "Companhia Capital de Risco – CCR", de controle privado, com a missão de dar impulso ao desenvolvimento regional através do aporte de recursos financeiros e experiência empresarial, a pequenas e médias empresas na região que compreende os estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, abrangendo os setores de Comércio, Indústria, Serviços e Agricultura, excetuando-se somente, o setor Imobiliário.

Como opera a Pernambuco S/A.

A parceria com a Pernambuco nos casos de quem está empreendendo seu próprio negócio, já investiu tudo num produto ou numa idéia, mas ainda não conseguiu chegar ao mercado, ou ainda para quem sabe que está na hora de ampliar o negócio, mas não tem recursos nem sabe como consegui-los.

A Pernambuco é controlada por uma *Holding* privada, contando com 81 empresas de destaque em parceria com a BNDESPar. Sendo que, de acordo com

um relatório do MCT de 1998, o seu capital é de US$ 8 milhões, 60% dos quais pertencentes à *holding* e 40% da BNDESPar.

A Empresa é formada por um Conselho de Administração, Comitê de Investimento e Diretoria Executiva.

Forma de Apoio a Projetos

O apoio a Projetos se dá de duas formas, financeiro e gerencial. O apoio financeiro ocorre através da subscrição de Debêntures conversíveis em ações, mediante prévia negociação de preço, prazo, rendimento e desinvestimento ou resgate, ou ainda na forma de subscrição de ações novas da empresa proponente, elevando seu capital no volume específico da entrada da Pernambuco. O apoio gerencial ocorre quando solicitado, e tem caráter estratégico, não interferindo na gestão da associada.

O valor máximo dos aportes de capital é de US$ 600 mil, observando-se a política de participação, sempre minoritária, este se limitará a 49% do capital total após a entrada da Pernambuco no negócio. Não são exigidas garantias reais, pois entende-se que o sucesso do empreendimento e a capacidade de gestão empresarial são, por si só, as garantias do negócio.

Os principais requisitos para o reconhecimento do apoio da Pernambuco são:

1. A disposição do proponente em receber um sócio;
2. O conhecimento, por parte do proponente, das suas responsabilidades para com o sócio;
3. Projeto com viabilidade econômica;
4. Projeto com um mínimo de atratividade;
5. Proponente com potencial empreendedor e gerencial, suficientes para tocar o projeto;
6. Empresa constituída na forma de Sociedade Anônima

O desinvestimento ou saída do negócio se dará quando o projeto estiver consolidado, não necessitando mais da participação da Pernambuco. O valor do desinvestimento dependerá dos resultados que o empreendimento estiver apresentado no momento da saída, e conforme acordado no momento da entrada no negócio.

A carteira da Pernambuco contava, segundo o relatório do MCT, em agosto de 1997 com apenas três empresas: A Pointer Brasil S/A, de Recife-PE; a Innovatec Eletrônica S/A, de Recife – PE e a Light-Infocon Tecnologia S/A, de Campina Grande – PB.

- **FATEC – RJ (FAPERJ)**

Administrado pela Di Marco distribuidora de Títulos e Valore mobiliários.

Os processos de identificação de negócios dentre as empresas de base tecnológica contam com a participação da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, que contribuem nos processos de prospecção e pré-seleção de empresas emergentes de base tecnológica daquela Estado.

O Comitê de Investimento, será composto por três membros indicados pela administradora e de cinco representantes dos investidores possuidores de 20% ou mais em quotas do fundo. Cabe a esse Comitê determinar as diretrizes de investimentos, acompanhar as performances do fundo e o desempenho das empresas componentes do mesmo.

Os Valores

Inicialmente será de R$ 10 milhões, podendo atingir R$ 40 milhões em dois anos. Os limites de investimento por empresa é de R$12,5% do capital do fundo.

As Empresas

Serão consideradas empresas emergentes aquelas que se enquadrem nos dispositivos da Instrução 209 da CVM, instaladas no Estado do Rio de Janeiro, apresentam condições de significativo crescimento, nítidas vantagens competitivas, lucratividade e bom padrão de gestão. Deverão ainda, serem consideradas de base tecnológica ou possuírem projeto de desenvolvimento visando sua transformação em empresa de base tecnológica.

O Processo Seletivo

O processo de seleção se dará através de convite às empresas de base tecnológica interessadas em realizar aumento de capital, para apresentarem seus projetos de ampliação, modernização ou desenvolvimento de novos produtos. Caberá ainda à FAPERJ recomendar aqueles projetos com aspectos tecnológicos relevantes, que serão realizados quanto aos aspectos econômicos e financeiros pela Di Marco.

As empresas que apresentarem projetos viáveis e com a possibilidade de retorno financeiro, possibilidade de abertura de capital e de negociação de quotas no SOMA ou Bolsa de Valores, serão convidados a apresentarem um plano de negócios detalhado ao Comitê de Investimento, o qual definirá as empresas que receberão aporte de capital do fundo.

O Acompanhamento

Haverá acompanhamento rigoroso quanto ao cumprimento do plano de negócios, prazos para a transformação em S/A de Capital Aberto e, em especial quanto ao seu desenvolvimento tecnológico, realizado por consultores especializados.

- **FIETEC (SEBRAE – RS)**

O FIATEC foi constituído de acordo com a Instrução CVM 209. Inicialmente terá recursos no valor de US$ 7,5 milhões, com prazo de investimentos de 3 anos, e de existência de 8 anos, com uma carteira de aproximadamente 30 empresas, tendo como investimento médio por empresa US$ 250 mil.

Estima-se uma taxa interna de retorno para os investimentos do fundo em 23,8% a a .

Os investimentos serão realizados através da subscrição de Debêntures conversíveis em ações e/ou em ações de emissão de empresas que compõem a carteira do fundo. Os empresário terão autonomia administrativa na gestão dos negócios, recebendo acompanhamento permanente e completo apoio dos demais programas do SEBRAE – RS.

O principal aspecto levado em consideração no lançamento do fundo foi o tamanho do mercado atendido pelo SEBRAE – RS, composto por 98 mil empresas, das quais 65 mil são micro e 29 mil pequenas empresas, que em sua maioria são consideradas de base tecnológica. Há também Incubadoras de empresas e pólos de desenvolvimento de empresas no Estado.

O papel do SEBRAE – RS no que se refere ao FIETEC, se dará pelo auxílio à prospecção de negócios, na capacitação dos empresários apoiados pelo Fundo ou aqueles que apresentem características promissoras, e no processo decisório, pela participação no Comitê de Investimentos do Fundo.

Participações Financeiras na composição do FIETEC:

Entidades	Montante (R$ Mil)	%
SEBRAE – RS	1.500	20
SEBRAE – NA	3.000	40
FINEP	3.000	40

A administração do fundo se dará em três esferas, cada qual respondendo por atividades e responsabilidades distintas. A Assembléia de Quotistas, composta por representantes de quotistas, como órgão de deliberação máxima, será responsável pelas diretrizes e estratégias gerais do fundo, votando conforme seu percentual de participação. Terá também o papel de indicar os membros do Comitê de Investimentos e o exame do desempenho e das atividades da administradora.

Ao Comitê de Investimentos, constituído de um representante de cada quotista e um da Administradora, caberá a responsabilidade pela avaliação técnica das oportunidades de investimento apresentadas pela Administradora, cabendo-lhe a decisão final sobre as operações.

3.2.1.3. Governo Federal e o capital de risco

A participação governamental nas atividades de risco associadas às inovações foi e continua sendo importante em todos os países onde elas existem. No entanto, o papel do governo deve ser de caráter apenas complementar. Seu papel é de proporcionar um ambiente favorável à evolução da empresa privada. Para as pequenas e médias empresas, este ambiente é constituído por uma legislação sobre sociedades anônimas adequadas a elas, uma legislação tributária e a condução de uma política industrial que conduza a um quadro estável e coeso para a realização de seus negócios.

Nos Eua, esse tipo de atividade, que é fundamentalmente de caráter privado, ganhou impulso com a aprovação pelo Congresso, em 1958, do Small Business Investment Companies (SBIC Act), e conta atualmente com inúmeros incentivos na esfera federal, estadual e local.

Lachman (1992) mostra que na França o capital de risco começou a deslanchar efetivamente a deslanchar a partir de 1972, quando o Estado criou as Sociétés Financières d´innovation (SFI), que são obrigadas a investir em inovações tecnológicas.

De acordo com Wan (1989), o governo australiano criou em 1984 o Management and Investment Companies Program para compensar a falta de capital de risco privado aplicado ao desenvolvimento de novos negócios. Entre outras medidas, esse governo alterou a legislação tributária com o objetivo de estimular o surgimento de investidores privados, dando a estes o direito de abater dos seus impostos devidos até 100% dos investimentos feitos em negócios apoiados por este Programa, e que, em geral, devem ser negócios pequenos, inovadores, de rápido crescimento, orientados para exportações e geradores de empregos. Ou seja, os governos de praticamente todos os países industrializados criaram programas, instituições e incentivos fiscais atraente para estimular a geração de capital de risco privado.

No Brasil, somente em 1986,conforme já citado, com o Decreto Lei 2287 e regulamentação posteriores, as empresas de capital de risco começaram a receber um tratamento tributário específico. Essa legislação representou um tímido avanço em relação ao que se tinha antes, quando as empresas privadas de capital de risco, aqui denominadas de Companhias de Participação, eram tributadas da mesma forma que uma holding tradicional. Mesmo assim, não é nada comparado com o que existe nos países ricos. Ela ainda não é adequada para estimular as aplicações em empreendimentos ligados às inovações nas áreas das novas tecnologias, pois não estabelece benefícios diferenciados em decorrência da natureza e do grau dos riscos assumidos. Estas Companhias também não estão obrigadas a investir em inovações tecnológicas, como é o caso das SFIs francesas.

As Companhias de Participação existentes têm atuado muito mais como empresas financeiras tradicionais, dando preferência às grandes empresas e canalizado recursos para empreendimentos mais seguros, em geral não relacionados com a incorporação de novas tecnológicas, como franquias e (franchising) e participações em processos de privatização de empresas estatais

3.2.1.4. Capital de risco via setor público

Por não contar ainda com um mercado de capitais e de financiamento de longo prazo desenvolvidos, é importante a continuidade do aporte de recursos governamentais para as grandes empresas, mas devem um caráter se seletividade, estabelecendo o financiamento para áreas estratégicas a serem definidas, como a da biotecnologia moderna

Programas Governamentais

INOVAR

A FINEP lançou em maio de 2000, o projeto INOVAR, instrumento elaborado para incentivar a criação de um mercado de capital de risco, no Brasil, dirigido ao investimento em empresas nascentes ou emergentes de base tecnológica.

