

TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 169

**FATORES DE COMPETITIVIDADE E BARREIRAS
AO CRESCIMENTO NO PÓLO DE BIOTECNOLOGIA
DE BELO HORIZONTE**

Pablo Fajnzylber

Abril de 2002

Ficha catalográfica

338.45(815.1)	Fajnzylber, Pablo
F176f	Fatores de competitividade e barreiras ao crescimento no
2002	pólo de biotecnologia de Belo Horizonte / Pablo Fajnzylber. -
	Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2002.
	42p. (Texto para discussão ; 169)
	1. Concorrência - Belo Horizonte (MG) – Indústrias. 2.
	Biotecnologia – Belo Horizonte (MG). 3. Belo Horizonte (MG)
	– Indústrias. I. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro
	de Desenvolvimento e Planejamento Regional. II. Título. III.
	Série.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL**

**FATORES DE COMPETITIVIDADE E BARREIRAS AO CRESCIMENTO
NO PÓLO DE BIOTECNOLOGIA DE BELO HORIZONTE ***

Pablo Fajnzylber

Departamento de Economia e CEDEPLAR
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, Brasil

**CEDEPLAR/FACE/UFMG
BELO HORIZONTE
2002**

* O autor agradece o apoio da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais e da Fundação Biominas na realização da pesquisa de campo, o suporte da CEPAL, os comentários e sugestões de Mauro Borges Lemos, Marco Dini, Nilton Naretto e Maurício Otávio Mendonça Jorge e a assistência de pesquisa fornecida por Ari Francisco de Araújo Jr. Todos os resultados, interpretações e conclusões expressos neste documento são de responsabilidade do autor e não devem ser atribuídas de forma alguma às instituições acima mencionadas.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. O POLO DE BIOTECNOLOGIA DE BELO HORIZONTE: EMPRESAS, INSTITUIÇÕES E SUB-SETORES	10
3. A AMOSTRA PESQUISADA	16
4. FATORES DE COMPETITIVIDADE	22
5. BARREIRAS AO CRESCIMENTO	24
5.1. Mercados	24
5.2. Regulamentações Governamentais	
5.3. Financiamento	32
5.4. Tecnologia	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	42

1. INTRODUÇÃO

A região de Belo Horizonte tem sido considerada “o principal pólo de biotecnologia da América Latina” (FIEMG, 2000). No contexto brasileiro, um levantamento recente confirma a importância de Minas Gerais, e de Belo Horizonte, ao apontar que esse estado possui a maior concentração de empresas de biotecnologia nos segmentos de saúde humana e animal, incluindo diagnósticos moleculares e identificação genética, meio ambiente e a área de “sinergia” que inclui biomateriais, biomedicina e consultoria em biotecnologia (BIOMINAS, 2001). Com base no referido estudo, é possível afirmar que nos segmentos indicados, 63 das 131 empresas que constam do levantamento encontram-se localizadas em Minas Gerais, sendo que São Paulo situar-se-ia em 2º lugar, com 32 empresas nesses segmentos.¹

Apesar de compartilharem uma mesma base tecnológica, as empresas do setor de biotecnologia, e em particular as do pólo de Belo Horizonte, atuam em mercados com características muito diferenciadas. Além disso, elas utilizam, no seu dia a dia, tecnologias com graus de complexidade e inovatividade também variados. Quanto ao seu tamanho e “idade”, são encontradas desde “start-ups” surgidas muito recentemente e em alguns casos com poucos ou nenhum empregados além dos sócios, até empresas de médio porte, com mais de 500 empregados e já amplamente estabelecidas nos seus mercados.

Devido à diversidade nos mercados e nas idades das empresas, os contextos institucionais em que as mesmas surgiram e se desenvolveram são também diversos. Neste sentido, uma das mudanças mais importantes ocorrida na década passada é a promovida pela abertura comercial da economia brasileira, que eliminou barreiras não tarifárias a partir de 1990, e propiciou reduções tarifárias a níveis médios que não superam um terço dos observados até os anos oitenta.

Assim, se as novas empresas surgiram num contexto de intensa concorrência com importações, as empresas pioneiras, surgidas antes de 1990, beneficiaram-se da proibição de importar produtos com “similar nacional”. Em muitos casos isto lhes permitiu gozar de posições monopólicas nos seus principais mercados, pelo menos até a entrada de fabricantes estrangeiros via investimento direto. Em alguns casos, as restrições às importações também foram instrumentais na realização de alianças estratégicas com aquelas empresas estrangeiras que optaram por não investir diretamente no mercado brasileiro.

A proteção indiscriminada que foi fornecida aos fabricantes locais até os anos oitenta teve, certamente, alguns impactos perversos, incluindo o desestímulo de investimentos dirigidos a obter ganhos de eficiência e atualizar tecnologicamente os produtos fabricados. Deve-se frisar, no entanto, que algumas empresas aproveitaram a “reserva de mercado” para acumular capacitações tecnológicas e aumentar a sofisticação de suas linhas de produtos. O aprendizado tecnológico assim propiciado permite a algumas delas manter a sua competitividade, mesmo no contexto da maior abertura do país aos fluxos comerciais e

¹ Deve-se notar que devido à metodologia adotada no levantamento citado, o número de empresas mencionado exclui empresas públicas e empresas multinacionais. Além disso, numa visão de “cadeia produtiva”, o estudo em questão adota uma definição ampla do setor de biotecnologia, na qual, além dos segmentos mencionados, incluem-se as áreas de agrobiotecnologia, suporte em tecnologias de informação, *internet* e *software*, fornecimento de equipamentos e industrial, que inclui química fina e enzimas. Em todos estes segmentos, o levantamento citado coloca o estado de São Paulo à frente de Minas Gerais em termos de número de empresas. O universo total de empresas de biotecnologia no Brasil seria, segundo esse estudo, de 304 empresas. (BIOMINAS, 2001).

de capitais

Com as mudanças estruturais introduzidas durante a década de noventa facilitou-se a entrada no mercado de fabricantes estrangeiros, ofertando produtos com padrões internacionais de custo, qualidade e atualização tecnológica, e níveis variados de industrialização local – incluindo a simples importação de produtos fabricados no exterior. Para as empresas já estabelecidas, a maior concorrência levou à reformulação de suas linhas de produtos, em alguns casos incorporando nas mesmas produtos de marcas estrangeiras. Além disso, o maior acesso a insumos e equipamentos importados permitiu a reformulação dos processos produtivos desenvolvidos anteriormente.

A eliminação dos mecanismos de proteção às importações também alteraram consideravelmente os incentivos e desafios enfrentados pelos novos empreendedores. Com efeito, se as empresas surgidas nos tempos da substituição de importações puderam se aproveitar do caráter cativo de seus mercados para desenvolver gradualmente as suas capacidades imitativas e inovativas, em alguns casos aliando investimentos próprios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) à absorção de tecnologias via licenciamento ou joint-ventures, um caminho inverso deve ser percorrido pelas novas empresas. Dado que as mesmas não mais contam com “reservas de mercado”, a atualização tecnológica de seus produtos tende a se tornar um fator crucial desde o primeiro momento. Neste sentido, as capacitações tecnológicas necessárias normalmente originam-se fora das empresas, em universidades, centros de pesquisa ou nos departamentos de P&D de empresas já estabelecidas. Além disso, as novas empresas devem desenvolver simultaneamente capacitações nas áreas industrial, administrativa e de marketing, nas quais os empreendedores oriundos da área acadêmica normalmente não possuem experiência. Se bem este desafio também estava presente à época da substituição de importações, ele tende a se acentuar no presente contexto, dada a maior intensidade da concorrência: de ser uma fonte de lucratividade adicional, a eficiência nas áreas mencionadas tornou-se uma condição para a sobrevivência.

Além da abertura comercial, outras alterações no contexto regulatório também afetaram as empresas de biotecnologia na década passada. A mudança na legislação brasileira de patentes, consumada em 1996, por exemplo, afetou especialmente os segmentos intensivos em inovação. Neste sentido, se de uma lado a proteção patentária criou incentivos à inovação, dada a possibilidade dos inovadores auferirem quase-rendas durante um certo período, as empresas que praticavam estratégias imitativas viram-se forçadas a pagar *royalties*, a limitar a sua atuação à fabricação de produtos cuja proteção patentária já está esgotada, ou a aumentar os seus investimentos em atividades inovativas. Além da lei de patentes, deve-se citar também a ocorrência de alterações importantes nos procedimentos administrativos dos órgãos reguladores, particularmente em termos dos requisitos necessários para o registro de novos produtos, e para a certificação dos processos produtivos utilizados.

Pelas várias razões antes mencionadas, o contexto competitivo em que se inserem atualmente as empresas de biotecnologia brasileiras difere substancialmente daquele que prevalecia à época da fundação das empresas pioneiras em Minas Gerais. Neste sentido, o objetivo do presente estudo é o de avaliar o impacto que o novo contexto competitivo exerce sobre as estratégias produtivas e tecnológicas

das empresas do pólo de biotecnologia de Belo Horizonte. O trabalho baseia-se num levantamento realizado junto a uma amostra de 18 empresas, pesquisadas entre abril e junho de 2001. A abordagem adotada na análise das informações levantadas baseia-se na hipótese de que os referidos impactos das mudanças estruturais e de contexto regulatório consubstanciam-se nas características específicas dos padrões de concorrência encontrados no setor. Estes, por sua vez, são descritos a partir dos fatores de competitividade e, principalmente, das barreiras ao crescimento que as empresas assinalam como sendo as mais importantes.²

O trabalho é composto de seis seções, organizadas da seguinte forma. Na próxima seção, são fornecidas informações gerais sobre as empresas e instituições que constituem o polo de biotecnologia de Belo Horizonte, e são descritas algumas das principais tendências de mercado nos vários sub-setores abordados: diagnóstico, farmacêuticos, fitoterápicos, veterinários, agrobiotecnologia, biomateriais, meio ambiente e insumos industriais. Na terceira seção, são apresentadas as características básicas da amostra de empresas pesquisada e na quarta seção são descritos os fatores de competitividade considerados de maior importância por essas empresas.

A quinta seção aborda o tema das barreiras ao crescimento das empresas, sendo incluídos comentários mais detalhados sobre quatro áreas em que, segundo o levantamento, concentram-se as principais dificuldades. Estas são, em ordem decrescente de importância (segundo a maioria dos entrevistados): mercados, regulações governamentais, financiamento e tecnologia. Na subseção que trata de mercados são incluídos comentários específicos sobre os impactos da abertura comercial nos vários sub-setores do pólo de Belo Horizonte. Já na subseção sobre tecnologia são discutidas também as evidências sobre as relações de cooperação e os fatores locacionais mais importantes nas empresas da amostra. A sexta e última seção retoma os principais resultados do trabalho enfatizando aqueles relacionados com as estratégias tecnológicas das empresas pesquisadas e os impactos da abertura comercial e de outras mudanças institucionais. Além disso, são feitas considerações finais sobre os desafios no campo das políticas de suporte ao desenvolvimento do pólo de biotecnologia de Belo Horizonte.

² Sobre o conceito de padrão de concorrência, ver Possas (1985, pp.175-178). O conceito em questão baseia-se em elementos estruturais e de decisão: de um lado, “a inserção das empresas ou suas unidades de produção na cadeia produtiva, o que envolve desde os requerimentos tecnológicos à utilização de seus produtos”; e, de outro, “as estratégias de concorrência, abarcando as políticas de expansão das empresas líderes em todo os níveis”. Uma expressão síntese destas características pode ser encontrada no perfil das barreiras à entrada e à mobilidade presentes no mercado respectivo. Daí a importância conferida neste trabalho às chamadas barreiras ao crescimento.

2. O POLO DE BIOTECNOLOGIA DE BELO HORIZONTE: EMPRESAS, INSTITUIÇÕES E SUB-SETORES

Mesmo utilizando uma definição restrita do setor de biotecnologia, na qual excluem-se as empresas de equipamentos e serviços de apoio, pode-se dizer, com base no levantamento apresentado em BIOMINAS (2001), que há mais de 60 empresas de biotecnologia situadas no estado de Minas Gerais. Neste trabalho, contudo, restringimo-nos às empresas localizadas na área de influência da região metropolitana de Belo Horizonte, ou com centro de decisão nessa cidade. Além disso, limitamo-nos ao universo de empresas que foram consideradas no levantamento realizado recentemente pela Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG, 2000). Com esses critérios, o universo aqui considerado é de 47 empresas, distribuídas em oito sub-setores: diagnóstico, farmacêuticos, fitoterápicos, biomateriais, veterinários, agrobiotecnologia, meio ambiente e industrial.

