

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRATIVA, ATUÁRIA,  
CONTABILIDADE E SECRETARIADO  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO: UM ESTUDO DO ESTADO DO  
CEARÁ**

**Gláucia Leite Félix**

**Fortaleza  
1999**

**SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO:  
UM ESTUDO DO ESTADO DO CEARÁ**

**GLÁUCIA LEITE FÉLIX**

**Orientadora: Ana Maria Fontenelle**

Monografia apresentada à  
Faculdade de Economia,  
Administração, Atuária e  
Contabilidade, para a obtenção  
do grau de Bacharel em  
Economia.

Fortaleza – Ce  
1999

# UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

## FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE E SECRETARIADO

Esta monografia foi submetida a Coordenação do curso de Ciências Econômicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Bacharel em Ciências Econômicas, outorgado pela Universidade Federal do Ceará – UFC e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho deste trabalho de pesquisa é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Média

---

Gláucia Leite Félix

Nota

---

Profa. Orientadora: Ana Maria Fontenelle

Nota

---

Profa. Maria Cristina P. de Melo

Nota

---

Prof. Antônio Luis Abreu Dantas

## Agradecimentos

A Deus, acima de tudo.

Aos meus pais, pelo apoio financeiro e psicológico durante a minha vida acadêmica.

Aos meus irmãos, Helena, João Paulo e Henrique, pelo carinho, amor e atenção despendidos que nos tornaram mais do que irmãos, cúmplices.

Às Fatais, Ana Patrícia, Karina, Larissa, Selma Maria e Vivyane, : sem comentários.

Sem elas eu não teria suportado esses cinco anos. Em especial a Ana Patrícia por agüentar meus abusos.

Aos meus amigos e companheiros que me suportaram durante a elaboração deste trabalho. Em especial à Cybele, Daniele, Isanira e Viviane pela motivação e força.

Ao Guilherme Duarte, colega de profissão, pelo carinho e dicas sobre sites da internet.

À Paulinha, meu anjo da guarda.

À professora Ana Maria Fontenelle por compartilhar um pouco dos seus conhecimentos durante a orientação.

A todo o Corpo Docente da UFC que contribuiu para a minha formação acadêmica.

À banca examinadora.

**Ao meu avó, João Félix de Majela**

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>4</b>
1.1 - CAMINHOS DA TECNOLOGIA	4
1.2 - FONTES DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.	7
1.3 - CAPACIDADE TECNOLÓGICA	7
1.4 - CATCHING UP E JANELAS DE OPORTUNIDADE	10
1.5 - A INSERÇÃO DA FIRMA	12
1.6 - SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO	13
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>16</b>
2.1 – SISTEMA BRASILEIRO DE INOVAÇÃO	16
2.2- CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA: O CASO BRASILEIRO	16
1930 A 1964	18
1964 A 1985	21
1985 A 1993	24
SITUAÇÃO ATUAL	27
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>29</b>
3.1 – SISTEMA NORDESTINO DE INOVAÇÃO	29
3.2- CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA: O CASO DO NORDESTE DO BRASIL	29
3.3 - SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DO NORDESTE BRASILEIRO	31
DNOCS	31
BANCO DO NORDESTE DO BRASIL – BNB	32
SUDENE	32
CAPACIDADE DE PESQUISA NO NORDESTE	33
3.4 - PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NO NORDESTE	34
3.5 - NORDESTE: INSERÇÃO NO MERCADO INTERNACIONAL	36
CENÁRIO ATUAL	38
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>40</b>
4.1 – SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO: O ESTADO DO CEARÁ	40
4.2 - DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ESTADO DO CEARÁ.	40
SISTEMA ESTADUAL DE INOVAÇÃO	41
PARQUES TECNOLÓGICOS	46
4.3 - CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA: O ESTADO DO CEARÁ	52
4.4 - NOTAS CONCLUSIVAS	54

## **Sumário Tabelas**

<i>Tabela 1- Autorização de Funcionamento de Sociedades Anônimas no País - 1909/1910</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 2- Taxa de Crescimento do PIB- 1970/1996</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 3- Distribuição da Capacidade de Pesquisa por Região</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 4- Natureza dos Agentes do Sistema</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 5- Índices de Desenvolvimento - Brasil, Nordeste, Ceará - 1998/1991</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 6- Comparação Regionais entre Indicadores de Desenvolvimento Humano</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 7- Laboratórios Adquiridos - 1998</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 8- Total de Incubadoras por Região - Setembro de 1998</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 9- Matrículas na Graduação Segundo Universidades - 1980/1995</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 10 - Candidatos e Vagas por Universidade - 1980/ 1995</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 11- Distribuição dos Cursos de Mestrado por Área de Conhecimento</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 12- Qualificação dos Docentes nas Universidades Federais</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 13- Qualificação dos Docentes nas Universidades Federais</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 14- Dispêndio Interno Bruto em C&amp;T Realizado pelas Unidades da Federação 1991/1996</i>	<i>55</i>

## **Sumário Gráficos**

<i>Gráfico 1 - Participação do DIBCT no PIB em países Selecionados</i>	17
<i>Gráfico 2 - Participação do DIBCT em Países Selecionados</i>	24
<i>Gráfico 3 - Dispendio em C&amp;T - Participação por Setores</i>	27
<i>Gráfico 4 - Participação da DIBCT regional no PIB Nacional (%)</i>	35
<i>Gráfico 5 - Relação DIBCT e PIB Regionais</i>	35
<i>Gráfico 6 - Grau de Abertura de Países e regiões Selecionados - 1995</i>	36
<i>Gráfico 7 - Evolução do PIB do Ceará e Brasil - 1997</i>	52
<i>Gráfico 8 - Dispendio Interno Bruto em Ciência e Tecnologia - Ceará e Brasil</i>	53

## Introdução

Nestas últimas décadas, o Brasil e o mundo têm passado por profundas transformações, como a tendência à abertura das economias, a globalização e a formação de blocos regionais de comércio.

A globalização da economia mundial tem sido um processo que vem determinando a necessidade de cada país em melhorar os seus produtos. Tal fato vem acelerando o surgimento de novos paradigmas tecnológicos e organizacionais e definindo novos padrões de competitividade. Verifica-se também as grandes alterações na natureza do progresso tecnológico que vêm ocorrendo nas últimas décadas. Estas alterações provocam novas tendências espaciais, dado que afetam as decisões de investimentos das empresas transnacionais e locais quanto à localização de suas atividades econômicas. De acordo com as novas tendências, o Brasil e, dentro dele suas regiões, têm feito grande esforço para se integrarem ao mercado mundial que se expande.

No caso específico do Nordeste, as empresas aqui localizadas deverão adequar seus produtos aos padrões internacionais. Ou seja, melhorar qualitativamente, rever preço, além de agregar valor aos produtos e serviços oferecidos nos mercados domésticos e internacionais. A melhoria das condições de competitividade da maioria dos setores passará pela inserção da dimensão tecnológica nas estratégias de competição das empresas e nos programas de desenvolvimento dos governos. Essas possibilidades serão determinadas pelas limitações das bases técnico-científicas locais em termos de suas dimensões, pela quantidade de pesquisadores e engenheiros qualificados, além da infra-estrutura de ciência e tecnologia. Neste trabalho será tratado o caso particular do Estado do Ceará, o que este têm feito para se adequar à nova realidade internacional.

A economia do Brasil baseou-se em ciclos de produção voltados para a demanda do mercado externo, o que marcou a história da economia brasileira pela descontinuidade espacial e temporal. Este movimento trouxe implicações importantes para as regiões brasileiras, inclusive o Nordeste.

No séculos XVI e XVII, a cana-de-açúcar desempenhava papel importante na economia nacional. O Nordeste, como grande potência produtora de cana-de-açúcar, acumulou um grande vulto de capital durante estes séculos. Contudo, no começo do

século XVIII, quando o mundo entra em crise, a economia nordestina foi abruptamente abalada. Desde então várias medidas têm sido tomadas para desenvolver esta Região.

Na gestão Juscelino a primeira medida mais significativa foi tomada. Foi criada a SUDENE, órgão que deveria “contrabalançar os desequilíbrios regionais”. Antes disto, o DNOCS, desde 1909, vinha buscando solução para os problemas da seca na Região. Na década de 60 surge o Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste – GTDN, com o intuito de industrializar e reestruturar a economia regional, a fim de absorver a grande massa desempregada que aqui se formava. Em 1952 dá-se a criação do Banco do Nordeste do Brasil, como início efetivo da participação do Estado no desenvolvimento regional. A partir de 1974 surge o FINOR, fundos de investimentos que deveriam internalizar renda e emprego através de incentivos fiscais. Outros foram os órgãos e propostas para reduzir a distorção entre as economias do Sudeste e Nordeste do Brasil.

Os resultados de crescimento regional verificados nestas últimas décadas, fruto dessas medidas, são animadores. O PIB regional cresceu acima do produto nacional mostrando como o política de industrialização surtiu efeito, ressaltando que o setor público sempre teve grande participação no desenvolvimento da economia nordestina. Contudo, suas ações sempre funcionavam a curto prazo, como paleativo às secas, ou através de crédito barato e financiamento de máquinas e ferramentas sofisticadas. Políticas caras foram tomadas sem antes atentar-se para uma questão barata e estratégica, o investimento em capital humano.

Para entender a evolução histórica do desenvolvimento da Região Nordeste do Brasil, na primeira parte deste trabalho será definido as variáveis que, na atualidade, são responsáveis promotoras de desenvolvimento locais. Ou seja, conceituar-se-á Sistema de Inovação tendo como base que este é “um produto seja de uma ação planejada e consciente seja de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas que impulsionam o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas.”<sup>1</sup>

Em seguida, no segundo capítulo, verificaremos a história do desenvolvimento econômico do Brasil e o que se tem feito pela Sistema Nacional de Inovação. Será

---

<sup>1</sup> Albuquerque, Eduardo da Motta e. Sistema de Inovação, acumulação científica nacional e o aproveitamento de “janelas de oportunidades”: notas sobre o caso brasileiro. P. 4

determinado quais os órgãos públicos e privados que ajudam a capacitação tecnológica brasileira e como eles se relacionam.

No terceiro capítulo, traçar-se-á o Sistema de Inovação Nordestino. Uma breve análise histórica será feita para conhecermos as medidas que se tornaram relevantes à formação e maturação do Sistema de Inovação desta região. Este capítulo apresentará algumas instituições de grande importância para o desenvolvimento regional, para logo no quarto capítulo, mostrar a influência destas no desenvolvimento do Estado do Ceará.

No quarto e último capítulo, o trabalho será concluído mostrando as implicações das políticas do Plano de Desenvolvimento Sustentável adotadas nos últimos anos no Estado do Ceará. A partir de então, será traçado o Sistema Local de Inovação neste Estado, quais suas deficiências e o que se tem feito para superá-las.

## Capítulo 1

### 1.1 - Caminhos da Tecnologia

A tecnologia é sempre tratada com certa relevância em diversas teorias de desenvolvimento econômico. Já nos clássicos, se discutia seu caráter endógeno ou exógeno ao desenvolvimento econômico. Os clássicos consideravam as inovações tecnológicas exógenas ao desenvolvimento. De acordo com suas teorias, a economia tenderia para um estado estacionário, onde toda a terra existente seria cultivada, a renda da terra seria máxima e o lucro seria zero, este seria o ponto máximo de desenvolvimento da economia. De uma forma geral a tecnologia neste modelo seria fundamental para retardar este ponto de estagnação. Nos modelos de crescimento atuais, a tecnologia é considerada uma variável endógena. Na realidade, as inovações tecnológicas têm sido sem sombra de dúvidas um insumo básico em todo processo produtivo.

Este primeiro capítulo tratará de desenvolver os diversos conceitos que aparecem quando se trata de desenvolvimento de capacidade tecnológica. Tendo como base a literatura desenvolvida recentemente pelos atuais estudiosos de tecnologia, discorreremos sobre cada conceito, com a finalidade de podermos entender por que ocorreu um grande acúmulo de pesquisas e estudos sobre os fatores determinantes do progresso técnico.