O INOVAR, desenvolvido em parceria com o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e a Fundação Petrobrás de Seguridade Social – PETROS, vai funcionar como ponte entre as empresas e seus investidores potenciais estimulando a formação da cultura de investimentos em capital de risco, ainda incipiente no país.

Foram assinados três instrumentos de cooperação, que permitem a operacionalização das ações compõem o Projeto INOVAR:

• a Incubadora de Fundos INOVAR, consórcio entre FINEP, Sebrae, Fumin - Fundo Multilateral de Investimentos do BID e o Petros-Fundo de Pensão da Petrobrás. O consórcio é uma ação conjunta de análise e apoio à montagem e à captação de investidores para fundos de capital de risco, voltados para empresas de base tecnológica. A meta inicial é promover investimentos conjuntos de até R$ 100 milhões e alavancar um total de recursos da ordem de R$ 400 milhões. O consórcio promoverá, ainda, o estabelecimento de um sistema nacional de rating de fundos e gestores;

•o Fundo Brasil Venture, termo de compromisso que será assinado entre a FINEP e o Sebrae, no valor de R$ 30 milhões e que irá contemplar pequenas empresas que tenham como diferencial de competitividade o desenvolvimento de novos produtos e/ou processos, com base em tecnologias consideradas inovadoras e pioneiras;

• o Portal Capital de Risco Brasil, o primeiro portal da Internet brasileira que, além de divulgar informações e estatísticas sobre capital de risco, promoverá o cadastramento e encontro virtual entre empresas brasileiras e investidores de todo o mundo. Mediante senhas, o Portal vai disponibilizar informações sobre quem investe ou quer investir e quem quer captar financiamento. No Portal, será, ainda, possível encontrar links para todos os sites relacionados ao capital de risco no País e no mundo, além de informações, artigos e notícias sobre o tema;

• a Agenda Venture Forum Brasil, encontros que, a partir de agosto reunirão, a cada dois meses, os parceiros selecionados através do Portal em rodas de negócios e a Capacitação em Capital de Risco, ações que serão desenvolvidas em parceria com instituições de ensino para promover a capacitação profissional dos agentes desse mercado nascente, os gestores dos fundos de capital de risco. A proposta inicial é a da organização de um MBA e cursos de especialização voltados a essa formação;

• a Rede INOVAR de Desenvolvimento de Oportunidades de Investimento, ação cooperada entre a FINEP, Sebrae, Fumin, ANPROTEC e SOFTEX para a identificação de oportunidades de negócios, apoio ao desenvolvimento de planos de negócios e prestação de serviços de consultoria às empresas e gestores. A partir de 3 de maio, outras entidades poderão integrar a Rede INOVAR.

Problema apontado pelo Jornal Valor : o mercado acionário no país ainda não é desenvolvido o bastante para que os fundos consigam vender a cota de participação em bolsa de valores.

PITE

O PITE, programa de Parceria para a Inovação Tecnológica, foi criado em 1994 pela Fapesp com o objetivo de co-financiar projetos de interesse de empresas desenvolvidos nas instituições de pesquisa do Estado de São Paulo. Os termos da parceria exigem uma contrapartida financeira real da empresa, que ao compartilhar os riscos envolvidos , documenta seu autêntico interesse na geração apropriação da tecnologia ser desenvolvida, ao mesmo tempo que confere credibilidade à proposta. Pretende-se com isso que tecnologias inovadoras não permaneçam nas " prateleiras de instituições de pesquisa", conforme descreve Perez, Diretor Científico da Fapesp, por que foram produzidas com infundados pressupostos de interesse industrial.

Até 1999 o programa já havia propiciado apoio a 46 projetos, com um aporte financeiro das empresas parceiras, em média, superior ao valor do investimento feito pela Fapesp.

ESTATÍSTICAS DO PROGRAMA PITE

=> Total projetos apresentados:	**78**	
projetos aprovados:	46	
projetos em andamento:	26	
projetos encerrados:	20	
empresas parceiras:	44	
instituições de pesquisa:	9	
=> Investimento total	**R$**	**21.606.663,28**
contrapartida das empresas:	R$	11.436.132,04
investimento Fapesp:	R$	10.170.531,24

INSTITUIÇÃO	PROJETOS	INSTITUIÇÃO	PROJETOS
USP	21	Inst. Pesq. Estado [1]	8
UNICAMP	9	Entidades Federais [2]	1
UNESP	5	Entidades Particulares [3]	2

(1) Inst. Butantan, Inst. Pesquisas Tecnológicas e Inst. Tecnologia de Alimentos
(2) ITA / CTA
(3) UNIVAP, CPqD / ABTLuS

Fonte: Fapesp (199?)

PIPE

Lançado em 1997, o PIPE, Programa Inovação Tecnológica em pequena Empresa, constitui, de acordo com Perez " o passo mais ousado da FAPESP no financiamento da pesquisa visando à inovação tecnológica. Isto porque o objetivo deste programa é financiar, sem nenhuma exigência de contrapartida, projetos de pesquisa desenvolvidos dentro de empresas com, no máximo, cem empregados. Ao se definir a micro ou pequena empresa como ambiente para a realização de pesquisas, a FAPESP procura contribuir para superar uma das mais flagrantes deficiências do sistema de pesquisa nacional, já mencionada anteriormente: a concentração quase que exclusiva, dentro do ambiente acadêmico. Sob certas condições, são concedidas bolsas aos pesquisadores sem vínculo empregatício com a empresas. Os projetos aprovados são desenvolvidos em duas fases. A primeira, com duração de seis meses e financiamento de limitado a R$ 50 mil, deve produzir um estudo de viabilidade técnica e comercial. Os projetos bem-sucedidos nesta fase recebem recursos adicionais, limitados a R$ 200 mil, para sua execução dentro de um prazo de mais dois anos.

Segundo Perez, a possível objeção ideológica ao investimento de uma instituição pública em empresas privadas deve ser simplesmente respondida com uma referência a programas, conceitualmente idênticos ao PIPE, existentes em outros países. Nos EUA, por exemplo, de acordo com lei aprovada pelo Congressos, todas as agências federais de fomento à pesquisa cujo orçamento seja superior a US$ 100 milhões – incluindo, portanto, National Science Foundation, National Institutes of Health, Department of Energy, Department of Agriculture, NASA, entre outras – são obrigadas a manter programas conhecidos pela sigla SBIR (Small Business Innovative Research) com as mesmas características do PIPE e com recursos não inferiores a 2,5% do investimento total anual de cada agência. Em 1999, esses programas mobilizaram recursos superiores a US$ 1,2 bilhão.

De acordo ainda com Perez, a demanda vem superando as expectativas mais otimistas da FAPESP, tanto pelo número como pela qualidade dos projetos

apresentados. Os dados relativos ao primeiro edital do programa são eloqüentes. Dos 80 projetos apresentados, 60 foram considerados como enquadrados nas normas dos programas e foram enviados a assessores, reconhecidos especialistas nas respectivas áreas de conhecimento de cada projeto, avaliaram a inovação tecnológica pretendida, o projeto de pesquisa e sua viabilidade e o potencial comercial ou social da inovação pretendida. Foram aprovados 31 projetos neste processo. Seis meses depois, foram encaminhados à FAPESP os respectivos relatórios do progresso realizado no período. A análise pela assessoria do material enviado considerou que 23 foram bem-sucedidos e garantiram seu financiamento na segunda fase

PROGRAMA PIPE - 1° EDITAL (JULHO/99)

Fase I	
solicitações :	80
projetos aprovados :	31 (39%)
Investimento FAPESP:	R$ 1.411.754,60
Valor médio por projeto	R$ 45.540,47

Fase II	
solicitações	31
projetos aprovados:	23 (74%)
Investimento FAPESP :	R$ 4.565.194,22
Valor médio por projeto	R$ 198.486,71

Fonte: FAPESP (2000)

Há outro aspecto inovador importante no PIPE: a não exigência de títulos acadêmicos de pós-graduação do pesquisador responsável, ficando este apenas com o ônus de documentar sua competência e experiência em pesquisa, de forma a viabilizar a execução do projeto

Cerca de 90 empresas[c] já foram financiadas nos cinco primeiros editais do programa, sendo que 35 já obtiveram financiamento para a Fase II de seus projetos.

[c] De acordo com Perez (2000) eram 88 projetos apoiados até aquele momento. Nas estatísticas aparecem 87 projetos aprovados na Fase I porque um deles realizou por conta própria a pesquisa de viabilidade e passou direto para a Fase II.

A distribuição das empresas contempladas pelos municípios do Estado de São Paulo se correlaciona com a existência de centros de pesquisa, distinguindo-se aí São Paulo, Campinas, São José dos Campos e São Carlos, bem como seus arredores.

Essa maior correlação reflete a existência de centros de excelência na formação de pesquisadores, mostrando que o programa, muito embora não sendo dirigido para pesquisadores em ambiente acadêmico, deverá se constituir também um instrumento de transferência de conhecimento do sistema de pesquisa para o ambiente empresarial, sob sua forma mais eficaz: egresso da universidade partindo para a pesquisa na empresa. O investimento da FAPESP vem crescendo como conseqüência de dois fatores: o aumento da demanda e a passagem de vários projetos para a Fase II. Mantida essa taxa de crescimento, o PIPE poderá apresentar, já no ano 2000, cerca de 2,5% do investimento anual da FAPESP.