Segundo apresentado na tabela 1, utilizando a definição acima pode-se dizer que em 1999 o faturamento total do pólo de biotecnologia de Belo Horizonte era de pouco mais de 154 milhões de dólares. Entre 1999 e 2000 o faturamento total se expandiu em 47,7%, passando para cerca de 227 milhões de dólares. No mesmo ano, o polo empregava mais de 4000 pessoas. A tabela 1 apresenta também a composição do pólo por sub-setores, em termos de número de empresas, de empregados, e de faturamento. Verifica-se que o maior número de empresas pertence ao sub-setor de diagnóstico, seguido pelo de produtos farmacêuticos – respectivamente 18 e 11 empresas. Em termos tanto de empregados quanto de faturamento, contudo, o sub-setor mais importante é o farmacêutico, seguido pelo de produtos veterinários. Juntos, estes sub-setores respondem por mais de 75% do emprego e do faturamento. Em parte, isto se deve ao fato de que as empresas do sub-setor de diagnóstico são, em geral, de tamanho relativamente pequeno. Empresas ainda menores, pelo menos em termos de faturamento, são encontradas nos sub-setores de fitoterápicos, biomateriais, meio ambiente e na área de insumos industriais. Na área de agrobiotecnologia, as informações da FIEMG indicam apenas uma empresa na área de influência de Belo Horizonte.³ Segundo os dados da FIEMG, os sub-setores mais dinâmicos, no período 1999-2000, foram os de agrobiotecnologia, veterinários, farmacêuticos e diagnóstico, todos com taxas de crescimento superiores a 40%.

³ Na amostra estudada foi considerada uma segunda empresa, que por ser pública não foi incluída no levantamento da FIEMG. Outras empresas de biotecnologia, inclusive as principais multinacionais do setor, estão estabelecidas na região oeste de Minas Gerais, no chamado “triângulo mineiro”.

TABELA 1 - Informações Gerais das Empresas do Cluster de Biotecnologia de Belo Horizonte

Setores	No. Empresas (2000)	% do Total (2000)	No. Empregos (2000)	% do Total (2000)	Faturamento 1999 (US\$ x 1.000)	Faturamento 2000 (US\$ x 1.000)	% do Total (2000)	Crescimento 1999-2000 (%)
Diagnóstico	18	38.3	432	10.1	23,425	32,963	14.5	40.7
Farmacêuticos	11	23.4	2,639	61.8	81,527	120,477	52.9	47.8
Fitoterápicos	3	6.4	71	1.7	1,818	2,240	1.0	23.2
Biomateriais	5	10.6	230	5.4	3,389	4,316	1.9	27.4
Veterinários	5	10.6	629	14.7	37,824	56,668	24.9	49.8
Agrobiotecnologia	1	2.1	105	2.5	2,480	7,649	3.4	208.5
Meio Ambiente	2	4.3	130	3.0	2,562	2,076	0.9	-19.0
Industrial	2	4.3	37	0.9	1,190	1,328	0.6	11.5
Total	47	100	4,273	100	154,215	227,719	100	47.7

FONTE: Adaptação de FIEMG (2000). Não foram incluídas as empresas de equipamentos e de apoio consideradas pela FIEMG.

Cabe notar que duas empresas, Biobrás e Vallée, eram responsáveis em 1999 por 42% do faturamento total do polo, participação está que se reduziu para 33% em 2000. Os principais produtos destas empresas, líderes nos seus segmentos de atuação, são, respectivamente, insulina e vacunas para bovinos.⁴ Sem incluir Biobrás e Vallée, as vendas medias por empresa no polo de Belo Horizonte eram de US\$ 3,4 milhões em 2000 (US\$ 4,8 milhões incluindo aquelas empresas). Apesar de que a maior parte das empresas do polo estão localizadas na região metropolitana de Belo Horizonte, as unidades industriais de Biobrás e Vallée estão situadas na cidade de Montes Claros (norte de Minas Gerais), onde foram beneficiadas com incentivos fiscais dirigidos à região nordeste do Brasil. Existem também empresas participantes do polo localizadas en várias cidades relativamente próximas a Belo Horizonte (e.g. Lagoa Santa, Nova Lima, Sete Lagoas e Juiz de Fora).

Deve-se destacar a importância, em quase todos os segmentos do polo, das ações desenvolvidas pela Fundação BIOMINAS, instituição privada sem fins de lucro criada em 1990 por nove empresas de biotecnologia.⁵ A BIOMINAS possui uma incubadora de empresas de biotecnologia fundada em 1992 e com instalações próprias desde 1997. Em 1999, essa incubadora possuía já 14 membros residentes e 9 “virtuais” (empresas que utilizam a infra-estrutura laboratorial da fundação mas possuem instalações próprias), tendo gerado mais de 150 produtos.⁶ A criação da incubadora de empresas ocorreu a partir de um convênio entre a Fundação BIOMINAS, a Universidade Federal de Minas Gerais, e os governos municipal e estadual. Ademais, recebeu apoio financeiro de agências estatais e federais de fomento científico e tecnológico (respectivamente FAPEMIG, FINEP e CNPq), e do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Tendo iniciado as suas atividades no Centro de Tecnologia do

⁴ O faturamento da Biobrás representava 26% do subsetor farmacêutico do polo de Belo Horizonte, enquanto o da Vallée equivalia a 76% do subsetor veterinário.

⁵ Para maiores detalhes ver Judge e Mascarenhas (1999).

⁶ Em outubro de 2001, contavam-se 11 empresas incubadas residentes na Fundação Biominas, com um total de 263 produtos registrados no ministério da saúde. Gazeta Mercantil, 24/10/2001.

estado de Minas Gerais (CETEC), a incubadora passou a ocupar instalações próprias a partir de 1997. Até o momento da pesquisa, no entanto, contavam-se apenas três empresas efetivamente “graduadas” da incubadora da Fundação Biominas.⁷

Além de ser sede da mencionada incubadora e de realizar atividades de prospecção tecnológica e de negócios, a Fundação BIOMINAS representa um papel crucial no incipiente sistema de financiamento disponível para as empresas de base tecnológica na área de biotecnologia. Em conjunto com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com recursos do Multilateral Investment Fund (também do BID), a Fundação BIOMINAS criou um fundo de US\$ 7 milhões para financiar projetos de desenvolvimento tecnológico, sendo que pelo menos US\$ 1.5 milhões já foram desembolsados. Os candidatos a esta forma de financiamento, denominada *Programa de Transferência de Tecnologia* (PTT), devem ter vendas anuais de pelo menos US\$ 1.5 milhões e apresentar projetos com componentes de transferência de tecnologia e conhecimento, no valor máximo de US\$ 600,000. Os recursos beneficiam empresas que de outra forma não teriam acesso a financiamentos, dada a sua disponibilidade limitada de garantias reais. O pagamento ocorre normalmente através de participação nas receitas derivadas dos produtos respectivos.

Também em cooperação com o BID, mas com a participação de investidores institucionais assim como de agências de fomento (SEBRAE e FINEP), BIOMINAS promoveu a criação de um fundo de *venture capital* de cerca de US\$ 18 milhões, dirigido a fornecer financiamento de longo prazo a pequenas e médias empresas de base tecnológica. Além de financiar novos empreendimentos através da compra de participações acionárias, espera-se que este fundo participe diretamente na administração das empresas e forneça suporte técnico e mercadológico.

Um outro fator de importância no desenvolvimento do polo de biotecnologia de Minas Gerais é a presença na região de um significativo sistema universitário e de centros de pesquisa. Destaca-se neste sentido o papel representado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sediada em Belo Horizonte. A UFMG é uma das maiores universidades do país e conta com mais de 160 PhDs em ciências biológicas. Ela é tida como uma das principais fontes de empreendedores e mão de obra para as empresas de base tecnológica na área de biotecnologia. De fato, Biobras, uma das duas maiores empresas do polo, foi fundada nos anos setenta por um professor do departamento de bioquímica da UFMG, e 9 das 14 empresas existentes em 1999 na incubadora da Fundação Biominas eram “spin-offs” dessa universidade.⁸

Mas devem citar-se também, além da UFMG, as universidades federais de Viçosa (UFV), Juiz de Fora (UFJF), Lavras (UFLA) e Ouro Preto (UFOP), assim como os institutos de pesquisa associados à FIOCRUZ (instituto nacional de pesquisa em saúde), EMBRAPA (empresa nacional de pesquisa

⁷ Dessas três empresas, uma tinha sido incubada de forma apenas virtual e outra era filial de uma empresa estrangeira. No caso desta última, os principais benefícios derivados da “incubação” não estariam relacionados ao uso da infra-estrutura ou outros serviços prestados pela incubadora, e sim ao aprendizado dos aspectos específicos da regulação brasileira, relacionados com os requisitos legais para o estabelecimento da empresa no país. Ver Judge e Diniz (1998).

⁸ Ver Lemos (2000).

agrícola), e ao governo do estado de Minas Gerais (FUNED e CETEC). As universidades mencionadas também possuem atividades de pesquisa significativas em biotecnologia: UFJF em bioquímica, UFV em genética vegetal e animal, UFLA em aplicações para agronomia e UFOP em aplicações minerais. Por sua vez, FUNED realiza pesquisa em vacinas e soros, CETEC em biometalurgia e EMBRAPA em biologia molecular aplicada (no centro de pesquisa de milho e sorgo de Sete Lagoas).⁹

No presente trabalho levantamos informações sobre as relações existentes entre as empresas do polo que foram pesquisadas e os mencionados centros universitários e de pesquisa. Além disso, indagamos sobre as oportunidades e limitações existentes para o desenvolvimento desse tipo de cooperação, tanto do lado das empresas quanto dos centros universitários e de pesquisa. Uma outra iniciativa sobre a qual solicitamos um posicionamento das empresas é a da criação em Belo Horizonte de um parque industrial e tecnológico especializado na área de biotecnologia. Com investimentos estimados da ordem de US\$ 70 milhões e apoio dos governos municipal e estadual, UFMG, Fundação Biominas, BID e investidores institucionais (fundos de pensão), este parque poderia ficar localizado numa área próxima à UFMG e à Fundação Biominas. Deve-se frisar, contudo, que trata-se de uma iniciativa que se encontra ainda nos seus estágios iniciais e não há garantias de que a mesma venha a se concretizar.

Um dos segmentos em que a fundação BIOMINAS têm representado um papel de destaque é o de diagnóstico, sendo que a maioria das empresas deste sub-setor possui alguma relação com a fundação, seja como associadas, como incubadas ou como parceiras de risco (no contexto do PTT).¹⁰ As empresas de diagnóstico atuam nos segmentos de química clínica, diagnóstico molecular (incluindo testes de paternidade humana e animal), imunologia, hematologia e testes rápidos. Há evidências de uma incipiente interação entre empresas do sub-setor, fabricantes de equipamentos e universidades, no sentido de desenvolver e fabricar equipamentos de automação de análises. Estes substituiriam os oferecidos, normalmente no regime de comodato, pelos principais fornecedores estrangeiros de reagentes aos laboratórios de maior porte, cujas escalas justificam a automação das análises. Os laboratórios de menor porte, no entanto, poderiam vir a centralizar algumas análises, viabilizando o uso de equipamentos de automação. Os clientes das empresas de diagnóstico do polo de Belo Horizonte vão desde laboratórios de análises clínicas, em geral de tamanho pequeno e médio, até órgãos públicos (e.g. as forças armadas) e pessoas físicas, no caso de testes de identificação genética. Há pelo menos 7 empresas neste último segmento, algumas delas constituídas como spin-offs das empresas pioneiras. Um destas últimas, cabe notar, foi a primeira na América Latina a realizar o exame de paternidade por análise de DNA.

No sub-setor farmacêutico, a maior parte das empresas fabrica medicamentos tradicionais cujas formulas são de domínio público. Há, no entanto, empresas que realizam atividades de maior conteúdo tecnológico, tanto de tipo imitativo quanto inovativo. Neste sentido, pode-se citar o caso de duas empresas fabricantes de, respectivamente, quimioterápicos e insulina. A segunda, em particular, é uma

⁹ Lemos (2000).

¹⁰ Além disso, a maioria das empresas “incubadas” pela Biominas à época da pesquisa (7 de 12 empresas em julho de 2001) pertencia ao sub-setor de diagnóstico. Gazeta Mercantil, 4/07/2001.

das quatro fabricantes mundiais de insulina humana recombinante, com patente registrada nos Estados Unidos. Já entre os fabricantes tradicionais de medicamentos, cabe notar o fato de que algumas das empresas atravessam uma fase de intensa renovação de seus processos produtivos, motivada pela recente regulamentação dos medicamentos “genéricos” no país. Estas empresas não mais podem emular produtos que possuem proteção patentária e algumas delas têm investido na modernização de suas instalações fabris visando a produção em grande escala de produtos de baixo custo com patentes já expiradas. Dada a sua experiência acumulada nas áreas de fabricação e comercialização, essas empresas são consideradas pela FIEMG como parceiros potenciais atrativos para a produção e comercialização de medicamentos com tecnologias desenvolvidas nas universidades da região – e.g. o *interferon beta*, com patente já registrada pela UFMG, mas que ainda não têm sido produzido em escala industrial.¹¹

Quanto aos fitoterápicos, trata-se de medicamentos naturais, fabricados com base em princípios ativos não sintéticos, contidos em extratos de plantas ou outros vegetais. Dado o crescimento acelerado deste mercado¹², ele têm recebido especial atenção tanto por parte do governo quanto de empresas privadas. A partir de 1995, o Ministério da Saúde têm emitido sucessivas portarias dirigidas a normatizar o setor. As regulamentações têm propiciado o aumento na qualidade dos produtos através de exigências associadas ao seu registro, o qual tornou-se obrigatório. Além disso, no caso daqueles medicamentos que requerem prescrição médica, é exigida a comprovação científica da segurança de uso e da eficácia terapêutica dos produtos, o que implica a realização de ensaios clínicos análogos aos dos produtos farmacêuticos tradicionais.

