



cg ee

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Padrões de Financiamento e Empreendimentos em Biotecnologia: estudo para definição de instrumentos de apoio empresariais e financeiros no Brasil

Relatório

Maria da Graça Derengowski Fonseca

Rio de Janeiro

2006

CGEE - Fórum de Biotecnologia

Padrões de Financiamento e Empreendimentos em Biotecnologia: estudo para definição de instrumentos de apoio empresariais e financeiros no Brasil

Relatório

Maria da Graça Derengowski Fonseca ¹
(Instituto de Economia - UFRJ)

¹Com apoio de Vinícius Vieira (estagiário do IE UFRJ)

SUMÁRIO

1 Biotecnologia: quando a definição faz diferença	6
2 Biotecnologia Moderna: abordagens inovadoras na pesquisa básica e aplicada	9
2.1 Saúde e medicina.....	9
2.2 Agricultura e agronegócio.....	10
2.3. Outras aplicações industriais (ou áreas combinadas)	11
3 A Biotecnologia como Indústria	13
4 A Biotecnologia como Negócio: a questão do financiamento.....	15
4.1 Desenvolvendo o Ambiente para o Investimento	18
4.2 Inovações Financeiras, Capital de Risco e Venture Capital	21
5 Biotecnologia e Financiamento à Biotecnologia na Europa e Estados Unidos .	29
6 Referências	32
Anexos	33

1 Biotecnologia: quando a definição faz diferença

A palavra biotecnologia não foi criada na esfera científica. Ela foi inventada na esfera financeira, mais precisamente em Wall Street, para expressar um conjunto de conhecimentos, técnicas e ferramentas que podem ser usadas para produzir produtos úteis ou avançados experimentos científicos. Em vários países, como o Brasil, a biotecnologia também está se tornando uma realidade de mercado, embora a atividade não tenha ainda constituído um padrão competitivo completamente estruturado, o que faz com que muitos não a considerem “indústria”.

Tal como em trabalhos anteriores (2004) preferimos considerá-la como uma *indústria emergente* que mantém forte relações de dependência com outros setores industriais, especialmente com a indústria farmacêutica, com a indústria de sementes e com alguns segmentos da química fina. A biotecnologia nasceu em torno de duas descobertas científicas importantes, depois transformadas em inovações tecnológicas:

1. DNA *recombinante*, desenvolvida conjuntamente por Stanley Cohen, da Universidade de Stanford e Herbert Boyer, da Universidade da Califórnia, em 1973;
2. os procedimentos científicos e tecnológicos para produzir anticorpos monoclonais, desenvolvidos por César Milstein e Georges Kohler na Universidade de Cambridge, em 1975, posteriormente reconhecida como tecnologia do “*hybridoma*”.

O potencial comercial destas descobertas foi reconhecido em 1976, quando a Genentech foi fundada para comercializar os produtos da engenharia genética. Em termos práticos é possível classificar as atividades biotecnológicas em torno

do uso de três ferramentas básicas, as duas acima mencionadas e o *engineering* de proteínas.

A primeira geração de empresas de biotecnologia farmacêutica desenvolveu um importante conhecimento científico para entender o processo envolvido nos mecanismos da proteína e para identificar os efeitos terapêuticos associados à sua produção. No entanto, depois de 3 décadas de existência, pouco mais de 165 inovações, drogas, vacinas e diagnósticos conseguiram ser aprovados pelos órgãos reguladores norte-americanos. Por esta razão, em entrevista à revista *The Economist*, um agente de investimento da Bolsa de New York disse que “uma empresa de biotecnologia é uma companhia farmacêutica sem vendas” (*The Economist*, 20/03/2003).

A primeira geração de empresas de biotecnologia foi capaz de mobilizar conhecimento científico e tecnológico altamente especializado, criado nas universidades americanas e européias e transformou comercialmente este conhecimento em produtos e serviços para a indústria farmacêutica. No entanto, com exceção da Amgen e da Genentech, as empresas que desenvolviam biotecnologia farmacêutica ainda não tinham a experiência necessária para atuar sobre testes clínicos e em atividades de marketing, uma condição necessária para ser admitido no ambiente da indústria farmacêutica (Mackelvey, 1996)

A biotecnologia é provavelmente é um dos campos de conhecimento em que se observa a importância crescente da interação entre os universos da ciência, da pesquisa tecnológica e da produção. Na verdade a biotecnologia é considerada intensiva em ciência, ou *science based sector* (Eliasson & Eliasson, 1996). Como poucos setores, ela teve sua origem no próprio laboratório de pesquisa básica. Além disso, tanto a descoberta de novos produtos e serviços, como seu desenvolvimento comercial, são resultados de uma combinação de diferentes “blocos” de conhecimento básico e ferramentas aplicadas que mobiliza várias

competências para transformar informações em inovações². De acordo com Fonseca (1999), a biotecnologia pode ser definida como,

“um bloco de conhecimentos e informações tecnológicas combinando protocolos e metodologias de pesquisa utilizadas no estudo da biologia da célula, da genética, da bioquímica, entre outras matérias, com novos conceitos científicos derivados de disciplinas que não existiam há alguns anos atrás _ como biologia molecular, genômica funcional e proteômica _ e, também, com as ciências da computação e da informação³” (Ver Fonseca, 1999).

A experiência de países desenvolvidos mostra que, embora o desenvolvimento da biotecnologia não tenha chegado a comparar-se com o de outras indústrias de ponta, como a indústria de informações (IT) mostra sinais de grande dinamismo e competitividade. No entanto a sua real arena de competição é o mercado, na sua dimensão mais ampla. Para as companhias de biotecnologia existem numerosos mercados onde podem competir por recursos financeiros que podem acelerar seu desenvolvimento corporativo e facilitar o lançamento de seus produtos e serviços. Na luta por um espaço as empresas de biotecnologia ainda devem competir pela atenção de corporações que já estão instaladas no mercado e que representam a sua primeira possibilidade de vendas. Além disso, as empresas de biotecnologia estabelecem um conjunto de relações de parceria e complementaridade com setores já constituídos como o setor farmacêutico e o de sementes.

²A biotecnologia pode ser vista como principalmente- embora não unicamente-ligada à biociência, campo de conhecimento que diz respeito à biologia humana, animal e a biologia de planta. As atividades de biotecnologia envolvem pesquisa e desenvolvimento de produtos através da manipulação de organismos, sistemas e processos em humanos, animais e plantas (modificação de genes, células de sangue, proteínas e outras substância vivas).

³A biologia molecular é a área disciplinar em torno da qual articula-se todo o grupo de conhecimentos básicos e tecnologias denominado como biotecnologia e que leva cientistas a manipular e replicar os genes e células (Argyres & Liebekind, 2001).

2 Biotecnologia Moderna: abordagens inovadoras na pesquisa básica e aplicada ⁴

Os campos de pesquisa abarcados pela biotecnologia são:

++ Genômica: estudo da estrutura e função dos genes através de seu papel no crescimento do organismo, saúde, resistência à doenças etc.;

++ Proteômica: estudo da estrutura, função e interações das proteínas através do seu papel no crescimento do organismo, saúde, resistência à doenças etc.;

++ Bioinformática: aplicação da tecnologia de computadores no processo de criação, coleção, estoque e uso eficiente das informações genéticas;

++ *Pharming*: produção de farmacêuticos (ou produtos intermediários usados na sua produção) em plantas geneticamente modificadas.

2.1 Saúde e medicina

O avanço da moderna biotecnologia criou uma gama de atividades inovadoras e novas abordagens para a indústria de saúde e medicina. Entre as inovações mais importantes aplicadas à esta indústria podem-se citar as proteínas terapêuticas, os anticorpos monoclonais, a terapia genética, terapias baseadas em “stem cells” e outras abordagens de medicina personalizada usando biotecnologia.

⁴O trecho a seguir foi extraído de várias fontes de pesquisa. Para um aprofundamento ver Fonseca, M.G.D.; Silveira, J.M. e DalPoz, E. (2004).