ESTATÍSTICAS DO PROGRAMA PIPE

Fase I

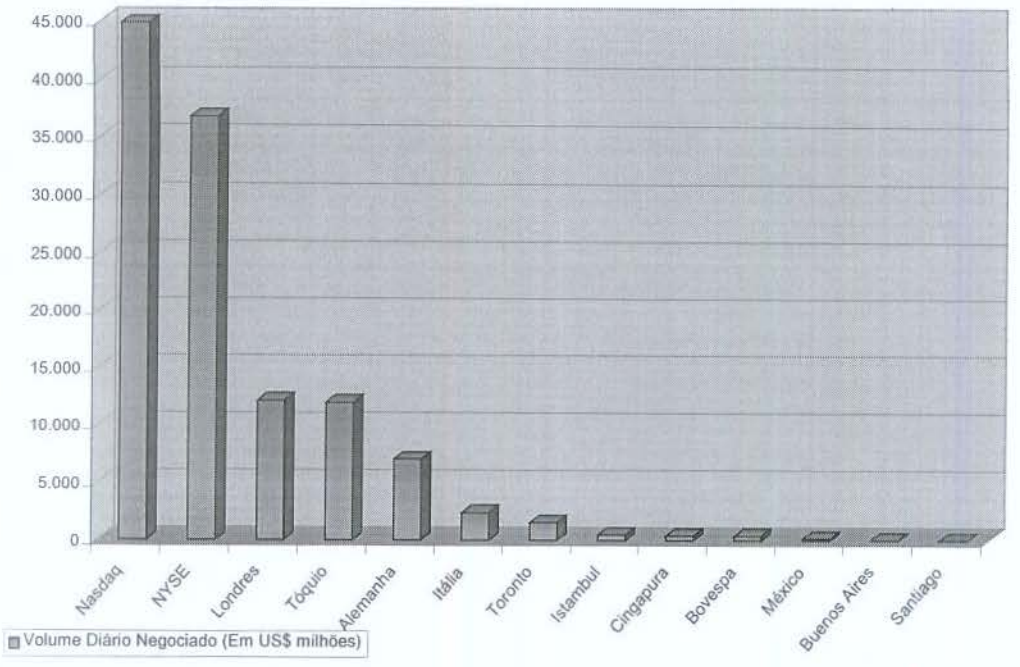
solicitações :	254
projetos aprovados :	87 (34%)
projetos em andamento :	33
projetos em análise :	21
Investimento FAPESP :	R$3.847.814,32
Valor Médio por projeto	R$ 44.227,75

Fase II

solicitações :	67
projetos em andamento :	35 (52%)
projetos em análise :	16
Investimento FAPESP :	R$6.745.846,22
Valor Médio por projeto	R$ 192.738,46

Investimento Fase I + Fase II : R$ 10.233.660,54

Gráfico Comparativo do Montante Negociado nas Bolsas



3.2.1.5. Problemas com o Capital de risco no Brasil

O Mercado de acesso no Brasil convive com uma crônica crise de liquidez, o que aliás, se configura como o principal entrave para o necessário desenvolvimento dos negócios envolvendo aplicações de risco no país.

Alguns dos motivos dado pelo relatório do MCT para o pouco desenvolvimento do mercado de capital de risco no país são: A elevada remuneração das aplicações em títulos de renda fixa, consequência da política monetária adotada pelo governo de elevação das taxas básicas de juros, a grande concentração de operações em Bolsa nos papéis estatais tornando o mercado de capitais cativo de alguns poucos papéis, aliado à pouca transparência das informações exigidas das empresas em seus demonstrativos contábeis e a ausência de tradição em aplicações se risco, determinam o grau das dificuldades encontradas por empresas e investidores para fazerem da atividade de capital de risco um mercado capaz de se consolidar, aumentando sua liquidez.

Além disso , não há cultura de investimento no país tanto por parte dos investidores quanto por parte dos empresários.

Capítulo 4 -Biotecnologia

Ao lado da informática, a biotecnologia tem sido uma das grandes esperanças tecnológicas do final do século. No entanto, enquanto as inovações eletrônicas espalharam-se rápida e amplamente por vários segmentos industriais – alterando métodos produtivos, o custo da informação e o perfil do emprego – o progresso técnico, as inovações biotecnológicas aparentemente mostravam-se lentas e decepcionantes, não conseguindo realizar as grandes expectativas que delas se esperavam.

Nos últimos quarenta anos, os avanços da biotecnologia aumentaram imensamente a possibilidade de o homem manipular a natureza, mas foi há cerca de vinte anos que estas técnicas passaram a representar oportunidades econômicas efetivas e a influenciar o aumento da produtividade e melhoria da qualidade de seus produtos.

As biotecnologias podem ser definidas como uma multiplicidade de processos que alteram funcionamento de organismos vivos através da manipulação genética. Elas apresentam uma ampla gama de aplicações nas áreas de ciências da vida, pesquisas médicas, em indústrias – especialmente na indústria de química , farmacêutica, de alimentos – e no meio ambiente. Apesar desse amplo espectro, as promessas de rápida solução dos problemas técnicos, antecipadas com muito otimismo na década de setenta só tem se realizado as áreas de ciência da saúde. Conforme Graça, em 1997 , de nove a cada dez novas patentes em biotecnologia aceitas nos EUA e no Canadá estavam relacionadas à medicina e a saúde humana Estas patentes viabilizaram a criação de novas empresas e associações com grandes empresas do setor químico e farmacêutico.

4.1. Cenário geral

De acordo com o Relatório do BNDES, nos países centrais o Estado tem exercido papel fundamental no desenvolvimento da biotecnologia, procurando

dotar seus espaços nacionais de uma infra-estrutura capaz de conferir competitividade sistêmica às empresas que resolverem nele se instalar.

A atuação estatal tem se caracterizado por investimentos indiretos na criação de competitividade, através da alocação de recursos significativos à realização de P&D, da criação de laboratórios governamentais, de investimentos em universidades e através de incentivos à constituição de novos mecanismos de geração do conhecimento, como os parques tecnológicos. Seu papel tem sido também crucial no que diz respeito aos mecanismos de transferência do conhecimento gerado para a aplicação na produção, alterando regulamentações inibidoras desse movimento, bem como constituindo programas e instituições específicas para esse fim, ou mesmo investindo em joint ventures com o setor privado para a exploração comercial de inovações.

O Estado, à exceção da pesquisa básica, tem tido um desempenho complementar ao da iniciativa privada, fornecendo as condições básicas para que ela seja o fator principal dos desenvolvimentos biotecnológicos.

Nos Estados Unidos, a atuação a nível federal é complementada pelos estados, que investem em centros de pesquisa e em universidades de forma a atrair os investimentos de empresas. Oferecem ainda incentivos, instalações, vantagens fiscais e procuram contar com a presença de empresas de venture capital visando atingir esse objetivo. Entretanto, o principal fator de atração reside em uma base acadêmica e de pesquisa forte.

De acordo um inventório da União Européia 1999, os programas tem sido um dos mais importantes instrumentos de implementação de políticas biotecnológicas por governos nacionais, pois estimulam pesquisadores a se candidatarem para projetos. È esta a maneira pela qual um grande número de programas de biotecnologia tem sido desenvolvido em países envolvidos no quarto framework programme da União Européia e na Suiça. No entanto, alerta o estudo, programas de P&D de biotecnologia não tem sido os principais instrumentos de estímulo á biotecnologia. E mais, que, em alguns países, os

programas nacionais são responsáveis apenas por uma parte específica, e às vezes bem pequena, do dispêndio público em P&D biotecnológico.

Na França, por exemplo, dados de 1994-98 mostram que apenas 5% do gasto em biotecnologia foi financiado por programas e 72% por block grants. No Reino Unido os Research Councils desempenham um papel dominante no sistema nacional de financiamento à biotecnologia. Do total gasto em biotecnologia no período de 1994 a 1998, 40,4% foi através de financiamento non-directed dos cinco conselhos de pesquisa

Em treze países (10 membros da EU além da Islândia, Noruega e Suiça), existem programas biotecnológicos policy directed em andamentono período 1994-98. Em seis países havia um grande programa nacional, centralizado administrativamente, nos quais estavam envolvidas algumas organizações financiadoras: Finlândia (programas para o desenvolvimento de biotecnologia e biologia molecular), França (BioAvenir e biotecnologia), Alemanha (Biotech 2000), Irlanda (Bioresearch Ireland), Espanha (Programa nacional de biotecnologia) e Suíça (SPP Biotech). Seis outros países desse grupo – Dinamarca, Itália, Países Baixos, Noruega, Suécia e Reino Unido – apresentam um bom número de programas biotecnológicos em andamento simultâneo ; cada programa é afiliado a uma ou duas organizações financiadoras.

Em muitos países europeus a implementação de políticas nacionais de biotecnologia não é exclusivamente através de programas biotecnológicos, mas também através de programas geral de tecnologia e outros instrumentos de política tais como centros de excelência e instrumentos de transferências tecnológica ou – em um número considerável de casos – através de um mix de instrumentos.

Ainda em relação à Europa Ernest & Young (1999) afirma que os governos destes países tem se empenhado em estimular a atividade empresarial. Por toda a União Européia, regiões políticas tem oferecido incentivos e ajuda para que novas

firmas biotecnológicas sejam estabelecidas ou para que firmas já existentes sejam atraídas dos EUA ou do restante da Europa.

No entanto, o trabalho acima citado ressalta que existem algumas demandas por parte dos empresários que ainda não foram atendidas. Que são: uma infra-estrutura fiscal que apoie a atividade empresarial e regulamentações claras. Em muito países europeus – incluindo França e Alemanha – continuam a ter posições restritivas em relação a participações acionárias (share option) e como elas são taxadas. Embora não haja em muitos destes países tributação sobre ganhos de capital, há ainda uma tendência a se taxar participações acionárias (options) como renda tão logo elas são emitidas, ao invés de fazê-lo quando são exercidas

4.1.1. Política Fiscal

As atividades de ponta, como a biotecnologia, são caracterizadas por altos níveis de investimento em P&D. Logo, o relaxamento de impostos pode representar uma grande incentivo, já que reduz o custo financeiro das empresas. Essa política governamental se baseia na premissa que tais investimentos resultam em benefícios públicos e podem promover uma maior taxa de inovação industrial.

O tratamento fiscal de atividades em P&D é bastante similar nos países da OCDE, com algumas variações no uso de créditos fiscais em P&D. As principais características dos instrumentos fiscais para P&D são:

- Praticamente todos os países permitem que gastos da indústria em P&D sejam 100% deduzidos da receita tributada no ano que foram incorridos.
- Na maioria dos países, gastos em P&D podem ser transferidos ou deduzidos durante 3 a 10 anos.
- Cerca de metade dos países fornecem algum tipo de crédito fiscal adicional ou incentivo, com tendência a utilizar os créditos incrementais

e enfoque mais direcionados tais como os que favorecem a pesquisa básica.

