

PANORAMA  
DAS EMPRESAS PRIVADAS  
DE BIOTECNOLOGIA DO ESTADO DE  
PERNAMBUCO

---

2016 / 2017



#### **Conselho Deliberativo | Pernambuco 2015-2018**

Associação Nordestina da Agricultura e Pecuária – Anap  
Banco do Brasil S/A – BB  
Banco do Nordeste do Brasil S/A – BNB  
Caixa Econômica Federal – Caixa  
Federação da Agricultura do Estado de Pernambuco – Faepe  
Federação das Associações Comerciais e Empresariais do Estado de Pernambuco – Facep  
Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de Pernambuco – Fecomércio/PE  
Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco – Fiepe  
Instituto Euvaldo Lodi – Núcleo Regional de Pernambuco – IEL/PE  
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae  
Secretaria da Micro e Pequena Empresa, Trabalho e Qualificação de Pernambuco – SEMPETO  
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial do Estado de Pernambuco – Senac/PE  
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Estado de Pernambuco – Senai/PE  
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Administração Regional do Estado de Pernambuco – Senar – AR/PE  
Fundação Universidade de Pernambuco – UPE

#### **Presidente do Conselho Deliberativo Estadual**

Josias Silva de Albuquerque

#### **Diretor-superintendente**

José Oswaldo de Barros Lima Ramos

#### **Diretora técnica**

Ana Cláudia Dias

#### **Diretora administrativo-financeira**

Adriana Tavares Côrte Real Kruppa

#### **Comitê de Editoração Sebrae Pernambuco**

Ângela Miki Saito  
Carla Andréa Almeida  
Eduardo Jorge de Carvalho Maciel  
Fábio Lucas Pimentel de Oliveira  
Janete Evangelista Lopes  
Jussara Siqueira Leite  
Roberta de Melo Aguiar Correia

#### **Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2016/2017**

#### **Unidade Soluções Empresariais e Credenciados do Sebrae/PE**

#### **Projeto Apoio à Tecnologia e Inovação em Pernambuco**

Gleycilane Ramos dos Santos – Gerente  
Sueli Maria Cavalcante de Souza – Analista

#### **Autores**

Emanoel Sérvio Coqueiro dos Santos  
*Biomédico, Mestre em Genética e Diretor da Biogene Ltda*  
Fabiana Holanda  
*Mestranda em Inovação Terapêutica/UFPE*

#### **Revisão**

Betânia Jerônimo

#### **Projeto gráfico e diagramação**

Zdizain Comunicação | [www.zdizain.com.br](http://www.zdizain.com.br)

#### **Impressão**

CCS Gráfica

© 2016. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Pernambuco – Sebrae/PE.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, total ou parcial, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### **Informações**

Sebrae/PE

Rua Tabaiaras, 360 - Ilha do Retiro - Recife  
Telefone: 81 2101.8400 / Fax: 81 2101.8500  
[www.pe.sebrae.com.br](http://www.pe.sebrae.com.br)

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada a fonte.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVO	7
3 MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1 Definição de critérios de inclusão	7
3.2 Metodologia de coleta de informações e análise	8
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
4.1 Perfil dos empresários	9
4.2 As empresas	9
4.3 A tecnologia	13
4.4 O negócio	17
5 CONCLUSÕES	21
BIBLIOGRAFIA	23
FORMULÁRIO DE PESQUISA PANORAMA DAS EMPRESAS PRIVADAS DE BIOTECNOLOGIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO 2016	24





## APRESENTAÇÃO

A terceira edição deste Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco é resultado de uma parceria entre o Sebrae Pernambuco e a Associação Nacional de Empresas de Biotecnologia (Anbiotec), e expressa a relevância dos pequenos negócios no desenvolvimento de produtos de tecnologia e de inovação. O estudo também revela o perfil deste grupo de oito empresas, no qual se constata a diversidade dessa área fundamental de empresas com tecnologias de futuro, e que são MPEs.

Além da possibilidade de traçar estratégias voltadas para atuação nesse mercado, a publicação configura-se em importante apoio na divulgação dessa atividade também explorada por pequenos negócios.

### **Josias Silva de Albuquerque**

*Presidente do Conselho Deliberativo Estadual do Sebrae*





## 1 INTRODUÇÃO

Uma visão clara e continuada de um setor econômico propicia análises e projeções que podem embasar iniciativas e ações com vistas ao seu desenvolvimento.

O setor biotecnológico permeia praticamente todas as necessidades humanas. Como desenvolvedora e provedora de bem-estar social, a biotecnologia alcançou notoriedade e lugar no imaginário popular.

Buscando subsidiar de informações seguras e atuais de todos os agentes econômicos, políticos, acadêmicos e empresariais, publicamos agora o terceiro Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco. Baseados em premissas já estabelecidas, montamos análises regressivas e padrões de desempenho. Com novas questões, abordamos fatos inéditos e aprofundamos assuntos como finanças, gestão e desenvolvimento tecnológico.

Aqui ressaltamos que o primeiro Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco versava sobre o biênio 2007-2008; o segundo abordou 2009-2010; e agora temos 2016-2017. Apesar do lapso entre 2010 e 2016, a presente publicação fecha um ciclo de 10 anos de coleta de dados e análises. Desta forma, torna-se material essencial e exclusivo para estudiosos e interessados pelo setor biotecnológico do Estado de Pernambuco. Publicação única e inédita, que com o apoio do Sebrae/PE, mais uma vez, é levada à disposição da sociedade.

## 2 OBJETIVO

A presente pesquisa objetiva apresentar o Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco para o biênio 2016-2017, demonstrando as forças e fraquezas do setor, e focando prioritariamente em uma visão econômica e tecnológica.

Pretendem-se comparar, quando possível, as informações atuais com os levantamentos dos anos anteriores (2007-2008 e 2009-2010), desenhando assim um quadro geral da trajetória das empresas pernambucanas.

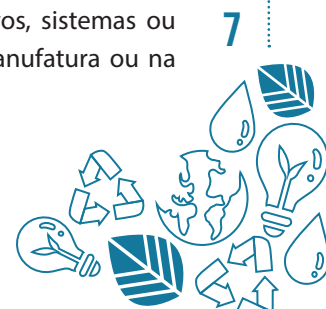
Também é objetivo da presente pesquisa servir de subsídio para a elaboração de políticas públicas de fortalecimento do setor, contribuindo com dados do ambiente econômico, empresarial e tecnológico das empresas entrevistadas.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Para nortear a presente pesquisa, como nas publicações anteriores, estamos considerando a definição de empresas de biotecnologia utilizada pela Fundação Biominas em sua publicação Estudos das Empresas de Biotecnologia do Brasil (2007):

“Uma empresa de biotecnologia é aquela que tem como atividade comercial principal a aplicação tecnológica que utilize organismos vivos, sistemas ou processos biológicos, na pesquisa e desenvolvimento, na manufatura ou na provisão de serviços especializados”.



As empresas foram identificadas através de conhecimentos pessoais e indicações de outros empresários do setor.

Para o presente estudo, só foram consideradas as empresas privadas do setor genuinamente pernambucanas. Não foram consideradas as empresas estatais.

### 3.2 METODOLOGIA DE COLETA DE INFORMAÇÕES E ANÁLISE

A coleta de informações foi feita no período de junho a agosto de 2016 através de um questionário (Anexo I) respondido pelos dirigentes das empresas in loco.

Os pesquisadores visitaram pessoalmente cada empresa, testemunhando e comprovando informações, infraestrutura e atividades relatadas.

Fotografias, filmagens e depoimentos gravados foram feitos no ambiente de cada empresa pesquisada.

O questionário foi formulado parcialmente com base no questionário empregado na pesquisa do Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco dos anos anteriores (2007-2008 e 2009-2010), e parcialmente com base no questionário da Pesquisa de Inovação (Pintec) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Questões também foram pinçadas do questionário para a seleção do Prêmio Micro e Pequena Empresa do Sebrae.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos critérios apresentados, nove empresas foram identificadas no Estado de Pernambuco. Todas com Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) ativo e em real atividade. Oito, das nove empresas, responderam ao questionário.

Tabela 1 - Relação das empresas de biotecnologia no Estado de Pernambuco e situação quanto à resposta da pesquisa

Número	Nome	Localização	Situação quanto à pesquisa
1	Agrolab	Recife	Sim
2	Bioenzima	Caruaru	Sim
3	Biogene	Recife	Sim
4	BioLógicus	Recife	Sim
5	Biovetech	Recife	Sim
6	Claeff	Recife	Sim
7	Fermenta	Olinda	Sim
8	Polisa	Carpina	Sim
9	BioHydroSolutions	Petrolina	Não

Quando comparamos o número de empresas identificadas neste estudo com estudos anteriores, observou-se um declínio significativo. O Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2007-2008 identificou 10 empresas. O seguinte, o Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2009-2010, aumentou o número de empresas para 16. Já o presente estudo identificou apenas nove empresas em atividade.