Além das empresas de menor porte atuantes no setor, em alguns casos fundadas há várias décadas, empresas farmacêuticas de maior porte também tem lançado fitoterápicos ou têm iniciado pesquisas nesse sentido. É o caso de empresas cujos produtos principais eram emulados de similares estrangeiros que agora gozam de proteção patentária, e que têm financiado pesquisas em universidades, normalmente envolvendo plantas medicinais com tradição na cultura popular. A vantagem desta alternativa é o custo muito inferior do desenvolvimento, se comparado com o de produtos farmacêuticos tradicionais. Produtos fitoterápicos com eficácia comprovada em outros países também têm sido lançados por empresas nacionais e estrangeiras, tendência esta que é impulsionada pelo fato de que há uma grande carência de estudos científicos sobre os efeitos das plantas nativas.

Mas a tendência mais promissora, e a que têm recebido maiores investimentos, é a da bioprospecção. Neste sentido, destaca-se a iniciativa de uma empresa criada por pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro, no sentido de criar um “banco de biodiversidade química”, contendo dezenas de milhares de extratos e compostos naturais puros, isolados de plantas brasileiras. O banco é informatizado e, com o auxílio de tecnologias de triagem biológica de alta velocidade, é possível testar num curto espaço de tempo o efeito dos compostos sobre alvos biológicos específicos, sugeridos

¹¹ Entrevista na FIEMG com o engenheiro Paulo Lemelle.

¹² Estima-se que o mercado de fitoterápicos alcance US\$ 550 milhões em 2001, o que representaria um crescimento de 10% sobre 2000. Gazeta Mercantil, 18/09/2001.

pelos clientes da empresa.¹³ Neste sentido, em 1999 a empresa fechou um contrato de US\$ 3 milhões com a Glaxo Wellcome e, em 2001, um contrato de US\$ 1,6 milhões com o laboratório norte-americano Genzime. Além disso, a partir de 2000 a empresa abriu o seu capital e recebeu aportes de US\$ 2 milhões de investidores nacionais, incluindo US\$ 400,000 da fundação Biominas através do programa PTT. Uma iniciativa similar, dirigida à bioprospecção da floresta amazônica e envolvendo o governo brasileiro e a multinacional Novartis, foi recentemente abortada devido a desentendimentos entre os parceiros quanto às formas de ressarcimento dos participantes e à propriedade intelectual dos compostos pesquisados.

O sub-setor de biomateriais inclui empresas com produtos nas áreas de oftalmologia, reconstituição óssea e válvulas cardíacas. Há empresas surgidas como spin-offs de grupos de pesquisa universitários, e também empresas constituídas por profissionais liberais (médicos, principalmente), cujos produtos foram inicialmente desenvolvidos para uso próprio, nos consultórios privados dos fundadores. Trata-se, em geral, de produtos inovadores, em alguns casos com patentes já concedidas (pelo menos no Brasil). Os fabricantes de válvulas cardíacas, por exemplo, atuam nas áreas de próteses orgânicas e mecânicas. Entre as primeiras, os produtos incluem válvulas suínas e porcinas, estas últimas desenvolvidas para o mercado do oriente médio. Entre as segundas, destaca-se o desenvolvimento de produtos elaborados com carbono perolítico, cuja tecnologia têm sido absorvida com a ajuda de professores do departamento de física da UFMG, assim como com base em transferências de tecnologia de empresas estrangeiras. Deve-se frisar que o mercado principal dos produtos do sub-setor de biomateriais ainda é o brasileiro. Apesar de que têm ocorrido exportações, as mesmas não incluem o mercado americano, dado o alto custo envolvido no atendimento das exigências do órgão regulador desse país (o FDA).

O mercado brasileiro de produtos veterinários é tido como um dos quatro maiores do mundo, com taxas anuais de crescimento de 10% no período 1995-98. As empresas de produtos veterinários fabricam vacinas e outros medicamentos tanto para animais de grande porte, os quais constituem o mercado principal, quanto para animais domésticos (“pets”), mercado este que tem apresentado especial dinamismo nos últimos anos. A principal empresa do setor teve o seu crescimento associado à fabricação da vacinas contra a febre aftosa. Com a erradicação desta doença, a empresa optou por uma bem sucedida estratégia de diversificação, apoiada numa consistente política de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, que lhe permitiu ampliar significativamente o seu leque de produtos. Deve-se notar no entanto que grande parte dos produtos veterinários possuem tecnologias de domínio público, pelo que o sub-setor também inclui empresas que não realizam atividades internas de P&D.

A principais empresas multinacionais de agrobiotecnologia, incluindo Novartis e Monsanto, encontram-se instaladas em Minas Gerais, na região de Uberlândia (oeste do estado). Na área de influência de Belo Horizonte (em Sete Lagoas) está localizada uma unidade da empresa estatal de

¹³ Deve-se notar que o banco de biodiversidade, que obviamente encontra-se ainda em processo de construção, é uma estrutura aberta ao depósito por instituições acadêmicas que atendam a determinados requisitos. Os depositantes, a empresa e seus clientes dividem os royalties de eventuais produtos que venham a ser desenvolvidos a partir dos compostos depositados no banco.

pesquisa agropecuária (EMBRAPA), dedicada ao melhoramento de sementes de milho e sorgo. Esta empresa possui uma forte capacitação em biologia molecular concentrada na sua unidade de Brasília e, em segundo lugar, na unidade de Sete Lagoas. Esta unidade foi responsável pela maior parte da pesquisa realizada com milho no país, pelo menos até a entrada no mercado de empresas multinacionais durante os anos noventa. Através da aquisição de empresas nacionais que tinham absorvido tecnologias da EMBRAPA, as filiais estrangeiras ganharam acesso a boa parte do estoque de tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA. Há pelo menos um “spin-off” da EMBRAPA na região de Belo Horizonte, tendo a empresa em questão sido incluída na pesquisa.

As empresas do sub-setor de meio ambiente dedicam-se principalmente à prestação de serviços de consultoria, especialmente na assistência para obtenção de licenciamento ambiental, e engenharia na área de tratamento de resíduos. Os seus clientes incluem empresas industriais e de extração mineral, assim como governos municipais. O componente biotecnológico das atividades das empresas em questão associa-se à utilização de técnicas de “bio-remediação” no tratamento de resíduos.

O setor de insumos industriais inclui empresas com atividades diversas, que vão desde a extração de venenos de animais peçonhentos, de própolis e apitoxinas (de abelhas) para uso em desenvolvimento de biofármacos, à fabricação de insumos para processos de biologia molecular (enzimas básicas para manipulação de DNA), e a extração de alcatrão de eucalipto (utilizado na indústria alimentícia e farmacêutica, e na agricultura). As empresas do setor também têm origens diversas: desde cooperativas de apicultores ou produtores individuais, até spin-offs de grandes empresas e de grupos de pesquisa universitária. Deve-se frisar que o potencial inovativo das empresas do sub-setor associa-se mais ao desenvolvimento de novas aplicações para os produtos em questão (no caso, insumos), do que à própria produção dos mesmos. O desenvolvimento dessas aplicações depende, por sua vez, de atividades de pesquisa realizadas em universidades ou em empresas de outros setores, pelo que a cooperação ou troca de informações com estas últimas adquire especial importância neste sub-setor.

3. A AMOSTRA PESQUISADA

Como dito acima, o presente trabalho baseia-se em informações levantadas junto a 18 empresas. Essa é a amostra de empresas que respondeu positivamente aos contatos realizados pelo autor junto a 38 empresas, selecionadas entre as 47 listadas pela FIEMG. Os contatos iniciais foram realizados tanto por via telefônica quanto através de *email*, sendo que as empresas em questão receberam previamente, também via *email*, correspondência enviada pela FIEMG solicitando colaboração para com a pesquisa em questão. A tabela 2 apresenta a composição por sub-setores tanto da amostra de 38 empresas contatadas, quanto da amostra de 18 empresas que foram efetivamente pesquisadas.

TABELA 2 - Composição da Amostra por Sub-Setores.

Setores	No. Empresas Consultadas	% do Total	No. Empresas Pesquisadas	% do Total
Diagnóstico	12	31.6	3	16.7
Farmacêuticos	5	13.2	3	16.7
Fitoterápicos	4	10.5	2	11.1
Biomateriais	5	13.2	2	11.1
Veterinários (*)	5	13.2	2	11.1
Agrobiotecnologia	2	5.3	2	11.1
Meio Ambiente	3	7.9	2	11.1
Industrial (*)	2	5.3	2	11.1
Total	38	100	18	100

(*) Uma das empresas visitadas, originalmente classificada como de produtos veterinários, revelou-se produtora de insumos industriais.

FONTE: Elaboração própria.

Nenhuma das duas amostras pode ser considerada de caráter aleatório. A seleção das 38 empresas a serem contatadas baseou-se em informações qualitativas colhidas junto à FIEMG e à BIOMINAS, a respeito da importância das atividades de geração e incorporação de tecnologia nas empresas envolvidas. Já a “auto-seleção” das empresas na amostra de empresas visitadas responde a fatores que desconhecemos, relacionados com a disposição e a disponibilidade de tempo dos executivos para colaborar com a pesquisa em questão. Na amostra final, todos os sub-setores encontram-se representados, em geral com duas empresas, ficando as exceções por conta dos sub-setores de diagnóstico e farmacêutico, com três empresas cada um. Finalmente, cabe notar que duas das dezoito empresas pesquisadas são públicas, sendo que as dezesseis restantes são todas empresas privadas de capital nacional.

TABELA 3 - Emprego e Faturamento no Cluster e nas Empresas Pesquisadas (2000)

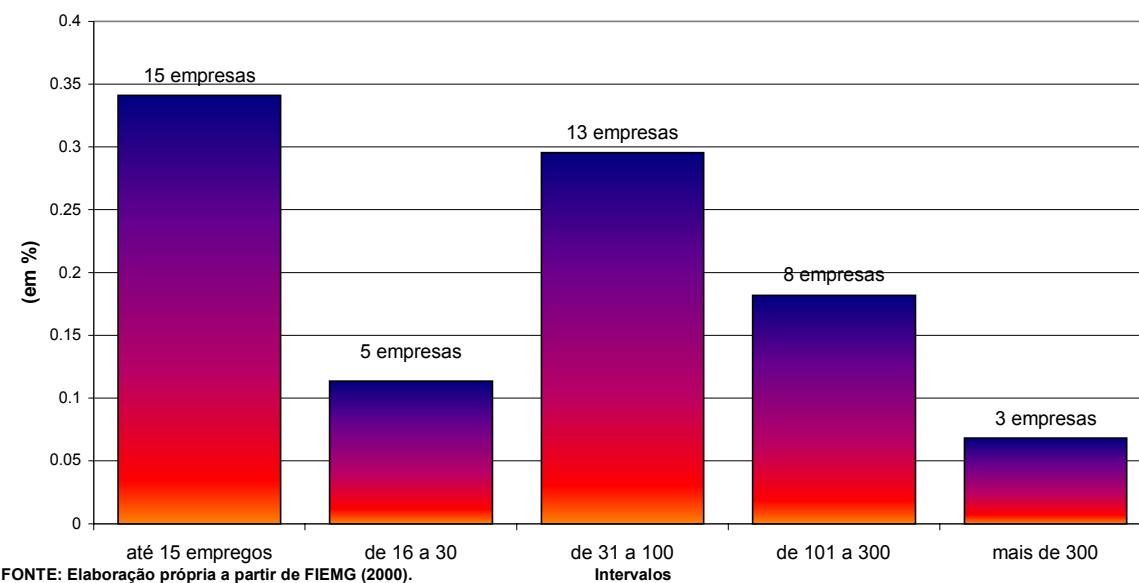
Setores	Empresas do Cluster (47)		Empresas Pesquisadas (18)	
	Emprego Médio	Faturamento Médio (US\$ x 1.000)	Emprego Médio	Faturamento Médio (US\$ x 1.000)
Diagnóstico (*)	24	1,831	26	972
Farmacêuticos	240	10,952	382	11,429
Fitoterápicos	24	747	29	899
Biomateriais (**)	46	863	128	1,186
Veterinários	126	11,334	257	23,452
Agrobiotecnologia (*)	105	7,649	248	8,396
Meio Ambiente	65	1,038	100	1,817
Industrial (*)	19	664	17	1,300
Valor Médio	91	4,845	156	7,103
Valor Médio (sem Biobras e Vallée)	74	3,366	113	1,934

(*) Uma das empresas entrevistadas no setor não disponibilizou informações sobre faturamento. (**) Uma das empresas entrevistadas no setor não disponibilizou informações sobre faturamento e nº. de empregados.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Deve-se notar, mais uma vez, o elevado peso na amostra pesquisada das duas maiores empresas do polo – Biobrás e Vallée. Com efeito, se em 2000 essas empresas representavam cerca de 33% do faturamento do polo de Belo Horizonte, no conjunto de 14 empresas pesquisadas que forneceram dados de faturamento, o seu peso era superior a 76%. Desta forma, se o faturamento médio dessas 14 empresas pesquisadas era de US\$ 7,103, excluindo-se Biobrás e Vallée o faturamento médio das 12 empresas restantes era de US\$ 1,904 (tabela 3). Este faturamento médio é inferior ao encontrado no conjunto do polo, mesmo após excluir as duas maiores empresas (US\$ 3,366). Quanto ao emprego médio das empresas pesquisadas, ele era de 156 pessoas nas 17 empresas que forneceram esse tipo de informação, comparados com 91 empregados por empresa no conjunto do polo. Contudo, neste caso mesmo após excluir Biobrás e Vallée dos dois conjuntos, verifica-se que o emprego médio das empresas pesquisadas (113 funcionários) é superior ao do conjunto do polo (74 funcionários).