- Muitos países possuem cláusulas especiais que favorecem atividades de P&D em pequenas e médias empresas

- Há um crescente número de incentivos sendo oferecidos nos níveis subnacionais.

A política fiscal norte americana define uma série de incentivos que visam promover as atividades de P&D. A biotecnologia, devido ao elevado volume de recursos necessários para pesquisar, desenvolver e comercializar os produtos, usufrui desses benefícios, que apresentam, como característica comum, o fato de possuírem prazos de vigência predeterminados.

A lógica que estabelece um limite de tempo para os incentivos se baseia na premissa de que a sua função é criar condições para que as empresas invistam em atividades de risco e insiram novas práticas concorrenciais em suas estratégias.

Para que ocorresse o investimento das grandes corporações em biotecnologia, tornou-se necessário o estabelecimento de mecanismos fiscais que atenuassem os riscos de alocação de recursos substanciais, conduzindo à articulação entre o meio científico e a indústria para suprir o acesso ao conhecimento e, ao mesmo tempo, permitir disponibilidades financeiras para avançá-lo.

A partir do momento em que essa articulação passa a ser estratégica para a s empresas, no sentido de que a sua não realização poderia implicar em perda de competitividade ou de lucros substanciais, extingue-se a função dos incentivos fiscais.

Em 1986, a lei fiscal americana, através do Tax Reform Act (TRA), alterou vários incentivos que foram criados através do Economic Recovery Act de 1981 e

que estimulava a alavancagem de um processo de inovação industrial, visando o rejuvenescimento de indústrias tradicionais segundo o Office of Technology Assessment. Ainda de acordo com esse organismo, um dos impactos mais significativos do Tax Reform Act para a biotecnologia diz respeito ao tratamento dos ganhos de capital. Antes de 1986, incentivavam-se os investimento superiores a seis meses que envolvessem participação acionária ou as associações limitadas de P&D. A forma com que tais investimentos eram incentivados consistia em que 60% dos ganhos decorrentes da venda de ativos de capital não eram taxados e os 40% estantes eram taxados no máximo 50%. Isso significava uma taxação de cerca de 20% em ganhos de capital, bastante inferior aos 50% aplicados às vendas normais de curto prazo.

O tratamento diferenciado dos ganhos de capital foi um importante atrativo para investimentos em biotecnologia, estimulando o acesso aos novos conhecimentos e a geração de inovações por parte de grandes corporações, através da participação acionária nas firmas especializadas.

Do ponte de vista das pequenas empresas americanas, que não possuíam geração interna de recursos, proporcionou o acesso a novas fontes de financiamento por meio das participações limitadas de P&D, de participações acionárias diretas ou através das companhias de venture capital, incentivando mecanismos fundamentais para o desenvolvimento das pesquisas e para a própria sobrevivência dessas empresas. Outro aspecto interessante é que as empresas especializadas se valiam de incentivos fiscais para concretizar sua capacitação em recursos humanos aproveitando-se dos benefícios sobre os ganhos de capital, facilitando aos seus empregados a compra de ações da empresa. O objetivo era atrair pessoal altamente qualificado, já que de outra forma não poderiam concorrer com os altos salários pagos pelas grandes corporações.

O TRA aboliu, a partir de 1987, o incentivo aos ganhos de capital, que passaram a ter o mesmo tratamento que a taxação sobre a renda. Nessa ocasião, os grandes grupos privados de pesquisa in-house em formas cooperativas de pesquisa. Algumas das empresas especializadas iniciavam um processo de

consolidação enquanto outras atuavam como prestadoras de serviço no campo da ciência e da tecnologia.

Um dos esforços mais notáveis nos EUA para estimular o gasto em P&D por corporações foi o oferecimento de créditos fiscais sobre gastos com pesquisa incremental e experimentação (P&E). Este tipo de crédito foi primeiro estabelecido em 1981 e foi renovado oito vezes desde então. Apesar da computação complicada, a lei fiscal fornece 20% de crédito para a montante gasto por uma firma em P&D que exceda certo patamar. Desde 1986, as empresas podem reclamar por um crédito similar para o financiamento concedido a universidade e outras instituições qualificadas e não lucrativas

CEDOC/IE

Essa forma de incentivo foi bastante interessante para as grandes empresas. Já as firmas especializadas em biotecnologia, no entanto, por não gerarem lucro e não pagarem impostos, ficavam impossibilitadas de constituírem direitos de créditos.

Os créditos para a pesquisa básica (Basic Research Tax Credit) foram instituídas pelo Tax Reform Act com o objetivo de elevar as gastos nesse tipo de pesquisa, realizadas pelas empresas em universidades e instituições de pesquisa não lucrativas.

O crédito é concedido na base de 20% do valor investido por contrato e deve ser revertido na forma de bolsas para pesquisa, contribuições e contratos de pesquisa.

Com relação à Europa, o Estudo do BNDES (1990) cita a França, que estabelece um crédito-prêmio em favor da pesquisa (Financer le Progrés)

Para estimular o esforço de pesquisa das empresas, foi instaurado o artigo 67 da Lei de Finanças, de 1983, que concede uma redução de imposto sobre as sociedades (patrimônio) ou de imposto sobre a renda de cerca de 50% do crescimento do volume de recursos aplicados em P&D.

São despesas contempláveis na obtenção do direito de crédito:

- Dotações para a amortização de imobilizações outras que não imóveis, criados ou adquiridos em estado novo e relacionados a operações de P&D, inclusive à construção de protótipos ou de instalações piloto;
- As despesas de pessoal referentes a pesquisadores e técnicos ligados a P&D, em que empresas tem que ter um laboratório para fazer jus a esse incentivo;
- Outras despesas de operação limitadas a 55% das despesas de pessoal;
- As despesas realizadas em P&D pelas empresas através de acordos e contratos com organismos de pesquisa pública e privada, ou com cientistas e técnicos individualmente, desde que aprovados pelo Ministério da Pesquisa e Tecnologia;
- As despesas de registro e manutenção das patentes.

Outro países, como a Alemanha e o Japão, também fazem uso interno dos mecanismos fiscais, mas sempre com um caráter extremo de seletividade e de temporalidade, lançando mão desses instrumentos para criar condições de competitividade em suas nações.

4.2. Estados Unidos

De acordo como o Relatório do BNDES, nos Estados Unidos as pesquisas federais sobre biotecnologia são desenvolvidas principalmente no National Institutes of Health (do HHS). O Departamento de Defesa (DOE) também realiza pesquisas, preponderantemente sobre vacinas, conforme já citado acima, com o objetivo de aplicá-las nos soldados em guerra, enquanto a National Science Foundation é responsável pelo apoio às pesquisas básicas. Já o Departamento de Agricultura tem uma participação pouco expressiva nos investimentos federais, razão pela qual é freqüente o investimento de empresas privadas na pesquisa básica nessa área.

A tabela abaixo ilustra bem a ênfase que vêm sendo dada ao financiamento público norteamericano

Orçamento Previsto para 2001			
			Em US$ milhões
Principais Agencias	**1993**	**Proposto para 2001**	**Percentual de Aumento**
Health and Human Services	10.335	18.813	82%
Natonal Science Foundation	2.750	4.572	66%
NASA	4.058	5.165	27%
Dept. of Energy	3.661	4.221	15%
Dept. of Defense	4.863	4.361	-10%
Dept. of Agriculture	1.336	1.649	23%
Dept. of Commerce	566	862	52%

Fonte: Site NSF

4.2.1. Mercado financeiro norte americano

Embora venham se generalizando e representando um mercado interessante, inclusive para os banco europeus, os principais mecanismos privados para o financiamento à inovação tiveram início nos EUA, através da formação das venture capital e dos mecanismos criados pelas grandes corporações para acessar a tecnologia desenvolvida pelas empresas especializadas em biotecnologia (corporate venture capital, R&D Limited Partnership).

A atividade de venture capital possui estágios muito diferenciados segundo os países, conforme será visto nos itens que seguem.

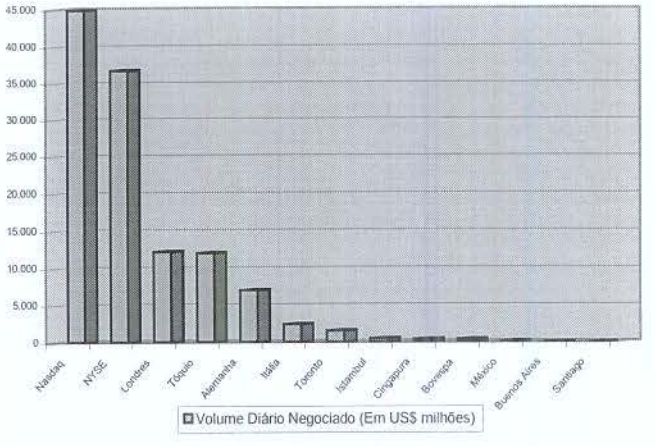
De acordo com BNDES os fatores que levam a uma bem-sucedida atuação das venture capital incluem a disponibilidade de excelente base científica e tecnológica – geradora de uma massa crítica de oportunidades capaz de assegurar a rentabilidade da instituição financeira -, a existência de um mercado de ações capaz de garantir liquidez aos investimentos realizados pela venture capital e a disponibilidade de recursos de longo prazo como os fundos de pensão e seguradoras. Nos países onde esse tipo de financiamento não ocorreu de

imediato, o Estado interveio através da criação de mecanismos que atenuassem os riscos das instituições financiadoras.

Esse mercado é aberto ao lançamento de ações de novas empresas, com mecanismos que garantem liquidez e a saída de investimentos que apresentam um certo grau de risco . A oferta pública de ações representou, para as firmas de biotecnologia americanas, uma alternativa importante de captação de recursos, embora apresente desvantagens em decorrência da necessidade de divulgação de informações que podem ser estratégicas para a empresa, tais como descobertas relevantes e resultados potencialmente lucrativos.