++ Proteínas Terapêuticas: são ocorrências naturais de proteína usadas (ou produzidas) como drogas para tratar pacientes; algumas delas substituem ou suplementam a produção de proteínas em organismos que não conseguem fazê-lo adequadamente; outras sinalizam ao corpo para iniciar ou para cessar uma função biológica de forma a curar uma doença;

+ +Anticorpos Monoclonais: ajudam a replicar os agentes de defesas naturais de corpos e organismos e são empregados para atacar apenas os agentes infecciosos, sem (ou com pouco) efeitos colaterais;

+ +Terapias Genéticas: ajudam a tratar doenças humanas que poderiam ser causadas pela ausência de um gene (ou mal funcionamento do mesmo), de forma que o corpo humano possa produzir uma enzima ou uma proteína adequada e , deste modo, curar a doença eliminando suas raízes e suas causas;

++ Terapia celular baseada em “stem cells”: estas células não têm uma função específicas e tem o potencial de desenvolver-se em células especializadas; podem ser transplantadas no corpo humano para fazer reparos em áreas doentes ou com defeito;

+ + Medicina Personalizada: uma população de paciente mostrando idênticos fenótipos de doenças podem apresentar um distinto perfil genético; um maior entendimento do genoma humano e da biologia das doenças pode proporcionar o desenvolvimento de diagnósticos e produtos terapêuticos para pequenas sub-populações de pacientes (através de um tratamento mais adequado).

2.2 Agricultura e agronegócio

A biotecnologia genética produz novas plantas e animais que apresentam algum tipo de vantagem econômicas (ou de outras natureza). Como exemplo pode-se mencionar:

++ Lavouras Roundup-ready, incluindo canola, milho, algodão e soja que toleram aplicações “ *over-the-top*” com o herbicida mencionado durante a estação de crescimento para o melhor controle de pragas;

++ Lavouras protegidas de insetos, como milho, algodão e batata são enriquecidas com um gene que provê proteção natural contra pestes específicas;.

++ Culturas com resistência a doenças, como bananas resistentes a doenças causadas por fungos e milho híbrido tolerante à doença da folha do milho causada pelo fungo extremamente agressivo Cercospor (que causam a perda de fazer fotossíntese);

++ Tomates modificados geneticamente que apresentam características mais vantajosas no que se refere à cor, gosto, formato, textura e durabilidade;

++ Grãos contendo maior carga nutricional ou vitamínica, como o arroz dourado, feijão com proteínas etc.;

++ Hormônios bovinos, um hormônio natural que induz vacas a produzirem leite (uma injeção uma cópia GM deste hormônio pode aumentar a produção de leite em até 15%, segundo experiências): hormônios que induzem a ovulação de fêmeas..

2.3. Outras aplicações industriais (ou áreas combinadas)

Energia: a biotecnologia ajuda a desenvolver enzimas industriais que convertem biomassa em energia; biocombustíveis como o ethanol feitos de starch e biocombustíveis feitos de óleos vegetais podem representar fontes de energia renovável alternativa, reduzindo a poluição e aumentando a carga de sustentabilidade;

Tecnologia Ambiental : bactéria geneticamente engenheirada e enzimas podem ajudar a limpar vazamentos e toxinas ou a melhorar as técnicas de gerenciamento genético

Materiais Especiais: o código genético de aranhas e bichos –da –seda podem ser decifrados tornando possível produzir fibras com grande resistência

Materiais degradáveis: plantas geneticamente engenheiradas (inclusive cana de açúcar) podem produzir plásticos biodegradáveis

3 A Biotecnologia como Indústria

Conforme Zhang e Patel (2005) a indústria de biotecnologia é composta por um conjunto de empresas que usam processos moleculares e celulares, especialmente técnicas de DNA recombinante, para produzir bens e serviços

Ainda conforme os autores citados, a indústria de biotecnologia inclui:

- ++ companhias farmacêuticas que se especializam em pesquisa genética, desenvolvimento terapêutico de proteínas e anticorpos bem como na fabricação de drogas terapêuticas e vacinas com base nas técnicas de biotecnologia moderna;
- ++ companhias agroindustriais que desenvolvem e produzem bens geneticamente modificados;
- + + companhias que aplicam técnicas de engenharia genética à produção industrial e gestão do meio ambiente.

Em princípio, poderiam ser excluídas da definição acima:

- ++ companhias farmacêuticas que estão prioritariamente engajadas na fabricação e comercialização de drogas terapêuticas tradicionais através de compostos químicos desenvolvidos por métodos de “tentativa e erro”;
- ++ companhias que produzem equipamentos médicos;
- ++ companhias que fornecem serviços de suporte para as empresas de biotecnologia.

O *Biotechnology in Europe: critical I comparative study* (EuropaBio,2005) considera como empresa de biotecnologia aquela cuja primeira atividade comercial depende da aplicação de organismo biotecnológicos, sistemas ou processos ou na provisão de serviços biotecnológicos especializados (idem, pág 43). Com esta definição não são incluídas as corporações farmacêuticas e químicas para as quais a biotecnologia também é importante (no entanto as companhias subsidiárias voltadas à biotecnologia são incluídas). Esta definição

afeta a configuração da indústria na medida em que não reflete plenamente o escopo e a dimensão das atividades de biotecnologia nos países europeus. No caso da biotecnologia agrícola e ambiental, por exemplo, há um número pequenos de empresas que são exclusivamente de biotecnologia é muito pequeno, embora métodos e técnicas façam parte de seu conjunto de especialidades da biotecnologia.

Para facilitar a identificação dos grupamentos analisados, o mesmo estudo estabelece algumas categorias setoriais, a saber:

++ Agricultura – inclui saúde veterinária, biopesticidas, agricultura de plantas, tecnologia de alimentos e processamento apelidada de *biotecnologia verde*;

++ Industrial e Ambiental – *biocleaning*, bioremediação, diagnóstico ambiental, diagnóstico industrial, tratamento de águas e efluentes, reciclagem de perdas apelidada de *biotecnologia branca*;

++ Saúde Humana – biomateriais, *drug delivery*, terapia genética, diagnósticos, genômica e vacinas ou *biotecnologia vermelha*;

++ Serviços - bioprocessamento químico, contratos de pesquisa, contratos de manufatura, bioinformática, genômica funcional, *hight throughput screening*

Conforme os autores do estudo do EuropaBio reconhecem a definição acima exclui várias companhias de biotecnologia euripéias do estudo. Este é o caso da R&D Systems, Genetix, Applied Biosystems e Quest Diagonostics, entre outras, empresas consideradas de biotecnologia em outros estudos.

4 A Biotecnologia como Negócio: a questão do financiamento

Em 1976, Herbert Boyer associou-se com o venture capitalista Robert Swanson e, juntos, fundaram a Genentech em San Francisco, que marca a inauguração da indústria de biotecnologia. Inicialmente a empresa planejava atuar no mercado do agronegócio e no segmento de diagnósticos mas, com o tempo, acabou comercializando produtos para o mercado farmacêutico através de técnicas de DNA recombinante.

O tamanho médio das empresas de biotecnologia é bem menor do que o da indústria farmacêutica, tanto em termos de número de empresas ou de receitas totais. A pequena dimensão das empresas de biotecnologia pode ser explicada pelo fato de que suas empresas serem compostas basicamente por laboratórios P&D, empregando humanos recursos altamente qualificados, saídos de universidades e laboratórios públicos. Na realidade, as novas empresas emergentes de biotecnologia dependem da pesquisa acadêmica em estado quase puro. Lideranças de empresas como a Amgen, Biogen, Calgene, Chiron, Genetech e Hybritech, algumas das quais são hoje grandes empresas, foram formadas por professores e pesquisadores de universidades.

O tempo de amadurecimento das empresas emergentes de biotecnologia, especialmente da biotecnologia farmacêutica, é muito grande devido à dificuldade de seus produtos e serviços alcançarem os mercados. Apesar disso, há um crescente número de empresas de biotecnologia com drogas terapêuticas em fase de testes clínicos e, se depender dos planos do Federal Drug Administration, nos Estados Unidos, a redução do tempo que leva para uma nova droga farmacêutica no mercado acabará por favorecê-las.

Para alguns autores o capital de risco - especialmente o *venture capital* - desempenha o papel de amálgama entre tecnologia, academia e finanças (Teittelman, 1989). Ele o faz, antes de tudo, fornecendo recursos financeiros para os futuros empreendedores acadêmicos. O *venture capital* tem cumprido o papel

de fornecer uma *alavanca* para a obtenção de recursos e secundariamente, de fortalecer os novos empreendimentos, fornecendo apoio gerencial e capacidades organizacionais. Nestas funções, os capitalistas financeiros ajudam a estabelecer pontes entre a ciência e os mercados e acabam, também, desenvolvendo seu conhecimento sobre ciência e tecnologia. Neste processo, não é pequeno o número de PHDs que se tornam empresários. A primeira companhia de biotecnologia, Genentech, foi fundada por Herbert Boyer, um dos criadores do DNA recombinante e por Robert Swanson, um empreendedor do *venture capital*.