## 4.1 PERFIL DOS EMPRESÁRIOS

Para uma análise mínima do perfil dos empresários, além das informações obtidas nas entrevistas, foi feita uma busca na base Lattes (<http://lattes.cnpq.br/>) através do nome dos entrevistados. Todos os oito empresários que participaram da pesquisa possuem cadastro junto ao Lattes. Predominam os profissionais com títulos de mestre e doutor (5/8), bem como professores/pesquisadores vinculados a alguma universidade (6/8). Seis dos oito entrevistados possuem algum curso ou formação na área de Administração de Empresas ou afins.

Tabela 2 - Perfil dos empresários entrevistados segundo informações obtidas nas entrevistas e no currículo Lattes

Perfil	Agrolab	Bioenzima	Biogene	BioLógicos	Biovetech	Claeff	Fermenta	Polisa
Lattes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Doutor/ mestre	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Pesquisador/ professor	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Coordenador de projetos	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Orientações	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Publicações	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Cursos na área de Administração de Empresas	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

## 4.2 AS EMPRESAS

Mensurar o nível de estabilidade de cada empresa é uma das metas desta pesquisa. Sendo assim, uma pergunta foi formulada diretamente para cada empresário: "A sede de sua empresa é própria"? Seis entre os oito empresários responderam que SIM.

A distribuição geográfica das empresas em Pernambuco continua demonstrando forte concentração na Região Metropolitana do Recife, que abriga seis das oito empresas entrevistadas. As duas outras se encontram em Caruaru e Carpina. A BioHydroSolutions está em Petrolina, sendo a empresa mais afastada da RMR.

Posição das empresas quanto a propriedade da sede

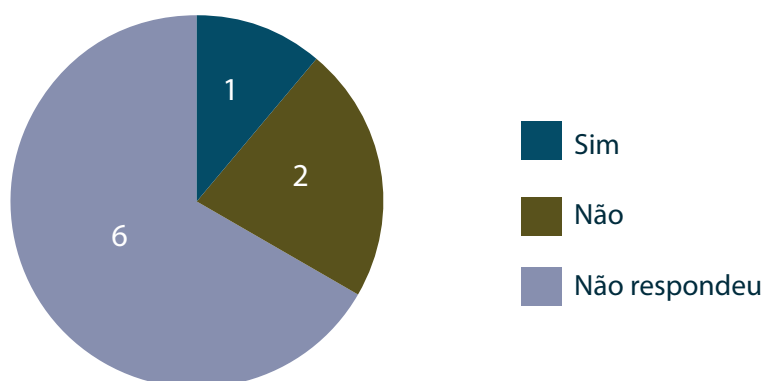


Figura 1 - Posição das empresas quanto à propriedade do edifício-sede



A distribuição geográfica das empresas em Pernambuco continua demonstrando forte concentração na Região Metropolitana do Recife, que abriga seis das oito empresas entrevistadas. As duas outras se encontram em Caruaru e Carpina. A BioHydroSolutions está em Petrolina, sendo a empresa mais afastada da RMR.

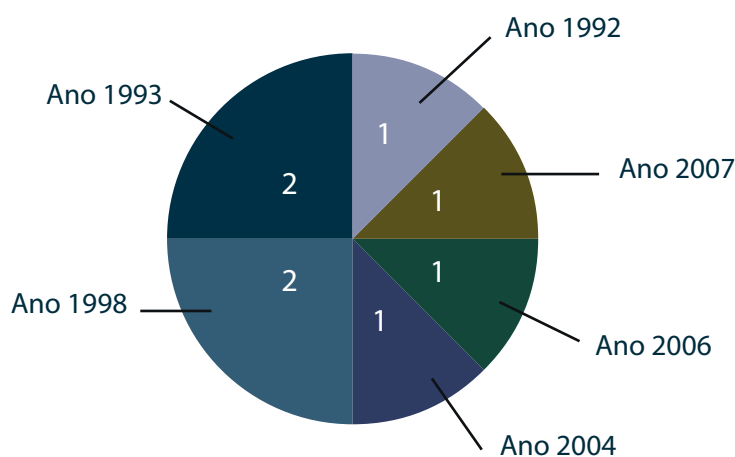
Figura 2 - Distribuição das empresas de biotecnologia por município de Pernambuco



Quanto à idade das empresas, podemos dividi-las em dois grupos: aquelas fundadas nos anos 1990 (cinco empresas – 62%) e aquelas fundadas a partir do ano 2000 (três empresas – 38%).

Figura 3 - Distribuição das empresas de biotecnologia de Pernambuco de acordo com o ano de fundação

Distribuição da Empresa por ano de Fundação



Embora o presente levantamento não tenha um perfil censitário, é pouco provável que haja empresas não identificadas na pesquisa. Observa-se que a empresa com fundação mais recente, dentre as entrevistadas, já possui nove anos de existência. O perfil velho das empresas e a ausência de novos negócios de base biotecnológica podem ser indicativos de um ambiente pouco favorável para o bionegócio pernambucano. Por outro lado, a propriedade da sede de seis das oito empresas pesquisadas pode ser interpretada como um fator de maturidade e estabilidade de cada negócio.

Em relação ao porte das empresas, as oito entrevistadas apresentam faturamento de micro e pequenas empresas. Esta realidade permanece a mesma quando comparamos os cenários dos Panoramas das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco anteriores.



Faturamento Anual (valores expressos em R\$)

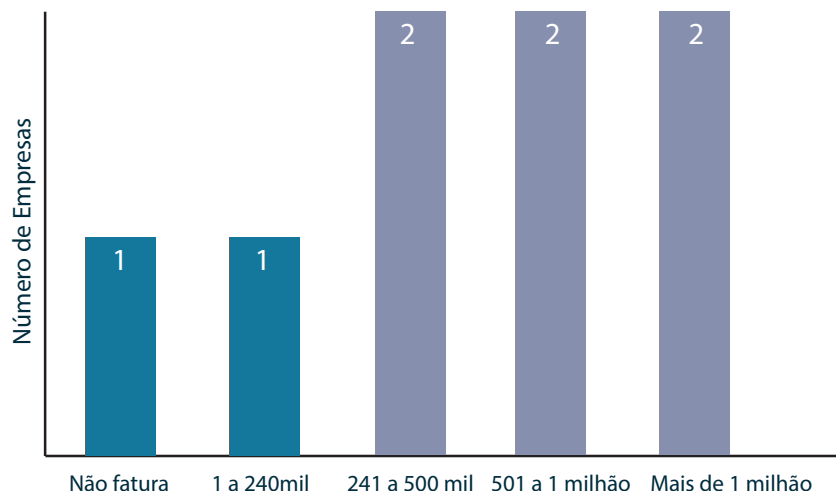


Figura 4 - Porte das empresas com base no faturamento anual

No que se refere ao número de funcionários, o Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2016-2017 assemelha-se ao Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2007-2008, em que predominavam empresas cujo quadro de funcionários estava entre seis e 10 pessoas, incluindo os sócios. Embora o Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2009-2010 tenha apresentado, pela primeira vez, a faixa de 25 a 50 funcionários para uma única empresa, aquele estudo tinha predominantemente empresas com o número de funcionários entre um e cinco, contando com os sócios. Ao todo, a atual pesquisa identificou 79 pessoas ocupadas nas empresas de biotecnologia pernambucanas, vinculadas como funcionários contratados (CLT), bolsistas, terceirizados e sócios.