Para situarmos teoricamente a inovação tecnológica, faz-se mister conceituar **tecnologia**. Segundo Dosi:

*Definamos tecnologia como um conjunto de conhecimentos, tanto diretamente “práticos” (relacionados com problemas e dispositivos concretos) quanto “teóricos” (mais aplicáveis à prática, mesmo que não necessariamente já aplicados), know-how, métodos, procedimentos e experiência de sucesso e fracassos e também, naturalmente, dispositivos e equipamentos físicos. Os dispositivos físicos existentes corporificam os avanços no desenvolvimento de uma tecnologia em uma determinada atividade de solução de problemas. Ao mesmo tempo, uma parte “descorporificada” da tecnologia consiste de especialização específica, experiência em tentativas passadas e em soluções tecnológicas anteriores, juntamente com o conhecimento e os avanços do*

*estado-da-arte. Tecnologia, nesta visão, inclui a "percepção" de um limitado de alternativas tecnológicas possíveis e de futuros desenvolvimento potencialmente factíveis." (Dosi apud Rosenthal...)*

Dessa forma a tecnologia é apresentada como um conceito abstrato que se espelha no concreto. O conhecimento tecnológico é conhecimento útil aplicado de forma a melhorar a atividade humana. Esta incorpora conhecimento científico e também conhecimento empírico e prático, na medida que uma nova tecnologia parte de conhecimentos acumulados aplicados anteriormente, modificados ou melhorados. Visualizando o concreto, a tecnologia tratada neste trabalho, focalizar-se-á no âmbito da indústria e como esta funciona para otimizar o processo produtivo.

A partir desses conceitos o que se pode observar é que, basicamente, existe uma cadeia que se deve construir para aplicar a ciência na produção: educação de base, ensino profissionalizante, graduação e pós-graduação, pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico, engenharia e mercado. **Pesquisa básica** é a ciência ampla que busca entender os fenômenos naturais, humanos e sociais. De um modo geral este tipo de pesquisa tem sido competência do setor público, visto que requer uma gama de cientistas e profissionais que não realizarão atividades diretamente produtivas. É ainda competência deste setor, a formação destes cientistas e criar as condições mínimas para o trabalho destes, tais como construir laboratórios, fornecer equipamentos e financiamentos para as pesquisas.

O direcionamento da pesquisa fundamental para o estudo em um campo específico do conhecimento científico, denomina-se **pesquisa aplicada**. Nesta fase o setor público e privado atuam em conjunto, dado que constitui um estudo direcionado às necessidades do mercado e que orienta seus resultado ao sistema produtivo e social.

O conhecimento voltado a adequação de um produto ou processo à produção e ao mercado é o que caracteriza a **pesquisa e desenvolvimento (P&D)**. O setor privado é o único responsável pela P & D, visto que é desta forma que o conhecimento é direcionado em absoluto para a materialização de uma realidade produtiva e comercial. Este é o caminho que as empresas têm seguido para minimizar os riscos de seus investimentos em inovações visando garantir a realização dos seus produtos no

mercado. Para tal, é necessário ter o suporte de um sistema sólido e capaz de fazer fluir os conhecimentos entre os agentes.

Apresentados estes conceitos básicos, por **inovação tecnológica**, passaremos a entendê-la como uma ruptura do modelo antigo na forma de produzir, de combinar os insumos ou na forma de gerenciar a produção. Ou ainda, de acordo com Rosenthal, esta é a:

*“...alteração de algum atributo do produto antigo e/ ou do grau de aceitação do produto (novo, alterado ou antigo) pelo mercado, resultando, em geral, em níveis mais elevados de lucratividade e/ ou participação nesse mercado para a empresa inovadora. A vantagem competitiva decorrente de uma IT (Inovação Tecnológica) tende a ser maior e mais duradoura quanto maior for a sua aceitação pelo mercado e mais difícil for, para os concorrentes, imitar a inovação ou introduzir outras mais eficazes.” (Rosenthal, )*

Assim sendo, firmas privilegiadas têm realizado grandes investimentos na área de pesquisa tecnológica para tornarem-se pioneiras nos seus setores e obterem as vantagens do lucro do monopólio. Essa tem sido uma política selvagem, pois a estrutura do mercado vem se modificando a cada paradigma que se cria, tornado-se mais concentrada e mais competitiva, o que arrisca a existência das pequenas firmas em detrimento dos grandes capitais.

Atualmente, as principais economias mundiais têm seguido um ritmo intenso de desenvolvimento e introdução de inovações tecnológicas. A concorrência tem sido acirrada e as firmas têm investido, tanto na qualidade de seus produtos tradicionais quanto em colocar no mercado novos produtos. Este fenômeno acontece não apenas no setor de bens de consumo, mas também é seguido pelos setores de bens intermediários e de capital. Por um lado esse é um fator favorável, dado que isso provoca uma sinergia horizontal entre produtores e fornecedores, onde qualquer mudança nos insumos pode beneficiar o produto final. Por outro lado, isso significa que a disputa tornou-se mais difícil, uma vez que para se tornarem inovadores, os empresários devem investir em pesquisas cada vez mais avançadas em qualquer setor da economia.

## **1.2 - Fontes de Inovação Tecnológica.**

Uma vez que definimos inovação tecnológica, nos resta saber de onde provêm esses conhecimentos técnicos e científicos. Uma das principais fontes é o “acervo de conhecimentos atualizados disponível”. Este consiste em conhecimentos científicos disponíveis em bibliotecas, bancos de dados, centros de pesquisa, universidades e o conhecimento latente na mente dos professores que se efetivarão na formação de profissionais qualificados (o que formará o Sistema Nacional de Inovação (SNI), conceito trabalhado mais adiante). Uma *firma inovadora* é aquela capaz de contratar profissionais com tais conhecimentos, que são capazes de melhor aproveitar o arcabouço de informações contidos nas bibliotecas, universidades, etc.

Uma Segunda fonte é o domínio exercido pelos *recursos humanos* sobre o conhecimento científico e tecnológico. O pessoal em qualquer atividade da firma deve ser adequado ao tipo de valor que ele agrega ao produto. Ou seja, o profissional deve ser qualificado para produzir um bem que seja capaz de resolver o problema a que ele se propõe. Importante, também, são os conhecimentos teóricos e a experiência prática relacionados com o processo produtivo. Quanto maior os conhecimentos desses profissionais, maior será a capacidade da firma em recombina insumos e gerar inovações.

Outras fontes seriam: conhecimentos científicos e práticos que transcendem a área de atividades da firma; capacidade da firma de obter informações e previsões sobre as necessidades e desejos do mercado; relação usuário-fornecedor; e o grau de liberdade entre matriz e filial.

## **1.3 - Capacidade tecnológica**

Uma sociedade com conhecimentos maduros implica em uma alta capacidade tecnológica. **Capacidade tecnológica** é “...o nível ou estágio alcançado por uma empresa (ou país) em termos de sua habilidade de usar tecnologias avançadas, no desempenho de suas atividades econômicas centrais.”(Rosenthal.....) . Ou seja, é o acúmulo de conhecimentos científicos e técnicos, de uma forma dinâmica do qual nunca se volta ao estado inicial. Portanto, a capacidade tecnológica é formada por um longo processo de capacitação tecnológica. Definir-se-á o estágio de capacidade tecnológica

de um país, verificando a habilidade deste em utilizar seus conhecimentos para absorver e criar mudanças no processo produtivo.

Ainda devemos distinguir *capacidade de concepção*- criar um novo produto ou modificar um antigo; *capacidade de projeto*- poder detalhar o produto no seu funcionamento e na sua montagem; e *capacidade de produção*- tecnologia de uso das máquinas e ferramentas. Para cada uma destas distinções se exige um nível de conhecimento quantitativamente diferente. Para apenas utilizar uma máquina, é necessário conhecimentos menores do que para detalhar o projeto da mesma, que por sua vez requer menos conhecimento do que para criar uma nova máquina. De acordo com Kaplinsky, esse é um processo de progressão tecnológica, “*que vai desde a capacidade de selecionar e importar tecnologia, passando pelas utilizar, adaptar e aperfeiçoar tecnologia importada, até o estágio mais elevado da capacidade de gerar inovações tecnológicas.*” (Rosenthal, 1)

O processo de acumular conhecimentos técnicos e científicos denomina-se **capacitação tecnológica**. Esse processo depende de dois fatores: motivação das empresas em inovar, e incentivo a fontes externas da empresa de melhorar seus produtos e serviços. São situações interligadas. Uma empresa ao inovar gera demanda por inovações provindas das demais instituições que a rodeia. Enquanto que, um aumento no número de cientistas ou maior qualificação das universidades, serve como um incentivo às empresas buscarem novas soluções para seus problemas. Um terceiro fator importante, são as fontes de inovação sistêmicas que agem como ponte entre o sistema produtivo e científico-tecnológico e as empresas. Esses são condições importantes para uma boa articulação entre o sistema educacional, setor industrial, empresarial e as instituições financeiras.

Ilustrando uma curva de capacitação tecnológica vemos que esse processo cumulativo adquire uma forma senoidal. Verifica-se que de um modo geral, no início o processo é rápido, já que envolve um importante mecanismo de retroalimentação e existe excedentes de oportunidades tecnológicas inexploradas. Contudo, a medida que essas oportunidades vão se reduzindo, há uma queda no ritmo de inovações devido a escassez das oportunidades antes citadas.

A capacitação tecnológica é um difusor da modernização. **Modernização** é a capacitação tecnológica a curto prazo através da compra do que há de mais avançado no mercado. Mesmo nessa situação é necessário uma capacidade tecnológica mínima para saber escolher o equipamento a ser comprado.

Um exemplo ilustrativo, foi a modernização ocorrida no setor rural do Brasil na década de 80, quando máquinas caras e de alta tecnologia foram importadas para aumentar a produtividade do campo. Um simples fator foi negligenciado, mesmo estas máquinas sendo subsidiada pelo Governo elas eram muito caras para nossos pequenos produtores rurais. Ainda, mesmo tendo acesso a estas, estes não estavam capacitados a usar essas tecnologias importadas. Os agricultores não tinham instrução de como utilizar os recursos racionalmente, escolher as tecnologias mais adequadas ou aplicá-las de forma correta. Conclusão, os produtos adquiridos não deram os resultados esperados ficando aquém da produtividade devida. Animais de alto potencial genético não deram as crias, ou a lã, ou a carne e o leite esperados; a maquinaria cara permaneceu ociosa.

A importação de tecnologia, como forma de capacitação tecnológica, pode se dar de duas formas: *difusão e transferência*. A **difusão** seria a “ampliação do uso de inovações”. Não é um ato pioneiro, mas a divulgação de um novo paradigma. Neste sentido, encontram-se certas dificuldades para estimular a introdução e difusão de inovações, principalmente, diferenças étnicas e de interesses entre os países e instituições, assim como as barreiras de linguagem e comunicação entre os mesmos. Basicamente, as idéias que dão origem às inovações são criadas dentro de faculdades, laboratórios e institutos, que têm por ética, publicarem seus avanços, enquanto que às empresas lhes interessam o sigilo, com o fim de manter a sua vantagem relativa. Esse último movimento implica em um alto custo da tecnologia importada e a difusão de uma parte apenas da tecnologia recém desenvolvida. Ainda, a difusão tem um limite e um custo adicional, a importação de tecnologia exige capacitação profissional, experiência técnica para a sua utilização e manutenção, por parte do comprador.

**Transferência tecnológica** é uma forma a longo prazo de capacitação. Esse processo consiste em transmissão de tecnologia de produção de um país mais avançado para outro pouco desenvolvido tecnologicamente, dando a este último a capacidade de copiar e inovar sobre o produto. Ou seja, serão importados estudos, projetos, conhecimento latente com o intuito de que o país em desenvolvimento forme um

sistema nacional maduro o suficiente para se autopropagar. Nesse caso exige-se uma capacitação maior do que no caso de difusão.

#### **1.4 - *Catching up e Janelas de Oportunidade***

A dinâmica da economia capitalista determina uma fronteira tecnológica que está em constante movimento, isto como consequência de inovações tecnológicas que vão sendo posto em prática. Ao mesmo tempo, mostra países que se esforçam para caminhar em sua direção. O esforço interno de cada sociedade determinará padrões divergentes de crescimento. Essa assimetria e o hiato que separa o país mais avançado do menos capacitados, abre a possibilidade para o processo de “catching up”.

Albuquerque (1997) sintetiza esse conceito de “catching up” como sendo a “redução da defasagem econômica e tecnológica”. Trata-se, o mesmo, da difusão da tecnologia desenvolvida nos países que se encontram perto da fronteira para os países aquém da mesma. Uma ressalva, no entanto, deve ser feita, o hiato tecnológico possibilita o processo de catching up, contudo este só se efetivará caso haja a construção de “capacitação social” por parte dos países atrasados.

A movimentação da fronteira tecnológica cria um conjunto de oportunidades tecnológicas, o aproveitamento destas, determina o desenvolvimento de novas experiências e absorção de novos conhecimentos científicos e tecnológicos. Periodicamente, verificamos a introdução de inovações, estimuladas pelo pioneirismo dos países mais avançados e por aqueles que os tentam alcançar. Rocha (1989) descreve como se dá a introdução de uma inovação tecnológica, dividindo esse ato em fases:

- Fase Pioneira: ou fase de experiência da nova tecnologia, onde sua difusão é lenta e os riscos são elevados;
- Fase Intermediária: ocorre a consolidação do produto no mercado, a velocidade de difusão aumenta exponencialmente e os riscos são menores, dado que a tecnologia já se encontra aperfeiçoada e confiável. Este momento envolve esforço de substituição, inclusive para superar limitações de ordem técnica que impedem a evolução de uma tecnologia.
- Fase Final ou “abertura de janelas de oportunidade”: esse processo de substituição pode criar ruptura com as velhas práticas, criando novas

possibilidades de inovações. Isto pode servir como base para a adoção de estratégias competitivas para antecipação de novas idéias.