Vários casos ilustram histórias de empresas que transformaram brilhantes idéias científicas e tecnológicas em empreendimentos bem sucedidos, como a Intel e a Google, na área de informática, a já citada Genentech e a Ingen, na biotecnologia. Mas esta também é a história dos *private equity* (PE) e dos investimentos em *venture capital*. Até os anos 70, a principal atividade dos empreendimentos de *private equity* era comprar ações de companhias privadas, esperando vendê-las posteriormente a um preço maior. Isso era o que faziam os gerentes dos fundos controlados por algumas das famílias de milionários americanos, como os Rockfellers e os Whitneys⁵.

Indiscutivelmente, o acesso aos fundos nos mercados de ações tem sido a forma mais rápida de obter recursos para financiar as pequenas empresas de biotecnologia farmacêutica tanto nos Estados Unidos, quanto em outros países desenvolvidos. No entanto, a busca de recursos no mercado de ações é uma atividade excepcionalmente arriscada, uma vez que apenas uma pequena parte das drogas acaba sendo bem sucedida nos testes clínicos. Esta incerteza sobre as inovações, principalmente sobre as inovações associadas à biotecnologia, reflete-se em forte especulação. Na realidade, poucas ações são tão especulativas quanto às de biotecnologia farmacêutica, uma vez que drogas “*would-be*” podem falhar nos testes clínicos e os produtos e serviços podem ser recusados pelos reguladores, depois de muitos anos e alguns milhões de dólares gastos em P&D

⁵ www.economist.co.uk pesquisado em 05 /12/2004.

O casamento da academia com Wall Street representou cerca de 50% das empresas de biotecnologia fundadas nos Estados Unidos, uma fração muito mais alta do que em qualquer outra atividade, segundo Zhang e Patel (2005). Essas empresas de biotecnologia atraem investimentos de capital de risco, especialmente de *venture capital*. Mesmo sendo o negócio da biotecnologia altamente arriscado, ele se paga largamente quando as firmas conseguem desenvolver um produto comercializável. Na realidade, nos anos noventa a indústria de biotecnologia conseguia atrair cerca de 6,5% do total do capital *venture* existente nos Estados Unidos (cerca de 8 a 10% em alguns estados americanos). Após o estouro da bolha da Internet a participação da biotecnologia no total do investimento *venture* atingiu 21 por cento, muito acima da participação da biotecnologia na economia norte-americana (Anexo 1) .

Observe-se, no entanto, que o desenvolvimento de atividades de risco necessita de ambientes econômicos e institucionais bem desenvolvidos e, em particular, de um mercado secundário em bolsas. Além disso, o *venture capital* só poderia operar em ambientes em que houve garantia não só da “entrada” no negócio, como na saída deste último através do lançamento público das empresas ou de sua venda de aquisição por outros grupos. O grande mérito deste tipo de financiamento é a sua capacidade de adiantar recursos, à *descoberto*, a futuras atividades empresariais cujo risco de não se viabilizarem do ponto de vista econômico é muito grande. Neste sentido, os empreendedores do *venture capital* assumem, com certo atraso, o papel já antecipado por economistas que estudavam a inovação há quase um século – como J. A. Schumpeter - de serem verdadeiros motores do desenvolvimento econômico ao viabilizar e patrocinar a chegada da inovação ao mercado. Na realidade, o futuro da biotecnologia está sendo “bancado” por agentes do mercado de ações e este mercado é em grande parte responsável por torná-la uma *profecia auto-realizada* (Fonseca e Silverira,2005).

4.1 Desenvolvendo o Ambiente para o Investimento

O desenvolvimento de um ambiente adequado para o desenvolvimento do empreendimento inovador de biotecnologia representa um grande desafio, em termos não só da sua sofisticação científica e tecnológica mas, também, de sua complexidade organizacional e das dificuldades de realização de seus produtos e serviços no mercado. Em princípio, pode-se mencionar a presença de centros de formação de recursos humanos especializados, fundamentais para garantir o desenvolvimento de ativos de capital humano, além da infra-estrutura em laboratórios e equipamentos adequados. Mais importante do que estes elementos físicos, a existência de uma estrutura de direitos intelectuais de propriedade constitui ponto de partida para o desenvolvimento das atividades de biotecnologia em qualquer país.

O financiamento a empreendimentos inovadores emergentes tem mostrado uma ampla participação dos mercados de ações, especialmente mercados secundários, em geral complementada por um aparato de regulação, cujas características variam, caso a caso. Fundamentalmente diferente, no entanto são os padrões de decisões empresariais baseados em modelos avançados de *governança corporativa* e o financiamento das atividades empresariais se ancora em capital de risco.

A necessidade de se manter uma estrutura de incentivos baseada em direitos de propriedade intelectual de forma a reter o valor do conhecimento gerado, ajudando a criar um ambiente favorável à obtenção de capital de risco. Notoriamente, o *venture capital* tem sido a forma preferida de financiamento dos empreendimentos inovadores de informática e biotecnologia na América do Norte e na Inglaterra, tendo se estendido recentemente para a Alemanha, França, Nova Zelândia, Israel e Coréia. Nos Estados Unidos, inclusive, praticamente todas as empresas de biotecnologia farmacêutica foram fundadas através deste tipo de empreendimento. No caso dos países desenvolvidos europeus, a oferta de recursos para a inovação direcionada para grandes instituições públicas de

pesquisa, geralmente coordenadas pelo Estado, e em cooperação com grandes laboratórios privados, não tem se mostrado competitiva. Os diagnósticos e relatório de desempenho apontam, em geral, para um *gap* de dinamismo quando comparado ao sistema de recorte de mercado, como o norte-americano e canadense.

O problema fundamental é que a pesquisa realizada em organizações públicas mantém caráter acadêmico tradicional, pouco capaz de gerar inovações e não configura o leque de alternativas amplo e diversificado que as malhas de *startups* oferecem às grandes corporações no modelo de mercado. Em virtude de tal constatação, desde meados da década de 90, países como França e Alemanha investiram significativo esforço público para a construção de estruturas de *venture capital* e de mercados de capitais inspirados no NASDAQ, como o NEUMARKET, na Alemanha, e os “novos mercados” especializados em empreendimentos inovadores (Ver Fonseca e Davila, 2005).

Desde o aparecimento da indústria de informática no mundo desenvolvido, a habilidade de estimular empreendimentos de alto risco tecnológico está fortemente correlacionada com a existência de novas instituições financeiras. O fator mais importante para o aparecimento destas novas formas de financiamento está ligada à introdução das tecnologias de informação nos mercados financeiros (Chesnais e Sauviat, 2002).

O acesso ao financiamento é um dos determinantes críticos do sucesso econômico de empresas intensivas em inovações de ponta em virtude de seu risco. Os desafios para obter financiamento são grandes para empresas novas que ainda não desenvolveram com poucos ativos para a realização de operações colaterais, como as empresas de base biotecnológica. Apesar de ainda serem poucos os produtos que justifique com altos retornos os elevadíssimos gastos em P&D nesta atividade, bilhões de dólares são investidos anualmente em biotecnologia em todo o mundo. A maior parte destes investimentos é dirigida à

empreendimentos voltados à agricultura e aos *biotech-based therapeutics*, aplicações biotecnológicas terapêuticas.

Além de serem empreendimentos altamente incertos, há uma grande interdependência entre estas atividades e as de desenvolvimento, produção e comercialização. Isso pode acarretar, pelo menos por algum tempo, um descasamento entre a demanda e a geração de recursos internos que possam ser investidos (Fonseca e Ávila,2004).

Em uma atividade cujas características fundamentais é a incerteza e a lentidão da materialização de conhecimento em processos, produtos e serviços, indivíduos e organizações de investimento que se dispõem a antecipar recursos, têm papel destacado os fundos enfrentando riscos para ajudar a criar capacidade empresarial em biotecnologia. Em particular, empreendimentos apoiados em *equity funds*, especialmente os de *venture capital* têm cumprido um papel importante neste processo. Isso se deve a três razões principais (idem,ibidem):

1º) empreendimentos equity e venture disponibilizam fundos para operações de médio e longos prazos, uma vez que compromissos estabelecidos estendem-se além do que as firmas necessitam no curto prazo;

2º) mais do que em qualquer outro tipo de instituição financeira, fundos equity estão razoavelmente estruturadas para enfrentar a turbulência macroeconômica;

3º) além disso, permitem a participação ativa dos empreendedores financeiros no gerenciamento estratégico das empresas apoiadas, como se verá adiante.