Número de Pessoas ocupadas (incluindo os sócios)

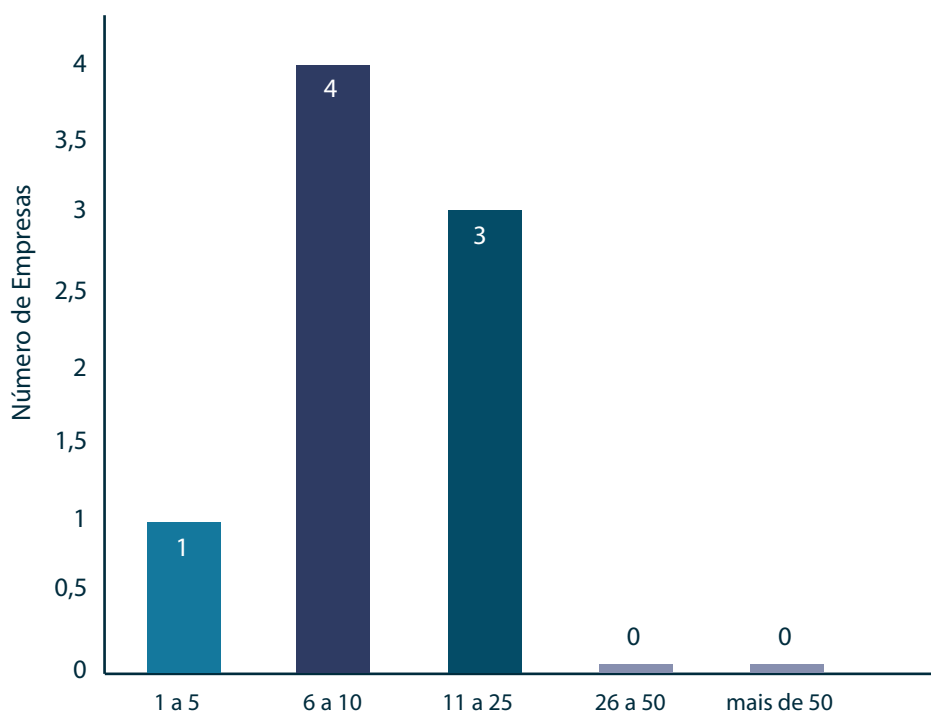


Figura 5 - Distribuição das empresas de acordo com o número de pessoas ocupadas incluindo os sócios



No que se refere ao setor de atividade, o presente Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco apresenta um quadro totalmente diferente dos anos anteriores.

Enquanto o Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2007-2008 apresentava uma incidência maior de empresas dedicadas à saúde animal, o Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2009-2010 revelou a predominância da saúde humana, seguida por insumo e saúde animal. Já o atual Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2016-2017 aponta uma maior quantidade de empresas especializadas nos setores de insumos (28%), meio ambiente (20%), agricultura e saúde animal (ambos com 16%). Aqui é importante ressaltar que uma empresa pode atuar em mais de um setor.

Distribuição das empresas por setor de atividade

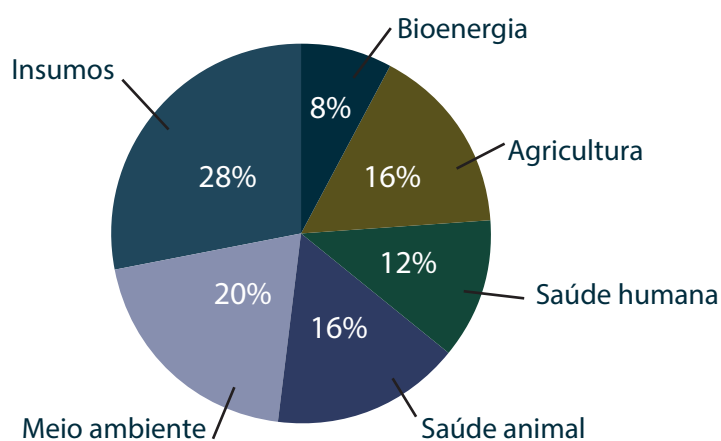


Figura 6 - Distribuição das empresas de acordo com o setor de atividades

Uma das formas utilizadas para compreender o grau de inovação das tecnologias desenvolvidas pelas empresas, bem como suas inserções no mercado, é conhecer o número de depósitos de patentes e marcas.

Quando questionadas se possuíam patentes depositadas, cinco empresas responderam positivamente, o que representa 62% do total. Ao todo, essas empresas declararam possuir 27 patentes depositadas junto ao INPI.

Patentes depositadas

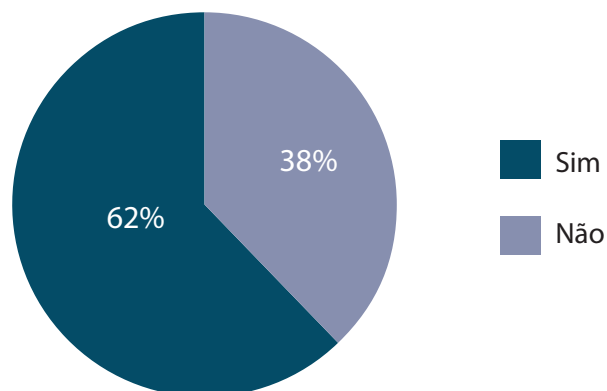


Figura 7 - Empresas que possuem depósito de pedidos de patente

Em relação ao registro de marca, o número chega a ser mais expressivo. Seis empresas possuem marcas registradas junto ao INPI, representando 75% das empresas entrevistadas. No total, elas possuem 52 registros de marca.



### 4.3 A TECNOLOGIA

As empresas de biotecnologia de Pernambuco estão em constante busca por inovações, visto que mantêm suas atividades de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos constantemente ativas.

Um indicativo disso é o perfil dos funcionários dedicados às atividades de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I). Trinta e cinco pessoas estão dedicadas à pesquisa e possuem, além da graduação, alguma pós-graduação. Este número representa 44% do total da mão de obra.

Pessoas dedicadas às atividades de P&D

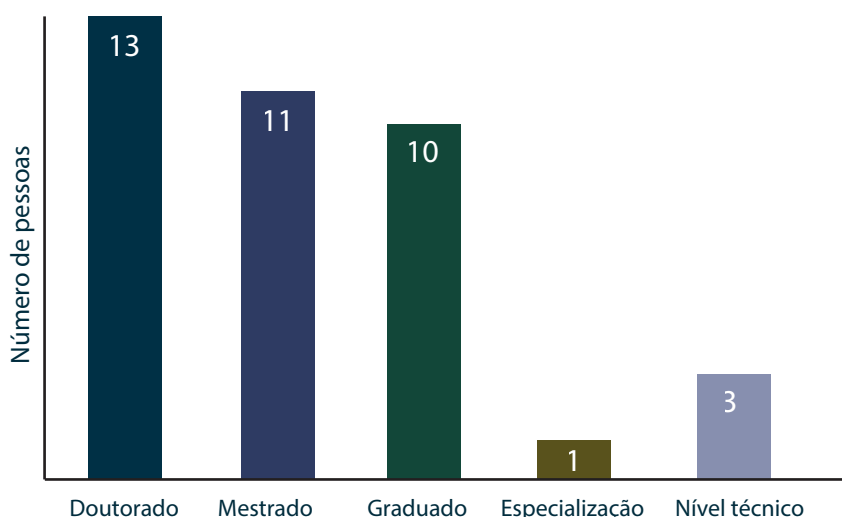


Figura 8 - Número de pessoas dedicadas às atividades de pesquisa e desenvolvimento de acordo com suas titulações

Quando questionados sobre as atividades de PD&I, sete das oito empresas declararam que têm projeto em curso. Destas, seis desenvolvem atividades em parceria com alguma universidade ou instituto de pesquisa.

Desenvolvimento de novos projetos de produtos ou serviços tecnológicos

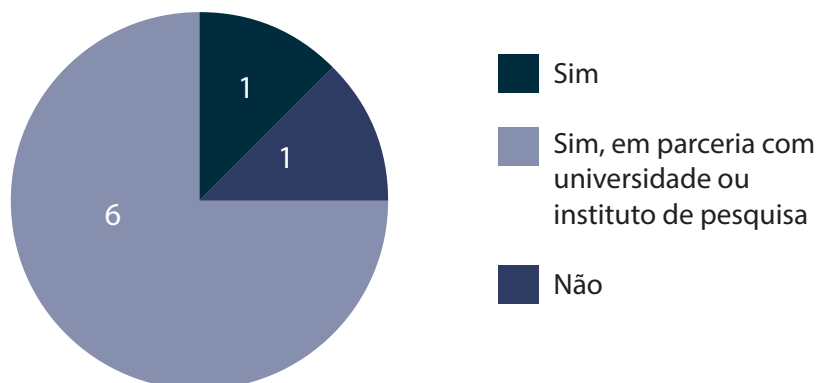


Figura 9 - Número de empresas com atividades de PD&I em curso

Os dois parâmetros acima, pessoal dedicado ao PD&I e projetos em curso, demonstram a constância do processo inovativo nessas empresas. Os Panoramas das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2007-2008 e 2009-2010 já apresentavam realidades muito próximas sobre tais questões.



A ocorrência de múltiplas competências faz da biotecnologia um campo muito vasto. Desenvolver novas tecnologias, com vistas a novos produtos e serviços, é quase impossível sem o aporte de universidades e centros de pesquisa. Essa realidade é aqui comprovada pela grande maioria das empresas. No total, as empresas declararam ter 20 projetos atualmente em curso, em parceria com essas instituições.