A figura acima ilustra bem a força do mercado financeiro norte americano na sustentação das firmas e evidencia seu aspecto determinante da dinâmica de investimentos privados em biotecnologia. Um mercado como este lida de forma desenvolta com a expectativas de ganhos, quase independente do desempenho contábil e de curto prazo das empresas

Gráfico Comparativo do Montante Negociado nas Bolsas



4.3 - Europa

De acordo com o BNDES, a constituição dos programas de financiamento visam, principalmente na Europa, romper com a barreira à obtenção de

competitividade desse continente, em face da ausência de um dos principais elementos de avanço no conhecimento e na produção biotecnológica: os acordos realizados com empresas especializadas em biotecnologia e com universidades

Como a estrutura industrial européia não contemplava a empresa especializada em biotecnologia e não dispunha de mecanismos de transferência do conhecimento gerado em universidades e centros de pesquisas, as grandes corporações, para manterem a sua competitividade, passaram a realizar investimentos nos EUA, onde existiam as fontes de inovação constituídas, entre outras, pelas pequenas empresas especializadas, que primavam sua atuação pelo caráter inovador e flexível. Estas se constituíam em um importante elemento tanto para acompanhar, no primeiro momento, as oportunidades geradas pela nova tecnologia, quanto, mais adiante, para complementar a gestão tecnológica das grandes corporações que se baseavam em pesquisas in-house e acordos de cooperação.

É nesse contexto que surgem os programas cooperativos da Comunidade Européia, no qual os países estabelecem programas e mobilizam seus instrumentos de política para que sejam criados em seus territórios as empresas especializadas e elos entre ciência e indústria, que seriam capazes de manter os investimentos das empresas européias e atrair investimentos internacionais.

Portanto, seu foco de atuação está no apoio a pequenas e médias empresas de base tecnológica, aportando recursos em, grandes empresas apenas quando eles se dirigem a programas estratégicos do governo. Para as grandes corporações, a principal fonte de recursos é a geração de lucros e o mercado de capitais

Foram criados então instrumentos de financiamento europeus que procuravam seguir a lógica concorrencial das empresas, atender às diferentes necessidades de financiamento nas diversas fases do processo inovativo e adaptar-se às possibilidades financeiras dos diferentes tipos de empresas. Partiam

do princípio de que tinham excelente base de pesquisa científica e tecnológica e empresas com posições de liderança nos mercados mundiais

Conforme o *Inventory of Public Biotechnology R&D Programmes in Europe* (1999) da União Européia, a Europa é uma "colcha de retalhos com sistemas nacionais bastante diferenciado". O que torna uma caracterização homegenea do tipo de financiamento de P&D neste bloco de países um tanto improvável.

Neste contexto, este inventário busca traçar um panorama dos programas de pesquisa e de outros instrumentos através dos quais a biotecnologia vem sendo estimulada nos países participantes do programa de biotecnologia de 1994-98. Os países estudados foram: Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Islândia, Irlanda, Itália, Países Baixos, Noruega, Portugal, Espanha, Suécia e Reino Unido. A Suíça foi incluída por ser sede de multinacionais ativas na área biotecnológica e devido ao seu debate público sobre biotecnologia.

O *Inventory* procura primeiramente traçar convergências e especificidades entre os países quanto à políticas e sistemas de pesquisa, levando em consideração, para tal fim, os seguintes aspectos:

1. Indicadores macroeconômicos de modo a indicar alguns dos principais determinantes nacionais das políticas de biotecnologia: tamanho do país, o papel desempenhado pela C&T e a prioridade do desenvolvimento biotecnológico

2. Identificação dos atores que participam do pollicy-making de modo a se apresentar as várias configurações dos sistemas

3. Caracterização dos tipos de atores que fazem P&D, seu papel e posição no sistema, suas relações de dependência, como também os canais de informação

4.3.1. Características Econômicas Gerais e a Respectiva Importância da Biotecnologia

4.3.1.1 Aspectos Econômicos

Tanto em termos de riqueza econômica quanto de intensidade em P&D a distribuição dos 17 países que compõe a amostra do *Inventory* é altamente irregular. Assim, como forma de compará-los o estudo agrupa os país de acordo com duas variáveis; o PIB e o Gasto Interno Bruto em P&D (GIBPD) médios. A importância deste item está no fato de que aspectos econômicos estabelecem até um certo grau a armação estratégica dentro de cada país que pode definir sua política de P&D e inovação

1. Países Grandes Economicamente e com Alta Intensidade em P&D: São os "big players" europeus. É o caso da Alemanha, Reino Unido e França que provêm cerca de 82% do total do gasto em P&D biotecnológico da amostra. Estes países se beneficiam de uma base de conhecimento nacional, um sistema de educação universitária de qualidade e de um conjunto de instituições dedicadas às atividades de P&D e inovadora. Também se beneficiam de grandes mercados internos e grandes indústrias em vários setores da economia. Tendem portanto, a ter um maior escopo para o desenvolvimento da biotecnologia. No entanto, precisam lidar com complexos problemas de coordenação uma vez que a biotecnologia tem que ser introduzida num sistema institucional já bem estabelecido.

2. Países Grandes Economicamente mas pouco intensivos em P&D: Estes não se beneficiam das mesmas vantagens que os países pertencentes à categoria anterior em termos de base de conhecimento e de sistemas institucionais, mas possuem um mercado interno de potencial satisfatório. Possuem todavia, um setor industrial fraco

3. Países Pequenos Economicamente e com Alta Intensidade em P&D: : Estes países se beneficiam de uma longa tradição em investimento

em P&D . Geralmente se concentram em estratégias que visem a absorção de conhecimento externo e focam num conjunto limitado de áreas estratégicas. Assim, forte coordenação estratégica entre um conjunto limitado de atores é um fator estratégico.

4. Países Pequenos Economicamente e com baixa Intensidade em P&D: Especialmente Portugal e Grécia (e em menor grau a Irlanda), são países com uma base de conhecimento interna fraca e têm de lidar com problemas de desenvolvimento econômico. Normalmente se beneficiam bastante dos fundos fornecidos pela UE. Uma possibilidade é integrar certas aplicações biotecnológicas em suas estratégias de desenvolvimento econômico, focando deste modo, em áreas específicas relacionadas às suas vantagens competitivas.

4.3.1.2 Importância Relativa da Pesquisa e do Desenvolvimento Biotecnológico Nacional

A comparação do peso relativo do P&D biotecnológico no gasto nacional em P&D mostra importantes diferenças, desde países como a Itália onde a biotecnologia tem um papel marginal, até o Reino Unido ou Noruega, onde foi identificada por atores nacionais como uma área estratégica de investimento. Os autores fazem uma advertência, os dados devem ser utilizados em análises qualitativas e não quantitativas dada a dificuldade em se coletar informações homogêneas.

Quadro Econômico Geral dos Países (Mecu, 1994)

Países Grandes, Intensos em P&D	**PIB>4600**	**GIBPD/PIB>1.7%**
Alemanha	40094	2,3%
França	28393	2,4%
Reino Unido	24246	2,2%
Países Baixos	6296	2,0%
Suécia	5176	3,3%
Países Grandes pouco intensos em P&D	**PIB > 4600**	**GIBPD/PIB<1.7%**
Itália	13287	1,2%
Espanha	4669	0,8%
Países Pequenos Intensos em P&D	**PIB < 4600**	**GIBPD/PIB>1.7%**
Suíça	4565	2,7%
Finlândia	2081	2,3%
Dinamarca	1915	1,8%
Noruega	1712	1,7%
Países Pequenos pouco intensos em P&D	**PIB < 4600**	**GIBPD/PIB<1.7%**
Bélgica	3053	1,6%
Áustria	2672	1,5%

Irlanda	824	1,4%
Portugal	756	0,6%
Grécia	584	0,5%

Fonte: Inventory of Public biotechnology R&D Programmes in Europe

4.3.1.3 Balanço entre setores público e privado

Entre os vários Estados-Membro há diferenças significativas quanto à atuação do setor público e do privado.

Segundo o inventório os `Big Players` geralmente possuem atores bastante variados que operam de forma mais ou menos complementar à pesquisa pública. Como resultado da política implementada desde a década de 80, o Reino Unido possui hoje um sistema caracterizado pela forte participação de *charities* e de pequenas e grandes firmas.

Na França, o sistema industrial é fortemente polarizado em torno do Rhône-Poulenc. Este acordo tem sido reforçado por uma política de favorecimento do ator mais forte, o que pode ser muito bem representado pelo programa de pesqusia BioAvenir. *Charities* tais como AFM tem desempenahdo um papel importante na renovação do sistema de pesquisa ao estabelecer uma nova facilitt para atividades genomicas.

Na Alemanha, a recente reviravolta a favor da biotecnologia favoreceu a criação de inúmeras *start-up companies* que desempenham um importante papel na dinâmica atual

Como mostra o caso do Reino Unido e da França, *charities* podem ter influência dual nos sistemas nacionais de inovação: (i) elas influenciam a direção da pesquisa ao financiar laboratórios públicos; (ii) elas podem ajudar a criar nos centros de pesquisa (por exemplo o de genoma), o que proporciona maior flexibilidade ao sistema nacional.

Para os países pequenos, a situação é a oposta, exceto para a Suíça, Islândia e, em menor grau, para a Irlanda. A despeito de seu tamanho, a Suíça possui universidades e um sistema de pesquisa de qualidade internacional. Além disso serve como sede de duas das principais firmas farmacêuticas, a Roche e a a Novartis. A Islândia por sua vez é o menor país estudado no Inventory. Apesar disso, o projeto de genética humana desenvolvido pela deCODE tem uma enorma influência no sistema nacional. A Irlanda é um bom exemplo de país que utiliza vários arranjos e projetos para auxiliar na criação de firmas emergentes.

Os outros países do grupo são caracterizados pela debilidade de seus sistemas industriais e pela ausência de exitosos arranjos incentivadores que atrairiam investidores estrangeiros ou ajudariam a criar novas firmas

Os países intermediários exibem situações diferentes:

- A Dinamarca e os Países Baixos são caracterizados pela influência de grandes firmas, que são geralmente lideres de mercado.
- A Finlândia e a Suécia se beneficiam de um setor industrial forte resultante de grandes incentivos á criação de novas firmas (especialmente a Finlândia que, segundo o relatório da Ernst&Young, é o quarto país europeu em termos de firmas biotecnológicas)
- A Noruega possui uma indústria bioteccnoloógica bastante fraca.