4.2 Inovações Financeiras, Capital de Risco e Venture Capital

Na década de 80, os empreendimentos com base em *private equity* cresceram e tornaram-se visíveis aos acionistas. Inicialmente, elas adquiriam má-reputação, em razão das operações de compras hostis tipo *debt financed leveraged buy outs*. À medida que deixaram de ser *alavancadas* em débitos os *equity* também deixaram de ser personagens secundários, para se transformarem em atores principais do capitalismo, ao mesmo tempo em que perderam sua característica de predadores de corporações. Com esta transformação, eles também passam a ser empreendimentos inovadores – são inovações financeiras- que adiantam recursos para que os empresários que inovam no lado dos produtos e tecnologias possam desenvolver-se e crescer.

Os novos tipos de investimentos do tipo *equity* são operados por firmas que se especializaram na compra de parte, o do todo, de novas firmas tornando-as negociáveis nos mercados públicos, com o objetivo de reestruturar o negócio e, então, vendê-lo com lucro. Esta reestruturação teria o objetivo de ajudar a firma a maximizar seus valores, a longo prazo, protegendo-os das pressões especulativas⁶.

Os investimentos *equity* assumem duas formas básicas: investimentos *venture capital*, que apóiam pequenas empresas em formação e os investimentos *buy-out*, que tem como objetivo melhorar o desempenho de firmas estabelecidas.

⁶ www.economist.co.uk pesquisado em 05 /12/2004; citado em Fonseca e Davila (2004)

Atuam em todo mundo cerca de 2.700 empresas de PE, muitas das quais operam fundos de pensões e de empresas seguradoras. Apenas na Inglaterra, os empregos gerados por estas empresas atingem 1/5 da força de trabalho que não está integrada ao setor governamental. No ano de 2000, durante o *boom* das bolsas, as operações realizadas pelos *equity*s já representavam 160 bilhões de dólares (apenas US\$ 10 bilhões em 1991) dos quais cerca de US\$ 100 bilhões em *buy-out* e cerca de US\$ 60 bilhões em operações de *venture capital* (www.bvca.co.uk consultado em Fevereiro de 2004, citado em Fonseca e Davila,2005)⁷.

O modelo de investimento baseado em *equity* e *venture capital* já existia desde 1920, mas emergiu como uma atividade vibrante durante a revolução eletrônica, nos anos 60. Quando a biotecnologia empresarial explodiu, ainda nos anos 70-80, este modelo foi adaptado com facilidade. Eles tiveram papel importante durante os estágios iniciais de implantação de novas empresas de biotecnologia tanto nos Estados Unidos quanto na Europa, antes mesmo de os acionistas terem a opção de livre saída dos negócios, fato que associado ao sucesso destes empreendimentos financeiros.

O *venture capital* é um empreendimento que envolve agentes individuais ou institucionais do mercado financeiro que estão dispostos a assumir os altos riscos

⁷ Com o estouro da bolha especulativa, os empreendimentos menores – entre eles os de biotecnologia - perderam muito dinheiro, o que destruiu boa parte do capital investido, especialmente nas fases iniciais dos empreendimentos. Esta destruição massiva foi causada pela ação oportunista dos agentes equity, aumentada pelo *boom* dos mercados de ações, que não separou a avaliação do desempenho dos empreendimentos reais da conduta especulativa nos mercados de ações. Atualmente, novas mudanças estão em curso, entre elas o estabelecimento de um maior controle de regulação das operações e o controle pelo próprio mercado, através da concentração e do aporte dos recursos dos fundos de pensão

do processo de inovações, investindo no desenvolvimento empresarial e gerencial de pequenos empreendimentos inovadores que estão dando os primeiros passos na comercialização. Desta forma, são capazes de financiar projetos com alto risco em estágios iniciais de um empreendimento, *quando ainda não existem ativos tangíveis*. O incentivo para os investidores do mercado de ações de biotecnologia é motivado pela busca ações que possam trazer lucros mas que, ao mesmo tempo, que representem oportunidades de substituição de produtos tradicionais, como pesticidas e antibióticos, ou de inovações que representam a cura de doenças.

Em pouco mais de 30 anos, entre 1970 e 2003, empreendimentos VC nos Estados Unidos e Canadá movimentaram mais de 338 bilhões de dólares, ajudando a fundar 26.494 empresas inovadoras em vários setores produtivos e de negócios. Em 2003, as vendas de empresas apoiadas por este tipo de capital atingiram 1,8 trilhão de dólares, o que representa quase 10% do total das vendas realizadas naquele país. Isso contribuiu para a geração de 10 milhões de empregos, 9,4% de todos os empregos gerados naquele ano no país.

Mas a razão de verdadeiro sucesso dos empreendimentos apoiados por *venture capital* baseia-se na combinação de instrumentos de financiamento para empresas que estão ingressando na atividade econômica, com um conjunto de estratégias gerenciais e estratégias destinadas a apoiar os novos empreendimentos. Estas últimas vão da participação na administração financeira das novas empresas, até as (bem definidas) estratégias de saída do negócio

através do lançamento de ações em bolsa em ofertas públicas ou da preparação para sua aquisição por outras empresas.

Os financiamentos *venture capital* não só encaminham fundos necessários para que novos empreendimentos intensivos em tecnologia sejam criados, como participam do processo de administração de novas firmas. Longe de serem financiadores passivos, os capitalistas acabam por envolver-se no gerenciamento estratégico e na administração dos *portfólios* destes pequenos empreendimentos. Muito freqüentemente, o seu envolvimento é tão grande que se tornam sócios majoritários das empresas que ajudaram a financiar. Desta forma, o *venture capital* consegue transformar frágeis empresas emergentes em companhias bem sucedidas de capital aberto ou em empreendimentos cujos ativos despertam o interesse de outras companhias interessadas em acrescentar valor aos seus *portfólios*.

Como em qualquer mercado de natureza financeira, os agentes tentam beneficiar-se das trocas de posições, perdedoras e vencedoras. O resultado, dos fundos privados aos agentes individuais que fornecem “*seed money*” para converter idéias promissoras em empreendimentos empresariais inovadores, são amplamente distribuídos. Embora os incentivos sejam de natureza diferentes, tanto as instituição “de mercado” quanto os agentes do *venture capital* estão tentando obter vantagens de suas posições estocadas.⁸ Para isso é suficiente que os mercados financeiros fltuem.. Pode até parecer paradoxal, mas na ausência de flutuações, os capitalistas VC não teriam opções e continuariam a carregar

⁸ Ou seja estão tentando realizar as famosas “auto profecias que se cumprem” nos mercados desta natureza.

suas perdas – quando estas existem - sendo obrigados a vender a preços baixos, os ativos das empresas.

A grande vantagem dos empreendimentos financeiros do tipo *venture* sobre as formas convencionais de financiamento, deve-se à sua flexibilidade, que também envolve facilidade de saída dos negócios, recuperando o capital investido. No entanto, se as ofertas de ações não podem ser suportadas nos próprios mercados financeiros domésticos, as operações de saída do negócio, fundamentais para a operação do VC, ficam limitadas às *fusões e aquisições*, ou, em casos excepcionais de sucesso empresarial, na participação em mercados de ações internacionais⁹. Em outras palavras, para que os mercados operem de forma eficiente não pode haver barreiras à mobilidade do capital de risco. Este tem sido um grande problema para o negócio da biotecnologia na Europa.

Neste sentido, o capital de risco ajuda a trazer à luz embriões de empresas – algumas em fase muito inicial – que ainda estão desenvolvendo suas tecnologias sem se preocupar se os seus produtos ou serviços chagarão aos mercados. Ao agregarem experiência empresarial, os *venture* capitalistas aumentam as chances de sucesso dos novos negócios. Prova disto é que inovações tecnológicas como as da indústria de computação, PCs e software estão ancoradas nestas formas de financiamento. Grandes corporações modernas, entre as quais Apple, Compaq, Cisco, Microdoft, Intel, Genentech, Ingen e outras, tiveram origem em empreendimentos de VC .