Desenvolvimento de novos projetos de produtos ou serviços tecnológicos

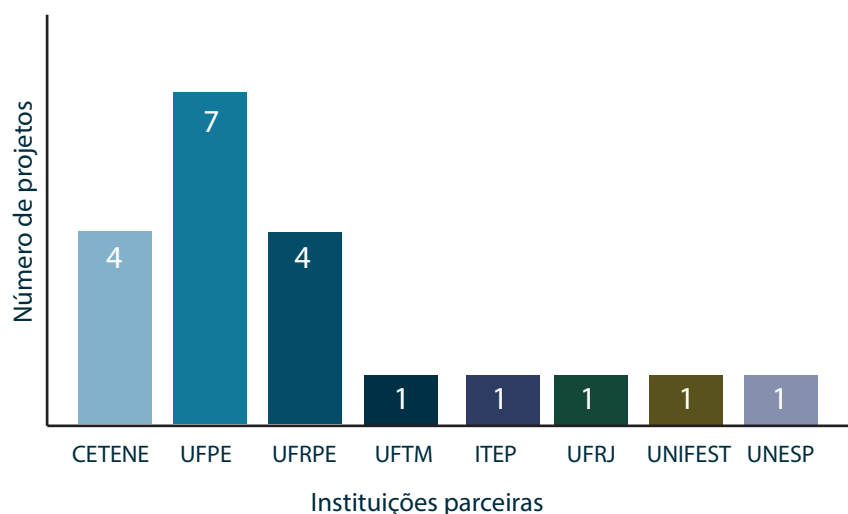


Figura 10 - Apresentação do número de projetos desenvolvidos com universidades e centros de pesquisa: Cetene – Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste; UFPE – Universidade Federal de Pernambuco; UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco; UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso; Itep – Instituto de Tecnologia de Pernambuco; UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro; Unifesp – Universidade Federal de São Paulo; Unesp – Universidade Estadual Paulista.

O desenvolvimento constante de novos produtos implica a necessidade de recursos. Empreender (e inovar) em biotecnologia é caro e muito arriscado. Minimizar o custo e o risco é o objetivo das empresas. Sendo assim, nota-se historicamente a presença constante dessas empresas em editais públicos de fomento.

Os editais de acesso mais constantes dos empresários foram os de subvenção econômica da Facepe, seguidos do programa RHAe – pesquisador na empresa, da subvenção econômica da Finep e do fundo de investimento do Criatec. Outros citados foram Sebraetec, Senai, Prime/Finep e Fomento, do Banco Mundial. É claro notar a opção por recursos não reembolsáveis.



Desenvolvimento de novos projetos de produtos ou serviços tecnológicos

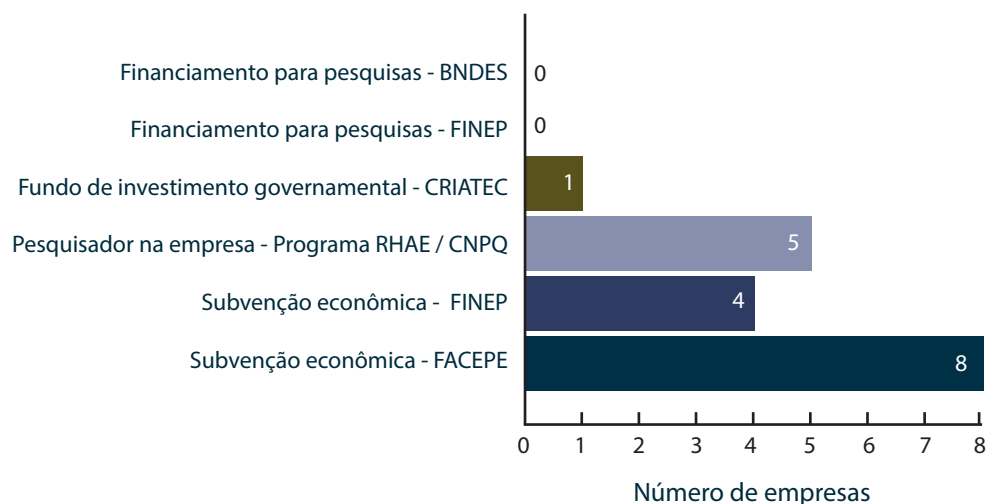


Figura 11 - Origem dos recursos utilizados pelas empresas e respectivas agências de fomento

Hoje, entretanto, observamos que apesar de sete empresas declararem estar desenvolvendo PD&I, apenas quatro estão utilizando fomento público para cofinanciar a pesquisa. Um ponto relevante é notar que, dentre as empresas que possuem financiamento, três possuem parceria com universidades ou institutos de pesquisa para os projetos em questão.

PD&I em curso com fomento público

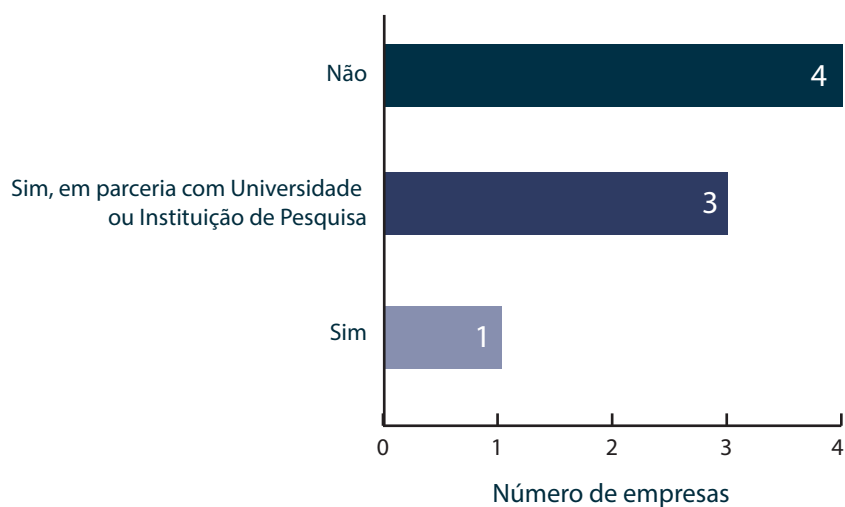


Figura 12 - Número de empresas com atividade de PD&I em curso fomentadas por edital público

Quando analisamos o desenvolvimento de novos produtos no âmbito de uma empresa, o primeiro passo é tecnológico. Para esse início de caminho, as empresas pesquisadas demonstram possuir capacidade técnica, infraestrutura e conhecimento de onde buscar recursos.



O segundo passo, a inovação, agrega à solução tecnológica o ganho de capital. O sentido de ser de qualquer empresa é a conquista de mercado. A tecnologia deve agora ser produzida em escala, certificada, licenciada, precificada e distribuída. Este passo é tão caro e arriscado quanto o primeiro.

Aqui, quando questionadas sobre o lançamento de novos produtos, desenvolvidos com o auxílio de recursos públicos, três das oito empresas declararam que lançaram produtos nos últimos dois anos.

Para as empresas que não conseguiram lançar suas inovações no mercado, as razões alegadas foram as seguintes: a) necessidade de investimentos extra para a inserção do produto no mercado; b) o produto ainda está em fase de licenciamento junto a órgãos reguladores; c) a tecnologia ainda está na fase de desenvolvimento; d) as empresas tiveram dificuldades na execução do projeto, não conseguindo alcançar o resultado esperado.

Tecnologia financiada por edital público lançada no mercado

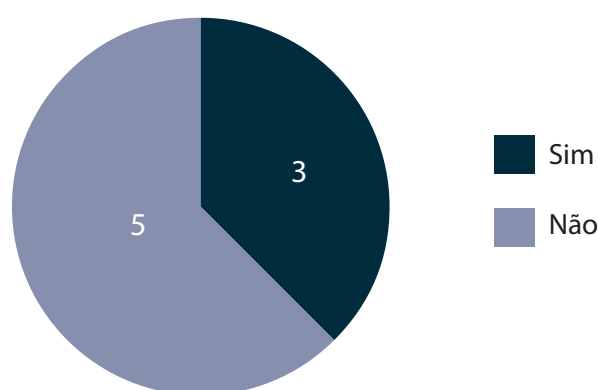


Figura 13 - Número de empresas que lançaram novos produtos no mercado oriundos de PD&I, fomentadas por recurso público

Os produtos lançados no mercado, com ou sem o apoio de recursos públicos, são percebidos por cinco dos oito empresários como uma novidade em âmbito mundial.