GRÁFICO 1: Número de Empregados nas Empresas do Cluster de Biotecnologia de Belo Horizonte (em 2000)

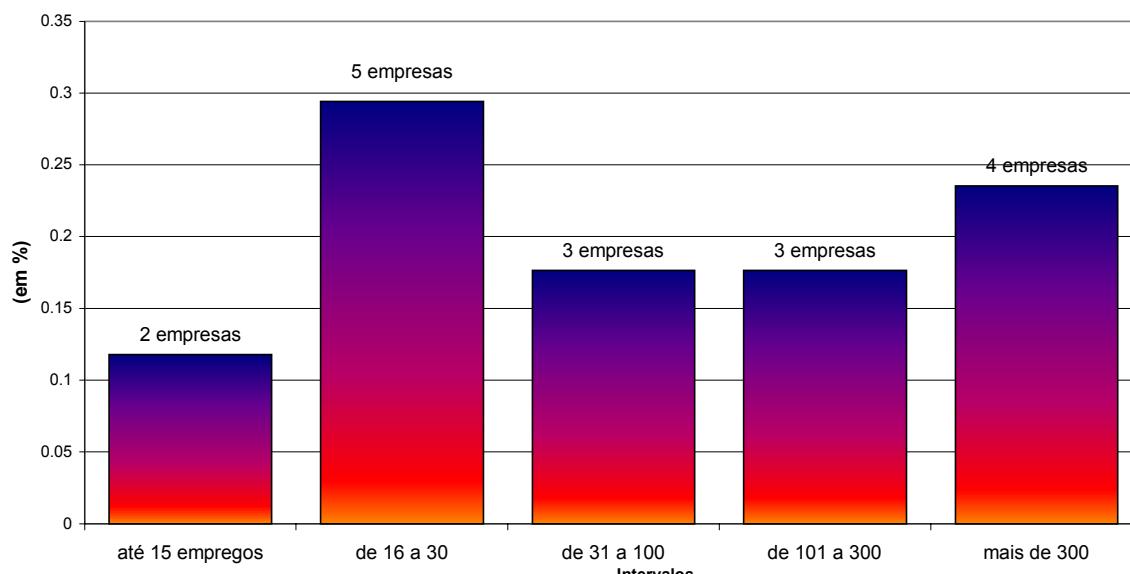


A tabela 3 também apresenta o emprego e faturamento médios por sub-setor, no polo e na amostra pesquisada. Neste sentido, como é de se esperar, dado o elevado peso de Biobrás e Vallée, as maiores empresas situam-se nos sub-setores de farmacêuticos e veterinários. Num patamar intermediário encontram-se os sub-setores de agrobiotecnologia, biomateriais e meio ambiente, sendo que as menores empresas atuam nas áreas de diagnóstico, fitoterápicos e insumos industriais.

Em termos de seu dinamismo recente, as 11 empresas que forneceram informações sobre a evolução de seu faturamento apresentaram uma taxa média de crescimento anual de 18% (em dólares) no

período 1997-2000. Contudo, quando ponderada pelo faturamento médio das empresas no período, a taxa de crescimento média das empresas pesquisadas é somente de 5,7% entre 1997 e 2000. Ao final do período, entre 1999 e 2000, o desempenho das empresas pesquisadas foi um tanto melhor, com uma taxa média (ponderada) de crescimento de 19,3%. Este desempenho é no entanto menos brilhante que o apresentado pelo conjunto do *cluster*, que segundo dados da FIEMG teria se expandido em 47,7% entre 1999 e 2000 (tabela 1). Cabe notar também que entre 1997 e 2000 três das onze empresas consideradas tiveram crescimento negativo. Já entre 1999 e 2000, apenas uma empresa teve redução em seu faturamento. Entre as empresas com maior crescimento entre 1997 e 2000, contam-se empresas dos sub-setores farmacêutico, de diagnóstico, agrobiotecnologia e meio ambiente. Apesar de que as maiores taxas de crescimento são encontradas entre empresas de porte pequeno ou médio, a correlação entre faturamento médio e crescimento é negativa mas não estatisticamente significativa. Além disso, desempenhos muito díspares são encontrados entre empresas de tamanhos similares.

**GRÁFICO 2: Número de Empregados nas Empresas Pesquisadas
(em 2000)**



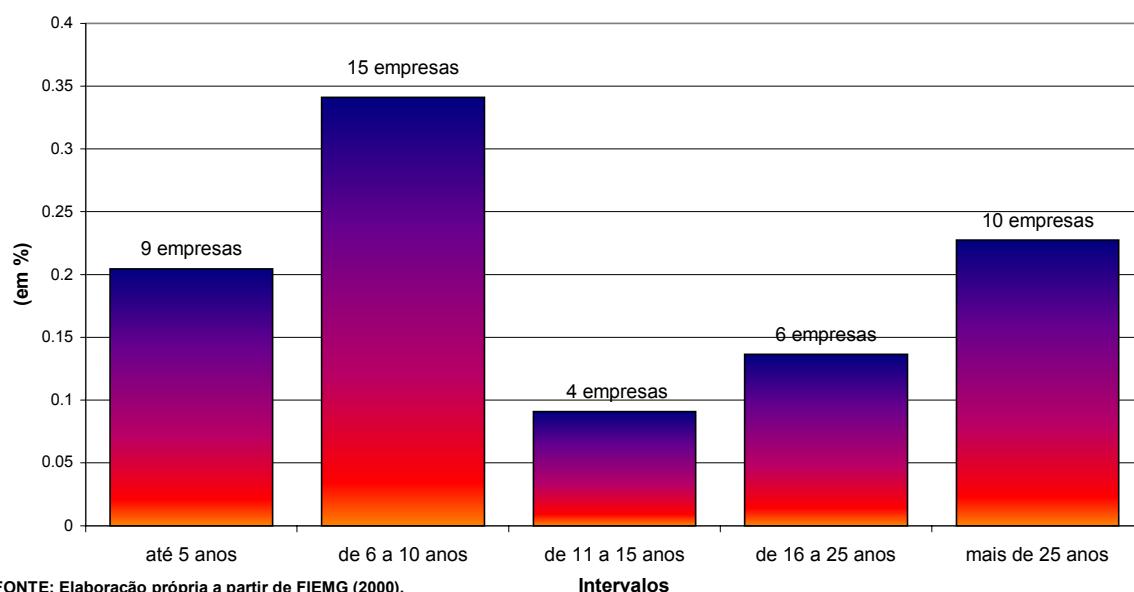
FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Quanto ao crescimento do emprego, verifica-se que ele foi superior ao observado no faturamento: o crescimento médio das 9 empresas que forneceram esta informação foi de 36% no período 1997-2000. Na medida em que os melhores desempenhos são encontrados entre empresas de menor porte, a média ponderada das taxas de crescimento do emprego é inferior à média simples: 19% ao ano no mesmo período.

Como mostram os gráficos 1 e 2, tanto no conjunto do *cluster* de biotecnologia de Belo

Horizonte, como é denominado pela FIEMG, quanto na amostra pesquisada, pouco mais de 40% das empresas possuem até 30 empregados. No *cluster*, no entanto, um terço das empresas tem 15 ou menos empregados e cerca de 11% possui entre 16 e 30 funcionários. Na amostra, as empresas situadas nesta última faixa representam pouco menos de 30% e as de até 15 empregados são apenas 11%. Além disso, verifica-se que na amostra pesquisada as empresas de mais de 300 empregados encontram-se sobre-representadas, enquanto aquelas situadas na faixa de 31 a 100 empregados estão sub-representadas.

**GRÁFICO 3: Idade das Empresas do Cluster de Biotecnologia de Belo Horizonte
(em 2001)**



FONTE: Elaboração própria a partir de FIEMG (2000).

TABELA 4 - Origem dos Sócios das Empresas Pesquisadas (*).

	No. De Empresas	% do Total
Universidades e Centros de Pesquisa	7	43.8
Outras Empresas	7	43.8
Profissionais Liberais	5	31.3
Total	16	100.0

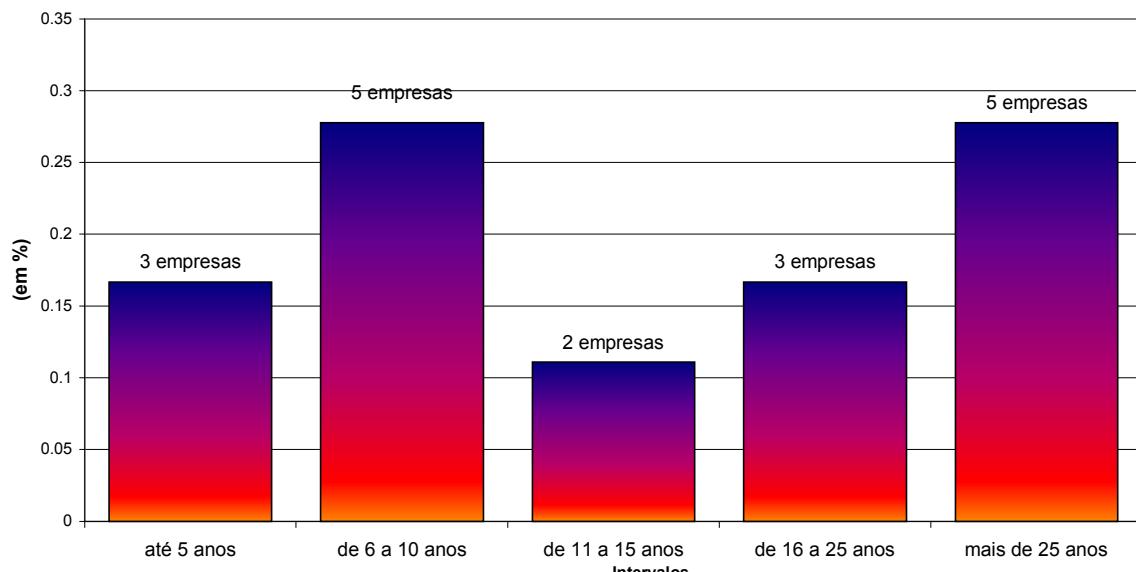
(*) Foram excluídas as empresas públicas.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Duas características adicionais das empresas da amostra pesquisada merecem menção: a origem dos sócios e o número de anos que as empresas levam no mercado. Em relação à primeira, um fato recorrente nas empresas de base tecnológica, pelo menos no setor de biotecnologia, é o de que os seus fundadores provêm da área acadêmica. Como revela a tabela 4, na amostra aqui pesquisada esse fato estilizado se confirma somente em 50% das dezesseis empresas privadas, sendo que só em três das oito empresas envolvidas alguns dos sócios se mantêm ativos como professores universitários. De outro lado, em 7 casos alguns dos fundadores provinham de outras empresas, e em 5 eles exerciam profissões liberais antes de se tornar empresários.

Quanto à idade das empresas, verifica-se nos gráficos 3 e 4 que tanto no universo quanto na amostra consideradas, cerca de 50% das empresas (44% na amostra pesquisada) surgiram há dez anos ou menos e, portanto, após o início das reformas estruturais ocorridas no Brasil durante a década de noventa. Entre as empresas restantes, destaca-se o fato de que, tanto no universo quanto na amostra, cerca da metade (28% do total na amostra pesquisada) foi fundada há mais de 25 anos.

**GRÁFICO 4: Idade das Empresas Pesquisadas
(em 2001)**



FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

4. FATORES DE COMPETITIVIDADE

Quando perguntadas a respeito dos seus principais “diferenciais” competitivos, 12 das 16 empresas privadas citaram a qualidade de seus produtos como um dos principais fatores de sua competitividade no mercado (tabela 5). É importante notar, contudo, que ao se analisar os fatores subjacentes ao diferencial de qualidade apresentado por essas empresas, verificam-se pelo menos quatro padrões diferentes.

No caso das empresas cujo faturamento é baseado principalmente no fornecimento de serviços, quatro das doze, o diferencial de qualidade estaria associado, segundo as informações colhidas, à capacitação da mão de obra, na qual há uma proporção significativa de indivíduos com formação superior e pós-graduação. Em outras quatro empresas, de orientação prioritariamente industrial e com uma parcela elevada dos funcionários atuando diretamente na produção, a competitividade através da qualidade basear-se-ia principalmente em esforços de implantação de normas e procedimentos de controle e garantia de qualidade, assim como na elevada atualização tecnológica das plantas industriais.