⁹ As fusões e incorporações na indústria farmacêutica também têm sido eloqüentes embora, no caso da biotecnologia, estas fusões e incorporações não sejam tão importantes quanto as alianças cooperativas entre as companhias.

A disponibilidade de financiamentos que têm a origem em capital de risco nos Estados Unidos está claramente associada ao grande número de empreendimentos *start-ups* em áreas de alta tecnologia especialmente as áreas de informática e biotecnologia farmacêutica. Os empreendimentos de VC conseguem movimentar rapidamente grandes volumes de recursos para atividades tecnologicamente avançadas, auxiliando a criação de indústrias emergentes, como a indústria de biotecnologia. Na prática, estes empreendimentos são formados por fundos de pensões e fundos privados, fundos de reserva e quantias doadas por pessoas ricas, investimentos estrangeiros e pelo capital de risco.

Muitos destes fundos são independentes e obtêm capital de outras instituições financeiras. No entanto, algumas instituições financeiras têm seus próprios fundos *venture* para aplicar. Estes fundos são chamados *captives* na Europa¹⁰. Nos Estados Unidos e na Inglaterra, há também há uma espécie de mercado informal formado por fundos independentes que têm que buscar capital de instituições financeiras, antes de investir em pequenas empresas. Os outros atores financeiros são os investidores individuais, chamados de *business angels* e grandes empresas, as *corporate ventures*.

Os investimentos apoiados por *venture capital* envolvem um longo tempo de maturação - em geral 3 a 7 anos de investimentos - um elevado fator de risco, algum tipo de sociedade com o negócio que está financiando e retornos

¹⁰ Segundo a OECD (idem *ibidem*), "some financial institutions have their own venture capital funds ("*captives*"), and, in some countries, there is an informal venture capital market of private individuals ("*business angels*") and large companies ("*corporate venturing*")"

diferenciados, geralmente sob a forma de ganhos de capital realizados ao fim do investimento. Empresas de *venture* são remuneradas de duas formas: através da participação nos lucros de um fundo (“*carry*”) e através de taxas de administração, independentemente de como o capital é investido¹¹. Embora seja uma inovação financeira tipicamente americana, o *venture capital* é considerado como modelo para outros países e como um instrumento chave para o desenvolvimento econômico e tecnológico. No caso dos Estados Unidos, a atividade consiste no gerenciamento profissional de um pool de recursos que são disponibilizados para empresas jovens e que apresentem perspectivas de rápido crescimento. A *Andersen Consulting* (1998) criou a seguinte tipologia para classificar o estágio de desenvolvimento de uma firma apoiada por *venture capital* Citado em Fonseca e Ávila,:

Estágio 1- formação (*seed*) e *start-up* (capacidade de formular conceitos básicos, objetivos básicos e plano de negócios);

Estágio 2- organização e definição de produtos (desenvolvimento de produtos comerciais específicos a partir do programa de pesquisa básico);

Estágio 3- desenvolvimento (até o lançamento comercial do produto);

Estágio 4- crescimento rápido (meta: alcançar um determinado *market-share*/ criar novos mercados)

¹¹ No caso dos Estados Unidos, a participação nos lucros não ultrapassa os 25% e as taxas, os 1,5%-2,5% do valor total. Desta forma, uma empresa de VC de porte médio, gerenciando um fundo de \$200 milhões, poderia obter cerca de US\$ 4 milhões em taxas anuais.

Estágio 5- maturidade e crescimento sustentado (definir-se como player, garantindo retornos elevados ao investimento).

Finalmente, as atividades de *venture capital* mostram um padrão cíclico. Este padrão é observado tanto nos empreendimentos dos USA quanto na Europa. Após um período de rápido crescimento, no início dos anos 80, segue-se uma queda entre 1987 e 1992 e um longo período de pequenos surtos e declínios até o novo pico em 2000 – a chamada bolha especulativa, cujo resultado foi a destruição de milhares de empresas

Os Estados Unidos confirma sua posição dominante em termos de financiamento *venture*, uma vez que mais de 72% dos investimentos apoiados por esta modalidade de financiamento estão naquele país, apoiando cerca de 40% das novas companhias lançadas em bolsas a cada ano através de IPO(OECD *Venture Capital Database* (www.oecd.org/dataoecd)). No entanto, quando se analisam investimentos VC em relação ao PIB, o país líder é Israel, com 0,3% do PIB, seguido pelos Estados Unidos, Canadá, Suécia, Inglaterra, Coreia, Holanda, Finlândia, França, Irlanda, Bélgica, EU, Dinamarca, Noruega. Suíça, Nova Zelândia, Austrália, Itália, Espanha, Grécia, Portugal, Áustria e Japão (Ver Anexo).

5 Biotecnologia e Financiamento à Biotecnologia na Europa e Estados Unidos

Segundo o *Biovision* (2005), em 1.976 companhias que podem ser definidas como de biotecnologia na Europa¹² e outras 1.830 nos Estados Unidos. As semelhanças ficam por aí. Existem cerca de 180 mil pessoas empregadas nos Estados Unidos (BIO,2005) contra 94 mil na Europa (dos quais 35 mil em P&D). Além disso, os Estados Unidos investem cerca de 3 vezes mais em P&D, aplicaram 2,1 bilhões de euros através de empreendimentos de *venture capital* em biotecnologia, contra E750 milhões da Europa (ver quadro abaixo).

Empreendimentos de Biotecnologia nos Europa e Estados Unidos

Europa	Estados Unidos
1974 empresas *	1974 empresas *
94 mil empregos*	180 mil empregos *
US\$ 20 bilhões em gastos em P&D **	US\$ 8 em gastos em P&D **
450 compostos em desenvolvimento*	1.100 drogas em desenvolvimento*
US\$ 14 bilhões em receitas **	US\$ 46 bilhões em receitas **

Fontes: */ Europa Bio 2005 e ** / Ernest&Young's Annual Biotechnology Industry Report,2004.

De acordo com o estudo comparativo da EuropaBio, quando olhada como um todo, a indústria de biotecnologia europeia não chega a competir com a norte-americana, a não ser no que se refere ao número de firmas. Observando-se os países individualmente, mesmo quando se observa a Inglaterra, aparentemente o país mais competitivo, o “setor” representa apenas cerca de 10-12% dos Estados

¹² Conforme já foi ressaltado, o estudo Critical I for EuropaBio considera como empresa de biotecnologia aquela cuja primeira atividade comercial depende da aplicação de organismo biotecnológicos, sistemas ou processos ou na provisão de serviços biotecnológicos especializados (idem, pág 43). Com esta definição não são incluídas as corporações farmacêuticas e químicas para as quais a biotecnologia também é importante (no entanto as companhias subsidiárias voltadas à biotecnologia são incluídas).

Unidos (idem,pág.5). No entanto, a Europa tem estabelecido novas firmas de biotecnologia a uma taxa 50% maior do que naquele país. De acordo com o estudo da EuropaBio (2005,p5)

Venture capital invertors continue to invest in in European Coutries biotechnology, even though the demand they place on investee companies are now more stringent than they were in the post-genomic boom years of 2000-2001. VC's now expect companies to be spending 100% more on R&D than they did in 2001 before they will finance them.

De um modo geral as empresas de biotecnologia baseadas nos Estados Unidos e Europa continuam a ver suas receitas crescerem. A grande contribuição ao crescimento das receitas de biotecnologia nos Estados Unidos vem da descoberta e desenvolvimento de drogas terapêuticas.

O principal problema competitivo das empresas de biotecnologia na Europa não é a defasagem científica ou tecnológica, mas o hiato financeiro que constitui uma importante barreira para a expansão da biotecnologia europeia. Empresas emergentes, em geral *start-ups*, lutam para obter fundos para passar para estágios mais avançados de desenvolvimento. Em quase todos os países, programas nacionais e regionais de apoio têm facilitado o desenvolvimento inicial destas empresas emergentes. O maior obstáculo, no entanto, não está nas fases iniciais mas um depois, a partir do terceiro ano de vida destas empresas quando escasseiam as fontes de financiamento.