Esta última fase tem detido a atenção de vários estudiosos, pois é nesta que toda a estrutura de mercado pode mudar. A “abertura de janelas” funciona como entrada dos países atrasados na concorrência internacional, para isso é preciso ter-se desenvolvido capacidade tecnológica suficiente para aproveitar essa rápida oportunidade de se equiparar aos países mais avançados. Se por um lado essas janelas abrem chance para um salto tecnológico, por outro os países que não são capazes de aproveitar a abertura de janelas acabam criando uma defasagem tecnológica maior.

Albuquerque descreve o “*ciclo de vida da tecnologia*” esboçado por Perez e Soeto. Neste esquema fica claro por que se abrem as janelas de oportunidade e qual o “timing de entrada” da firma quando ocorre um novo paradigma. Este ciclo se divide em quatro fases:

- Fase 1: Difusão Inicial
- Fase 2: Rápido crescimento (adiantado)
- Fase 3: Rápido crescimento (tardio)
- Fase 4: Maturidade:

De acordo com Perez e Soeto, cada fase impõe custos mínimos distintos. A partir desta idéia, estes autores identificaram que as fases um e quatro, apresentam maior facilidade de entrada. Entrar na fase um, no entanto, significa incorrer em custos diferentes do que entrar na fase quatro. A fase um é mais complexa. Como é o momento da introdução de um novo paradigma, é exigido alto conhecimento científico e tecnológico, assim como vantagens locacionais apropriadas à instauração da nova tecnologia. O risco nessa fase é muito grande, visto que é um momento de experiência a permanência dessa tecnologia não é garantida, dadas as mudanças que podem ocorrer nas fases seguintes e ao grau de concorrência que irá se enfrentar nas fases dois e três.

A fase quatro apresenta uma “dupla oportunidade de entrada”. Isto porque, nesta fase há a “superposição de paradigmas”, ou seja, existe a convivência entre a tecnologia revolucionária e a tecnologia que atinge sua maturidade. Segundo Perez e Soeto, esta é

“*uma dupla oportunidade tecnológica para o desenvolvimento.*” Uma, seria através do velho paradigma que dispõe a domínio público seus conhecimentos e por novas possibilidades de contratos. Outra oportunidade é o acesso a nova tecnologia que ainda está disponível nos institutos e universidades, onde o aprendizado é possível. Para tal, porém, é necessário uma base científica e tecnológica suficiente para a absorção desses novos conhecimentos. Nas fases dois e três, há uma crescente privatização do conhecimento bloqueando a entrada de firmas menos capacitadas, dado que as firmas privilegiadas se apropriaram desses conhecimentos e os tornaram sigilosos.

Cada novo paradigma cria novas dificuldades, assim como condições e custos diferentes. Com o avanço tecnológico a atividade científica vai ficando mais sistemática, o conteúdo científico das tecnologias de cada ciclo vai aumentando e verifica-se uma tendência a maior aplicação da ciência à produção. Portanto, com o maior peso de conteúdo científico agregado nas novas tecnologias, mais difícil será a entrada de firmas menos capacitadas.

### **1.5 - A inserção da firma**

A inovação na economia tem tomado uma conotação claramente schumpeteriana. Esta tem sido a “destruição criativa” que derruba e ergue firmas. Neste contexto a tecnologia tem se apresentado como um grande diferencial entre as firmas. Aquelas que detêm maior grau de desenvolvimento tecnológico desenvolvido, são as que diretamente detêm maior poder de mercado. Isso porque a tecnologia tem sido um fator utilizado para reduzir custos, maximizar a produção e melhorar a qualidade dos produtos. Sendo assim, é a tecnologia que determina a estrutura de mercado a cada novo paradigma que surge.

O principal *locus* das inovações tecnológicas é a firma. No entanto, a capacidade da firma de inovar provém de conhecimentos técnico-científicos e da experiência prática encontrados em profissionais fora da mesma. O conhecimento científico provém das universidades, centros de pesquisa, do conhecimento latente dos professores, instituições públicas ou privadas, ou seja, fora da firma. Estes são fundamentalmente aplicados a finalidades genéricas no processo produtivo ou gerencial com o intuito de melhorar qualitativa e quantitativamente a produção. Portanto, inovar dentro da firma é função da interação que esta tem com a sociedade, seja com universidades ou institutos de pesquisas ou com seus fornecedores ou mesmo com seu mercado consumidor. Com

seus fornecedores, a firma tem a possibilidade de interagir e criar produtos mais eficientes com a utilização de insumos de melhor qualidade. E conhecendo o seu mercado, esta tem a vantagem de criar produtos que estejam de acordo com suas necessidades e desejos.

O processo de dinâmica da tecnologia nos mostra que apesar da ciência e da firma serem autônomas, elas interagem. A firma precisa do arcabouço do conhecimento científico para inovar, e por outro lado, as necessidades da indústria indicam que área é preciso investir em pesquisa.

### **1.6 - Sistema Nacional de Inovação**

O progresso tecnológico é internalizado na dinâmica econômica de uma sociedade através de um conjunto de instituições planejado ou não. Entende-se por esse conjunto: *“...firmas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratório de firmas, atividades de cientistas e engenheiros. Arranjos institucionais que se articulam com o Sistema educacional com o setor industrial e empresarial, e também com as instituições financeiras completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações.”* (Albuquerque, 1996, p.5), esse sistema complexo chamemos: Sistema Nacional de Inovação.

A sinergia entre os diferentes agentes e a interação entre os mesmos, é essencial para a formação de um Sistema de Inovação maduro. Conseqüentemente, o sucesso de cada Sistema esta vinculado ao relacionamento desses agentes. Este relacionamento se dá através de redes interativas de comunicação, nos quais se desenvolvem os seguintes processos, descritos por Rocha (1998):

- Processo de Regularização: *“definição de objetivos, demandas e prioridades (o que), ensejando a identificação de problemas e oportunidades que requerem a inserção do fator tecnologia para suas soluções ou aproveitamento. Por outro lado, responde pelo estabelecimento de normas e convenções (como) que influem no comportamento dos distintos atores...”*
- Processo de Viabilização: *“escolha de estratégias e a organização dos meios requeridos para promover inovações ou a difusão de tecnologia, destacando-se os recursos financeiros, educacionais e de formação*

*profissional, além de fomento às atividades de pesquisa, perfil em termos de dimensão, qualidade e competências da base técnico-científica existente.”*

- Processo de implementação de inovações: *“se dão no âmbito das empresas, com a produção e lançamento de produtos, modificação ou substituição de processos ou de prestação de novos serviços.”*

Estes processos são extremamente importante para o progresso tecnológico de um país, na medida que este promova estímulos à inovação e capacite o país através de profissionais em número suficiente e qualificados o bastante para “catalizar” os processos de inovação e tecnologia. O papel dos agentes, assim, resume-se em promover a inserção de tecnologia como fator de desenvolvimento sustentável.

O Sistema Nacional de Inovação tem suas raízes no processo histórico de cada país. As lutas e conquistas de cada povo, seja por direitos trabalhistas, políticos, jurídicos e econômicos, influenciam na forma com que uma sociedade se modela, se estrutura e se articula com a economia e a sociedade mundial. Desta forma, cada sistema tem características únicas. Albuquerque destaca três categorias para a classificação geral dos diversos sistemas de inovação:

- A **primeira categoria** compreende os países com um sistema suficientemente maduro para mantê-los na fronteira tecnológica, concedendo-lhes a capacidade de geração de tecnologia e a participação na liderança da produção científica mundial. Classificam-se nesta categoria os países capitalistas desenvolvidos.
- A **segunda categoria** consta de países com alta capacidade de difusão, provinda da elevada atividade tecnológica ali praticada que os possibilita absorver os avanços tecnológicos criados nos países mais avançados. São estas os “pequenos países de alta renda” (Suécia, Dinamarca, Holanda, Suíça e países asiáticos de desenvolvimento recente).
- Na **terceira categoria** enquadram-se os países com sistema de inovação inacabados, pouca infra-estrutura em ciência e tecnologia, baixa articulação com o setor produtivo e pequena contribuição ao desempenho econômico do

país (países periféricos e semi-industrializados). Estes estão fortemente dependentes da tecnologia estrangeira. Nesta categoria se encontra o Brasil.

Basicamente o que qualifica cada país em cada uma destas categorias é o arcabouço de conhecimentos disponíveis e a utilização deste por seus profissionais. E o que se observa, na dinâmica da economia capitalista, é o esforço interno de cada país em saltar para uma categoria superior (catching up).

O processo de inovação, em alguns países hoje com sistemas altamente maduros (Alemanha, Estados Unidos e Japão), começou através da importação de tecnologia de potências mais avançadas. Estes países logo desenvolveram tecnologia de uso destes produtos (*learning by using*), e posteriormente desenvolveram a tecnologia de produção dos mesmos (*learning by doing*). Esses países seguiram as fases de imitação, cópia, aprendizagem e adaptação, para finalmente, tornarem-se capazes de inovar.

De acordo com Albuquerque, existe duas etapas necessárias para chegar aonde esses países chegaram: primeiro, deve-se capacitar o sistema para absorver os conhecimentos externos. Isso exige um grande esforço interno de cada país para viabilizar o aprendizado. Investimento em ensino básico e aplicado e em centros de pesquisa, foram fatores chaves para o salto tecnológico que esses três países deram. Segundo, novas tarefas capazes de colocar o país na liderança tecnológica devem ser desenvolvidas. Ainda em Albuquerque, ele cita que no caso dos Estados Unidos e da Alemanha, “*as firmas realizaram investimentos tripartites na manufatura, marketing e gerência*” como uma forma de capacitar seus gerentes e trabalhadores e absorver e desenvolver novos conhecimentos técnicos e científicos, mantendo-se assim na liderança tecnológica.

O Sistema de Inovação no Brasil se qualifica na terceira categoria, segundo Albuquerque, portanto o esforço que temos que realizar para nos capacitar é enorme. Nos próximos capítulos trataremos sobre as medidas tomadas no âmbito nacional no sentido de reduzir o hiato tecnológico brasileiro.

## Capítulo 2

### **2.1 – Sistema Brasileiro de Inovação**

A acumulação científica nacional e tecnológica é essencial para o aproveitamento das “janelas de oportunidades” e o conseqüente desenvolvimento econômico de um país. Disto, segue que o nível de conhecimento disponível nacionalmente é determinado historicamente por políticas macroeconômicas. De acordo com Albuquerque: “...as opções possíveis e abertas que podem ser tomadas hoje estão limitadas por decisões tomadas no passado. Ao mesmo tempo indica potencialidades de desenvolvimento em função de tradição, conhecimento prévio acumulado, redes de contato e instituições construídas.” (Albuquerque, p. 46, 1995). Neste sentido, a formação de Sistemas Nacionais de Inovação, como suporte ao acúmulo de conhecimentos é passível de estudo.

### **2.2- Capacitação Tecnológica: o caso brasileiro**

O Brasil, nos últimos vinte e cinco anos, formou o maior sistema de ciência e tecnologia (C&T) da América Latina. O desenvolvimento das atividades científicas foi acompanhado por um complexo de instituições liderado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Esta instituição é responsável pela coordenação de políticas de C&T através do Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e a agência Financiadora de Estudos e Projetos- Finep. Junto a este Ministério, age o Ministério da Educação através de financiamento de bolsas de pós-graduação no país e no exterior (CAPES). Em conjunto, a suas ações resultaram em uma participação significativa do dispêndio interno bruto em Ciência e Tecnologia em relação ao PIB nacional (ver Gráfico 1). Isto contribuiu para a posição privilegiada do Brasil, dentro dos países em desenvolvimento, no que diz respeito a desenvolvimento de um Sistema Nacional de Inovação. Mesmo com esta estrutura aparentemente desenvolvida, o Sistema de Inovação brasileiro é considerado imaturo.