TABELA 5 - Fatores de Competitividade das Empresas Pesquisadas (*).

	No.	%
Qualidade	12	75.00
Atendimento de Demandas Específicas e Serviços Pós-Venda	8	50.00
Preço	7	43.75
Marca/Tradição no Mercado	6	37.50
Tecnologia	6	37.50
Rede de Distribuição	6	37.50
Total	16	100.00

(*) Foram excluídas as empresas públicas.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Num terceiro conjunto de duas empresas, o fator qualidade estaria associado às características tecnológicas dos produtos, que os diferenciariam dos de seus concorrentes, seja por serem intrinsecamente superiores, seja por serem comparáveis a produtos “topo de linha” apesar de serem comercializados a preços inferiores. Finalmente, em duas empresas a variável qualidade foi vinculada ao que uma das empresas denominou “formulação honesta”, ou seja, o produto de fato contêm os princípios

ativos “corretos” numa concentração igual ou superior tanto ao anunciado nas embalagens quanto à encontrada nos produtos dos concorrentes. Além disso, haveria nestas empresas uma especial preocupação com a qualidade da matéria prima utilizada, sendo esta também associada à manutenção de uma reputação de seriedade que as diferenciaria de empresas do tipo *fly-by-night* (empresas pouco sérias que duram pouco no mercado).

Em segundo lugar, no *ranking* de fatores de competitividade mais citados, encontramos o atendimento de demandas específicas ou a prestação de serviços aos clientes, e o preço competitivo dos produtos, citados respectivamente por 8 e 7 das 16 empresas privadas. No caso do preço, é possível distinguir dois padrões diferentes. Em duas empresas, a oferta de produtos ou serviços a preços relativamente baixos é possibilitada pelo tipo de tecnologia utilizada, seja em termos do tipo de “solução” oferecida ao cliente, seja no que diz respeito ao processo de “produção” utilizado.¹⁴ Em ambos casos, deve-se notar que, a escolha de uma alternativa tecnológica que redunda em menores custos e preços só é acessível às empresas em questão devido à qualificação diferenciada de sua mão de obra. Em um dos casos, além disso, a estratégia em questão é viabilizada pelo uso de insumos nacionais, a custos muito inferiores aos insumos importados utilizados pela maioria dos concorrentes.

Nas outras cinco empresas, o uso de preços relativamente baixos como parte do diferencial competitivo das empresas, é possibilitado pelo fato de que os principais concorrentes são empresas multinacionais de grande porte que, a diferença das empresas pesquisadas, possuem elevados custos fixos e marcas consolidadas que permitem utilizar maiores *mark-ups*. De fato, uma das empresas deste grupo realiza atividades de produção terceirizada para empresas multinacionais.

No que diz respeito ao atendimento de demandas específicas dos clientes e prestação de serviços pós-venda, em pelo menos quatro das oito empresas, é possível associar a importância dada a esse fator ao pequeno tamanho das empresas em questão (30 ou menos empregados), e à prioridade dada pelas mesmas à sua flexibilidade. Em relação a esta última, essas empresas dão especial importância à sua capacidade de fornecer serviços ou produtos não padronizados, adequados às especificações fornecidas pelos clientes, como uma forma de aumentar o seu volume de negócios.

Marca e tradição no mercado, tecnologia e rede de distribuição foram citados por seis empresas como estando entre os seus principais fatores de competitividade. Em relação ao primeiro fator, cabe notar que três das seis empresas que o apontam como importante são justamente as empresas da amostra que mais se destacam por aliar sucesso comercial ao desenvolvimento de tecnologias nacionais em áreas até então atendidas principalmente por empresas estrangeiras ou importações. Trata-se de empresas já consolidadas nos seus segmentos de atuação e que são freqüentemente mencionadas como casos de sucesso em termos da criação de tecnologias nacionais em áreas de considerável sofisticação tecnológica.¹⁵ Quanto às outras três empresas, duas destacam-se pelo seu pioneirismo no seus segmentos

¹⁴ Colocamos “produção” entre aspas por tratar-se de uma empresa de serviços. As alternativas tecnológicas envolvidas são, respectivamente, a biorremediação, como “solução” para o tratamento de resíduos, e o desenvolvimento de “marcadores” próprios para a realização de testes de identificação genética.

¹⁵ Este ponto foi explicitamente enfatizado por um dos entrevistados, que indicou que a citada reputação ajuda a fechar contratos,

respectivos e a terceira parece derivar a reputação de sua marca de um acordo de distribuição de produtos com uma empresa estrangeira bem conceituada, e de sua associação, no passado, à marca de uma empresa nacional líder, da qual ela é um *spin-off*.

Em relação à tecnologia, deve-se frisar que o fato de que menos de 40% das empresas a citem como sendo um fator de competitividade importante é um resultado de certa forma surpreendente e revelador. Com efeito, num setor *high-tech* como o de biotecnologia esperar-se-ia que a maior parte das empresas tivessem na sua capacitação tecnológica uma fonte crucial de vantagem competitiva. Além disso, o resultado em questão indica que a forte base científica e tecnológica de um determinado setor industrial não é condição suficiente para afirmar que todas, ou mesmo a maioria das empresas do mesmo, tenham uma forte base tecnológica.¹⁶ Entre as seis empresas que na nossa pesquisa assinalaram ter na tecnologia uma fonte importante de competitividade, duas estão entre as empresas que, como comentado acima, gozam de uma reputação de líderes no desenvolvimento tecnológico nacional. Das outras quatro, duas são *spin-offs* de universidades e duas foram fundadas por profissionais liberais.

O último fator de competitividade mencionado, citado também por seis empresas, é a disponibilidade de uma rede de distribuição adequada. Uma destas empresas têm priorizado as exportações e da grande valor aos contatos estabelecidos com distribuidores estrangeiros. No caso das outras quatro, o diferencial nesta área estaria na cobertura nacional ou na “capilaridade” da rede de distribuição, e na realização de ações comerciais (propaganda, publicidade) para aumentar a competitividade mercadológica da empresa.

5. BARREIRAS AO CRESCIMENTO

Na tabela 6 são apresentadas as oito barreiras ao crescimento consideradas mais importantes nas empresas privadas da amostra pesquisada. Essas barreiras podem ser agrupadas em quatro áreas, que serão abordadas em detalhe mais adiante. Estas são, em ordem decrescente de importância, segundo sugerido pela pesquisa: mercados, regulamentações do governo, financiamento e tecnologia.

5.1. Mercados

Segundo mostra a tabela 6, nove das dezenas empresas encontram problemas relacionados ao tamanho do mercado nacional para os produtos ou serviços que comercializam. Os problemas em questão podem ser separados em três grupos. Em primeiro lugar, há o caso mais frequente (cinco empresas) de mercados considerados ainda muito aquém do seu tamanho “potencial”, devido a uma falta de conscientização dos usuários brasileiros a respeito da importância e das virtudes dos produtos ou serviços

especialmente com o setor público.

¹⁶ Ver a seção seguinte para maiores detalhes sobre as estratégias tecnológicas das empresas pesquisadas.

respectivos. Encontram-se nesta situação empresas que atuam nos mercados de fitoterápicos, meio ambiente, insumos industriais, diagnóstico molecular e identificação genética.

Um segundo grupo de duas empresas têm problemas associados ao fato de que o setor público figura entre os seus clientes principais: elas ressentem-se da instabilidade das compras públicas e do atraso sistemático nos pagamentos. Finalmente, num terceiro caso, os problemas de duas empresas associam-se a suas dificuldades em aumentar as suas parcelas de mercados, devido à intensa concorrência de produtos fabricados por empresas estrangeiras com atuação global. É o caso de um fabricante de produtos veterinários, e de uma empresa da área de diagnóstico. Esta empresa assinalou que enfrenta dificuldades relacionadas ao encolhimento progressivo de seu mercado, devido à crescente automação das análise clínicas, a qual tende a reduzir a parcela de mercado dos laboratórios de pequenos e médio porte, ou a transformar estes em centros de coleta de amostras. Isto leva ao encolhimento do mercado de empresas nacionais do porte da entrevistada devido ao fato de que as mesmas não teriam condições para concorrer com as multinacionais do ramo no fornecimento de insumos para laboratórios de grande porte. Estes últimos, além disso, tenderiam a fazer as suas próprias importações diretas.

TABELA 6 - Barreiras ao Crescimento nas Empresas Pesquisadas (*)

	No.	%
Tamanho do Mercado	9	56.25
Comercialização e Serviços	9	56.25
Regulamentações do Governo: Específicas ao Setor	7	43.75
Regulamentações do Governo: Gerais	6	37.50
Financiamento de Investimentos	6	37.50
Financiamento de P&D	6	37.50
Desafios Tecnológicos	4	25.00
Total	16	100.00

(*) Foram excluídas as empresas públicas.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Uma possível alternativa frente às dificuldades mencionadas no mercado nacional é, pelo menos para as firmas que não atuam na área de serviços não comercializáveis, a de fazer incursões no mercado

internacional. Contudo, das nove empresas que incluíram o tamanho de mercado como uma importante barreira ao crescimento, apenas quatro possuem atividades de exportação, sendo que uma delas, com mais de 25 anos de atuação no Brasil, iniciou as exportações apenas em 2000. No conjunto de 16 empresas da amostra, sete realizam exportações e só duas das outras nove iniciaram estudos ou contatos nesse sentido. Das empresas exportadoras, duas não forneceram informações precisas mas uma delas indicou que o volume exportado seria inexpressivo em relação ao faturamento total. No grupo de cinco empresas que forneceram informações quantitativas, a relação exportações-faturamento é em média de 30%, variando de 1% a 90%. A média ponderada dessa relação é no entanto inferior, de 14,9%, valor este que reflete principalmente a situação das duas maiores empresas do *cluster*, cujas vendas externas respondem por quase 90% do valor exportado por aquele grupo.

As dificuldades na área de comercialização e serviços foram citadas com a mesma freqüência que as relativas ao tamanho do mercado local (nove empresas). Em pelo menos quatro casos, os problemas em questão associam-se ao tamanho reduzido das empresas envolvidas, que as impede de realizar esforços agressivos de vendas. Além disso, menciona-se que faltaria capacitação na área comercial em algumas das empresas de menor tamanho, em que os sócios são oriundos de universidades, profissões liberais, ou da área técnica de outras empresas. Neste sentido, um dos entrevistados indicou que a sua empresa iria tentar suprir estas deficiências através da contratação de uma consultoria especializada. Em duas empresas, indicou-se que uma possível solução para as citadas deficiências seria o fornecimento, por parte de instituições como a Incubadora de Empresas da Fundação Biominas, de treinamento nas áreas comercial e gerencial assim como de suporte no atendimento de exigências governamentais.¹⁷

TABELA 7 - Exportações nas Empresas Pesquisadas

	No.	% do Total	Exportações/Faturamento (%)	
			Média Simples	Media Ponderada
Sim (*)	7	43,75	27,50	14,90
Não (iniciou estudos/contatos)	2	12,50	-	-
Não (não fez estudos)	7	43,75	-	-
Total	16	100,00	-	-

(*) Duas empresas não forneceram informações sobre o montante. Foram excluídas as empresas públicas

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Das outras cinco empresas que encontram barreiras ao crescimento na área de comercialização e serviços, três mencionam dificuldades encontradas no mercado brasileiro. São estas: a necessidade de estabelecer filiais comerciais para atender adequadamente os mercados regionais, o elevado custo associado ao lançamento de novas linhas de produtos (novas embalagens, propaganda, etc.), e a maior

¹⁷ Segundo os dois entrevistados, a Biominas ainda estaria aquém das suas expectativas em termos do fornecimento de apoio aos incubados nas áreas gerencial, comercial e suporte no atendimento de exigências governamentais.

concorrência tanto com importados quanto com filiais de empresas estrangeiras, especialmente após a abertura comercial. Segundo indicado, esta última teria aumentado os desafios no campo mercadológico. As outras duas empresas citam problemas encontrados no exterior. Uma delas chegou a gozar, no passado, de posições quase-monopólicas no seu principal mercado externo, sendo que atualmente ela compete com pelo menos outros quinze fornecedores brasileiros (sendo vários deles *spin-offs* da empresa em questão). Finalmente, uma outra empresa assinala a existência de “barreiras à entrada” nos mercados de países desenvolvidos e ressente-se do fato de que o mesmo tipo de barreiras não é imposto no Brasil aos seus competidores estrangeiros.

Dada a importância outorgada pelas empresas pesquisadas às dificuldades em termos de acesso a mercados, não surpreende que, como mostra a tabela 8, a maioria das mesmas desconheça a sua parcela de mercado (quatro empresas) ou possua uma participação de mercado reduzida (ela é de no máximo 6% em cinco empresas). Do restante, quatro empresas não forneceram informações sobre este assunto e três possuem participações de 20% ou mais, sendo a sua parcela de mercado média de 53,3%. Deve-se frisar, contudo, que mesmo estas últimas três empresas contam-se entre as que apontam o tamanho de mercado ou a área de comercialização como fontes importantes de barreiras ao crescimento.