Felizmente as empresa de biotecnologia são capazes são capazes de buscar apoio um pouco além dos mercados de financiamento para apoiar seu crescimento. Fontes adicionais de financiamento são encontradas não só em programas de governos regionais e nacionais como também em grandes corporações multinacionais que estão ansiosas em incluir produtos, processos e serviços biotecnológicos em seu próprio portfólio e de recursos internos de

algumas empresas de biotecnologia já consolidadas. Isso tem levado as empresas a estabelecerem numerosos negócios do tipo *joint-ventures* e parcerias, como as da *Millenium Pharmaceuticals* com a *Johnson& Johnson Ortho Biotech Products*, em que esta última adquiriu o direito de comercializar o *Velcade* ou o da *Biovitrum* com a *Amgen*, em que esta última empresa adquiriu direitos exclusivos de desenvolver e comercializar inibidores de enzimas para tratamento de doenças metabólicas.

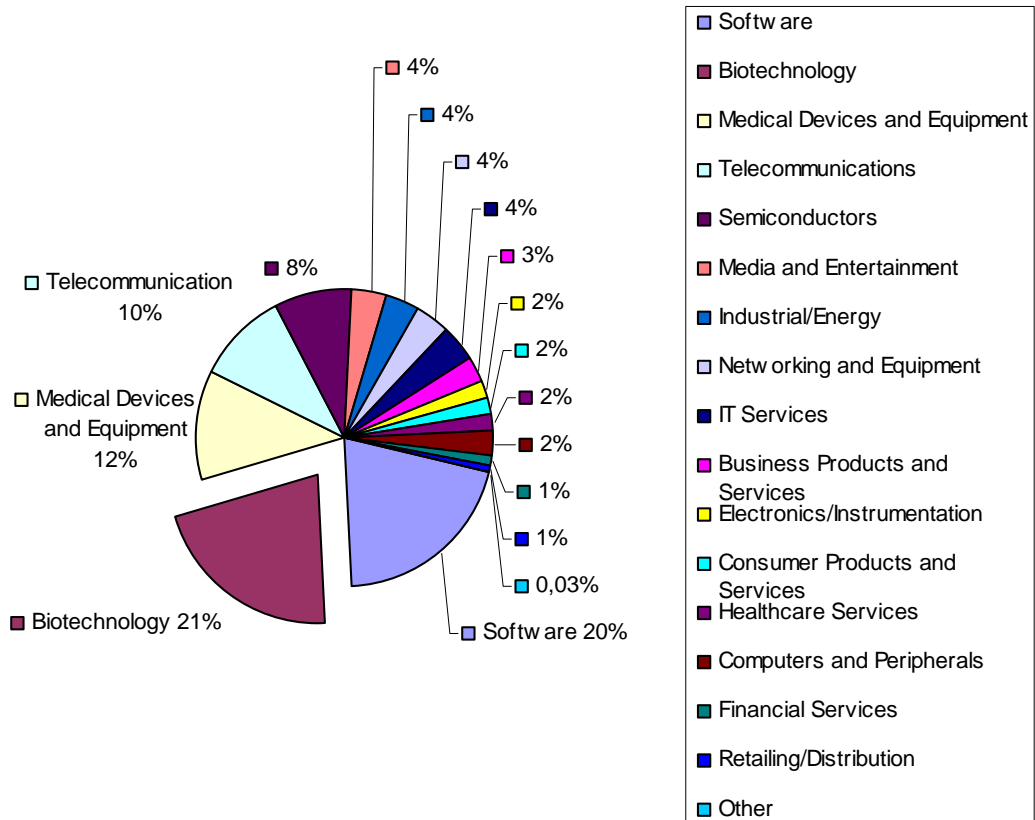
A indústria de biotecnologia europeia e americana tem apresentado dois modelos principais de financiamento de empreendimentos de biotecnologia: com capital de risco (*equity investment* ou *venture capital*) ou sem ele (EuropaBio,2005). O *equity investment* atua como catalisador do crescimento de negócios, sendo mais importante nos estágios iniciais de um empreendimento privado. A condição necessária é que as atividades da empresa estejam fundadas em direitos de propriedade intelectual. Neste caso a injeção de investimentos tem o objetivo de permitir um rápido crescimento de suas atividades de P&D sem necessidade de ter uma estrutura paralela para gerar recursos.

6 Referências

- Industry. Public Policy Institute of California. The Library of Congress. ARTHUR ANDERSEN (1997,1999) UK Biotechnology 's 97,98,99. Andersen Worldwide.
- EUROPABIO (2005) Biotechnology in Europa: 2005 Comparative Study (Critical I). Ed by BioVisioin Publishing, Lyon.
- FONSECA et al.(1999). O Desenvolvimento da Biotecnologia no Brasil. Relatório ao PADCT/FINEP/S-BIO.
- FONSECA, M. G. D. *et al.* (2004) Biotecnologia Vegetal e Produtos afins: Sementes, Mudas e Inculantes. IN. SILVEIRA, J. M. F. J. *et al* (Org.) Biotecnologia e Recursos Genéticos: Desafios e Oportunidades para o Brasil. Campinas: Instituto de Economia/FINEP.
- FONSECA, M.G.D. e Ávila, J.(2005). Financiaando Empresas de Biotecnologia. Uma Análise Preliminar. Relatório de Pesquisa ao CCEE,2005.
- TEITELMEN, R. (1989) *Gene Dreams. Wall Street, Academia and the Rise of Biotechnology*. Harper Collins Publishers - Basic Books
- THE ECONOMIST, November 27th –December 3rd 2004 Capitalism New Kings
- ZHANG, J. e PATEL, N. (2005). The Dynamics of California's Biotechnology

Anexos

Figura 1
US - Investimento VC por setores



Fonte: PricewaterhouseCooper/Venture - Economics/NVCA MoneyTree Survey, acessado em 17/03/2006.

Figura 2

VC - Número de Negócios por Estágio-União Européia

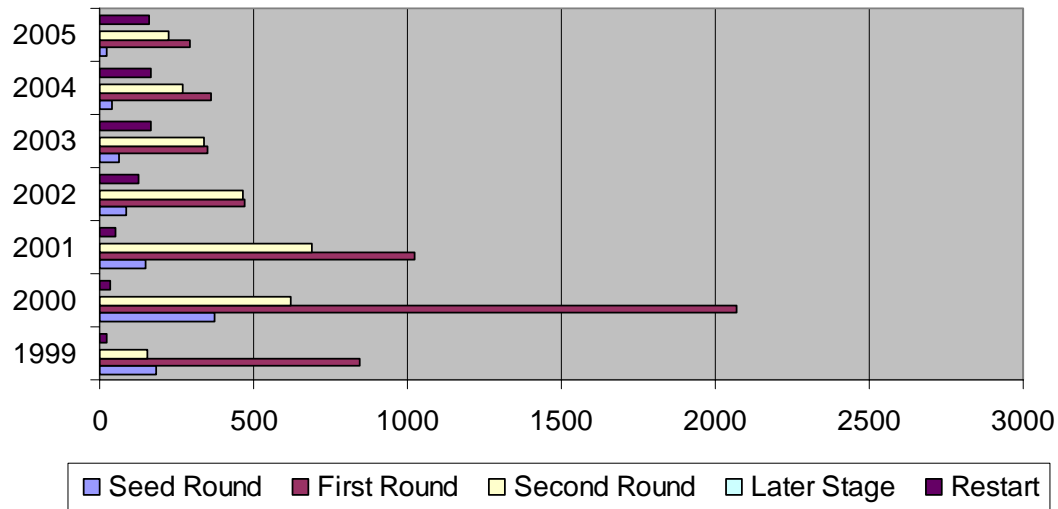
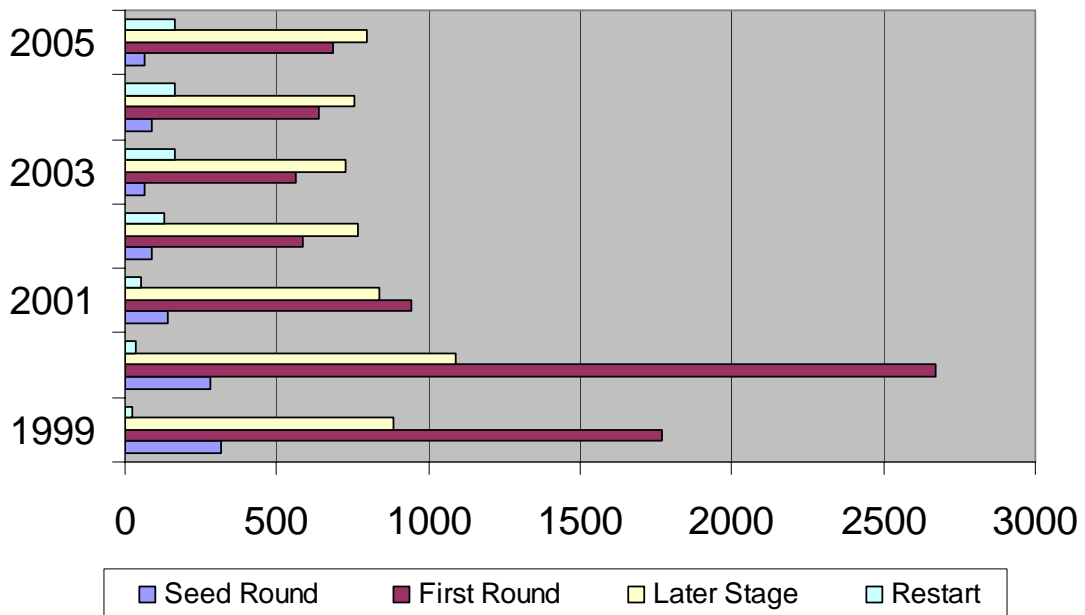