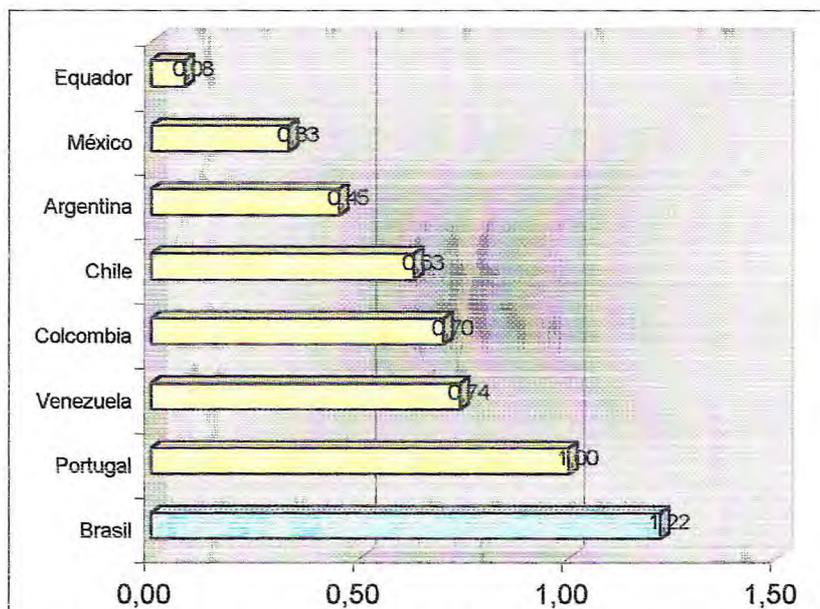
O processo de acúmulo de conhecimento científico e tecnológico no Brasil ocorreu de uma forma descontínua e não linear. Um fator responsável por essas características foi a inadequação das políticas macroeconômicas às políticas científicas e o atraso na construção de uma comunidade científica. Até 1821 era proibida a importação de livros na colônia. Nessa fase o pouco conhecimento que aqui existia era de “apropriação oligárquica”. Essa política de descaso resultou em apenas seis

instituições, nas quais se constatava “o espírito científico e o gosto pela experimentação”: a Escola de Medicina da Bahia, Museum Paranaense Emílio Goeldi, Instituto Agrônomo de Campinas, o Museu Paulista, o Jardim Botânico e o Instituto de Manguinhos.

### Gráfico 1

#### Participação do DIBCT no PIB em Países Selecionados - 1996

Fruto destas poucas instituições, em períodos posteriores, foram apresentados sucessos importantes em ciência aplicada na pesquisa agrícola, principalmente em



Fontes: Indicadores de Ciencia y Tecnología, Iberoamericanos/Interamericanos 1990-1996; Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, México 1996, Indicadores de Ciencia y Tecnología, Argentina 1996. Compilado por MCT/CNPq/SUP/COOE.

inovações na cultura de produtos importados, no combate às pragas do café, na defesa dos recursos militares e na expansão da educação técnica.

Durante a I Guerra Mundial a demanda por capacidade de pesquisa e de engenharia era baixa, visto que a substituição de importados compreendia produtos simples e a tecnologia incorporada nestes podia ser obtida por cópia ou “difusão firma-por-firma”.

Na década de 20 houve um estímulo a busca por educação, dado os vários movimentos reformistas que surgiam, tem-se então, nesta década o início de acúmulo mínimo de pesquisadores e professores. O “início da profissionalização” da atividade científica brasileira, no entanto, deu-se na década de 30, quando da fundação da

Universidade de São Paulo. Isto porque esta instituição começou a vincular os estudos à ciência e a comunidade científica nacional à internacional. A nível governamental, medidas mais explícitas foram tomadas nas décadas de 60 e 70, como tomada de políticas científicas e econômicas para promover o desenvolvimento de um parque tecnológico nacional. São estes, o Plano Estratégico de Desenvolvimento e os Planos Brasileiros de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I e II PBDCT). No final dos anos 70 houve a preocupação em fortalecer a infra-estrutura tecnológica através de: Reforma Universitária, criação do Finep, Cooppe, o Acordo Brasil-Alemanha de Energia Nuclear, criação da EMBRAPA, entre outras medidas. Mas detalhadamente, discorreremos abaixo sobre cada período.

### 1930 a 1964

As decisões direcionadas à criação da comunidade científica nacional, até agora, não passaram de esforços tímidos e desorganizados de políticas que possibilitariam a capacitação tecnológica brasileira. A industrialização pretendida privilegiava ao capital estrangeiro em detrimento do nacional, tanto pela necessidade interna de tecnologia mais avançada como pela falta de capacidade financeira interna. Portanto, já na primeira década do século vinte, podemos presenciar a supremacia das empresas estrangeiras no mercado brasileiro (ver Tabela 1).

**Tabela 1**

Autorização de funcionamento de Sociedades Anônimas no País – 1909 a 1910

<b>Ano</b>	<b>Empresas Nacionais</b>	<b>Empresas Estrangeiras</b>	<b>Total</b>
1909	10	21	31
1910	9	23	32
1911	13	42	55

Fonte: Correio do Povo, 25 de dezembro de 1977, p. 21, apud Brum, 1995, p. 82

Entre 1909 e 1910 a desnacionalização do parque industrial nacional foi intensa. Em apenas dois anos a quantidade de empresas estrangeiras duplicou (21 em 1909 para 42 em 1911), enquanto que o número de empresas nacionais se mantiveram constante.

Contudo, de acordo com Albuquerque, *“Entre 1930 e 1964 houve um amadurecimento de uma política de promoção da industrialização, bem como sua implementação.”* (1985, p. 5). Mesmo assim, o Brasil tentou desenvolver-se sem ter uma infra-estrutura adequada. Os investimentos em eletrificação foram precípuos, a modernização da agricultura foi negligenciada, não houve implementação de

*"indústrias chaves"*, a montagem de novas escolas de engenharia foi deixada de lado, houve a vulgarização de institutos de pesquisas tecnológicas, industriais e agrícolas, e não ocorreu a intensificação do ensino profissional. Como resultado temos que a difusão do progresso técnico foi negligenciada pelas instituições internas, que por sua vez, transferiram essa responsabilidade para o capital internacional.

As atitudes das nossas instituições e o descaso do poder público, fizeram com que nos tornássemos cada vez mais dependentes da importação de tecnologia. Essa situação tornou impossível a construção de uma estrutura científica nacional e produziu firmas estereis em criatividade, o que nos classificou em países periféricos incapazes de implementar políticas tecnológicas mais agressivas. Esse, portanto, foi um fator importante para a exclusão da economia brasileira no mercado competitivo mundial.

No início do Governo Vargas o processo de acúmulo científico foi negligenciado, pois a pesquisa científica era tida por Francisco Campos como um *"ornamento indispensável, mas sem dívida postergável"*. Concepção, sem dúvida hoje, considerada errônea, dado que a capacitação tecnológica é uma corrida e, cada vez que um competidor pára, o esforço que este terá para alcançar os primeiros será maior. Essa foi uma das interrupções que contribuíram para a formação do sistema de inovação brasileiro. As perdas desta época são incalculáveis, visto que o Brasil gozava de um iminente processo de aceleração industrial.

Nos anos 30, mesmo constituindo uma comunidade autônoma, era difícil manter um estudo regular e linear nestas instituições, dado a dependência de verba do Governo e sua enorme imprevisibilidade de gastos com pesquisa. Contudo, em 1934, com a criação da USP e a atuação intensa do Instituto de Biologia de São Paulo, assim como do Instituto de Biofísica de São Paulo, consolidou-se uma base forte para a formação de uma estrutura para desenvolvimento tecnológico mais organizada. Com todas as dificuldades presentes, estas instituições ainda eram capazes de fazer alguma pressão no sentido de criar novas associações e de reivindicar alguns direitos. Assim sendo, foi criado em 1947 o Instituto de Tecnologia Aeronáutica: *"uma ilha de ensino superior no mar de escolas arcaicas"*. Em 1951 foi fundado o Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. Pode-se dizer que apesar de todas as dificuldades um Sistema de Inovação começava a se erguer na década de 50.

## Quadro 1

### Evolução da Capacitação Tecnológica no Brasil 1910 a 1990

1916 – Fundada a Sociedade Brasileira de Ciências
1922 – A SBC torna-se Academia Brasileira de Ciências
1924 – Criada a Associação Brasileira de Educação; surgem ao mesmo tempo o Movimento Educação Nova
1927 – Movimento de crítica às universidades
1930 – Ciclo de desenvolvimentista tem uma base científica precária
1934 – Fundada a Universidade de São Paulo (USP)
1951 – Criação do CNPq
1967 a 1967 – Fundação da FUNTEC, FINAME E FINEP
1968 – Implementação do Plano de Desenvolvimento Econômico - PED
1968 a 1974 – Plano Estratégico de Desenvolvimento e os I e II Planos Brasileiro de Desenvolvimento Científico Tecnológico (PBDCT).
1972 – Lançado o Plano Nacional de Desenvolvimento – PND
Década de 80 – Democracia Já
1985 – Criação do Ministério de Ciência e Tecnologia
Lançado o I PND-NR e do PLANIN
1990 –Intensificação do Neo-Liberalismo no Brasil

Na era Vargas, esboçada no Plano de Metas, fica nítido o descaso político em relação ao incentivo ao progresso científico e tecnológico. Em seu governo, Getúlio tomou duas atitudes que inibiram a pesquisa e o avanço tecnológico das indústrias nacionais, ele promoveu a importação de bens de capital (devido ao câmbio favorável) e propôs a organização industrial onde o setor de ponta era ocupado por empresas multinacionais. Isso acomodou as indústrias nacionais que não buscaram se capacitar e se tornarem auto-suficientes, e por outro lado a instalação das indústrias multinacionais não causou um resultado significativo, no que diz respeito à transferência de tecnologia, visto que estas informações eram trocadas intra-firmas, não se difundindo por toda a

sociedade. No mais, seu plano restringiu a ciência a uma tímida e implícita política de formação de pessoal técnico para operar o sistema produtivo.

Neste período, o que podemos observar, é que os esforços para a capacitação tecnológica são autônomos por parte de algumas instituições. No entanto, mesmo sendo fruto de um ação extra-governamental, estas dependiam dos gastos do governo para realizarem suas pesquisas. Em sua maioria, estes gastos proviam de militares - o CNPq tinha em sua grande maioria pesquisas na área da energia nuclear e o ITA na aeronáutica. No entanto, a não linearidade e a descontinuidade do Governo prejudicou a formação da comunidade científica nacional e nos obrigou a dependência da tecnologia importada.

### 1964 a 1985

O golpe de 1964 representou a ascensão de uma classe “reacionário-conservadora” que se preocupava com a modernização do país e em defender os interesses internacionais. Remete-se a esse período o exílio de cientistas importantes, um grande número de aposentadorias e retirada de professores da vida universitária. Da comunidade científica, só não foram excluídos aqueles que serviam aos interesses militares. O período de 1964 a 1985, significou mais uma ruptura no processo de desenvolvimento científico e tecnológico nacional.

O nacionalismo anterior é derrubado, *“as forças vitoriosas no poder fazem opção pelo sistema capitalista mundial e dele dependente. Alarga-se o caminho para acelerar o processo de internacionalização da economia brasileira.”* (Rocha, ). O ditadorismo militar não precisava se preocupar com a aceitação popular. Todas as suas medidas eram norteadas pelo que seria melhor para o militarismo e não pelo que era melhor para o povo. É desta época as políticas mais ortodoxas que nossa economia enfrentou.

O modelo de modernização adotado nesta época, caracterizou-se como um desenvolvimento periférico-associado-dependente<sup>2</sup>. Isto porque os militares, que tomaram o governo, tinham como meta promover a industrialização através do estímulo de demanda por bens duráveis sofisticados. Para tal era necessário importar bens de

---

<sup>2</sup> Periférico – por se dar em um país atrasado economicamente.

Associado – por permitir e estimular a entrada e atuação de empresas estrangeiras.

Dependente – por estarmos ligados financeira e tecnologicamente a países mais avançados.

capital (máquinas e equipamentos modernos). Para financiar estes bens era necessário estimular a exportação de produtos agrícolas. Contudo, a expansão da agricultura só podia ocorrer com a importação de insumos modernos (fertilizantes e defensivos). Assim, criou-se um círculo vicioso, para cumprir seu plano, era preciso importar tecnologia, para tal, era necessário capitar recursos através da exportação, que por sua vez precisava importar tecnologia para expandir.

Tal situação, todavia, se passou em um quadro econômico não muito saudável. Havia um alto déficit da balança de pagamento, estagnação do crescimento econômico e alta inflação. Algumas medidas, portanto, eram preciso ser tomadas para adequar o economia brasileira à expansão de capital pretendida. São desta época o PAEG, o PED e os I e II PND, e a SEI.

O Programa de Ação Econômica do Governo – PAEG foi lançado em 1964. Neste conjunto de medidas, a ciência foi tratada de forma implícita, além do que foi estimulada a importação de tecnologia como forma de nos poupar de “um dispêndio substancial em pesquisa”. Além de não se estimular a transferência de tecnologia, foi negligenciada a capacidade de nossos profissionais aprenderem a aperfeiçoar e criar em cima da tecnologia que já tínhamos comprado. Mesmo assim, nos anos de 1964 a 1967 foram criados, por forças autônomas, a FUNTEC, o FINAME e a FINEP.