Balanço entre atores públicos e privados

	Gastos em P&D Biotecnológicos ao ano	Charities	Parte Industrial nos Gastos em Bioecnologa	LC	SMEs
Grandes Atores					
Alemanha	604,2	X	XX	XX	XX
Reino Unido	515,2	XX	XX	XX	XX
França	423	XX	XX	XX	-
Países Intermediários					
Bélgica	110,2	-/X	X	X	X
Países Baixos	62,8	XX	XX	XX	X
Suécia	54,2	XX	XX	X	XX
Itália	41,4	XX	-	-	ND
Finlândia	44	-	X	XX	XX
Noruega	37	X	-	-	-
Dinamarca	27,6	XX	XX	XX	-
Países Pequenos					
Portugal	14,6	X	-	-	-
Suíça	10	-	XX	XX	-
Áustria	9,8	-	-		
Espanha	9,4	-	-		
Irlanda	9,2	-	X	0	XX
Grécia	4,2	0	-	-	-
Islândia	0,6	-	XX	0	XX

Forte : XX; Forte a Moderado: x(x); Moderado: X; Moderado a Fraco: -/X; Fraco: -; Não Disponível: ND

Fonte: Inventory of public biotechnology R&D programmes in Europe (1999)

4.3.2 Configuração dos sistemas de definição de políticas biotecnológicas na Europa

4.3.2.1. A diversidade nas formas de intervenção de órgãos governamentais.

Em todos os países, órgãos governamentais, através de ministérios e departamentos, desempenham um papel central na definição e execução de políticas biotecnológicas.

Em alguns países o número de ministérios envolvidos pode ser mais reduzido (até três) que em outros países onde este número pode ser maior que três.

Influência Estimada dos Principais Atores na Definição de Políticas em Biotecnologia

	Autoridades Públicas									
	Ministérios		Conselhos de Pesquisa [1]		Autoridade Regional	Instituição de Pesquisa Nacional[2]	Organizações de Financiamento		Charities [3]	Indústria
	1 - 3	> 3	1 - 2	> 2			1 - 2	> 2		
Áustria		X	0		-	0	0	XX	-	-
Bélgica	X		0		XX	0		X	nd	X
Dinamarca		XX		XX	0	0	0		XX	XX
Finlândia	XX	X	0		0	0	XX		-	X
França	XX		0		-	XX	0		XX	XX
Alemanha	XX				XX	XX	0		XX	XX
Grécia	XX		0		0	0	XX		ND	-
Islândia		X	XX		0	0	0		-	XX
Irlanda	XX		0		0	0	XX		-	X
Itália	XX		0		-	XX	0		-	-
Países Baixos	XX	X			-	XX	0		XX	XX
Noruega		X	XX		-	0	0		XX	-
Portugal	XX		0		0	0		XX	XX	-
Espanha		XX	0		XX	XX	0		-	-
Suécia	XX			XX		0	0		XX	XX
Suíça		X		-	-	XX	XX		-	XX
Reino Unido		X		XX	XX	0	0		XX	XX

Influência Forte: XX ; Influência Moderada: X ; Influência Fraca: - ; Não Existente: 0 ; Não Disponível: ND
(1) E orgãos similares
(2) Tais como: INRA, CNRS, CEA, Inserm, CNR, CSIC, FhG, Max Planck, TNO, DLO,NIZO, RIVM (Países Baix
(3) Organizações e Fundações não-governamentais

Todos os Estados membro, exceto pela Grécia, permitem que mistérios e departamentos de educação, ciência, pesquisa (ou similar) sejam responsáveis por apoio e financiamento diretos à pesquisa básica e infraestrutura dentro de universidades. No Reino Unido, o Office of Science and Technology (OST) funciona como uma unidade separada dentro do TI, com responsabilidade de coordenar políticas científicas dentro do governo, com seu próprio orçamento para a ciência e compromisso de preservar a ciência básica.

Junto com ministérios da educação e da ciência, os principais co-autores no apoio à pesquisa básica e aplicada não universitária são, principalmente os ministérios setoriais; por exemplo: ministérios da agricultura, saúde e meio ambiente.

Financiamento de iniciativas da indústria, da criação e desenvolvimento de firmas biotecnológicas, projetos conjuntos de P&D, tansferência de tecnologia e rede de pesquisa industrial estão nas mãos de uma maio diversidade de atores: ministérios da fazenda(Áustria, Alemanha, Portugal, Suíça e Países Baixos), da indústria e do comércio (Dinamarca, Finlândia, França, Itália, Irlanda, Noruega, Espanha, Suécia e o Reino Unido), da educação (França, Alemanha, Itália) e ministérios setoriais (Alemanha)

4.3.2.2. Modelos Diferenciados de Sistemas de Políticas em Biotecnologia

Para que fosse construída uma caracterização e a tipologia dos sistemas de definição de políticas biotecnológicas, o Inventory se valeu e dois critérios diferenciadores:

- *A intensidade da interação entre atores-chave dentro do sistema definidor de políticas.* Os autores interpretaram esta intensidade como sendo um indicador da maior ou menor coordenação entre os atores. Um país débil em interações é fragmentado, com falta de coordenação entre os atores. A situação reversa é a de um país onde as interações são fortes e a coordenação concentrada nas mãos de poucos atores. Para posicionar os países de acordo com esta tipografia os autores se basearam em entrevistas e contatos feitos quando na execução da investigação para este trabalho

- *A relativa multiplicidade dos "policy players" intervindo na definição e no financiamento de políticas*: Este critério leva em conta a importância da população atuante na definição de políticas e a influência relativa de órgãos governamentais, instrumentos intermediários, autoridades

regionais, *charities* e da indústria em cada país. A multiplicidade de atores significa um sistema pluralistico (??) de políticas, com muitos atores ligados à pesquisa, iniciativas e programas: nesta categoria etão os principais países europeus, em termos de capacidade econômica e tecnológica. Do outro lado, menos ou até mesmo não – pluralistico encontramos países que são novos entrantes em biotecnologia ou são menos industrializados.

Quando se cruza as duas variáveis, obtém-se a tipologia de diferentes configurações de sistemas de políticas em biotecnologia que, segundo s autores não podem ser considerados como uma avaliação de suas performances em termos de ciência e tecnologia.

Foram identificados através desta metodologia quatro tipos de sistemas:

1. *O policy system concentrado e pluralístico encontrado nos Países paixos, no Reino Unido e na Noruega.* O ponto comum entre estes países é sua habilidade em construir um plano piloto focalizado nas mãos de poucos instrumentos influentes, canalizando ou interagindo com as muitas iniciativas dos atores: um conselho de pesquisa e o SND na Noruega, Senter e o NWO nos Países Baixos e o Office of Science and Technology, como uma ferramente coordenadora e quatro conselhos de pesquisa envolvidos com a biotecnologia no Reino Unido.

2. *O policy system concentrado e menos pluralístico encontrado na Islândia, Irlanda e Finlândia.* Os países com tais sistemas são pouco industrializados, entrantes na área biotecnológica e possuem fortes instrumentos de coordenação para a ciência e tecnologia.

3. *O policy system fragmentado e pluralístico encontrado na Bélgica, Dinamarca, França, Alemanha, Espanha, Suíça e Suécia.* A maioria destes países são altamente industrializados, com boa infraestrutura tecnológica e científica. A multiplicidade dos poderosos atores nacionais

(e regionais no caso da Alemanha e da Bélgica) atuantes na definição de políticas em biotecnologia, normalmente mantidos por diferentes órgãos governamentais, fazem com que a coordenação do sistema seja um pouco difícil. Na Dinamarca, a implementação do Research Council Forum é uma tentativa de lidar com esta dificuldade dentro do Ministério da Pesquisa. Na Alemanha, os programas Biotechnology 200 e o BioRegio tem por objetivo favorecer o desenvolvimento das capacidades científicas e tecnológicas

4. *O policy system fragmentado e menos pluralístico encontrado em Portugal, na Áustria, Itália e Grécia.* Uma característica comum a estes países diz respeito ao desenvolvimento tardio de biotechnology policy making, a dependência de financiamento em relação à EU de dois destes países (Portugal e Grécia) e a presença de poucos atores industriais nesta área.

4.3.3. Caracterização da Infraestrutura de P&D

Na maioria dos países estudados pelo *Inventory* os sistemas nacionais de pesquisa são caracterizados pela presença de dois tipos instituições: grupos acadêmicos de pesquisa e institutos públicos de pesquisa, geralmente organizados em bases setoriais ligados , através de programas a ministérios setoriais tais como agricultura, saúde, meio ambiente ou sob o ministério da economia/comércio e indústria.

Os grupos acadêmicos de pesquisa se beneficiam das sinergias entre a educação superior e atividades de pesquisa que são: Utilização de estudantes com Ph.D. como mão de obra, fonte de idéias e um vetor para a difusão de tecnologia; a possibilidade de administração das carreiras dos professores durante sua vida acadêmica; e a flexibilidade de um sistemas baseado em pequenos grupos competidores.

Quanto aos institutos públicos de pesquisa o *Inventory* argumenta que estas instituições oferecem uma grande possibilidade de coordenação entre equipes multi-disciplinares em pesquisa que exigem o uso de volumosos dispositivos técnicos mas também de pesquisa básica e aplicada. Estes institutos podem ainda ser de diferentes tipos

⇒ institutos de pesquisa básica como o MPI da Alemanha, CNRS da França, CNR na Itália, etc., são grandes contribuintes para a geração de conhecimento certificado (ou seja, publicação de papers em respeitados journals acadêmicos). São guiados principalmente pela avaliação aos pares e pelo mérito competitivo; a unidade básica de produção é o "laboratório" , cujo tamanho pode variar bastante (de 10 a 200 pesquisadores). São financiados principalmente por fundos públicos.

⇒ institutos de pesquisa básica estratégica como por exemplo o INRA, o INSERM e o INIA. Estes organizam sua produção de conhecimento e de inovação tecnológica em setores específicos da economia. Atuam portanto, tanto em pesquisa básica quanto aplicada. Se espera que coordenem várias abordagens, produção e design de dispositivos tecnológicos. Estes institutos são guiados por um mix de revisão aos pares e coordenação hierárquica. As formas de contratos com a indústria pode variar muito, mas em geral assume uma posição marginal. São, portanto, financiados principalmente por fundos públicos.