Percepção do grau de inovação para o mercado

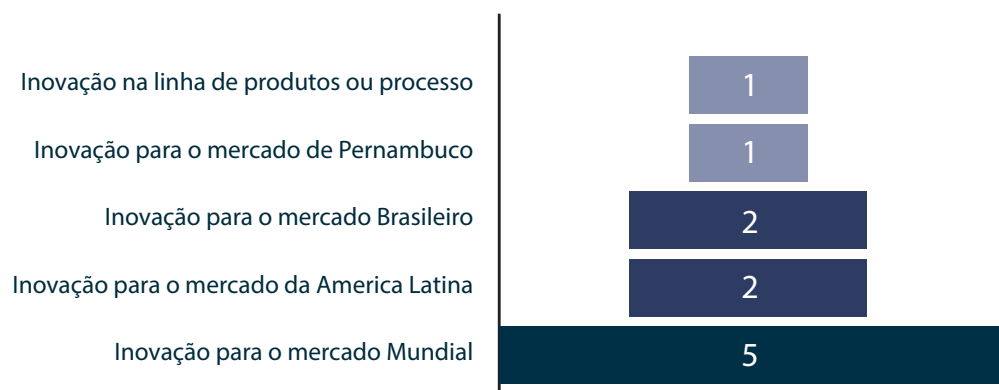


Figura 14 - Percepção do grau de inovação dos produtos lançados no mercado de acordo com as empresas de biotecnologia





Para duas dessas empresas, a inovação lançada também figura como novidade para o mercado brasileiro e sul-americano. Por outro lado, uma empresa declara que sua inovação também é percebida no mercado pernambucano e na linha de produção ou de processos internos da própria empresa.

Quando observamos que tipo de tecnologia é empregada pelas empresas, vemos que o perfil continua sofrendo alterações em comparação com as sondagens passadas. O setor demonstra, assim, plasticidade e adaptabilidade em sua base tecnológica.

Distribuição quanto ao tipo de tecnologia empregada pelas empresas

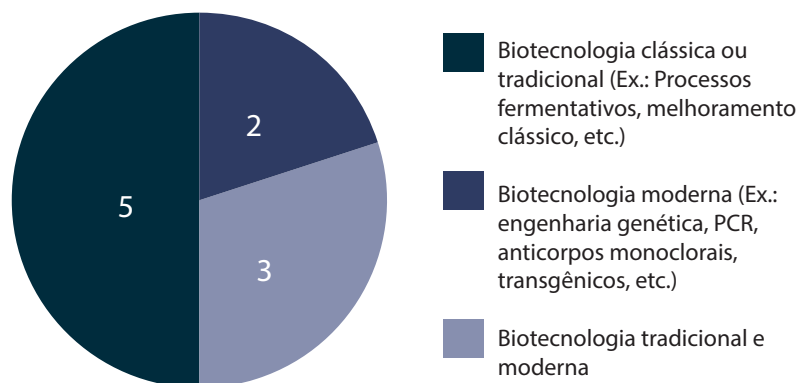


Figura 15 - Distribuição quanto ao tipo de tecnologia empregada pelas empresas entre vistas

#### 4.4 O NEGÓCIO

Dentre as questões mais relevantes do negócio de nossas empresas, a distribuição e abrangência nacional de seus produtos e serviços. A Região Nordeste continua se apresentando como a maior cliente, seguida da Região Norte e depois da Região Sudeste. Estas duas últimas regiões se apresentam em posições invertidas nas duas últimas pesquisas.

Regiões do país atendidas pelas empresas pernambucanas

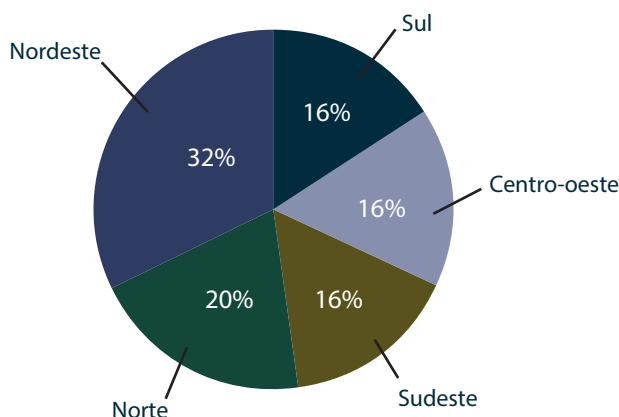


Figura 16 - Quadro das regiões brasileiras atendidas pelas empresas de biotecnologia do Estado de Pernambuco



Quanto ao perfil da concorrência, as empresas entrevistadas são, em sua maioria, de grande (70%) e médio (20%) portes. Nenhuma das empresas declarou possuir concorrentes de pequeno porte ou não possuir concorrência.

Aqui cabe uma ressalva interessante: ao analisar os dados sobre os concorrentes juntamente com a mudança de regiões atendidas pelos empresários pernambucanos, nota-se claramente uma estratégia de atuação por nicho de mercado, vista já nos outros Panoramas das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco, que classifica essas empresas como “oportunistas”.

Porte das empresas concorrentes

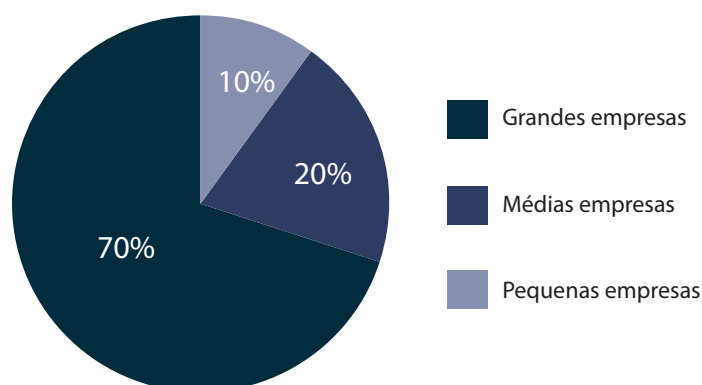


Figura 17 - Apresentação do porte dos principais concorrentes das empresas entrevista das

Se há uma boa distribuição de produtos e serviços dentro do país, fora dele o assunto é inverso. Apenas uma empresa declarou ser exportadora. Este dado indica uma redução, visto que, no último Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco, duas empresas declararam exportar.

Contudo, o potencial exportador do setor ainda é reconhecido pelos empresários. Todas os dirigentes declararam que seus produtos e serviços têm mercado fora do país.

Quando questionadas sobre a lucratividade das empresas, cinco dentre as oito empresas declararam lucro. No Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2009-2010, foi a primeira vez que esta pergunta constou do questionário. Assim, identificamos a existência de 16 empresas e 12 declarando serem lucrativas.

## Análises quantitativas

### Aspectos técnicos

Tentar entender o dia a dia das empresas é a melhor forma para propor medidas e/ou políticas efetivas de apoio.

Os sete aspectos técnicos aqui analisados dão uma mostra dessa rotina em uma empresa de base tecnológica, inserida em um mercado competitivo na busca por sobrevivência em uma economia atualmente recessiva.

Quando vistas em bloco e cruzadas com os dados dos Panoramas das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco passados, as mudanças são poucas, apesar do lapso de tempo de mais de 10 anos.

A aquisição de máquinas e equipamentos ainda é vista, pela grande maioria dos empresários (seis em oito), como de alta a altíssima dificuldade.



A aquisição de matéria-prima e insumos continua como de baixa a moderada, para seis das oito empresas. Um comportamento muito semelhante ao passado.

Aqui cabe uma outra ressalva: tanto na pesquisa quanto na indústria, a biotecnologia nacional é dependente de importados. Máquinas e equipamentos, bem como matérias-primas, são fortemente influenciados pela variação cambial e pelos impostos sobre a importação. A burocracia aduaneira e a dificuldade de assistência técnica local também são fatores que afetam negativamente ambas as atividades. Porém, a influência sobre a indústria tende a ser mais nociva e abrangente, visto que afeta a competitividade das empresas. Eleva custos e cria barreiras, muitas vezes intransponíveis, para pequenas e microempresas.

O acesso às novas tecnologias também é visto como de baixíssimo a moderado, em termos de dificuldade, por sete empresas.

Entretanto, o acesso à mão de obra especializada continua sendo sentido pelos empresários com fator de altíssima a moderada dificuldade (sete dentre os oito empresários).

Todos os demais parâmetros foram analisados: acesso a informações técnicas e de pesquisas recentes, interações com universidades e centros de pesquisa, acesso a informações e gestão da propriedade intelectual. E todos apresentaram variações mínimas, na visão dos empresários, em relação aos resultados do Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2009-2010.

Aqui é importante lembrar o perfil dos empresários entrevistados. Pesquisadores, professores de nossas universidades, doutores ou mestres etc. Para este grupo seletor ter a percepção de facilidades em acesso às novas tecnologias e interações com universidades e centros de pesquisa é até natural. Entretanto, chama atenção a dificuldade declarada quanto ao acesso à mão de obra especializada, principalmente quando lembramos que mais de 40% dos colaboradores das empresas estão diretamente envolvidos com PD&I.