O Plano de Desenvolvimento Estratégico (PED, 1968) foi a primeira atitude política explícita para desenvolvimento de ciência e tecnologia. “*No PED havia dois capítulos dedicados à avaliação do papel do progresso tecnológico no desenvolvimento e à preparação de iniciativas na área. Propunha acelerar o ritmo de incorporação da tecnologia ao sistema produtivo e empreender esforço próprio de pesquisa.*” A partir de 1968 foi estabelecido que além de substituir importações de bens, seria substituído a importação de tecnologia. Este processo se daria da forma linear, como ocorreu em países desenvolvido como os EUA: primeiro absorção da tecnologia estrangeira e conseqüente construção da auto-propagação de avanço tecnológico (*learning by coping, learning by doing*).

No ano de 1972 lançou-se o I Plano Nacional de Desenvolvimento. Este privilegiava a produção de bens de capital. Fazia parte deste plano, a modernização das indústrias tradicionais e o aumento da exportação de manufaturas. Isto tendo como base o desenvolvimento de áreas técnicas prioritárias, a geração de infra-estrutura tecnológica, a aceleração da transferência tecnológica e, o mais importante, a promoção

de uma maior sinergia entre indústria, pesquisa e universidade, este desdobramento da ciência e tecnologia foi qualificado como o I PBDCT. Em 1974 alguns ajustes são necessários a este plano, dado o I choque do petróleo. Estas mudanças compuseram o II PND. O II PBDCT, deu certa relevância à ciência e tecnologia ao explicitar que estas deveriam funcionar como a “força motriz” do desenvolvimento econômico.

O que se pode verificar, além das políticas não tomarem continuação a longo prazo, é que os governos que se sucedem nestes anos, tentam um salto tecnológico no Brasil, que exige um grande esforço interno. As políticas de modernização se tornaram inócuas. Isto porque ao invés de se implantarem inicialmente políticas básicas, como por exemplo reduzir o analfabetismo, capacitar a mão de obra, as políticas governamentais adotavam políticas perdulárias de importação de produtos caros que seriam mal ou subutilizados no Brasil. Já nos países da primeira e segunda categoria<sup>3</sup>, contou-se com uma política de ciência e tecnologia sustentável a longo prazo, estimulando primeiramente, o estudo básico como formação de um arcabouço de conhecimentos necessário à absorção de tecnologias mais avançadas.

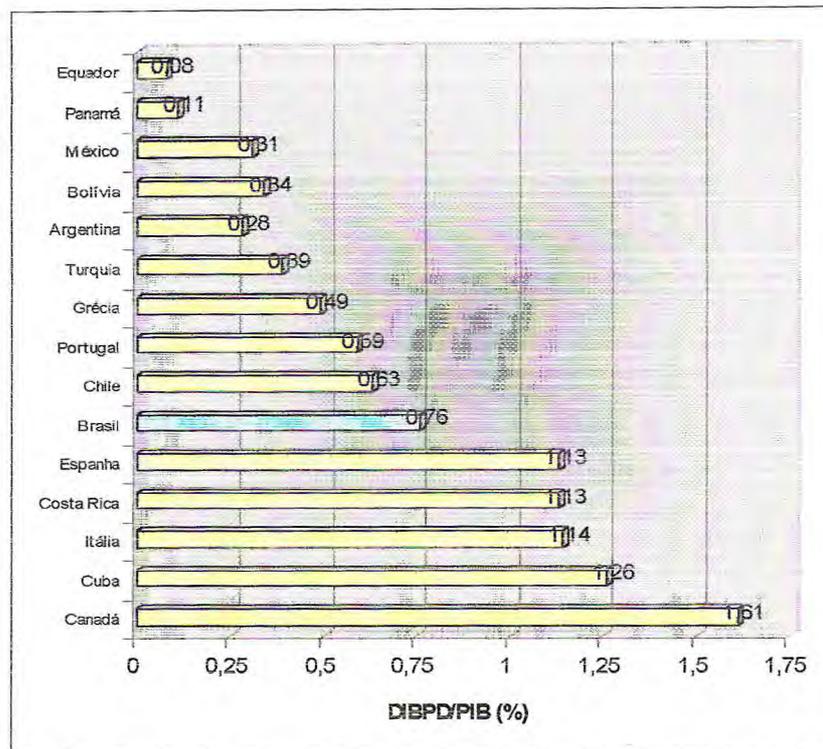
Hoje, como pode se observar no Gráfico abaixo, países como Canadá e Espanha, ainda têm um Dispendio Interno Bruto em Pesquisa e Desenvolvimento relevante. Isso porque, as inovações tecnológicas vêm surgindo com grande velocidade, exigindo assim, um constante aprimoramento dos cientistas e pesquisadores, para tal é necessário investir nestes profissionais. O Brasil em 1996 utilizou menos de 1% do seu PIB para financiamento de P&D, seu dispêndio ficou acima de países como Portugal (0,59%) e Grécia (0,49%). Contudo, não chegou a metade do que foi aplicado em países com políticas de desenvolvimento tecnológico mais agressivas como Canadá (1,61%) e Espanha (1,13%).

---

<sup>3</sup> Definição de Albuquerque, referência feita no Capítulo 1 deste trabalho.

## Gráfico 2

### Participação do DIBPD em Países Selecionados – 1996



Fontes: Organisation for Economic Cooperation and Development OCDE, Main Science and Technology Indicators MSTI, 1996; Science and Technology Data – 1997, Industry Canada; Indicadores de Ciencia y Tecnología, Iberoamericanos/Interamericanos 1990-1996; Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, México 1996, Indicadores de Ciencia y Tecnología, Argentina 1996.  
Compilado por: MCT/CNPq/SUP/COOE.

### 1985 a 1993

No final da década de 60, início de 70, o Brasil passa por um período de crescimento econômico nunca presenciado na nossa história. O regime militar começa a colher seus frutos. A sua política extremamente ortodoxa, trouxe de volta o capital estrangeiro e a reestruturação política elaborou um amplo programa de investimento do Estado. Nos remetendo a Brum (1995):

*“A expansão da economia brasileira é também beneficiada pela conjuntura econômica mundial, francamente favorável. O setor público recupera o crédito no exterior e a capacidade de investir e define grandes projetos. A consolidação do sistema político-militar-governamental e a política econômica adotada garantem a expansão e a lucratividade dos empreendimentos econômicos. Os grupos econômicos internacionais, até então*

*cautelosos, sentem-se agora seguros e estimulados e passam a investir no Brasil parte de seus excedentes de capital. A legislação restritiva, o aparelho repressivo, o controle sobre os sindicatos e a política de compressão salarial asseguram mão-de-obra barata e bem “disciplinada”, sem qualquer possibilidade de reivindicação ou rebeldia cívica. O Brasil é um verdadeiro “paraíso” para o capital e os negócios.” (p. 166)*

A captação de recursos no exterior, a abertura de crédito por parte do governo (tanto para consumo como para produção), ocasionou a liberação da poupança interna e, como conseqüência a recuperação da demanda reprimida no mercado interno. Um dos bens mais consumidos deste período foi o automóvel. Fábricas anteriormente instaladas no golpe de 1964, como a Chrysler, Ford e General Motors, ajudaram a impulsionar este mercado. O estímulo ao uso do transporte individual proporcionou o aumento de combustíveis derivados de petróleo (importado). A necessidade de importar combustível e tecnologia, para manter moderno o nosso parque industrial, fez com que o crescimento econômico brasileiro nos cada vez mais dependente de financiamento externo.

O “Milagre” apresentado nessa década (1970 a 1980) foi interrompido no começo dos anos 80 com a II Crise do Petróleo. A partir de 1980 a economia brasileira se torna instável, e as políticas macroeconômicas (III PND<sup>4</sup>) acabam por influenciar o sistema de ciência e tecnologia que vinha aqui se instalando. A hiperinflação que retornou após um período de calmaria, afetou os gastos do governo em pesquisas, fazendo com que novamente políticas de desenvolvimento científico e tecnológico ficassem em segundo plano. Tal situação restringiu a capacidade das instituições voltadas a pesquisa de buscar melhorar a qualidade de seus serviços e fazer uso mais efetivo de seus recursos.

O Brasil passa, então, por várias transformações. A década de 80 fica conhecida como a década de Democracia e o governo militar passa para um presidente civil. As metas do novo governo, na essência, permanecem idênticas às do governo anterior, crescimento econômico auto-sustentável com a melhoria da distribuição da renda. Mais uma vez, a importância devida ao progresso técnico é deixada de lado no Governo

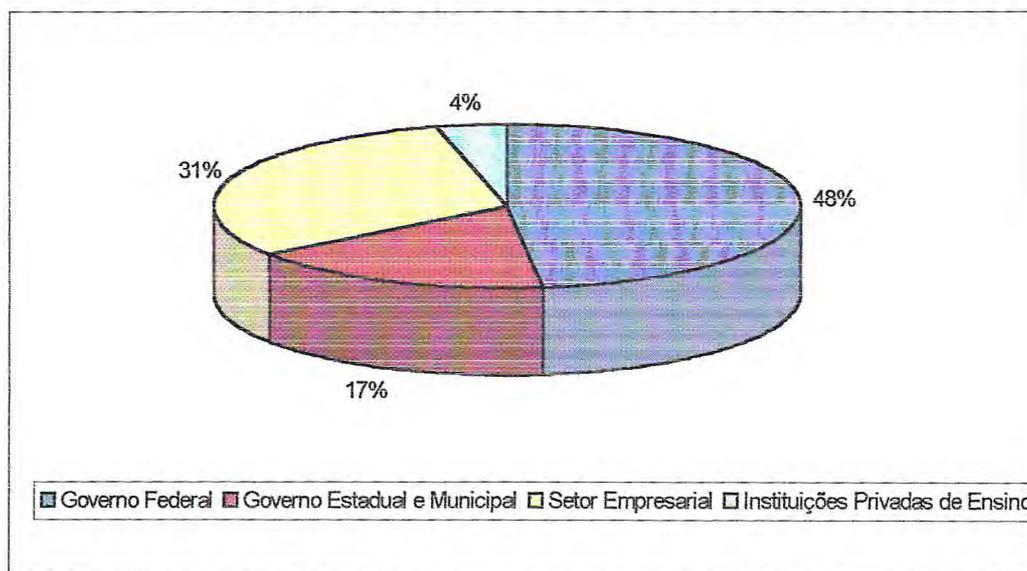
---

<sup>4</sup> O III PND (1980 a 1985) trata o desenvolvimento tecnológico de forma implícita. Basicamente este é um plano de compatibilização crescimento econômico acelerado, aumento expressivo do número de empregos, controle da inflação e diminuição das disparidades regionais.

## Situação Atual

As agências federais desempenham historicamente um papel importante na evolução dos sistemas regionais e do sistema nacional de C&T. O apoio das mesmas têm sido no sentido de consolidar grupos de pesquisa e de pós-graduação, como também através do financiamento de pesquisas, estudos e criação de base para desenvolvimento regional e nacional. Nesse sentido o dispêndio nacional assume características a serem analisadas. Nos últimos anos, a preocupação do Governo Federal em diminuir as disparidades regionais e os interesses dos Governos Estaduais e Municipais de desenvolverem economicamente suas regiões simbolizou um grande vulto de capital público aplicado em C&T (conforme Gráfico abaixo). Em 1996, apenas o Governo Federal foi responsável por quase 50% do dispêndio nacional nessa área, enquanto que os Governos Estaduais e Municipais realizaram 17% destes gastos. As instituições privadas, neste ano, foram responsáveis apenas por 4% do total dos gastos. E o setor empresarial, participou com 31%. No geral, o setor público é responsável por 65% do investimento nacional em ciência e tecnologia.

**Gráfico 3**  
Dispêndio em C&T  
Participação por Setores – 1996



Compilado por: MCT/CNPq/SUP/COOE

O que se pode verificar neste capítulo é que o Brasil vem desempenhando políticas, a fim de desenvolver sua capacidade tecnológica, utilizando medidas inadequadas ao caso brasileiro. Essas medidas devem ser repensadas e pensadas para

Sarney. Em 1985 é lançado o I PND-NR. Este ignora o que estava acontecendo no mundo, a relevância que o progresso técnico tinha ganho no processo produtivo e qual a forma mais adequada de alcançá-lo. Mesmo assim algumas medidas datam deste período.

Em 1985 foi criado o Ministério de Ciência e Tecnologia. Este seria o órgão central do sistema federal de Ciência e Tecnologia. Nesse mesmo ano foi lançado o I Plano Nacional de Informática o PLANIN, este seguia a linha das políticas anteriores de informática, funcionando mais como uma política de resposta do que de solução.