TABELA 8 - Participação de Mercado das Empresas Pesquisadas.

	No.	% do Total	Participação Média (%)
Informou	8	50.0	22.4
Participação <= 6%	5	31.3	3.8
Participação >= 20%	3	18.8	53.3
Não Informou	4	25.0	-
Não Sabe	4	25.0	-
Total	16	100.0	-

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas. Foram excluídas as empresas públicas.

Quando perguntadas sobre as mudanças ocorridas nos seus mercados ao longo da década de noventa, mais de 80% das empresas (13 em 16) assinalam que aumentou a concorrência advinda de produtos importados ou, principalmente, de filiais de empresas estrangeiras (tabelas 9 e 10). Além disso, para oito empresas aumentou também o número de concorrentes nacionais. Deve-se lembrar contudo que cerca da metade das empresas pesquisadas (e das empresas do polo em geral) nasceram após 1990, pelo que as suas impressões sobre os eventos da década, e as comparações com a situação anterior à abertura, derivam-se das experiências e visões pessoais dos entrevistados e não necessariamente da experiência concreta das empresas em que participam atualmente.

TABELA 9 - Alterações na Concorrência nos Mercados das Empresas Pesquisadas.

	No.	%
Entrada de Empresas Multinacionais ou de Importados	13	81.25
Entrada de Empresas Nacionais	8	50.00
Total	16	100.00

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Com essa ressalva, é significativo que vários dos entrevistados assinalem que a abertura, além de aumentar a concorrência, também teve impactos positivos sobre a capacidade competitiva das empresas. Entretanto, este tipo de efeito foi considerado importante por um número relativamente reduzido de empresas. Como mostra a tabela 10, apenas cinco empresas consideraram relevantes os impactos da abertura em termos de maior acesso a insumos e equipamentos importados, e só quatro beneficiaram-se de um maior acesso a parcerias com empresas estrangeiras. Considerando conjuntamente os dois efeitos positivos da abertura mencionados – acesso a insumos/equipamentos e a parcerias – verifica-se que só 6 de 15 empresas (menos de 40%) foram de alguma forma beneficiadas. Entre as empresas beneficiadas por um maior acesso a alianças estratégicas com empresas estrangeiras, deve-se notar, contam-se aquelas com maior tradição nos seus mercados respectivos, o que provavelmente as beneficiou nas negociações com seus parceiros externos.¹⁸

TABELA 10 - Impactos da Abertura Comercial (*)

	No.	%
Maior Concorrência de Filiais de Empresas Estrangeiras	10	62.50
Maior Concorrência de Produtos Importados	6	37.50
Maior Acesso a Insumos/Equipamentos Importados	5	31.25
Maior Acesso a Parceiros ou Empresas Estrangeiras	4	25.00
Total	16	100.00

(*) Foram excluídas as empresas públicas.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

¹⁸ Um dos entrevistados em uma empresa de menor porte comentou o fato de que as parcerias disponíveis com empresas estrangeiras seriam “ridículas”, aludindo com isto a uma proposta de compra pouco atrativa recebida pela empresa de uma firma multinacional.

Em termos das principais mudanças ao nível de sub-setores, cabe citar, na área de diagnóstico, a entrada, após a abertura, de um grande número de empresas no mercado sendo muitas delas simples representantes comerciais de empresas estrangeiras. Segundo um dos entrevistados, no entanto, muitas destas empresas seriam do tipo *fly-by-night* e não representariam ameaças fortes.

Na área específica de identificação genética, comentou-se a ocorrência de um significativo barateamento dos serviços oferecidos pelas empresas dada a entrada de um número considerável de concorrentes e a relativa popularização dos serviços em questão. Cabe frisar também que duas empresas que oferecem serviços de diagnóstico com relativa sofisticação tecnológica contam-se entre as que indicaram beneficiar-se da maior variedade e/ou menor custo de insumos importados existente após a abertura. Um dos entrevistados mencionou inclusive o fato de que antes da abertura vários dos insumos chegavam a ser contrabandeados, dadas as dificuldades para o seu fornecimento local.

No sub-setor farmacêutico, houve um impacto considerável em termos da maior penetração de importados e de filiais de empresas estrangeiras. Além disso, para pelo menos uma empresa, a entrada em vigor da legislação brasileira de patentes de 1996 teve um impacto considerável sobre a composição de sua linha de produtos, que passou a se restringir àqueles que não possuem proteção patentária.

Na área de fitoterápicos, os impactos da abertura não foram considerados relevantes pelos entrevistados. Cabe notar, contudo, que uma das preocupações centrais das empresas do sub-setor relaciona-se com a popularização deste tipo de produtos e, em particular, com a divulgação da idéia de que os mesmos possuem eficácia cientificamente comprovada. Por esta razão, as empresas entrevistadas mostraram uma postura positiva em relação à entrada de produtos importados e, principalmente, ao lançamento de produtos fitoterápicos por parte de multinacionais do sub-setor farmacêutico.

Uma postura também positiva em relação à entrada de multinacionais, dada a consequente popularização dos produtos respectivos, foi apresentada por um dos entrevistados no sub-setor de biomateriais. Na outra empresa pesquisada neste sub-setor, a postura em relação à abertura também foi favorável, desta vez devido à maior facilidade de acesso a tecnologias e mercados estrangeiros que aquela teria trazido.

Segundo indicado por uma das empresas do sub-setor veterinário, o barateamento dos insumos utilizados teve impacto considerável na área em questão. Quanto aos produtos das empresas multinacionais, indicou-se que antes da abertura os mesmos eram habitualmente importados. Recentemente, contudo, várias multinacionais passaram a fabricar localmente, sendo que em alguns casos elas têm optado pela subcontratação das atividades de produção. Desta forma, a maior entrada de empresas estrangeiras no mercado brasileiro é vista, nesta empresa, não como uma ameaça mas como uma oportunidade de negócios na área de fabricação terceirizada. A outra empresa deste segmento enfatizou a mudança ocorrida na sua estratégia, de uma empresa “seguidora” para uma “inovadora”. Este processo consubstanciou-se no aumento dos gastos em P&D e na criação, em 1991, de uma diretoria de gestão tecnológica, dirigida não apenas a coordenar a equipe de P&D, mas a promover a inovação de uma maneira geral, definindo e incorporando tecnologias estratégicas para a empresa. Após esta mudança

estratégica, a empresa desenvolveu 33 novos produtos, sendo que aqueles lançados nos últimos 5 anos já respondem por quase metade do faturamento da empresa.

As empresas pesquisadas no sub-setor de agrobiotecnologia, uma pública e outra privada, têm o seu foco na área de sementes de milho, na qual recentemente ocorreu uma entrada maciça de empresas estrangeiras. Com efeito, através da compra da quase totalidade das empresas nacionais “de peso”, as principais multinacionais do setor adquiriram, num período de cerca de três anos, uma participação de mercado superior a 90%. Segundo os entrevistados, a indefinição existente no Brasil em relação aos plantios transgênicos frustrou, pelo menos temporariamente, as prováveis expectativas das novas entrantes. Segundo foi apontado, estas expectativas vincular-se-iam muito menos à comercialização das próprias sementes transgênicas do que à venda dos produtos químicos às quais aquelas são resistentes.

No sub-setor de meio ambiente, foi apontada a entrada de um número significativo de novos concorrentes no mercado, incluindo empresas estrangeiras “de classe mundial”. De maneira geral, as empresas da área ainda enfrentam dificuldades em termos da baixa conscientização do setor produtivo em relação à proteção do meio ambiente. Porém, as maiores exigências legais e a internacionalização da economia aumentaram consideravelmente as preocupações das empresas com a área de meio ambiente que, segundo um dos entrevistados, hoje seria muito mais “valorizada” do que no passado. Comentou-se também que se os maiores fluxos de investimento estrangeiro direto no país de fato aumentam o número de clientes potenciais, esse efeito é minimizado em função de que muitas vezes as empresas multinacionais trazem consigo as suas próprias “soluções” para a área de meio ambiente.

Finalmente, na área de insumos industriais, os efeitos da abertura foram considerados pouco importantes pelos entrevistados. Uma das empresas apontou a entrada de uma única filial de empresa estrangeira no seu mercado, mas avaliou o evento como positivo, dado o possível impacto em termos da popularização das alternativas locais por oposição às importadas, que ainda dominam o mercado em questão.

5.2. Regulamentações Governamentais

O segundo tipo de barreiras ao crescimento mais citadas vincula-se, como mostra a tabela 6, às regulamentações governamentais, seja específicas ao setor (sete empresas) seja de caráter geral (seis empresas). Entre as segundas, o problema mais citado é o das elevadas alíquotas tributárias (três empresas). São mencionados também a lentidão na implementação da legislação de patentes, que em pelo menos uma empresa teria atrasado a pesquisa e o lançamento de novos produtos, e a excessiva regulamentação dos fundos de *venture capital*, que retardariam o desenvolvimento desse mercado.¹⁹ Finalmente, foram mencionadas as várias dificuldades que pequenas empresas enfrentam para se

¹⁹ Cabe lembrar que uma das empresas apontou ter sido prejudicada pela lei de patentes, dado que encolheu o “topo” de sua linha de produtos, em que os concorrentes passaram a gozar de proteção patentária.

estabelecer formalmente no mercado, desde a obtenção de alvará de funcionamento, até a realização de operações de importação e exportação. Entretanto, comenta-se que estas dificuldades decorrem em grande medida da falta de experiência comercial de alguns dos novos empreendedores, oriundos da área científica ou técnica.

TABELA 11 - Impactos da Regulamentação Governamental do Setor (*)

	No.	%
Impactos Negativos	11	68.75
Registro de Produtos	8	50.00
Lentidão	4	25.00
Alto Custo	3	18.75
Exigências Excessivas	3	18.75
Outros Impactos Negativos	4	25.00
Impactos Positivos	5	31.25
Total	16	100,00

(*) Foram excluídas as empresas públicas.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Os impactos das regulamentações específicas ao setor que mais foram citados podem ser visualizados na tabela 11. Verifica-se que apesar de que só sete empresas citaram esse fator como sendo uma importante barreira ao crescimento, 11 empresas mencionaram a existência de impactos negativos derivados de regulamentações governamentais que afetam o setor de biotecnologia.

Na maior parte dos casos (oito empresas), citam-se os problemas enfrentados para o registro de produtos junto aos ministérios correspondentes (da Saúde ou da Agricultura). Neste sentido, 4 empresas mencionam a lentidão dos processos correspondentes que, segundo os entrevistados, normalmente demoram de um e meio a dois anos. Em segundo lugar, é citado por três empresas o elevado custo do registro que segundo alguns entrevistados, poderia inviabilizar financeiramente algumas empresas de menor porte que possuem uma gama variada de produtos. De fato, uma das empresas entrevistadas indicou que estaria se especializando no fornecimento de matérias primas para clientes industriais devido à sua incapacidade de arcar com os custos de registro de produtos sujeitos à fiscalização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Além disso, três empresas indicaram que as exigências colocadas para o registro de produtos seriam “excessivas”, particularmente nos últimos anos.²⁰ Segundo os entrevistados, elas estariam “ao nível do *Food and Drug Administration*” americano, sendo que não existiriam no país, nem no governo

²⁰ No caso do Ministério da Saúde, foi citada em vários casos a “crise dos remédios falsos”, ocorrida entre 1994 e 1995, como um ponto de inflexão nas exigências governamentais para o registro de produtos.

nem no setor privado, as condições para viabilizar tecnicamente os procedimentos em questão²¹. Neste sentido, assinala-se que haveria um descompasso entre as exigências governamentais e a infra-estrutura disponível nas agências fiscalizadoras, particularmente em relação à sua capacidade de fornecimento de suporte às empresas que buscam cumprir com as citadas exigências.

Deve-se notar, no entanto, que quatro empresas elogiaram a maior importância dada pelo governo às suas atividades fiscalizadoras. Segundo foi mencionado, as maiores exigências do governo beneficiariam as empresas mais “serias”, prejudicando aquelas que praticam concorrência desleal e comercializam produtos de baixa qualidade. Na área de meio ambiente, uma empresa elogiou também a maior preocupação e fiscalização governamental com os impactos ambientais das atividades produtivas, já que as mesmas aumentam o mercado das empresas da área. Uma quinta empresa, fabricante de produtos veterinários, comentou que teria se beneficiado da obrigatoriedade de vacinação contra a febre aftosa, estabelecida pelo governo no contexto de uma política de erradicação dessa doença iniciada em 1961.

Um outro impacto negativo da regulamentação governamental que foi mencionado é a indefinição em relação à questão de “biossegurança” e aos produtos transgênicos em geral. Segundo foi indicado, essas indefinições prejudicariam o desenvolvimento de todo o setor de biotecnologia. No caso específico de Belo Horizonte, os problemas em questão seriam agravados pela recente passagem de uma legislação municipal que cria empecilhos adicionais à pesquisa e à comercialização de produtos transgênicos e destoa manifestamente da intenção do governo local de promover o desenvolvimento do pólo de biotecnologia na cidade. Finalmente, foi comentado que apesar de que o governo teria aumentado a autonomia e investido na aparelhagem das agências fiscalizadoras, persistiria uma tendência ao uso político das mesmas, particularmente em relação ao controle de preços dos remédios.