Fazendo uma análise crua do conjunto dos dados, se não houve avanço pelo menos não houve retrocesso.

Principais dificuldades das empresas em relação a 7 aspectos técnicos

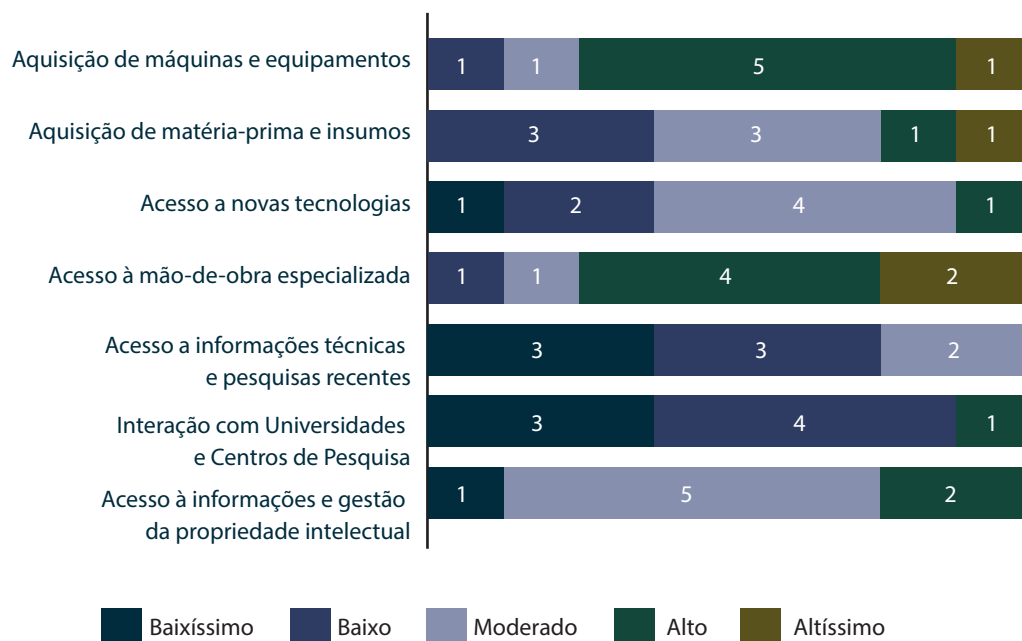


Figura 18 - Apresentação do grau de dificuldade dos empresários em relação a aspectos técnicos de suas empresas



### Aspectos administrativos e de negócio

Poucas foram as mudanças observadas nesses parâmetros. Ao que tudo indica, as empresas continuam a ter as mesmas dificuldades que apresentavam no último levantamento.

Se no Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2009-2010, 13 dentre as 15 pesquisadas declararam de baixa a moderada a dificuldade de entrada em novos mercados, a presente pesquisa revela que cinco dentre oito consideram essa dificuldade ainda de baixa a moderada. Percentualmente quase não há diferença.

Em relação a compras governamentais, este item ainda se apresenta como um fator de grande dificuldade para as empresas pernambucanas, tendo elas indicado um grau de dificuldade de moderado a altíssimo. Este resultado é quase idêntico ao apresentado nos estudos anteriores.

Principais dificuldades das empresas em relação a 8 aspectos administrativo de negócio

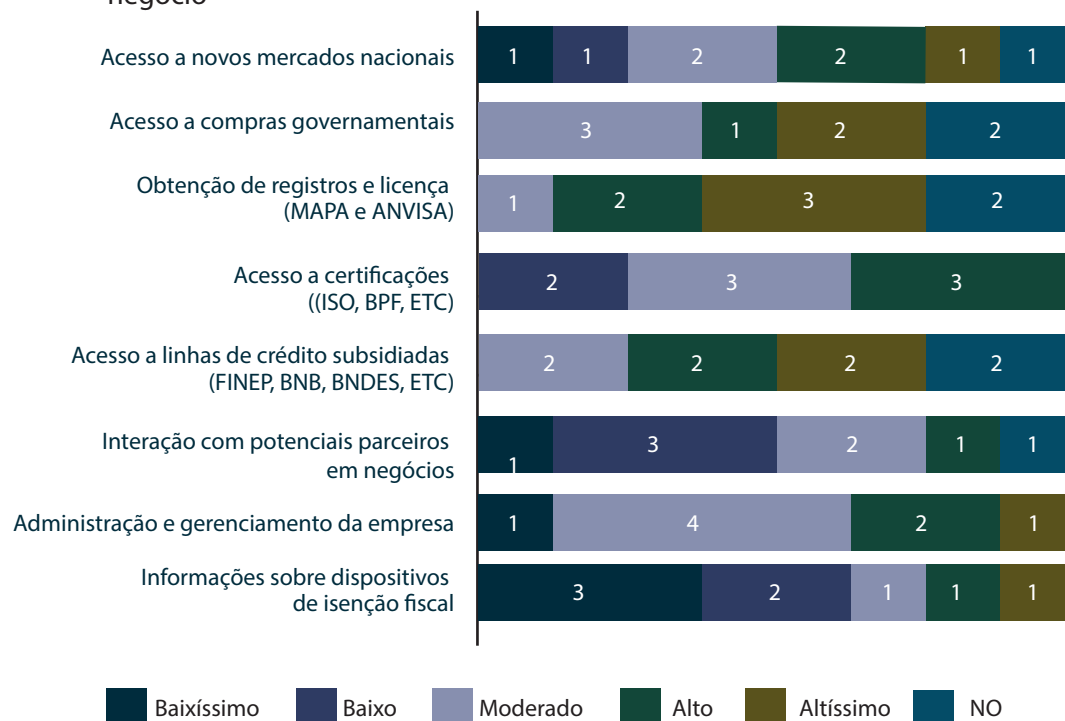


Figura 19 - Principais dificuldades apontadas pelos empresários em relação aos aspectos administrativos e de negócio de suas empresas. Alguns empresários preferiram não opinar sobre alguns itens (NO - Não Opinou)

A obtenção de registros e licenças junto à Anvisa, Mapa e Ibama continua sendo considerada com um grau de dificuldade de alto a altíssimo pela grande maioria dos empresários (seis em oito). Este perfil é semelhante ao já visto em 2007-2008 e 2009-2010.

Ao compararmos a atual pesquisa com os Panoramas das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco anteriores, percebemos que as mudanças na dinâmica do setor, no que se refere à atividade empreendedora, não foram muito expressivas, ao ponto de sermos capazes de repetir as mesmas observações dadas sobre o setor tanto no Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2007-2008 quanto no Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco 2009-2010. Em 2010, comentamos:



“O setor de biotecnologia é, sem dúvida, um dos mais normatizados e regulamentados. Registros e licenças são obrigatórios para todas as empresas, antecedendo muitas vezes o início da produção e comercialização de qualquer produto. O alto grau de dificuldade apresentado pelos empresários em atender tais normas reflete diretamente nos longos períodos de incubação e no alto custo dos empreendimentos. O excesso de burocracia associado às exigências legais, muitas vezes impossíveis de serem atendidas por microempresa incubada, inviabiliza negócios promissores”.

Já em relação ao acesso às certificações (BPF, ISO etc), as dificuldades são apontadas pelos entrevistados como de baixo a alto grau. Mesmo com três empresas declarando como moderado o nível de dificuldade neste item, é observável uma inflexão positiva de tendência. Na pesquisa passada, a moda pedia para um maior grau de dificuldade.

O acesso às linhas de crédito reembolsáveis (BNDES, Finep, BNB etc) também permanece como um item de dificuldade moderada a altíssima, repetindo o resultado dos estudos anteriores. No que se refere à interação com potenciais parceiros de negócios, as empresas apontaram um grau de dificuldade de baixíssimo a alto.

Já a administração e o gerenciamento da empresa possuem graus relevantes de dificuldade, passando de moderado a altíssimo para a maioria dos entrevistados.

## 5 CONCLUSÕES

O setor de biotecnologia é - e sempre será - estratégico. Teor inventivo, capilaridade, multidisciplinaridade e abrangência social são aspectos que o destacam dentre outros setores econômicos, transformando-o em peça-chave do desenvolvimento baseado em um empreendedorismo tecnológico e inovador.

O novo cenário econômico, privilegiado pela velocidade dos meios de comunicação, transformou inovação em regra. A indústria biotecnológica mundial, já pautada nesta premissa, ganhou espaço, internacionalizou-se e cresceu explosivamente, apresentando um potencial de mercado de \$ 414 bilhões para 2017.(1)

No Brasil, a euforia econômica vivenciada entre 2002 e 2007, freada pela crise bancária americana em 2008, mas recuperada em 2010, refletiu-se em alavancagem no setor bioindustrial brasileiro.