Uma nova política industrial foi anunciada em 1988. O Governo tentava retomar os níveis de crescimento da década passada, apoiando-se em: incentivos fiscais; redução da intervenção do Estado; liberação de importações e; incentivos a pesquisas. Essa política não vingou. O novo governo populista encontrava-se em grandes dificuldades. O cenário era instável, o orçamento curto e as prioridades outras, que não eram as pesquisas científica e tecnológica.

Collor assume como o primeiro presidente eleito pelo voto popular. Nas suas metas de governo, estava o desafio de equiparar a tecnologia do Brasil a dos países mais avançados. Para isso seguiria alguns passos, como: abertura do mercado nacional à competição externa; revisão do papel do Estado (Privatização); maior abertura ao capital externo; reconhecimento da tecnologia como um fator importante ao desenvolvimento; e modernização de tipo “inserção passiva<sup>5</sup>” com a diminuição do custo Brasil. Finalmente, há uma política para os setores geradores e difusores de tecnologia.

Uma tentativa de modernização da indústria nacional o foi o PACT I – Plano de Apoio à Capacitação Tecnológica Industrial. Este plano tinha como meta destinar, prioritariamente, recursos públicos para a tecnologia industrial. Ressalva, o dinheiro seria todo voltado às empresas, não às instituições. A recessão econômica e problemas estruturais básicos do país tornaram essa política inviável.

---

<sup>5</sup> Inserção passiva é aquela pratica por países que têm baixo grau de capacitação tecnológica, e um acesso restrito à tecnologia de ponta e pouca preocupação em adotar medidas de assimilação tecnológica.

a ser considerado é a diversidade cultural e sócio- econômica de cada região, que ao invés de tornarem-se uma vantagem comparativa, estas vêm se tornando um motivo de desorganização do espaço ocupado. Seguindo esse raciocínio, no próximo capítulo, será tratado o caso do Nordeste brasileiro especificamente, ressaltando as medidas que foram tomadas para desenvolver o sistema tecnológico regional e desenhar o Sistema Regional de Inovação nordestino.

## Capítulo 3

### 3.1 – Sistema Nordestino de Inovação

O Nordeste é uma região que vem apresentando índices de crescimento superiores aos apresentados nacionalmente. No entanto, é a terceira região em PIB per capita e terceira em investimento do seu produto em ciência e tecnologia. O Nordeste já foi uma grande potência econômica do Brasil, contudo hoje, existe um grande esforço para diminuir a distância que o separa do Sudeste brasileiro. Muitas políticas regionais foram implementadas no decorrer dessas últimas décadas. Este capítulo tratará das medidas relevantes que contribuíram para a criação e maturação do Sistema Regional de Inovação no Nordeste.

### 3.2- Capacitação Tecnológica: o caso do Nordeste do Brasil

A expansão comercial européia implicou em uma colonização de exploração no Brasil. Esse tipo de ocupação deu certas características a nossa economia. Como colônia portuguesa, a economia brasileira sucedia-se em ciclos de exportação. O produto a ser cultivado em cada ciclo dependia do que estava em relevância na agricultura nacional. *“Com a perda de dinamismo de uma região, substituíam-se a mercadoria que organizava a atividade produtiva e deslocava-se a fonte de exportação, de uma localidade para outra.”* (Rocha, 1998).

Nos séculos XVI e XVII a região Nordeste foi quem mais acumulou capital baseando sua economia na monocultura do açúcar. Com a queda do preço do açúcar no mercado internacional no começo do século XVIII a economia nordestina perdeu sua relevância e seu dinamismo. Por muito anos vem se tentando contornar o esgotamento sofrido pela economia nordestina e dar-lhe condições de acompanhar o crescimento das demais regiões.

O Governo de Getúlio foi quem primeiro chamou atenção à disparidade regional brasileira, em 1952 foi criado o Banco do Nordeste do Brasil – BNB, *“órgão precipuamente incumbido de planejar e executar um autêntico programa de assistência, adstrito às peculiaridades do meio.”* Como forma de criar infra-estrutura básica para o crescimento regional foi inaugurada em 1948 a CHESF e CODEVASF. Ambas inspiradas em experiências estrangeiras de sucesso. Até então, as medidas políticas para o desenvolvimento nordestino era de competência da Inspetoria de Obras Contra as

Secas (IOCS), fundado em 1909, renomeado em 1945 de Departamento de Obras Contra as Secas (DNOCS).

Em 1959 JK criou a SUDENE responsável por “promover o desenvolvimento do Nordeste brasileiro.” A estratégia desta instituição baseava-se em três pontos: abrir frentes de trabalhos para absorver a mão-de-obra desempregada pela seca; aumento da oferta de água (construção de barragens, açudes, etc.); reescalonamento dos débitos dos agricultores, assim como concessão de novos empréstimos para investimentos fixos. Os sucessos desta instituições foram numerosos, mas na sua maioria não conseguiram internalizar renda e emprego. Assim, em 1974 foi criado o FINOR – este agrupou vários outros fundos que objetivavam o desenvolvimento do nordeste, apoiando as deficiências da SUDENE.

Nas décadas de 1970 a 1990, apesar das dificuldades regionais, o Nordeste apresentou taxas de crescimento mais altas que as taxas apresentadas a nível nacional, chegando a equiparar-se ao crescimento internacional. Nas três décadas analisadas abaixo, a taxa de crescimento do PIB regional superou o crescimento nacional (Tabela 2). Na década de 80 com a forte atuação de entidades governamentais, o Nordeste obteve um crescimento devido a incentivos e subsídio governamental visando promover o desenvolvimento nordestino<sup>6</sup>. Isso mostra que, de alguma forma, o Nordeste possui fontes de dinamismo inerentes à região, mesmo sendo dependente economicamente do Sul e Sudeste<sup>7</sup>, regiões mais dinâmicas.

**Tabela 2**

Taxa de crescimento do PIB

	70/80	80/90	70/96	90/96
NE (%)	8,7	3,3	5,2	2,8
BR (%)	8,6	1,6	4,5	2,8

Fonte: SEPLAN

O desenvolvimento do Nordeste tem sido financiado, essencialmente, pelo setor público. Em decorrência dos fenômenos climáticos sofridos pela região, os governos estaduais recebem periodicamente verbas para reverter as conseqüências da seca. Esse dinheiro, no entanto, quando investido, tomou um caráter paliativo que não servia a uma solução de longo prazo aos problemas regionais. Mesmo assim, o capital público,

<sup>6</sup> Esse assunto será melhor tratado em um subitem seguinte: Pesquisa e Desenvolvimento no Nordeste.

<sup>7</sup> Dependente basicamente dos pólos químicos e petroquímicos.

provindo dos fundos criados para essa região, contribuiu direta ou indiretamente ao crescimento da economia do Nordeste. Isto porque, apenas cinco setores alavancaram o progresso econômico desta região. De acordo com Rocha (1998), estes foram: *“atividades financeiras; bens e serviços para empresas; energia elétrica e abastecimento de água; serviços comunitários, sociais e pessoais; e comércio. Estes respondem (em 1998) por cerca de 65% do PIB regional.”*

Dando continuidade ao desenvolvimento regional e a redução da distancia entre o Nordeste e o Sudeste, em 1974 criou-se o POLONORDESTE – Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste. Este previa a criação de pólos rurais de desenvolvimento, com o propósito de produzir alimentos e atenuar o fluxo migratório para São Paulo.

É importante notar que nesta região o setor público é responsável pelo planejamento e financiamento do desenvolvimento nordestino. Mais recentemente suas ações tem se voltado para o incentivo do turismo, fortalecimento da infra-estrutura e planejamento do desenvolvimento sustentável regional. Entre 1991 e 1995 os principais programas implementados foram:

- PDRI/NE – Plano de Desenvolvimento Regional Integrado, este tem como fim incrementar os indicadores de crescimento regionais para que estes estejam acima das taxas nacionais.
- PRODETUR/NE – com a ajuda do BID os governos estaduais buscam expandir o turismo como uma forma de expandir as possibilidades da região.
- Programa de Fortalecimento da Infra-estrutura Hídrica do NE – atua principalmente como pequenos e médios produtores no sentido de orientar no uso racional da água no desenvolvimento de atividades econômicas.

### **3.3 - Sistema Regional de Inovação do Nordeste Brasileiro**

#### **DNOCS**

DNOCS é a instituição mas antiga no que se refere à promoção do desenvolvimento do nordeste propiciando infra-estrutura hídrica adequada. Podemos distinguir duas fases do DNOCS. Primeiramente, a fase de planejamento – tratava, este,

de estudar e projetar obras prioritárias aos desenvolvimento regional. Muitas das obras projetadas não chegaram a ser realizadas. Numa segunda fase – Fase Executiva, o DNOCS realizou importantes obras de infra-estrutura hidrográfica, rodoviária, abastecimento de energia entre outras.

Na área de C&T; este órgão serviu como uma agência propiciadora de difusão na área de barragens de terra e perfuração de poços profundos. Este fundou um centro de pesquisa ictiológicas e o primeiro laboratório de solos da América Latina.

### **Banco do Nordeste do Brasil – BNB**

Criado em 1954, foi considerada uma instituição moderna com a competência de criar um sistema de inovação regional. No últimos anos, tem funcionado como administrador do FNE e FINOR. Junto com o FINOR e a SUDENE, este agente tem o objetivo de modernizar a indústria têxtil do Nordeste. Funciona ainda, em parceria com o CNPq, com quem formou a ABIPTI, agência que proporciona treinamento em gestão tecnológica.

### **SUDENE**

A Superintendência do Desenvolvimento no Nordeste foi criada no Governo de Juscelino Kubitscheck com o intuito de promover o desenvolvimento do Nordeste brasileiro. Ficava, nos primeiros anos da sua criação, em sua responsabilidade elaborar e executar programas especiais de assistência à população, notadamente a do meio rural. Junto a outras entidades federais, governos estaduais e municipais, além da área internacional, a SUDENE agiria agilizando o desenvolvimento da Região. Os resultados da ação desta foram os seguintes:

- Taxas de crescimento do PIB regional superior ao crescimento nacional;
- Aumento da esperança de vida que passou de 43,5 anos em 1960, para 61,5 anos em 1993;
- Queda da mortalidade infantil de 154,9 por mil nascidos em 1960 para 63,1 em 1994;
- Aumento do nível de instrução da população nordestina, passando de 27,03% a taxa de alfabetização para 64,31% em 1995, para a população de 7 a 14 anos.

- A renda *per capita* cresceu de US\$ 996,00 para US\$ 2.567,16 em 1996 a preços daquele na, aumento significativamente maior do que a renda *per capita* nacional;
- A participação da economia nordestina na nacional, que era de 13,2% em 1960, alcançou 15,6% em 1996.

Hoje a SUDENE tem uma importante atuação no fomento de investimentos através de um importante programa de incentivos fiscais. Dentro desse sistema destaca-se o Fundo de Investimentos do Nordeste – FINOR, concede isenção de 100%, a redução de 50% e o reinvestimento de 40% do Imposto de renda. Esta tem sido uma forma de consolidar o parque industrial regional e a modernização da indústria nordestina.

### Capacidade de Pesquisa no Nordeste

O Brasil conta hoje com um complexo significativo no que diz respeito à capacidade de pesquisa. Cadastrados no Diretório dos Grupos e Pesquisa do CNPq, estão 7.271 grupos de pesquisa, sendo 6.341 de Institutos de Ensino Superior e 930 de Institutos de P&D, 6.341.