5.3. Financiamento

A falta de acesso a financiamentos adequados para investimentos foi citada como uma barreira relevante ao crescimento por seis empresas (tabela 6). Duas delas, ambas de pequeno porte, assinalaram que não contam com os recursos próprios nem com o acesso a financiamentos para a aquisição de equipamentos que seriam cruciais para a expansão de suas linhas de produtos. Segundo os entrevistados, as linhas disponíveis nos bancos de desenvolvimento não seriam adequadas a empresas de seu porte. Outras duas empresas indicaram que a falta de financiamentos adequados teria atrasado ou inviabilizado o término das obras de construção de novas plantas industriais.

²¹ Um exemplo, neste sentido, é a necessidade das empresas de diagnóstico, para o registro de determinados testes, de fornecer painéis com amostras infectadas com as doenças em questão, requisito este considerado inviável por um dos entrevistados.

TABELA 12 - Origem do Capital das Empresas Pesquisadas (*).

	No.	% do Total
Capital Próprio (100%)	8	50.00
Uso de Empréstimos Bancários e de Instituições de Fomento	8	50.00
Total	16	100.00

(*) Foram excluídas as empresas públicas.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

A dificuldade no acesso a financiamentos para atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) também foi considerada uma barreira importante ao crescimento por seis empresas. Três dessas empresas são de pequeno porte, com muito poucos empregados além dos sócios. Segundo foi comentado pelos entrevistados, o financiamento exclusivamente interno das atividades de P&D dificultaria a evolução da linha de produtos ou serviços oferecidos, já que o tempo dos sócios seria alocado principalmente a atividades rotineiras de produção, ou ao melhoramento dos produtos já disponíveis em detrimento do desenvolvimento de novos produtos. Cabe notar que duas dessas empresas estavam aguardando respostas de instituições de fomento às quais tinham realizado solicitações de recursos.²²

Entre os fatores apontados como entraves ao uso de financiamentos de bancos de desenvolvimento ou instituições de fomento, contam-se: a preferência pelo uso exclusivo de recursos próprios, as dificuldades no acesso aos empréstimos em questão por não se contar com garantias reais, a elevada burocracia associada à solicitação e liberação dos recursos respectivos, o fato de que as obras tendem a ficar mais baratas quando se trabalha com recursos próprios (melhor escolha e negociação com fornecedores), e a resistência a se comprometer com cronogramas rígidos dada a incerteza inerente às atividades de pesquisa.

TABELA 13 - Financiamentos e Incentivos Governamentais (a) (*)

	No.	%
Financiamentos	8	50.00
Bancos de Desenvolvimento	5	31.25
Instituições de Fomento à Ciência e Tecnologia (b)	6	37.50
Instituições de Fomento à Pequena e Média Empresas (c)	1	6.25
Incentivos Fiscais (d)	4	25.00
Total	16	100.00

(a) Foram excluídas as empresas públicas. Ambas receberam financiamentos de instituições de fomento à ciência e tecnologia.

(b) Uma empresa recebeu também financiamento do fundo de venture capital "Programa de Transferência de Tecnologia - PTT".

(c) Quatro empresas também utilizaram os serviços desta instituição na área de treinamento e suporte.

(d) Isenções ou reduções de impostos municipais ou de imposto de renda.

(*) Foram excluídas as empresas públicas.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

²² Cabe mencionar os comentários de um dos entrevistados no sentido de que as empresas de base tecnológica cujos sócios provêm de profissões liberais e não possuem uma trajetória acadêmica formal, nem vínculos formais com universidades ou centros de pesquisa, seriam prejudicadas e de certa forma “discriminadas” nas suas solicitações de recursos às instituições de fomento.

Cabe notar, no entanto, que no caso de financiamentos para P&D, três das seis empresas que apontam barreiras ao crescimento nestas áreas assinalaram ter feito uso de várias linhas de financiamento de instituições governamentais de fomento aos respectivos tipos de atividade. É possível que para estas empresas, os problemas em questão estejam relacionados menos ao acesso do que às condições dos empréstimos respectivos. Neste sentido, uma das empresas em questão citou a necessidade de ampliar o montante de recursos federais, estaduais e municipais destinado ao financiamento de pesquisa. Frisou-se ainda a importância de que as agências respectivas sejam dotadas de todos os recursos originalmente previstos para as mesmas, assim como de que as entidades empresariais tenham uma maior participação na sua administração, aumentando a parcela de recursos destinado à P&D industrial.

Quanto as empresas que encontram barreiras na área de financiamento de investimentos, cinco de seis afirmam ter se financiado exclusivamente com recursos próprios. Como mostra a tabela 12, os recursos próprios constituem a origem do capital de oito das 16 empresas pesquisadas. Quanto às outras oito empresas, tal como mostra a tabela 13, elas fizeram uso de empréstimos de bancos de desenvolvimento (cinco empresas) e instituições de fomento à ciência e tecnologia (cinco empresas) ou à pequena e média empresa (uma empresa). Além disso, três empresas fizeram uso de algum tipo de incentivo fiscal, em termos de reduções ou isenções de impostos (municipais ou federais).

É pertinente notar que, entre as oito empresas que fazem uso de recursos de bancos de desenvolvimento, agências de fomento ou de incentivos fiscais, seis utilizam dois ou três dos referidos instrumentos. Além disso, cinco dessas seis empresas outorgam grande importância à atividade tecnológica, seja como fonte principal de vantagem competitiva, como o fator determinante de sua marca e reputação ou como componente básico de sua estratégia de crescimento. Neste sentido, tratar-se-ia de empresas que conseguem aliar a sua base tecnológica a uma boa “engenharia financeira”, que lhes permite aproveitar as linhas de financiamento disponíveis para esse tipo de empresa. Todas as cinco empresas, cabe notar, possuem vínculos de algum tipo com a Fundação Biominas.

5.4. Tecnologia

Apenas quatro empresas apontaram os desafios tecnológicos como sendo barreiras importantes ao seu crescimento (tabela 6). Isto poderia ser interpretado como evidência de que a base tecnológica não é uma característica importante nas empresas pesquisadas. No entanto, é possível argumentar também que uma empresa pode ser caracterizada como sendo de base tecnológica, e os seus produtos podem situar-se na fronteira tecnológica do setor, sem que necessariamente a inovação seja a característica principal de sua estratégia de negócios. A seguir apresentamos algumas evidências que permitem avaliar melhor qual dessas hipóteses possui maior suporte no nosso caso específico.

TABELA 14 - Pesquisa e Desenvolvimento nas Empresas Pesquisadas.

	No.	% do Total	P&D / Faturamento(%)
Atividade Interna (*)	13	72.2	8.0
Apenas Atividade Externa Financiada pela Empresa	2	11.1	-
Não Tem	3	16.7	-
Total	18	100.0	

(*) Apenas seis empresas informaram os valores gastos com P&D.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Como mostra a tabela 14, só 13 das 18 empresas pesquisadas possuem atividades internas de P&D, sendo que duas dessas empresas são públicas. Das outras cinco empresas, que representam mais de 30% da amostra de empresas privadas, três não têm atividade nenhuma de P&D e duas limitam-se a financiar pesquisadores externos à empresa, com a expectativa de vir a fabricar no futuro os produtos resultantes das pesquisas em questão. Das empresas que realizam atividades de P&D, só seis forneceram informações sobre o montante do gasto realizado nas mesmas: em média ele representa 8% de seu faturamento.

TABELA 15 - Composição do Emprego nas Empresas Entrevistadas (%)

Setores	P&D	Produção	Administração e Vendas
Diagnóstico	21.3	29.7	49.0
Farmacêuticos	9.3	44.0	46.7
Fitoterápicos	1.7	70.7	27.7
Biomateriais (*)	4.0	76.0	20.0
Veterinários	3.2	70.5	25.9
Agrobiotecnologia	10.5	66.0	23.5
Meio Ambiente	26.0	41.0	33.0
Industrial	13.2	59.2	27.5
Valor Médio	11.2	57.1	31.7

(*) Uma das empresas entrevistadas deste setor não disponibilizou as informações.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Uma outra forma de avaliar a importância das atividades de P&D é através do peso dessa atividade no emprego total das empresas. No conjunto da amostra, como mostra a tabela 15, 11,2% do quadro total de funcionários atua em P&D. Os sub-setores com uma menor fração de seus empregados na área de P&D são, nas empresas pesquisadas, os de fitoterápicos e veterinários, com menos de 2% naquela área. De fato, três das quatro empresas pesquisadas nesses segmentos carecem de atividades internas de P&D. As empresas com a maior fração de seus funcionários em P&D pertencem aos segmentos de diagnóstico, insumos industriais e meio ambiente. Contudo, deve-se notar que no caso dos dois primeiros segmentos citados há empresas que não tem atividades internas de P&D, e no terceiro as atividades em

questão parecem vincular-se principalmente ao desenvolvimento de soluções para as necessidades específicas de cada cliente, e não estão associadas ao desenvolvimento de produtos e sim à prestação de serviços. Numa situação intermediária encontram-se os segmentos de farmacêuticos, biomateriais e agrobiotecnologia, com participação média da P&D no quadro total de funcionários variando entre 4 e 10,5%.

TABELA 16 - Tecnologia Utilizada nas Empresas Pesquisadas.

	No.	%
Fabricação com Desenvolvimento Próprio	13	72.2
Só Tecnologia de Domínio Público	8	44.4
Tecnologia Inovativa	5	27.8
Fabricação sem Desenvolvimento Próprio (Tecnologia de Domínio Público)	5	27.8
Fabricação com Tecnologia Licenciada	2	11.1
Distribuição de Produtos Importados	3	16.7
Total	18	100.0

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Uma terceira abordagem para se avaliar a importância da base tecnológica nas atividades das empresas pesquisadas é a de analisar diretamente a origem da tecnologia utilizada nos seus produtos e o seu grau de inovatividade. Neste sentido, como mostra a tabela 16, das 13 empresas que possuem desenvolvimento próprio, ou em outras palavras atividades internas de P&D, oito utilizam apenas tecnologias de domínio público e só cinco empresas (quatro privadas e uma pública) realizam desenvolvimentos inovativos. Todas estas cinco empresas, cabe notar, indicaram possuir patentes já concedidas.

Do grupo de quatro empresas que indicaram ter nos desafios tecnológicos barreiras importantes ao seu crescimento (tabela 6), duas contam-se entre as empresas com atividades inovativas, sendo que as outras duas realizam desenvolvimento próprio mas em áreas em que a tecnologia é de domínio público. Cabe notar também que só uma das duas empresas com atividades de licenciamento de tecnologia possui também desenvolvimento próprio, sendo que este não é de caráter inovativo. Finalmente, o peso médio das atividades de distribuição de produtos importados entre as três empresas que possuem este tipo de atividade é de 52,3%. Contudo, duas dessas empresas possuem também atividades de P&D de tipo

inovativo e tem incorporado a atividade de distribuição apenas nos últimos anos, após a abertura comercial.

TABELA 17 - Cooperação e Trocas Relevantes de Informações nas Empresas Pesquisadas.

	No.	%
Universidades e Centros de Pesquisa	13	81.3
Contatos Informais	7	43.8
Contatos Formais	6	37.5
Outras Empresas	11	68.8
Fornecedores (insumos ou equipamentos)	8	50.0
Outras Empresas do Setor	8	50.0
Clientes	9	56.3
Biominas	5	31.3
Sindicatos e Federações Industriais	6	37.5
Total	16	100.0

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas. Foram excluídas as empresas públicas.

Num pólo de empresas de base tecnológica, esperar-se-ia encontrar vínculos importantes entre as empresas e as universidades e centros de pesquisa existentes na área. Da mesma forma, seria natural que a presença destas instituições fosse um fator importante nas decisões a respeito da localização das empresas do pólo. Com o intuito de verificar estas hipóteses, as tabelas 17 e 18 apresentam as evidências levantadas sobre as relações de cooperação e/ou trocas relevantes de informação entre as empresas pesquisadas e outras empresas ou instituições, e os fatores locacionais mais importantes.

TABELA 18 - Fatores Locacionais mais Importantes nas Empresas Pesquisadas (*)

	No.	%
Proximidade com Universidades, Centros de Pesquisa e Fundações	5	31.25
Incentivos Governamentais Locais	5	31.25
Proximidade com Clientes ou Outras Empresas	4	25.00
Valor e Disponibilidade de Terreno	4	25.00
Total	16	100.00

(*) Foram excluídas as empresas públicas.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Observa-se que de fato existem, em 13 das 16 empresas privadas da amostra, contatos relevantes com universidades ou centros de pesquisa. No entanto, em apenas seis casos trata-se de relações formais de cooperação. Nas outras sete empresas, trata-se de contatos informais, propiciados por relações de caráter pessoal entre sócios ou empregados das empresas, de um lado, e professores ou pesquisadores de outro.