Nesse período, foi notado um forte crescimento de apoio governamental ao setor. Recursos não reembolsáveis para pesquisa e desenvolvimento, apoio à internacionalização, avanços na legislação para uma interação universidade/empresa, dentre outras ações, foram postas em prática.(2,8,9) É importante também notar o interesse governamental de conhecer e entender o setor: estudos prospectivos foram feitos em um esforço para melhor dirigir políticas públicas específicas.(4,10,12)

Resultados práticos foram observados como a criação de novas empresas, a geração de empregos, os investimentos em PD&I e os novos produtos e serviços lançados no mercado.(2,3,6,7)

Porém, a partir de 2011-2012, a onda iniciada por essa expansão foi freada. A atual crise econômica reflete-se sobre todo o setor produtivo e a sociedade, reduzindo o consumo, limitando o investimento e penalizando todos.

Em Pernambuco, o setor das empresas privadas de biotecnologia havia demonstrado um forte crescimento identificado e documentado até 2011.(7) O ambiente era bastante favorável, mesmo considerando a ausência no estado de aparatos de apoio como incubadoras, parques tecnológicos, APL e políticas públicas voltadas para as especificidades da biotecnologia.



Hoje, entretanto, identificamos um cenário totalmente inverso. O estado perdeu empresas, seja pela saída ou pelo simples fechamento. As perdas de postos de trabalho foram consequentes, associadas a uma forte redução do faturamento total e dos investimentos. Pontos negativos, já apresentados em panoramas passados, continuam presentes, tais como dificuldade na aquisição de máquinas e equipamentos, baixo acesso a financiamentos, dificuldade na obtenção de registros e licenças, e compras governamentais inacessíveis ou inexistentes.

Além disso, as empresas pernambucanas ainda carecem de profissionalização na gestão do negócio, bem como de iniciativas para internacionalizar seus produtos e expandir seu mercado de atuação, sobretudo pelo fato de reconhecerem o seu potencial exportador.

A falta de ações corretivas ao longo do tempo, associada aos efeitos danosos do encolhimento da economia, parece ter atingido o setor pernambucano com grande força.

Entretanto, as empresas que ainda estão no mercado demonstram, na sua maioria, solidez e maturidade. São lucrativas, têm sede própria, distribuem seus produtos para todas as regiões do país, adotam tecnologias de ponta, estão desenvolvendo novos produtos e possuem recursos humanos de alto nível de qualificação técnica.

Esse perfil nos permite concluir que, apesar do estado ter perdido em quantidade de empresas, ganhou em qualidade. É evidente que uma análise pormenorizada dos motivos de fechamento e transferência de empresas deve ser feita. Em Pernambuco, não possuímos uma massa crítica tão abundante que permita o crescimento do setor sem que as causas do fechamento de empresas sejam conhecidas e atacadas. Deixar a bioindústria estadual órfã de apoio público direto e específico é relegar um setor estratégico ao ostracismo.

Mais uma vez, acreditamos na capacidade de reação do setor, buscando soluções e criando novas diretrizes.

Entretanto, a ação e o acompanhamento do poder público são - e sempre serão - vitais para o pleno desenvolvimento de uma indústria baseada no conhecimento, como é o caso da indústria biotecnológica. Neste contexto, o papel do estado é imprescindível.

Tais conceitos são rotinas muito bem estabelecidas já no Brasil. Estados como São Paulo e Minas Gerais possuem legislação própria e específica de apoio à bioindústria, com resultados positivos marcantes.(5,11)

A bioindústria pernambucana persiste, apesar da crise e do baixo apoio, com base na determinação empreendedora de seus líderes e na esperança de um Brasil melhor.



## BIBLIOGRAFIA

- Global Biotechnology Market to Value USD 414.5 Billion 2017: Transparency Market Research Sep 24, 2014, 09:30 ET from Transparency Market Research. <http://www.prnewswire.com/news-releases/>
- FUNDAÇÃO BIOMINAS; PWC. **A indústria de biociências nacional: caminhos para o crescimento.** 2011, 65 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOTECNOLOGIA; CENTRO BRASILEIRO DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO; APEX-BRASIL. **Brazil Biotech Map 2011.** 2011, 39 p.
- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL; CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Biociências. Relatório Final. Iniciativa Nacional de Inovação. Estudo Prospectivo. Visão de Futuro e Agenda INI - Biociências: 2008-2025.** 2008, p. 208.
- MARTINS, Agda; PINHEIRO, Luiza; SOARES, Eduardo Emrich; RIBEIRO, Carla Batista. **Diagnóstico do setor de biociências em Minas Gerais.** Belo Horizonte: SEBRAE Minas, 2014, p. 76.
- SÉRVIO, Emanuel; ANDRADE, Paulo Paes de. **Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco. 2007-2008.** Recife, SEBRAE/PE, 2009.
- SÉRVIO, Emanuel; SALGADO, Johnnys; ANDRADE, Paulo Paes de. **Panorama das Empresas Privadas de Biotecnologia do Estado de Pernambuco. 2009-2010.** Recife, SEBRAE/PE, 2011.
- SÉRVIO, Emanuel; ANDRADE, Paulo Paes de. **Recursos de subvenção econômica. Marco no desenvolvimento da bioindústria pernambucana.** XX Seminário de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Campo Grande, ANPROTEC/SEBRAE, 2010.
- COTA, Marcela; ANDRADE, Henrique; SOARES, Eduardo Emrich; RIBEIRO, Carla Batista. **Cenário de investimentos em empresas de ciências da vida em Minas Gerais.** Belo Horizonte: SEBRAE/MG, 2016. 53 p.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR; SECRETARIA DE INOVAÇÃO; FUNDAÇÃO BIO-RIO. **Diagnóstico de Referência sobre Serviços de Escalonamento de Biotecnologias no Brasil.** 2012. 50 p.
- BIANCHI, Carlos. A Indústria Brasileira de Biotecnologia: montando o quebra-cabeça. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 99-116, Abr/Jun. 2013.
- FONSECA, M.G. "Documento Setorial: biociências". **Projeto Perspectivas do Investimento no Brasil. Sistema produtivo baseado em ciência.** BNDES. UFRJ. Unicamp. Rio de Janeiro. 2009.



# FORMULÁRIO DE PESQUISA PANORAMA DAS EMPRESAS PRIVADAS DE BIOTECNOLOGIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO 2016

## I CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Razão social da empresa:	
Nome fantasia:	
Endereço:	
Nome do principal responsável:	
Cargo:	
E-mail:	
Telefones com DDD:	
Ano de fundação:	
Se sua empresa ainda está em fase de constituição, marque um X aqui <input type="checkbox"/>	

## I A empresa

1 Qual o porte de sua empresa em termos de faturamento anual em R\$?

<input type="checkbox"/>	Não fatura
<input type="checkbox"/>	1 a 240 mil
<input type="checkbox"/>	241 a 500 mil
<input type="checkbox"/>	501 a 1 milhão
<input type="checkbox"/>	Mais de 1 milhão

2 Quantos funcionários você tem na sua empresa? Contando com os sócios

<input type="checkbox"/>	1 a 5
<input type="checkbox"/>	6 a 10
<input type="checkbox"/>	11 a 25
<input type="checkbox"/>	26 a 50
<input type="checkbox"/>	Mais de 50

3 Quantos funcionários, de acordo com o grau de titulação, trabalham no setor de pesquisa em sua empresa?

<input type="checkbox"/>	Doutorado
<input type="checkbox"/>	Mestrado
<input type="checkbox"/>	Graduado
<input type="checkbox"/>	Nível técnico
<input type="checkbox"/>	Outros:





4 Escolha, na lista abaixo, o setor de especialização da sua empresa.\*

	Agricultura
	Saúde humana
	Saúde animal
	Meio ambiente
	Insumos
	Bioenergia

\* Os setores foram escolhidos com base no último estudo das empresas de biotecnologia do Brasil. Fundação Biominas – 2009.

\*\* Marque mais de um quadro se a sua empresa atua em mais de um setor. Veja no final deste questionário a definição de cada setor.

5 Sua empresa possui algum depósito de patente? Registre mesmo que a patente tenha sido depositada em nome de algum sócio ou colaborador.

	Sim – Quantas?
	Não

6 Sua empresa possui algum depósito de marca? Registre mesmo que a marca tenha sido depositada em nome de algum sócio ou colaborador.