**Tabela 3**

Distribuição da Capacidade de Pesquisa por Região

Região	Pesquisadores (%)	Grupos (%)
Centro-oeste	5,0	4,2
Norte	1,7	1,7
Nordeste	10,4	9,9
Sudeste	67,0	68,5
Sul	15,1	15,7

Fonte: Diretório do CNPq (1995)  
 Compilado: Rocha, 1998

O Nordeste é a terceira região em números de grupos e pesquisadores no Brasil, com 10,4 % dos pesquisadores no Brasil e 9,9% dos grupos de pesquisa (ver Tabela 3). Em consonância, o Sul e Sudeste, concentram uma percentagem relativamente grande das pesquisas (82% dos pesquisadores e 84% dos grupos) por terem, diretamente, maior capacidade de financiamento e facilidade de conceder condições para que estas ocorram. Também nestas regiões a participação do setor privado em P&D é bastante significativa, enquanto que o Nordeste, sempre dependeu das inversões realizadas pelo setor público. Hoje com os cortes e a diminuição do

tamanho do Estado, essa situação tende a se agravar, beneficiando o Sul-Sudeste em detrimento do Nordeste, dado o grande interesse do capital privado nas primeiras regiões. A Tabela 4 mostra exatamente essa situação:

**Tabela 4**  
Natureza dos Agentes do Sistema

Região	Empresas	Universidades	Institutos	Outros	Total
Norte	-	48	244	-	292
Nordeste	434	223	224	63	944
Sudeste	1.807	2.635	2.131	843	7.416
Sul	366	392	186	76	1.020
Total	4.485	4.804	3.149	1.170	13.608

Fonte: MCT-1994  
Compilado: Rocha, 1998

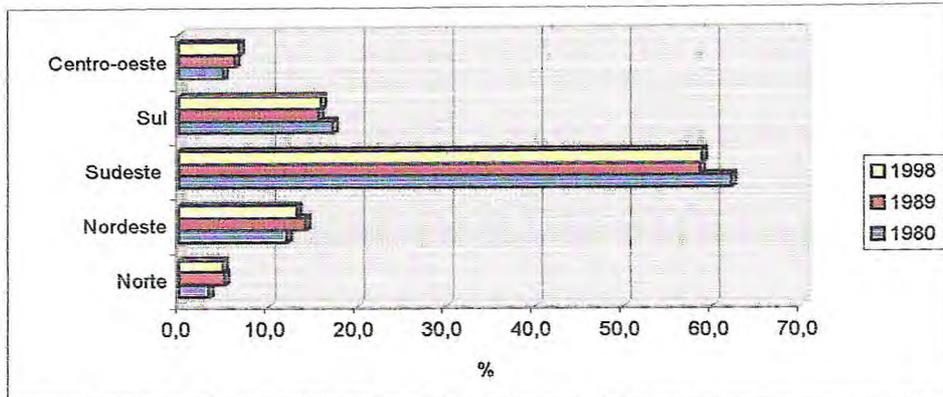
Uma porcentagem relevante das empresas e Universidades brasileiras se encontram no Sudeste, conseqüentemente, um número maior de pesquisas deveriam se originar nesta região. O Nordeste, no entanto, não chega a comportar dez por cento das empresas e cinco por cento das Universidades brasileiras, sendo compreensível sua posição. Contudo, é necessário tomar medidas básicas que melhorem a situação do Nordeste. Com a escassez do dinheiro público, a região nordeste terá que competir com as demais para captar recursos privados disponíveis no mercado nacional e internacional.

### **3.4 - Pesquisa e Desenvolvimento no Nordeste**

A década de 80 presenciou uma desconcentração econômica. Os planos econômicos da época, baseados na forte atuação do Estado nas economias regionais, através da criação de novos pólos de crescimento econômico (Zona Franca de Manaus e as minas de Carajás) e de instituições regionais como a Sudam e a Sudene contribuíram para diminuir a desigualdade regional do Brasil em 5%. A desestatização, da economia brasileira coloca o setor privado no início da década de 90 como vetor do desenvolvimento. As decisões de investimento deste setor priorizam a existência de infra-estrutura adequada, mão-de-obra capacitada e proximidade do mercado consumidor. Isso tende a favorecer regiões mais desenvolvidas, como o Sul e Sudeste. Portanto, entre 1988 e 1987 a diferença entre os PIBs per capita das regiões voltou a aumentar em média 11% (ver Gráfico 4).

**Gráfico 4**

**Participação da DIBCT regional no PIB Nacional (%)**

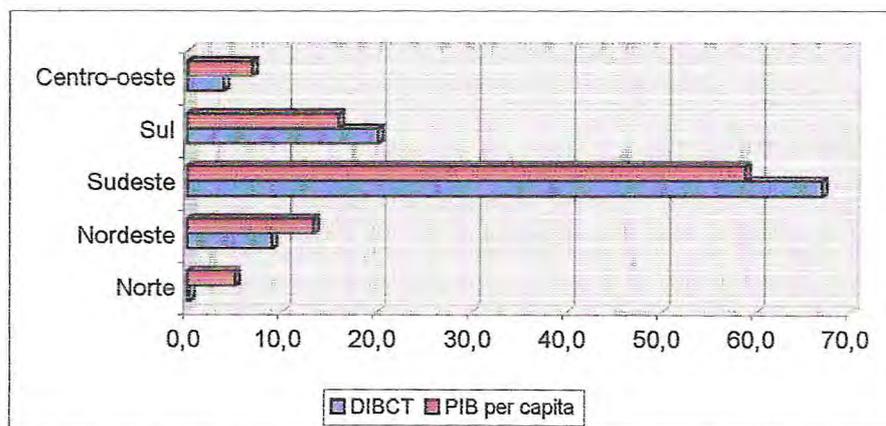


Fonte: Folha de São Paulo, 14 de junho de 1999, Caderno Brasil, p. 7

A distribuição do PIB regional implica em investimentos em ciência e tecnologia diferente em cada região do Brasil. A economia brasileira, como já visto acima, tem um índice de concentração muito grande o PIB per capita nacional, cerca de 60% do produto interno encontra-se no Sudeste. Na mesma proporção, encontra-se concentrado os investimentos em C&T. Considerando o Dispendio Interno Bruto em Ciência e Tecnologia dos Governos Estaduais, o Nordeste só realiza 9% do seu PIB per capita, contra 67% da região Sudeste (ver Gráfico 5). De acordo com Rocha (1995), “*As defasagens regionais quanto a capacitação técnico-científica, contribuem para dificultar a desconcentração econômica.*” (p. 27).

**Gráfico 5**

**Relação DIBCT e PIB regionais (%)**



Fonte: e Folha de São Paulo, 14 de junho de 1999, caderno Brasil, p. 7  
Obs.: DIBCT em 1996 e PIB em 1998

internacional pode oferecer ao Nordeste, diante da inexpressividade de sua contribuição atual, de apenas 0,5 % das exportações mundiais. Este potencial deve ser desenvolvido tanto a nível nacional como regional (Nordeste)

No que diz respeito ao Nordeste, os efeitos da Globalização podem ser nocivos já que, a indústria está quase toda concentrada nas regiões Sul/Sudeste; o Nordeste tem uma economia frágil e pouco competitiva; seu mercado é limitado demais para gerar escalas eficientes de produção; a região apresenta sérias deficiências de infra-estrutura econômica; sua mão de obra é majoritariamente despreparada, faltando-lhe as qualificações e os novos conhecimentos exigidos por uma sociedade moderna; sua economia não satisfaria as condições exigidas para a materialização de um amplo esforço de diversificação produtiva voltado para novos mercados; e a região não disporia de atores empresariais de porte e com agressividade suficiente para um ativo envolvimento no processo de Globalização. Enfim, o Nordeste não estaria preparado em várias dimensões importantes para promover a sua inserção competitiva na economia mundial.

A favor da economia desta região está o fato de que a abertura de mercado provocará o fim de reservas de mercado para indústrias nacionais ineficientes e que produzem produtos caros e de má qualidade. Considerando que o Nordeste é um grande importador de bens de consumo duráveis e não duráveis, como também importa matérias-primas e insumos industriais e especialmente de bens de capital, reduzir sua dependência de fontes nacionais de abastecimento mais caras e de qualidade inferior representa um extraordinário ganho de bem-estar.

Todavia, o mercado nordestino pressupõe um grande potencial de expansão. O Nordeste é a segunda maior macrorregião brasileira representando 28,4%<sup>8</sup> população do país. Desta população 22,9 milhões de pessoas economicamente ativas (em média), no ano de 1997, isso representa 28,4% do país, ainda, 21,7 milhões de pessoas ocupadas (em média) no ano de 1997 (28,5% do Brasil). Sobre o mercado de trabalho nordestino ainda, pode-se dizer que este concentra aproximadamente 68% da população ocupada com rendimento entre ½ e cinco salários mínimos.

Quanto a infra-estrutura, o Nordeste tem tentado avançar e prover base para o desenvolvimento regional. Ainda, existe a perspectiva de instalação de três usinas

---

<sup>8</sup> Segundo dados do Relatório da SUDENE sobre o desempenho do Nordeste em 1998.

termoelétricas, estão em experiência parques eólicos na região e esta em andamento o estudo em execução de florestas energéticas no Estado da Bahia

### Cenário atual

A Globalização, a liberalização da economia ao comércio externo, introdução crescente de mecanismo de mercado e a integração continental, estão provocando e o continuarão, profundas modificações nos processo de alocação territorial dos recursos produtivos, em escala continental, nacional e regional. A conjugação de todos esse eventos provocará o aumento da vulnerabilidade da economia à políticas de seus formuladores e dos governos. Isso significa que governos, empresários e os demais segmentos significativos deverão estar bem mais próximos para tomar qualquer decisão, minimizando e dividindo as possibilidades de acerto e erro.

É de grande importância para o Nordeste expandir a sua abertura comercial com o exterior. Esta região tem sua importação pautada em matéria prima e insumos produtivos, basicamente derivativos de petróleo, portanto no mercado internacional teremos estes produtos a um preço mais baixo e com qualidade superior aos que são oferecidos no mercado nacional. E agora, com a desvalorização da moeda é mister estimular as exportações, já que temos a vantagem de preços competitivos, de nossos produtos agrícolas. Neste contexto, pede-se uma maior atenção governamental para um política agrícola bem elaborada com o fim de maximizar as vantagens dessa situação, por exemplo diminuir o desemprego fixando o homem no campo, atenuando a saturação nos centros urbanos. Ou seja, não se pode falar em política de exportação sem passar pela questão agrícola.

Uma atitude deve ser tomada para tornar o crédito mais fácil aos empresários que tenham iniciativas de investir. Antes disso, mais do que financiar a compra de máquinas as políticas regionais deveriam se concentrar no financiamento de capital humano, tanto no nível básico quanto em nível superior. Tal política concentraria maior atenção na produção daquele fator de produção relativamente mais escasso na região. Vale ressaltar que a demanda por investimento em educação é maior exatamente nas regiões mais atrasadas do Nordeste, onde a deficiência é maior. Educação básica é necessária até para utilizar corretamente ferramentas e máquinas modernas e melhorar a produção e aumentar a produtividade.

Vale destacar, ainda, que o financiamento dos investimentos em infra-estrutura econômica também será um forma importante de atrair investimentos para a região, pois eles elevam a produtividade de todos os fatores de produção e o Nordeste é ainda relativamente deficiente em infra-estrutura econômica comparado, por exemplo, com o Sul e o Sudeste.

Qualquer dessas medidas, contudo, será totalmente inútil se não for norteadada pelo princípio de igualdade regional. Políticas compensatórias que diminuam a distancias regionais são importantes para evitar problemas maiores. E atenuem os efeitos devastadores da nova ideologia liberal prevalecente no Governo Federal. Portanto o que se vai estudar no capítulos posteriores é como o Estado do Ceará vem se comportando diante destas situações para ter uma maior inserção no mercado global.

## Capítulo 4

### **4.1 – Sistema Local de Inovação: o Estado do Ceará**

No década de 80 a economia voltou sua visão para as disparidades regionais. Neste contexto, o Brasil, país com extensões territoriais, é uma das mais desiguais sociedades, e apresenta tendência de piorar com o tempo. Em grande parte, esse fenômeno ocorre devido a empresas que procuram reduzir custos de produção e ingressar em zonas de retornos crescentes através do aproveitamento de economias de escala e de escopo. Isso implicam formação de *clusters* e aglomerados de firmas do sistema em termos espaciais. A configuração geográfica em questão depende de vários fatores, dentre eles, a densidade tecnológica e a natureza da competição no correspondente mercado. O que cada região tem feito em termo de políticas para deslocar o fluxo de capital para si, ganhou a classificação de “Sistema Regional de Inovação”. Por sua vez, políticas atomizadas de cada Estado denominou-se “Sistemas Estaduais de Inovação”.

A importância crescente dada às políticas regionais, voltada tanto para as políticas regionais como ao desempenho sistemático no desenvolvimento de inovações, é devido ao mercado sem fronteiras que a Globalização vem criando. No mercado global, economias como a cearense passam a competir com a indústria londrina. Ou seja, a tecnologia dos produtos cearenses passam a competir com aquela incorporada nos bens produzidos em Londres, Nova York, Singapura, etc. A questão é, o que o Ceará tem feito para diminuir o *gap* entre suas tecnologias e os conhecimentos dos seus concorrente. O quarto e último capítulo deste trabalho, tratará de mostrar o comportamento recente do Estado do Ceará nos últimos anos no sentido de amadurecer o seu Sistema de Inovação, este usado como um fator importante para o desenvolvimento tecnológico e econômico cearense.

### **4.2 - Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no Estado do Ceará.**

O Estado do Ceará tem sofrido nestas duas últimas décadas um forte impulso no dinamismo da sua economia. Tal fato decorre de políticas do Governo em desenvolver o Estado através de planos de ações sustentáveis a longo prazo.