Figura 3

VC - Número de Negócios por estágio para os Estados Unidos

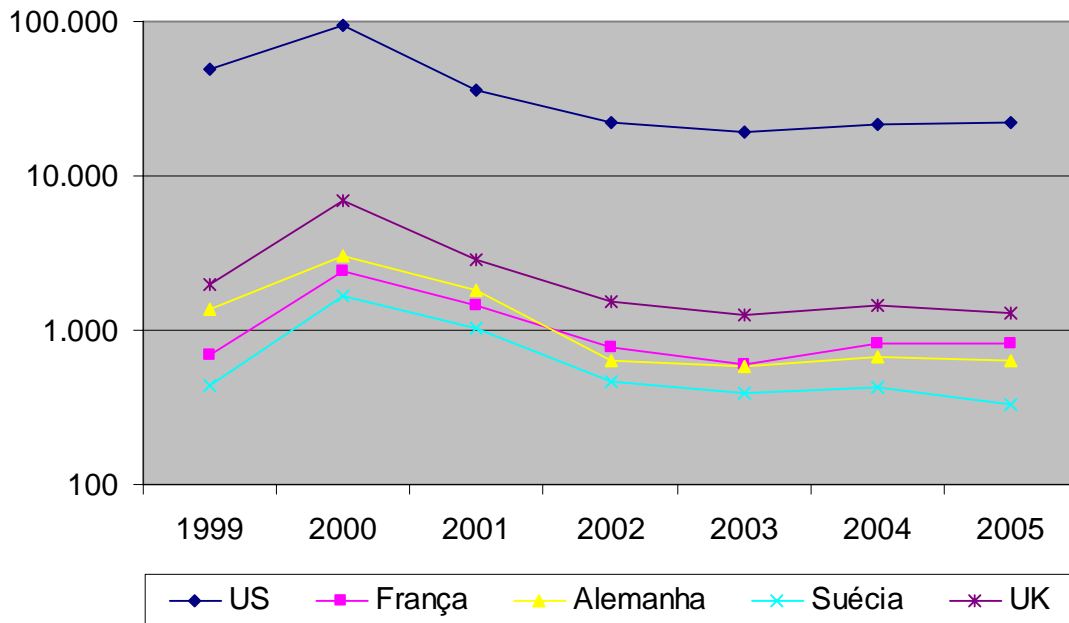


Fonte: Ventureone - Ernst&Young, acessado em 17/03/2006.

Figura 4

Investimento Venture Capital (US e EU)

Em milhões de dólares (escala logaritmica)

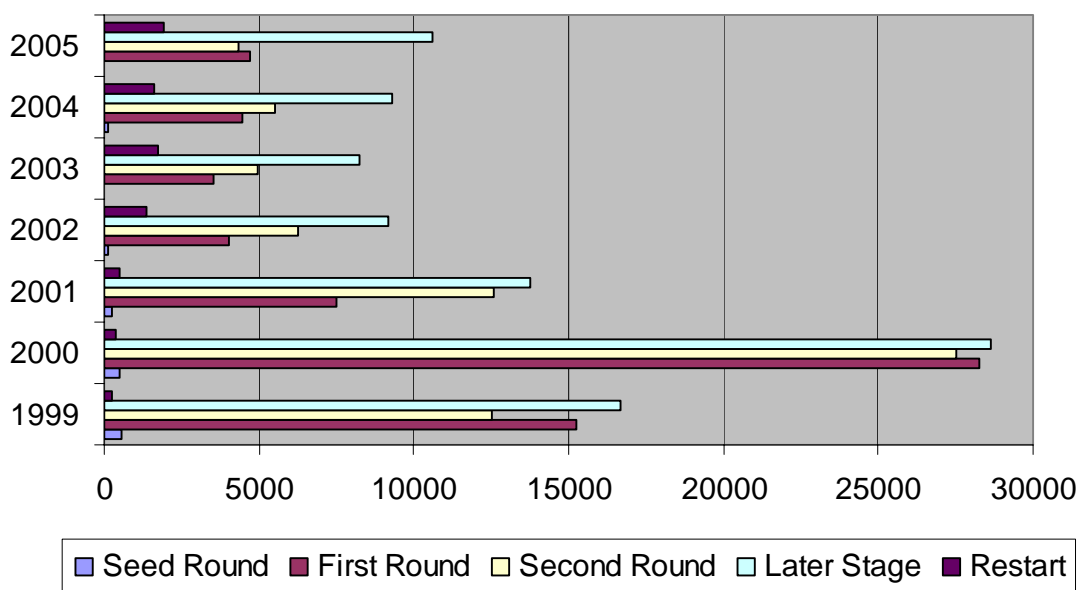


Fonte: Ventureone - Ernst&Young, acessado em 17/03/2006.

Figura 5

VC - Montante total investido por fase – US

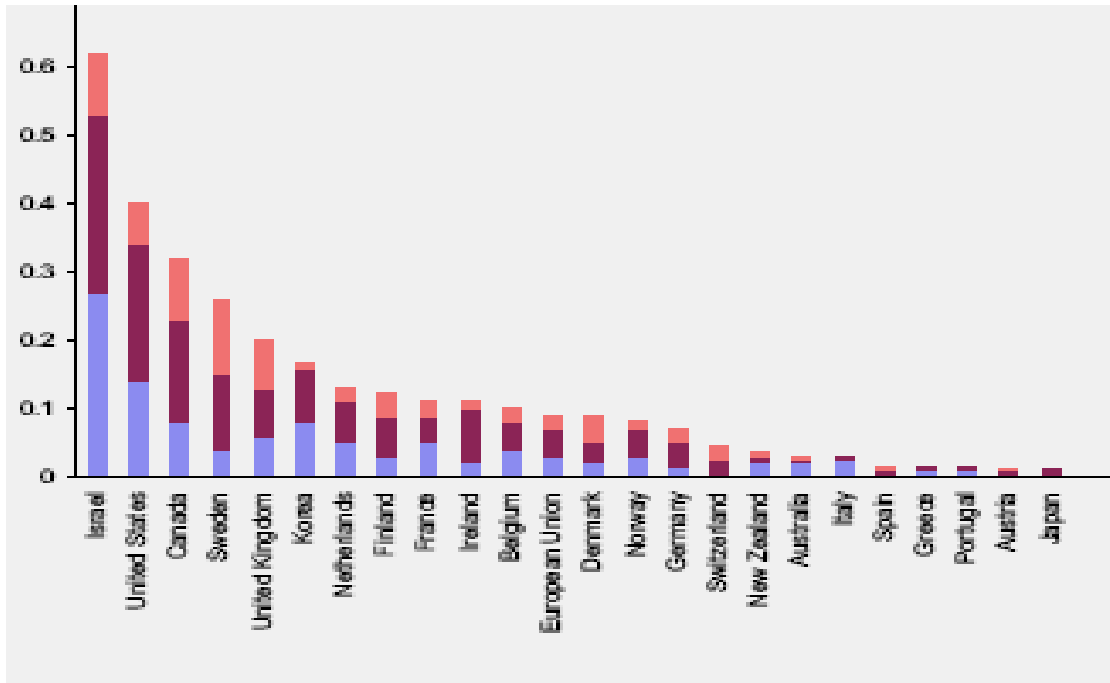
(Em milhões de dólares)



Fonte: Ventureone - Ernst&Young, acessado em 17/03/2006.