	Sim – Quantas?
	Não

## II A tecnologia

1 Sua empresa está atualmente desenvolvendo novos projetos para produtos ou serviços baseados em alta tecnologia?

	Sim
	Sim, em parceria com universidades ou institutos de pesquisa
	Não

2 Sua empresa já utilizou linhas de financiamento de pesquisa através de instituições de fomento tipo Finep, CNPq, Facepe etc?

	Sim
	Não

3 Caso tenha respondido SIM, quais linhas já foram acessadas pela empresa?

	Subvenção econômica – Facepe
	Subvenção econômica – Finep
	Pesquisador na empresa – Programa RHAe / CNPq
	Financiamento para pesquisa – Finep
	Financiamento para pesquisa – BNDES
	Fundo de investimento governamental – Criatec
	Outros:



4 Sua empresa tem atualmente algum projeto de desenvolvimento em curso que esteja sendo financiado por alguma dessas instituições?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Sim, em parceria com universidades ou instituições de pesquisa
<input type="checkbox"/>	Não

5 Alguma tecnologia financiada por edital de fomento público já está no mercado?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não. Por quê?

6 Caso tenha respondido SIM, a tecnologia em questão trata-se de...

<input type="checkbox"/>	Inovação na linha de produtos ou processos da empresa, embora já exista no mercado
<input type="checkbox"/>	Inovação para o mercado de Pernambuco
<input type="checkbox"/>	Inovação para o mercado brasileiro
<input type="checkbox"/>	Inovação para o mercado da América Latina
<input type="checkbox"/>	Inovação para o mercado mundial

7 Em que ano foi lançada a última inovação de produto no mercado ou desenvolvida uma inovação de processo para a empresa?

8 Indique a importância dos impactos dessas últimas inovações de produto ou processo para sua empresa, de acordo com o quadro abaixo:

Impactos	Grau de importância			
	Alto	Médio	Baixo	Não relevante
<b>Produto</b>				
Melhorou a qualidade de bens ou serviços				
Ampliou a gama de bens ou serviços ofertados				
<b>Mercado</b>				
Permitiu manter a participação da empresa no mercado				
Ampliou a participação da empresa no mercado				
Permitiu abrir novos mercados				
<b>Processo</b>				
Aumentou a capacidade de produção ou prestação de serviços				
Aumentou a flexibilidade da produção ou prestação de serviços				
Reduziu os custos de produção ou serviços prestados				
Reduziu os custos do trabalho				



	Alto	Médio	Baixo	Não relevante
Reduziu o consumo de matérias-primas				
Reduziu o consumo de energia				
Reduziu o consumo de água				
<b>Outros impactos</b>				
Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente				
Permitiu controlar aspectos ligados à saúde e segurança				
Enquadramento em regulações e normas padrão relativas aos mercados interno ou externo				

9 Indique qual tecnologia sua empresa utiliza com maior predomínio

	Biotechnology clássica ou tradicional (processos fermentativos, melhora-mento clássico etc)
	Biotechnology moderna (engenharia genética, PCR, anticorpos monoclo-nais, transgênicos etc)
	Biotechnology tradicional e moderna

10 De que forma ocorrem os projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na sua empresa

	A empresa possui P&D interno e desenvolve pesquisa apenas interna-mente
	A empresa não possui P&D e as pesquisas são desenvolvidas fora do ambiente da empresa através de parcerias com instituições tecnológicas (universidades, centros de pesquisa, empresas tecnológicas)
	A empresa tanto utiliza a estrutura de P&D internamente quanto desen-volve pesquisa fora do ambiente através de parcerias tecnológicas (univer-sidades, centros de pesquisa, empresas tecnológicas)

### III O negócio

1 Sua empresa vende produtos ou serviços para fora do Estado de Pernambuco?

	Sim		Sul
-	-		Norte
-	-		Nordeste
-	-		Sudeste
-	-		Centro-oeste
	Não	-	-

2 Seus concorrentes são empresas de que porte?

	Grandes empresas
	Médias empresas
	Pequenas empresas
	Microempresas
	Não tenho concorrente



3 A administração da sua empresa é feita por um profissional da área de administração (formado em Administração de Empresas ou similar)?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

4 Sua empresa já exportou?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

5 Você considera que sua empresa tem potencial exportador?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

6 Sua empresa está vinculada a algum programa de incubação?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não, mas já estive
<input type="checkbox"/>	Não

7 Sua empresa é lucrativa?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

8 Utilize as linhas abaixo e descreva seus principais produtos e serviços.

---



---

9 Qual seu grau de satisfação em relação às atividades de gestão da sua empresa, de acordo com o quadro abaixo:

Atividades	Grau de importância			
	Alto	Médio	Baixo	Baixíssimo
Conhecimento dos colaboradores sobre missão, visão e valores da empresa				
Análise do desempenho da empresa sobre objetivos e metas cumpridas				
Compartilhamento de informações estratégicas da empresa com os colaboradores				
Ações de incentivo para que colaboradores apresentem ideias de projetos de inovação				
As estratégias de mercado e inovação da empresa para permitir o alcance das metas				



	Alto	Médio	Baixo	Baixíssimo
Utilização de ferramentas virtuais para divulgação dos produtos e serviços da empresa				
Utilização de ferramentas para prospecção de novos clientes				
Processos de avaliação de satisfação dos clientes sobre produtos e serviços da empresa				
Cumprimento das exigências legais para o adequado funcionamento da empresa e venda de produtos				
Ações de incentivo à integração entre os colaboradores para compartilhamento de conhecimento dentro da empresa				
Comparação dos produtos e processos da empresa com seus concorrentes para melhorar o desempenho na produção e no mercado				
Divisão clara das atividades dos colaboradores				
Promoção de capacitações para seus colaboradores para que estes desempenhem melhor sua função				
Definição de critérios para seleção dos fornecedores da empresa				
Controle das finanças para possibilitar a otimização dos recursos				
Mensuração dos resultados relativos às capacitações dos colaboradores				
Busca por fontes externas de informações para projetos de inovação				
Estabelecimento de parcerias com universidades ou institutos de pesquisa para o desenvolvimento de projetos de P&D				
Busca por fontes de financiamento e subvenção para projetos de inovação				

Análise quanto ao grau de dificuldade em questões relativas a aspectos técnicos, administrativos e de negócios:

Aspectos técnicos	Grau de importância				
	Baixíssimo	Baixo	Moderado	Alto	Altíssimo
Conhecimento dos colaboradores sobre missão, visão e valores da empresa					
Análise do desempenho da empresa sobre objetivos e metas cumpridas					
Compartilhamento de informações estratégicas da empresa com os colaboradores					



	Baixíssimo	Baixo	Moderado	Alto	Altíssimo
Ações de incentivo para que colaboradores apresentem ideias de projetos de inovação					
As estratégias de mercado e inovação da empresa para permitir o alcance das metas					

Aspectos administrativos e de negócios	Grau de importância				
	Baixíssimo	Baixo	Moderado	Alto	Altíssimo
Acesso a novos mercados nacionais					
Acesso a compras governamentais					
Obtenção de registros e licenças (Mapa e Anvisa)					
Acesso a certificações (ISO, BPF etc)					
Acesso a linhas de crédito subsidiadas (Finep, BNB, BNDES etc)					
Interação com potenciais parceiros em negócios					
Administração e gerenciamento da empresa					
Informações sobre dispositivos de isenção fiscal					

**Definição dos setores:**

**Agricultura:** desenvolvimento e comercialização de sementes e plantas transgênicas, novos métodos para controle de pragas, clonagem de plantas, diagnóstico molecular, produção de fertilizantes e inoculantes a partir de micro-organismos, melhoramento genético etc.

**Bioenergia:** desenvolvimento de tecnologias para produção de etanol e biodiesel.

**Insumos:** desenvolvimento e comercialização de reagentes, métodos para isolamento, identificação e tipagem de micro-organismos, kits para extração de DNA, meios de cultura, biopolímeros etc.

**Meio ambiente:** desenvolvimento e oferta de produtos e serviços para biorremediação, tratamento biológico de resíduos e recuperação de áreas degradadas.



**Saúde animal:** desenvolvimento e comercialização de kits de diagnóstico, vacinas ou outros produtos terapêuticos, transferência de embriões e inseminação artificial, melhoramento genético, clonagem, identificação genética etc.

**Saúde humana:** desenvolvimento e comercialização de kits de diagnóstico, vacinas, proteínas recombinantes, anticorpos, próteses, dispositivos e equipamentos médicos especializados, terapias celulares, curativos e peles artificiais, identificação de novas moléculas e fármacos, validação de novos medicamentos (ensaios pré-clínicos e clínicos), biossensores, metodologias avançadas de reprodução assistida etc.