⇒ institutos públicos de pesquisa tecnológica (FhG[d], DLO, TNO, CEA, etc) são direcionados para pesquisa aplicada e tecnológica, em diferentes campos de aplicação ou em algumas áreas especializadas. São coordenados basicamente pela hierarquia e operam de forma receptivas às necessidades da indústria. A parcela do contrato em relação ao financiamento é bastante alta (cerca de 70% para o FhG, 60% para o TNO contra 10% no INRA ou Inserm)

[d] O FhG não é propriamente uma organização pública mas um organização privada sem fins lucrativos, com a missão de pesquisa pública

Em geral, grupos acadêmicos de pesquisa e institutos públicos de pesquisa co-existem nos países desenvolvidos como resultado das diferentes fases do desenvolvimento técnico - econômico e também devido ao sistema político do governo. Os sistemas nacionais de pesquisa diferem entre si através das formas de interação entre os sistemas e a ênfase que é dada a cada um deles. De acordo com estas variáveis e observando também de que forma os fundos são alocados entre estas instituições, o *Inventory* traça três tipos básicos de sistemas nacionais de pesquisa:

- Sistemas públicos de P&D em biotecnologia baseados em institutos públicos de pesquisa

França, Alemanha, Itália, Portugal, Espanha e países Baixos possuem seus sistemas de P&D estruturados em institutos públicos de pesquisa. Estas instituições definem prioridades e programas de pesquisa, financiam e coordenam sua própria estrutura de pesquisa, e estimulam a interação entre usuários na indústria.

4.3.4 Capital de Risco europeu

De acordo com Ernst & Young (1999) o cenário europeu biotecnológico tem presenciado profunda mudança. Há alguns anos atrás firmas do Reino Unido tais como British Biotech, Scoltia, Celltech e Chiroscience dominavam o mercado. Mas, ao longo do ano passado companhias européias tais como Innogennetics, Qiagen, Genset e NeuroSearch surgiram para demandar igual reconhecimento como large market cap companies . Assim, enquanto que as companhias listadas na bolsa londrina viram suas ações ficarem sob forte pressão, as companhias de biotecnologia do continente conseguiram escapar relativamente ilesas.

Enquanto que as firmas biotecnológicas do continente tinham no passado apenas duas escolhas para lançar uma IPO, a Nasdaq ou a bolsa londrina, o ano passado lhes deu outras oportunidades de escolha. Estas novas alternativas incluem o mercado local – normalmente uma bolsa nova focada em alta tecnologia

como a Bourse´s Nouveau Marché de Paris e o Neuer Markt de Frankfurt – ou o ESDAQ, o clone pan europeu da Nasdaq

Capital de Risco na Europa

País	Investimento em 97 (em US$ Milhões)	Investimento em 98 (em US$ Milhões)	Crescimento (em %)
Reino Unido	4200	6770	61,2
Alemanha	1263	1855	46,9
França	1188	1693	42,5
Holanda	724	1008	39,2
Itália	574	889	54,9
Espanha	250	345	38,0
Total da Europa	9199	13777	49,8

Fonte:European Venture Capital Association

4.4. Brasil

4.4.1. Década de 80

Os anos 80 foram uma fase de implantação da biotecnologia no Brasil, a partir de iniciativas do setor público e com o apoio de empresários inovadores, estabelecidos nas novas firmas de biotecnologia. Em 1981 foi criado pelo Governo Federal o Programa Nacional de Biotecnologia (PRONAB). Este tinha como objetivo apoiar a capacitação científica existente na área de biologia e fermentação, era responsável pela administração de fundos alocados em pesquisa e treinamento em bio-energia (PROALCOOL), saúde (antibióticos e vacinas) e agricultura. Este Programa era ligado à Secretaria do Planejamento ao Conselho nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Financiadora de Estudos e projetos (FINEP)[e].

Segundo Sasson, o papel do PRONAB foi crucial no estabelecimento, no nível federal, de um sistema contínuo de financiamento de biotecnologias e de treinamento de recursos humanos (CNPq – RHAE[f]). Com a criação do PADCT[g] -

[e] A FINEP, empresa pública de direito privado, foi fundada em 1967 e é vinculada ao MCT
[f] Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas – RHAE (1988).

Programa de Apoio ao desenvolvimento Científico e Tecnológico - em 1984, o PRONAB se tornou mais efetivo devido ao recebimento de fundos pelo Governo Brasileiro e o Banco Mundial sob o PADCT.

O Brasil dependeu fortemente dos empréstimos do Banco Mundial (cerca de $92.3 milhões) na implementação do programa, metade destes recursos foram alocados para a saúde e um quarto para agricultura e criação de gado – *livestock husbandry*- e que era principalmente direcionado (cerca de 75%) para o desenvolvimento de recursos humanos. Como normalmente ocorre em economias crônicamente inflacionárias, o PADCT sofria pelo atraso no recebimento de fundos, o montante recebido acabava por ser menor do que o esperado

Em 1985, quando o primeiro governo civil tomou posse desde 1964, um Ministério da Ciência e Tecnologia foi estabelecido e uma Secretaria do Estado para Biotecnologia foi criada dentro do Ministério. A Secretaria não era capaz de alavancar recursos suficientes, desempenhando apenas um papel limitado, devido à própria vulnerabilidade do ministério; outros ministérios tais como o da agricultura, da saúde, e o da industria e comércio, estavam, tomando decisões chave em biotecnologia em suas áreas de competência

As principais características do fomento público à biotecnologia agrícola na década de 80 mostram que naquela década predominaram os diagnósticos otimistas quanto aos resultados comercias potenciais das biotecnologias e criaram-se condições para o funcionamento de um núcleo reduzido de instituições de pesquisa pública. Ao final da década e como resultado das iniciativas tomadas pelo setor mais de 80% das atividades e dos investimentos em biotecnologia estão localizados em Universidades e Instituições Públicas e Pesquisa, que ademais concentram 90% do pessoal qualificado.

---

[g] O PADCT foi criado pelo Governo Brasileiro como um instrumento complementar à política de fomento à C&T. De acordo com a definição fornecida em sua homepageg, este programa visa o aumento quantitativo do apoio financeiro à pesquisa, com a introdução de novos critérios, mecanismos e procedimentos indutivos de apoio em áreas definidas como prioritárias.

Apesar dos esforços, de acordo com Graça, a característica principal das diversas experiências públicas é ausência de organicidade. A avaliação do período é que a heterogeneidade de ações pouco aproveitou as sinergias existentes entre as diversas experiências dos grupos de pesquisa e destes com o setor produtivo. Como característica mais marcante do período, o forte peso relativo do Governo em investimentos em P&D versus a participação da iniciativa privada, e a participação da FINEP como fonte de financiamento, tanto pelos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), quanto pelo PADCT.

A área agrícola foi a segunda em termos de importância , no que diz respeito as aplicações da FINEP em biotecnologias, atrás das aplicações em saúde. Entre 1980 e 1984, a relação foi de 60 para 40, alterando-se entre 1985 e 1989 em direção a um melhor equilíbrio. De Janeiro de 1985 a Agosto de 1988, o FNDCT aprovou 50 projetos em agropecuária, contra 34 na área de saúde; já o PADCT aprovou 23 na Agropecuária e 31 em Saúde.

Foi estimado em 1989 que, segundo Sasson, foram gastos US$ 150 milhões ao ano em pesquisa e desenvolvimento de biotecnologia, comparados com os US$ 4.3 bilhões nos EUA.

Os resultados desta fase são considerados pelos avaliadores ainda restritos em termos de biotecnologias modernas, apesar do Brasil ser considerado um grande usuário de técnicas biotecnológicas clássicas em setores como o sulcro-alcooleiro, a indústria alimentícia, a e papel e celulose, a extração mineral, o meio ambiente e a saúde humana. Entre os fatores que contribuíram para estes fracos resultados aponta-se o reduzido numero de pesquisadores em projetos de biotecnologia, a inadequada política de importação de insumos e equipamentos científicos, a falta de incentivos as empresas para que promovam o investimento em biotecnologia, a falta de mecanismos eficazes que transformem os resultados gerados nas instituições acadêmicas em produtos biotecnológicos. A conjuntura econômica do país, e o processo inflacionário que influenciou na desatualização

dos valores reais dos projetos, além do atraso na liberação de verbas, tornaram impossível cumprir as metas planejadas.

Como problema mais grave deste período aponta-se a dificuladade na transferência de tecnologias para as empresas por parte das empresas e dos institutos de pesquisa. A criação do BIO-RIO, já citada acima, é apontada acima com uma iniciativa pioneira no sentido de resolver este problema de criação de vínculos entre a Universidade e a Indústria. Esforços similares estavam sendo realizados pelas Universidades de São Paulo, Campinas, Paraná e Rio Grande do Sul.

A precariedade das relações universidade-empresa e a falta de inovação financeira para a inovação tecnológica no Brasil foram então considerados as principais barreiras ao desenvolvimento das biotecnologias no Brasil, havendo necessidade de as agências governamentais de fomento criarem incentivos à formação de consórcios de P&D entre instituições de pesquisa e empresas, e a criação de linhas desburocratizadas e ágeis de capital de risco.

4.4.2. Década de 90

Os anos 90 coincidem com uma retração dos investimentos em biotecnologia por parte do setor público e com uma diminuição das expectativas do setor privado quanto as perspectivas comerciais dos produtos biotecnológicos, sobretudo no setor vegetal, com exceção dos segmentos de celulose e papel. Em contrapartida avançam as pesquisas públicas, sobretudo as que são de conhecimento genérico e de aplicação "intermediária", e aumentam as iniciativas dos órgãos públicos no sentido de buscar parcerias com o setor privado, além de serem aprovadas medidas de regulamentação da propriedade intelectual e iniciando o processo legislativo com relação a cultivares[h].