Figura 6

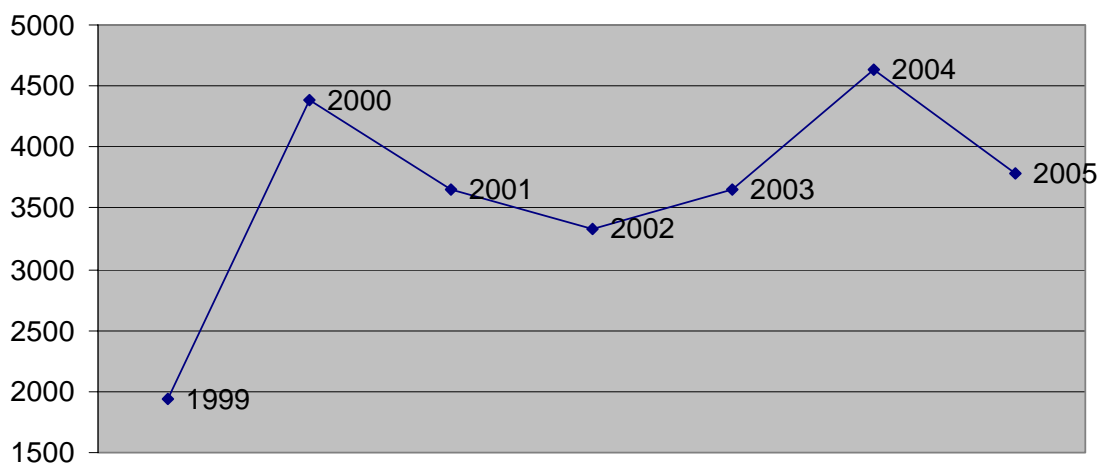
Investimentos VC como Percentagem do PIB



Fonte: OECD VC DATABASE 2004

Figura 7

US - Investimento Venture Capital em biotecnologia farmacêutica

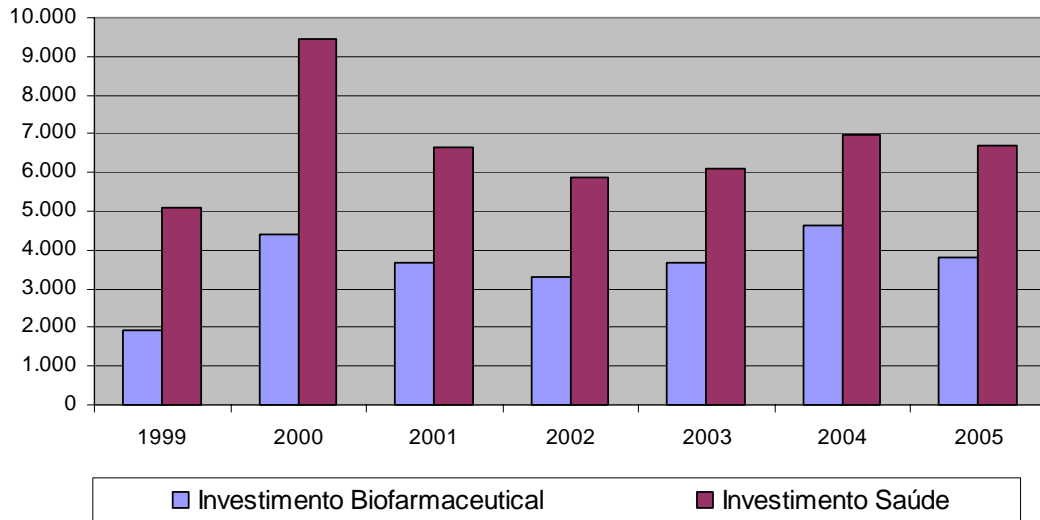


Fonte: Ventureone - Ernst&Young, acessado em 17/03/2006.

Figura 8

VC - Investimento em Saúde e Biotecnologia Farmacêutica – US

Em milhões de dólares

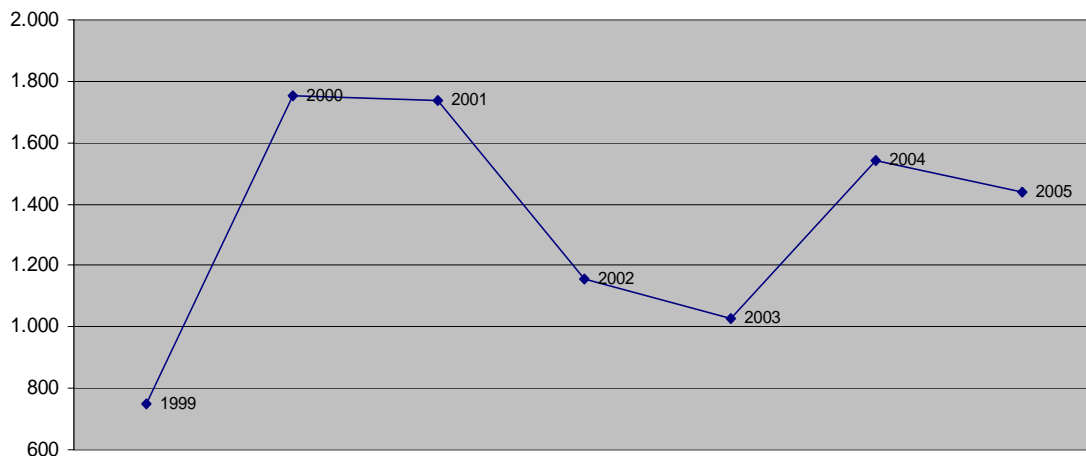


Fonte: Ventureone - Ernst&Young, acessado em 17/03/2006.

Figura 9

VC - Investimento em Biotecnologia Farmacêutica-EU

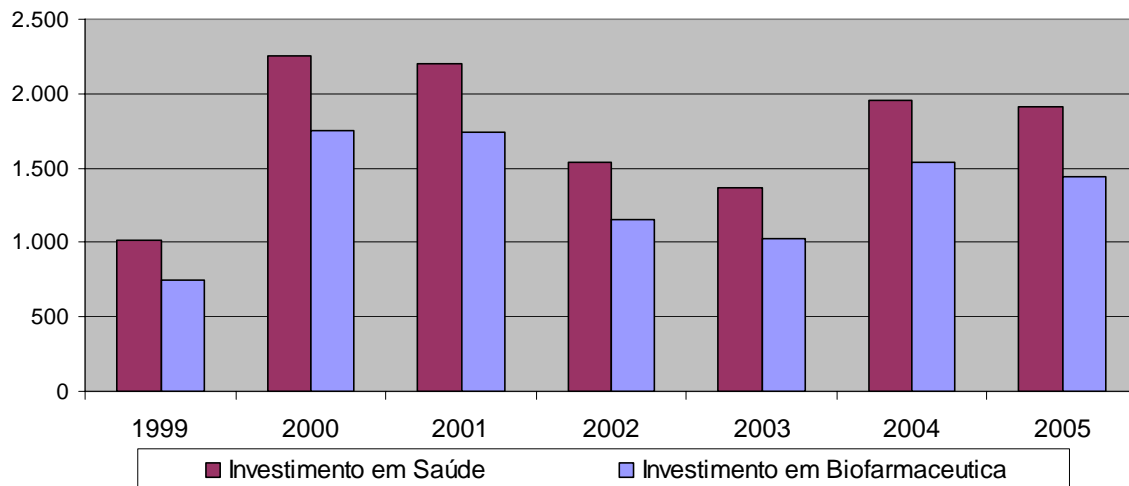
Em milhões de dólares



Fonte: Ventureone - Ernst&Young, acessado em 17/03/2006.

Figura 10

VC - Investimento em Saúde e Biotecnologia Farmacêutica - UE



Fonte: Ventureone - Ernst&Young, acessado em 17/03/2006.

Tabela 1

Biotecnologia: desempenho econômico e número de firma

	Estados Unidos			Europa	
	2004	2003	2000	2003	2000
Receitas*	46,0	39,2	26,7	13,9	9,9
Gastos em P&D	19,8	17,9	14,2	7,9	5,5
No. de Companhias Publicas	330	314	339	96	107
No. de Companhias	1.774	1.787	1.718	1.976	1.734
Empregados (mil)	188	177	174	94	67

Em bilhões de dólares

Fonte: Ernst and Young 2005 (US) e 2004(Europa)