Cabe notar que em pelo menos duas das seis empresas com vínculos formais de cooperação com universidades, o leque de instituições envolvidas é considerável, e inclui não apenas as principais instituições de ensino e pesquisa de Minas Gerais, mas também universidades e centros de pesquisa em outros estados, principalmente Rio de Janeiro e São Paulo. Há também casos de cooperação com instituições estrangeiras, sendo citados os casos de Cuba e Argentina. As atividades incluídas nos acordos em questão abrangem o desenvolvimento conjunto de produtos e processos, o uso de serviços especializados, e atividades de treinamento de pessoal, entre outras. Deve-se frisar no entanto, que vários entrevistados indicaram a sua insatisfação com a limitada agilidade das instituições de ensino e pesquisa no que diz respeito à formalização de parcerias com empresas privadas. Este problema, deve-se frisar, também é citado por algumas empresas para explicar a sua não realização de acordos formais de cooperação com universidades e centros de pesquisa.

O segundo tipo de cooperação mais citado, em 11 casos, é o relativo as relações existentes com outras empresas, sejam estas fornecedoras de insumos e/ou equipamentos, ou simplesmente outras empresas do setor. Mais uma vez, deve-se frisar que estas relações de cooperação abrangem tanto empresas brasileiras como estrangeiras. A seguir, são mencionadas as relações existentes com clientes (nove empresas), com sindicatos ou federações industriais (seis empresas) e com a Fundação Biominas (cinco empresas).

Segundo indicado pelas empresas que valorizam as relações existentes com as entidades empresariais, os ganhos advindos dessas relações estariam associados principalmente às informações delas recebidas sobre regulamentações governamentais, mercados, cursos e palestras, e à realização de ações de marketing conjunto. Quanto à cooperação com a fundação Biominas, citam-se como vantagens obtidas, além do aproveitamento dos laboratórios de uso comum no caso das empresas incubadas, a assistência fornecida pela fundação na obtenção de financiamentos de agências de fomento e, de maneira geral, a sua contribuição ao marketing e “visibilidade” das empresas dado o “nome” e prestígio de que goza a Fundação. Deve-se notar, contudo, que quatro empresas mencionaram problemas ou deficiências encontrados na Fundação: segundo indicado por estes entrevistados, a coordenação do compartilhamento dos laboratórios de uso comum seria deficiente, e faltaria suporte aos incubados em termos de atividades de treinamento e suporte administrativo e jurídico.

TABELA 19 - Disponibilidade a Participar de Parque Industrial e Tecnológico em Belo Horizonte (*)

	No.	%
Sim	7	43.75
Não	7	43.75
Não Sabe	2	12.50
Total	16	100.00

(*) Foram excluídas as empresas públicas.

FONTE: Elaboração própria a partir das informações coletadas nas entrevistas.

Quanto aos fatores locacionais, verifica-se que a proximidade com universidades, centros de pesquisa e fundações é, como esperado, o fator que influenciou a localização de um maior número de empresas, junto com a disponibilidade de incentivos fiscais locais. Em ambos casos, os fatores em questão foram citados por cinco empresas. Os outros dois fatores citados, cada um por quatro empresas, são: proximidade com clientes ou outras empresas, e o valor e disponibilidade de terrenos.

De forma complementar, foi perguntado se as empresas teriam disponibilidade a participar de um eventual parque industrial e tecnológico a ser estabelecido em Belo Horizonte. Só sete empresas responderam positivamente, duas indicaram que “não sabem”, e sete responderam negativamente. Entre os fatores positivos mencionados em relação à possível criação de um parque daquele tipo, contam-se a possibilidade de realizar parcerias com outras empresas para o desenvolvimento e produção de novos produtos, a possibilidade de terceirizar serviços especializados, a maior “visibilidade” das empresas e as possíveis sinergias a serem obtidas com a proximidade com outras empresas de base tecnológica. Entre as razões indicadas para a não participação no parque, a mais citada é a recente realização de investimentos industriais de caráter irreversível em outros locais. Neste sentido, foi mencionado que o modelo ideal no caso de Belo Horizonte seria o de um parque tecnológico e não industrial, no qual as empresas poderiam localizar as suas atividades comerciais, financeiras e de P&D.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

São vários os resultados e as implicações derivadas da análise das informações levantadas nas empresas do pólo de biotecnologia de Belo Horizonte. Em primeiro lugar, apesar de que a capacitação tecnológica é o fator subjacente à competitividade de pelo menos quatro empresas, manifestamente através de sua relação com a qualidade, os preços ou a reputação das empresas, só em seis das dezenas empresas privadas visitadas a tecnologia é apontada como o principal fator de competitividade. Este resultado contrasta com o fato de que o setor de biotecnologia é internacionalmente conhecido pela sua intensidade em inovação, e deve ser levado em consideração na elaboração de programas de apoio ao desenvolvimento do pólo em questão.

Um outro resultado importante, consistente com o primeiro, é o de que apenas quatro empresas citam os desafios tecnológicos entre as principais barreiras ao crescimento. As barreiras mais citadas

relacionam-se com mercados, regulamentações governamentais e financiamento. Uma análise mais detalhada das atividades das empresas nas áreas de geração e incorporação de tecnologia revela que só treze das dezesseis empresas privadas pesquisadas possuem atividades internas de P&D, sendo que só cinco realizam desenvolvimentos inovativos, enquanto as outras oito atuam em áreas em que as tecnologias utilizadas são de domínio público. Mesmo assim, no conjunto da amostra a participação média dos empregados que atuam em P&D é de 11,2%, sendo que essas atividades consomem recursos da ordem de 8% do faturamento em média, pelo menos nas sete empresas que forneceram as informações correspondentes.

Em se tratando de um pólo de empresas de base tecnológica, a freqüência das relações com universidades e centros de pesquisa também mostrou-se menor do que poder-se-ia esperar, pelo menos no âmbito dos acordos formais de cooperação, presentes em apenas seis de dezesseis empresas. Além disso, apesar de que foram verificadas cooperação e trocas de informações de caráter informal em outras sete empresas, só cinco apontaram a proximidade com esse tipo de instituições como sendo um fator locacional importante.

Quanto às mudanças ocorridas nos mercados após a abertura comercial, pode-se dizer que elas foram consideráveis: dez empresas mencionaram a entrada de filiais de empresas estrangeiras nos seus mercados, seis indicaram uma significativa entrada de produtos importados e oito apontaram o surgimento de novos concorrentes nacionais. Contudo, deve-se notar que nem sempre a maior concorrência foi caracterizada como gerando impactos negativos sobre as empresas. Com efeito, principalmente nos segmentos mais “novos”, em que os produtos ou serviços oferecidos são ainda pouco aceitos ou mesmo conhecidos no Brasil, a maior concorrência é vista como contribuindo à popularização daqueles. Porém, são poucas as empresas que indicaram ter se beneficiado da abertura através de um maior acesso a insumos e equipamentos importados (cinco empresas) ou a parcerias com empresas estrangeiras (quatro empresas).

Deve-se notar, no entanto, que em parte pelo fato de que cerca da metade das empresas surgiu após a abertura, a ênfase dos entrevistados foi em geral colocada em outros aspectos das políticas governamentais e não na abertura comercial. Neste sentido, os assuntos mais citados são os relacionados com regulamentações específicas ao setor em questão. A lei de patentes, por exemplo, teve impactos importantes em empresas do setor farmacêutico. Dependendo do caráter inovativo ou imitativo das estratégias das empresas, esses efeitos foram ou não positivos para a evolução de suas linhas de produtos. Outra área em que a regulação governamental do setor é de caráter crucial é a relativa às normas para a pesquisa e produção de produtos transgênicos. A relativa indefinição governamental nesta área, segundo alguns entrevistados, teria impactos negativos em todo o setor. Contudo, é obviamente no segmento de agrobiotecnologia que os seus efeitos são mais importantes. Finalmente, o aumento das exigências para o registro de produtos junto aos ministérios da Agricultura e principalmente da Saúde, assim como o relativo fortalecimento das agências fiscalizadoras foram apontados como gerando impactos significativos na maioria das empresas. Apesar de que algumas reconhecem benefícios derivados do maior controle sobre a qualidade dos produtos, oito empresas assinalam que são prejudicadas pela

lentidão, o alto custo ou as exigências excessivas para a efetivação dos registros.

Para concluir, é pertinente apontar quatro implicações dos resultados do trabalho, relacionadas com desafios a serem enfrentados por aqueles envolvidos no suporte ao desenvolvimento do *cluster* de biotecnologia de Belo Horizonte. Em primeiro lugar, parece-nos de fundamental importância que as ações correspondentes levem em consideração a grande heterogeneidade do pólo em questão, em termos da importância da base tecnológica das várias empresas, da extensão de seus esforços de P&D, e do papel da inovatividade nas suas estratégias tecnológicas. As necessidades e os desafios principais das empresas são muito diferentes dependendo de se as mesmas enquadram-se ou não na imagem convencional de uma empresa de base tecnológica e parece-nos que o pólo em questão não pode prescindir de um ou outro tipo de empresa, sob pena de desperdiçar uma parte considerável de sua massa crítica.

Uma segunda implicação, muito relacionada com a primeira, é a de que, sem prejuízo dos esforços já existentes, poderiam ser desenvolvidas ações específicas para os vários sub-setores do pólo. Por exemplo, em segmentos como o de fitoterápicos, biomateriais, meio ambiente e insumos industriais, poderiam ser desenvolvidos esforços para aumentar as interações das empresas, tanto a montante, com as universidades e centros de pesquisa da região, quanto a jazante, no sentido de apoiar os esforços das empresas no âmbito da popularização dos seus produtos.

Uma terceira implicação derivada da pesquisa é a de que ainda parece existir uma demanda reprimida, principalmente entre as empresas mais novas e de menor porte, por serviços de apoio e programas de treinamento nas áreas gerencial, comercial, financeira e de atendimento de regulamentações governamentais. Trata-se de uma demanda que poderia ser atendida por instituições como a Fundação Biominas e a FIEMG. Entretanto, em relação às regulamentações governamentais, parece existir um descompasso entre as exigências para o registro de produtos, e a capacidade do próprio governo de analisar e processar as solicitações recebidas.

Finalmente, os resultados do trabalho sugerem que ainda há muito espaço para o aprofundamento das relações entre empresas, universidades e centros de pesquisa, as quais mostraram-se menos freqüentes do que poder-se-ia esperar num setor como o de biotecnologia. Neste sentido, a UFMG vive, nos últimos anos, uma fase de transição em direção à intensificação e formalização dos seus vínculos com a iniciativa privada, postura esta que se consubstanciou na criação, em 1997, da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica. Este órgão têm como funções estimular na universidade o empreendedorismo, o desenvolvimento tecnológico, o patenteamento de inovações e a sua transferência ao setor industrial, assim como promover a criação e consolidação de incubadoras de empresas, e a realização de projetos e eventos conjuntos com o setor empresarial. Esta mudança de orientação da UFMG foi reconhecida em entrevistas realizadas na FIEMG, na Fundação Biominas e na própria pro-reitoria de pesquisa dessa universidade. Além disso, exemplos de iniciativas que refletem a nova postura já podem ser encontrados, podendo citar-se como exemplos duas iniciativas de caráter multidisciplinar: o Centro de Tecnologia Biomédica, que poderá atuar, por exemplo, na fabricação de equipamentos para automação de análises e, na promissora área de bioprospecção, o Programa de Pesquisa de Biodiversidade. No entanto, a maior parte das relações efetivas de cooperação entre empresas e universidade é ainda de caráter informal, o que

reflete as dificuldades ainda existentes para a aceitação, no meio universitário, da idéia de que o desenvolvimento tecnológico – e não apenas científico – pode ser incorporado entre as prioridades da universidade, e pode se transformar numa fonte alternativa de recursos para o seu financiamento.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BIOMINAS (2001), “Parque Nacional de Empresas de Biotecnologia”. Mímeo, BIOMINAS, Belo Horizonte.

CRESCE MINAS (1999), “Desenvolvimento dos programas de ação para o *cluster* de biotecnologia em Belo Horizonte”, FIEMG/McKinsey, Belo Horizonte.

FIEMG (2000), “*Cluster* de Biotecnologia: Belo Horizonte – Minas Gerais/Brasil”. Mímeo, FIEMG, Belo Horizonte.

GAZETA MERCANTIL, vários números.

JUDICE, V.M.M.; DINIZ, C.H.V. (1998), “Strategic Partnerships and Incubation in the Latin American Environment: a Successful example in the Diagnostics Sector in Brazil”. XVI IASP World Conference on Science and Technology Parks, Perth, Australia.

JUDICE, M.M.; MASCARENHAS, P.S. (1999), “Small and Medium-Sized Enterprises in the Bio-Industry: A Comparative Study of Biotechnology Incubation Experiences in Brazil”. 44th ICSB World Conference, Naples, Italy.

LEMOS, M.B. (2000), “A local system of innovation under peripheral conditions: a case study of biotechnology in the metropolitan area of Belo Horizonte, Brazil.” Mímeo, CEDEPLAR-UFMG, Belo Horizonte.

POSSAS, M.L. (1985), “Estratégia de mercado em oligopólio”. HUCITEC, São Paulo.