[h] No Brasil, a aprovação da nova Lei de Propriedade Industrial, em 1996, e o projeto de Lei de Cultivares, trazem para as Universidades e pesquisadores das áreas básicas, possibilidades concretas de ganhos comerciais e remuneração da atividade intelectual, que se adicionam ao prazer da descoberta científica em si. Resta avaliar se os pesquisadores do setor público dispõe dos instrumentos jurídicos necessários para

Novas modalidades de financiamento público foram implantadas tais como o PDTI/PDTA, o CONTEC, o FIEF, o BIOEX, o Projeto Alfa, o Projeto OMEGA, o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica das Universidades, Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento de Empresas FAPESP, o PPA, ou "Implantação e Consolidação de Núcleos de Excelência em Ciência e Tecnologia; Tecnologias Portadoras de Futuro e Grandes Sistemas Ecológicos, Base para Desenvolvimento Sustentado. De acordo com Graça a maioria destes programas não haviam dado efeitos consideráveis até 1999, principalmente em biotecnologia, mas sua apresentação vale mais pelo que representa em termos de intenções do setor público, do que pela possibilidade de avaliação dos resultados destes. Como características destes programas a sua adequação as diretrizes da nova política industrial, definida a partir do início dos anos 90.

De acordo com uma pesquisa de Cravero & Guedes de 1996 citada por Graça, entre 1981 e 1992 constituíram-se 36 empresas específicas de biotecnologia no Brasil, 48% das quais eram pequenas empresas de biotecnologia. No universo de empresas desta pesquisa das 70 pesquisadas, num total de 215 atividades, 12,6% eram de produção vegetal, 15,4%, 15,4% eram de produção animal, 6,05% de agroindústria e 0,5% de produção florestal. Apesar de nenhuma destas empresas fabricar produtos via DNA recombinante, os autores consideram um forte movimento de crescimento da biotecnologia industrial, sobretudo a partir do surgimento de empresas como a Embrabio e Mocrobiológica em 1982. Aponta-se a responsabilidade do setor público na geração e transferência de biotecnologias, e afirma-se que as empresas multinacionais poderão investir em produção e pesquisa no Brasil, com a existência e aplicação efetiva dos mecanismos de incentivo fiscal para pesquisa e com a disponibilidade de uma forte base científica nas instituições públicas, lembrando que para as biotecnologias de maior complexidade e maior risco, o modelo mais promissor é o da ação tripartiste entre empresas privadas, instituições públicas de pesquisa e governo.

---

usufruirem dos novos estatutos legais e se as empresas privadas no Brasil adotam os mesmos procedimentos internacionais de pesquisa consorciada

Isto significa que, após pesquisarem um universo significativo de empresas envolvidas com biotecnologias, os autor e consideram o consórcio entre o setor público e privado fundamental ao prosseguimento do investimento privado em biotecnologias no Brasil.

5.3. Conclusão

Com base no exposto acima podemos concluir que o avanço da moderna biotecnologia brasileira está bastante aquém do verificado nos países centrais, tanto em termos de pesquisa científica como com relação à estruturação e estabelecimento do modelo de pesquisa e financiamento. Embora tenhamos centros de excelência em algumas áreas da biotecnologia, eles são muito poucos; não obstante a presença de alguns exemplos de investimento de grandes empresas nacionais em biotecnologia, não se pode dizer que o país esteja explorando adequadamente esta via; por fim, apesar da presença de algumas empresas biotecnológicas, seu número e impacto são bastante reduzidos. Na realidade, a esmagadora maioria das atividaes da moderna biotecnologia no país (mais de 90% da capacitação existente) está circunscrita às instituições públicas de ensino e pesquisa.

Na verdade, a ênfase no que Graça chamou de "oferta de conhecimento" se reflete na política de financiamento para as instituições públicas de pesquisa e ensino, gerando um modelo de Ciência e Tecnologia baseado nas determinações endógenas da comunidade científica. Nestas condições, o sistema de C&T cresceu e se reproduziu sem muita vinculação com o setor produtivo. O resultado foi a formação e o desenvolvimento de projetos de caráter acadêmico bastante fechados. Os atores institucionais não estabeleceram relações muito estreitas entre si.

Mesmo existindo organismos governamentais encarregados das questões relativas à biotecnologia, não existem, porém , programas específicos de estímulo à criação de empresas especializadas. Além disso, as principais fontes de financiamento dos empreendimentos – o capital de risco e o mercado de ações –

estão praticamente ausentes, aspecto agravado pela crise econômica que o país enfrentou durante vários anos e também pelo fato dos recursos para C&T (inclusive para a biotecnologia) serem dirigidos fundamentalmente para a comunidade científica. Ou seja, não há, na prática, estrutura de financiamento para investimentos dessa natureza no país. A criação (e mais que isso, a sustentabilidade) de empresas especializadas está limitada pela carência de fontes adequadas de financiamento; pelo pouco interesse das grandes empresas em estabelecer acordos de cooperação para explorar o potencial das mesmas; pela fragilidade dos vínculos com as instituições públicas; e porque não há estímulos para o surgimento de "pesquisadores-empresários", figura típica da estrutura americana.

Como modelo alternativo ao brasileiro, e no entanto mais próximo a ele , temos o modelo europeu de financiamento à pesquisa. Neste, como já visto, os projetos tecnológicos integrados, organizados em redes e consórcios são uma necessidade, entre outras coisas pelos requerimentos de capital e de competência envolvidas.

O modelo norte americano por sua vez se caracteriza pela forte atuação do setor privado e sua independência financeira em relação ao Estado americano, graças ao seu bem desenvolvido mercado de ações. Para que o Brasil perseguisse o modelo americano seria necessário um mercado financeiro de tal nível de desenvolvido que muito provavelmente seria difícil torná-lo viável no país.

Embora haja no Brasil dificuldades para desenvolver 'redes', dado que os esforços se concentram no setor público, há poucas novas empresas de biotecnologia e o investimento das companhias estabelecidas é limitada, o acadêmico e das agências governamentais parece que alguns casos vem sendo realizado com sucesso.

Bibliografia

Albuquerque, E. M.; Sistema Nacional de Inovação no Brasil. *Anais do XXIII Encontro Nacional de Economia,* v.1, p.382 – 402. Salvador – Anpec,1995

Audretsch, David B.; Stephan, Paula E. *Knowledge spillovers in biotechnology: sources and incentives.* Journal of Evolutionary Economics, 1999

Barbieri ; *Parques e Incubadoras de Base Tecnológico: A experência Brasileira.* (1995).

Banco Nacional de Desenvolvimento e Social (BNDES) – Estudos BNDES: *Biotecnologia: Cenário Internacional e Perspectivas para o Brasil.* Departamento de Estudos – DEEST, no. 16, março 1990

Bonacelli, M. e Salles-Filho, S. *Empresas Especializadas e Redes de Inovação no Desenvolvimento da Moderna Biotecnologia.* ESCOCITE 98, México, out. 1998

Bullock, W. e Dibner, M. *The State of the US biotecnology Industry",* Tibtech (1995), vol. 13 , p. 463-467.

Degen, R.; *O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial.* S. Paulo, McGraw-Hill, 1989

Dosi, Teece, Winter . *Toward a Theory of Corporate Coherence: Preliminary Remarks.* In: DOSI, G. et al. (eds) "Technology and Enterprise in a Historical Prespective". Oxford: Clarendon Press, 1992., p. 185-211

European Comission – *Inventory of public biotechnology R&D programmes in Europe* – Analytical Report, vol.1,1999

FAPESP – Suplemento Especial do Notícias Fapesp no. 46 – *Inovação Tecnológica, 1999*

Fonseca, M. G. D. *et alli, Desenvolvimento da biotecnologia no Brasil: Trajetórias Tecnológicas e Organização da Agroindústria.* CNPq, 1999. São Paulo, FGV/ Núcleo de Pesquisas e Publicações (Relatório no. 04), 1.995)

Fonseca, M. G.D.; et alli; *O Desenvolvimento da Biotecnologia no Brasil: Trajetórias Tecnológicas e Organização da Agroindústria*; Produtividade em Pesquisa – CNPQ, Julho 1999.

Fransman, Martin. Biotechnology: generation, diffusion and policy. Dinamarca: UNU/INTECH, 1991. (*UNU/INTECH Working Paper, 1)*

Futino, A. M.; *O Financiamento da Biotecnologia em um Período de Instabilidade Financeira.* Campinas: UNICAMP. IE, 1997. (Trabalho apresentado à discilplina Economia Política I, do curso de Doutorado).

Guimarães, E.A; *A experiência Brasileira de política científica e tecnológica e o novo padrão de crescimento industrial.* Rio de Janeiro:IEI/UFRJ, Texto para Discussão, 296, 1993.

Lachman, Jean.; *Évolution du capital-risque em France.* Enterprise et History, v.2, p.35-47, 1992.

Matesco, V.R. e Hasenclever, L.; Pesquisa e Planejamento Economico, *Indicadores de esforço tecnológico: comparações e implicações,* v.26, no. 3, 1996.

Medeiros, J. A. e ATAS, L.; *Incubadoras de empresas : balanço da experiência brasileira.* Revista de Administração. São Paulo v.30, n.1, p.19-31, 1995

Ostrovski, Christopher M. *The Feasibility Study for Research on Venture Finance for Technology Firms in Argentina, Brazil, Chile and Uruguay.* Montevideo : IDRC/CRDI, 1998.

Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria – PACTI; *Capital de Risco - Empresa de Base Tecnológica*, Pesquisa SETEC/MCT 1997/8.

Portugal, A . *Biotecnologia e Políticas de Desenvolvimento Agrícola no Brasil".* Seminário: Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento: o papel da empresa e do Estado

Silveira, J. M.; Rabelo, F. A. *Estruturas de Governança e Governança Corporativa: Avançando na Direção da Integração entre as dimensões competitivas e financeiras.* Campinas: Unicamp. IE, 1999. (Texto para Discussão, 77).

Teece, D.; *Technological Devlopment and the Organisation of Industry.* OECD. Technology and Productivity : The Challange for Economy. Paris: OECD, pp 409-418, 1991.

Teece, D; *Technological Change and the Nature of the Firm.*

Teich, D. H. Viveremos Séculos. *Revista Veja*, São Paulo, 22 set. 1999. Entrevista, pp.11-15.

Utterback, J. *Dominando a Dinâmica da Inovação.* Rio de Janeiro : Qualitymark, 1996

Wan, V.; *Financing High technology: The Australian venture capital market.* Technovation. UK, 9:337-335, 1989

Sites Consultados

WWW.NSF.GOV

WWW.FINEP.GOV.BR