## Sistema Estadual de Inovação

O Estado do Ceará conta, junto ao Poder Executivo do Estado, com a **Secretaria de Ciência e Tecnologia – SECITECE**. Este tem o objetivo de *“Coordenar e fomentar as ações das universidades, institutos de pesquisa e órgãos de financiamento do setor, buscando não só identificar demanda tecnológica do sistema produtivo do Estado, mas também criar condições para o seu atendimento, através da implementação de programas que contemplem as áreas de capacitação de recursos humanos, assistência técnica, informação e extensão tecnológica e pesquisa aplicada.”* Pode-se dizer que, basicamente, o SECITECE é o agente principal coordenador do processo de capacitação tecnológica do Estado do Ceará. Sendo que, para o desenvolvimento de suas ações, a Secretaria da Ciência e Tecnologia conta com apoio de 6 (seis) instituições vinculadas e de 2 (duas) entidades civis, compondo o Sistema Estadual de C & T.

- Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE
- Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará - NUTEC
- Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa - FUNCAP
- Fundação Universidade Estadual do Ceará - UECE
- Fundação Universidade Vale do Acaraú - UVA
- Fundação Universidade Regional do Cariri - URCA
- Centro Nacional de Processamento de Alto Desempenho - CENAPAD-NE
- Instituto do Software do Ceará – INSOFT

O Programa de Capacitação Tecnológica Estadual, coordenado pelo SECITECE, tem por finalidade instruir e qualificar a mão-de-obra cearense em termo de educação formal e qualificação profissional e tecnológica. O Ceará em 1991 contava com uma taxa de alfabetização de 62,6% dos seus adultos, comparada com o ano de 1988, o Estado evoluiu pouco, já que neste ano a taxa era de 62,3%, um aumento pequeno, mas importante (ver Tabela 5). No entanto, nos anos em questão o Ceará encontra-se bem abaixo da taxa nacional (81,1% em 1988 e 79,9% em 1991), o que significa que muito tem que ser feito para atingirmos uma taxa considerável de pessoal qualificado para competir com os demais Estados. O mercado de trabalho está mais exigente, portanto,

para uma inserção maior no mercado nacional ou global o Ceará deve superar uma de suas grandes barreiras que é a qualificação da sua mão-de-obra.

**Tabela 5**

Índices de Desenvolvimento Humano  
Brasil, Nordeste e Ceará - 1988 - 1991

Discriminação	Esperança de Vida	Taxa de Alfabetização de Adulto (%)	PIB per capita (a)	IDH
Ceará				
1988	54,0	62,3	1.526	0,511
1991	56,8	62,6	2.203	0,506
Nordeste				
1988	58,5	63,5	1.793	0,577
1991	59,1	62,4	2.559	0,546
Brasil				
1988	64,9	81,1	4.307	0,794
1991	66,3	79,9	5.240	0,797

Fonte: IPEA/PNUD

Elaboração: IFLANCE

(a) PPC\$ 1987, US\$ 1,00

Conseqüência desta medida, conjunta a outras, o Ceará tem mostrado a seguinte evolução dos indicadores de desenvolvimento humano: em 1991 apresentou-se um índice 32% menor do que o índice apresentado nacionalmente. Em 1995, o Ceará conseguiu diminuir em três pontos percentuais esta diferença, representando 71,19% do IDH nacional (ver Tabela 6). Em relação ao Nordeste, a diferença é menor. Nos últimos cinco anos o IDH estadual tem representado cerca de 97% do IDH regional, sendo 96,47% em 1991 e 97,15% em 1996. Contudo, comparando com os demais estados nordestinos, o Ceará fica em quinto lugar no que diz respeito ao indicador da ONU que envolve nível de escolaridade, PIB *per capita* e a taxa de mortalidade infantil.

**Tabela 6**

Comparações Regionais entre Indicadores de Desenvolvimento Humano

REGIÕES/ ESTADOS	IDHrbr		IDHrreg		VARIAÇÃO (1-IDH)%	GINI	
	1991	1996	1991	1996		1990	1996
BRASIL	100,00	100,00			19,91	0,58	0,58
SUDESTE	105,76	103,31			14,64	0,56	0,55
SUL	105,91	103,70			15,96	0,56	0,55
CENTRO-OESTE	103,84	102,24			16,86	0,59	0,58
NORTE	85,85	87,59			14,39	0,58	0,57
NORDESTE	70,79	73,27			11,43	0,61	0,60
Maranhão	62,16	66,00	87,81	90,08	11,40	0,54	0,57
Piauí	62,75	64,38	88,64	87,87	7,93	0,58	0,57
Ceará	68,29	71,19	96,47	97,15	11,46	0,59	0,60
R.G. do Norte	78,77	80,51	111,28	109,87	12,57	0,57	0,59
Paraíba	64,04	67,18	90,47	91,69	10,73	0,60	0,58
Pernambuco	74,95	74,12	105,88	101,16	6,07	0,58	0,60
Alagoas	64,33	64,92	90,88	88,59	6,50	0,54	0,62
Sergipe	83,21	88,17	117,55	120,33	22,15	0,56	0,60
Bahia	75,30	78,94	106,38	107,74	15,25	0,62	0,62

Fonte: PNUD/IPEA/FJP/IBGE(1998), Desenvolvimento Humano e Condições de Vida: Indicadores Brasileiros IPEA, 1998.

Perspectiva da Economia Brasileira.

Onde: IDHrbr = Índice de Desenvolvimento Humano como percentagem do valor para o Brasil

IDHrreg = Índice de Desenvolvimento Humano como percentagem para a Região

O SECITECE contava com 26 **Centros Vocacionais Tecnológicos** em 1998 para a capacitação estadual, 13 funcionando e 3 em implantação. A meta para o final deste ano (1999) é de se contar com um número de 40 centros operando em todo o Ceará. Em 1998, segundo dados da SEPLAN, os CVTs que estavam funcionando contavam com:

- 541 professores e ensino médio capacitados em cursos de melhoria do ensino de ciência e matemática (Pró-ciências);
- 3.775 pessoas beneficiadas em cursos livres (Conhecendo seu Corpo, Conhecendo Plantas e Águas a Seres Microscópicos);
- 7.870 pessoas treinadas nas áreas de informática, turismo, eletromecânica, construção civil e gestão;
- 17.850 alunos participantes de práticas laboratoriais.

Nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, atendendo à demanda da sociedade em setores estratégicos para o desenvolvimento sustentável do Estado, existem os **CENTECs – Centros de Educação Tecnológica do Ceará**. Em 1998 existiam 3

centros funcionado nas cidades de Limoeiro do Norte, Sobral e Juazeiro do Norte. Com os recursos do MLW, FINEP e CNPq. Os CENTECs funcionavam em 1998 com:

- 324 alunos matriculados em cursos regulares (recursos hídricos/ saneamento/ ambiental/ irrigação, eletromecânica e tecnologia de alimentos);
- 1.541 alunos treinados em cursos de curta duração, através de PEQ;
- 412 alunos aprovados no vestibular unificado dos três centros, oriundos de 96 municípios.

Responsabilidade da SECITECE, e supervisão do NUTEC, desde 1994 vem sendo executado o **Programa de Difusão Tecnológica – PRODITEC**. Este tem como objetivo a transferência de conhecimentos tecnológicos nas áreas de serviços e processos industriais capacitando, assim, o homem para o trabalho produtivo. Até 1998 haviam sido realizados 280 cursos, sendo 159 em Fortaleza e 121 no Interior do Estado, tendo treinado 6.939 pessoas, 3.914 em Fortaleza e 3.025 no Interior.

Vinculada ao SECITECE, a **Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa – FUNCAP**, tem por finalidade estimular o desenvolvimento científico e tecnológico do Estado, através do incentivo e fomento à pesquisa, à formação e capacitação de recursos humanos, à geração e desenvolvimento de tecnologia e à difusão de conhecimentos científicos e técnicos. No sentido de alcançar seus objetivos em 1998 a FUNCAP distribuiu 541 bolsas de estudo de formação acadêmica e 469 bolsas de extensão tecnológica. Estas subdividem-se da seguinte forma:

- Formação Acadêmica:
  - 261 de iniciação científica;
  - 227 de mestrado;
  - 53 de doutorado
- Extensão Tecnológica e Professores Visitantes:
  - 437 de extensão tecnológica;
  - 32 de professores visitantes.

O Sistema Regional de Inovação Nordeste como um todo enfrenta três grandes deficiências, apontadas no estudo do Banco do Nordeste sobre as Diretrizes para um

“Plano de Ação do BNB” em 1997, estas foram: baixa qualificação dos recursos humanos disponíveis, infra-estrutura dos laboratórios e equipamentos, e escassos recursos financeiros para a realização de pesquisas tecnológicas nas universidades. A primeira deficiência esta sendo eliminada de acordo com as medidas acima mencionadas. Com a finalidade de melhorar seus laboratórios o Ceará contam com um Programa de Capacitação Física e Laboratorial. Estão sendo implantados laboratórios e equipamentos de oficinas visando complementar e modernizar a base tecnológica das universidades e instituições de pesquisa.

**Tabela 7**  
Laboratórios Adquiridos – 1998

Instituição	Laboratórios
CENTEC	Eletromecânica, Alimentos, Recursos Hídricos, Saneamento Ambiental e Irrigação
UVA	Línguas, Biologia, Física/Meteorologia, Química, Geologia, Nutrição e Análise de Alimentos, Fisiologia Animal e Enfermagem, Fisiologia e Farmacologia
URCA	Línguas, Paleontologia/Museu, Topografia e Enfermagem
UECE	Línguas, Limnologia, Ecologia, Centro de Ciência e Tecnologia (CCT) e Fisiologia/Farmacologia/Histologia
UFC	Hospital das Clínicas
NUTEC	Química Ambiental, Química Industrial, Tratamento de Superfície e Corrosão, Análise Microbiológica, Análise Físico-Química, Análise em Minério e Rochas e Tecnologia de Minerais de Argilas e Processos Cerâmicos

Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado do Ceará – SEPLAN/CE

Estes novos laboratórios buscam atender as necessidades do setor produtivo do Estado do Ceará e da Região. Com o financiamento do FINEP e MLW será possível que estas novas instituições promovam o desenvolvimento de pesquisas, a realização de experimentos, difusão e transferência de tecnologia de forma mais eficiente. Todavia, essa é uma maneira de ampliar a oferta de cursos profissionalizantes, além de monitorar e divulgar com mais precisão dados como o tempo e o clima do Ceará. Vale ressaltar o fato de que a prioridade a pesquisas básicas e aplicadas e de atendimento ao setor produtivo, é uma forma muito eficiente de criar uma maior sinergia entre as empresas privadas e as instituições de pesquisa.

Em parceria com a Teleceará S/A., FUNTELC, e SEDUC, a SECITECE implantou as INFOVIAS, uma Rede Estadual de Telecomunicação. Essas infovias utilizaram novas tecnologias de informação, visando a difusão mais rápida de

informações entre Universidades, Institutos de Pesquisa, Unidades de Ensino e Saúde na capital e no interior. Este é um veículo que propiciará a melhor informação dos pesquisadores do interior e divulgará com mais facilidade os trabalhos desenvolvidos em todo o Ceará.

### Parques Tecnológicos

Uma tendência que tem se difundido é a idéia de implantação de incubadoras e pólos de tecnologia em diversos Estados. Este tem sido um instrumento para acelerar o desenvolvimento regional. Baseado em experiências internacionais (EUA e Reino Unido) o Brasil já conta com alguns Centros de Excelências<sup>9</sup>, tais como: Pólo de Alta Tecnologia de Jacarepaguá – RJ, Pólo de Biotecnologia do Rio de Janeiro/ Bio-Rio, Fundação Parque Tecnológico da Paraíba – Campina Grande/ PB, Incubadora Empresarial Tecnológica de Florianópolis, SC.

**Tabela 8**

Total de Incubadoras por Região – Setembro de 1998

Regiões	Centro Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total
Incubadoras	07	11	02	34	20	74
Percentual do Total	9,5	14,9	2,7	45,9	27,0	100,0

Fonte: ANPROTEC – SITE NA INTERNET <http://anprotec.org.br>

Essa idéia começou a se difundir a partir da década de 80 tendo como fim a transferência de tecnologia em áreas que apresentassem um ambiente favorável para o estabelecimento de empresas de alta tecnologia. Como mostra a Tabela XXXX, em 1998 o número de incubadoras no Brasil era bastante significativo. Concentrando-se basicamente no Sul e Sudeste, o Nordeste fica em terceiro lugar em número de incubadoras, representando 14,9% do total brasileiro.

O Relatório do BNB em 1997 lista as vantagens de se implantar esse tipo de estrutura organizacional:

<sup>9</sup> De acordo com Relatório do BNB, “Entende-se por Centro de Excelência toda instituição ou núcleo de estudos tecnológicos com capacidade de realizar pesquisa de alto nível, em função de sua estrutura de recursos humanos, laboratórios, equipamentos e fontes bibliográficas.”

- a) elevada concentração espacial e proximidade com os centros de pesquisa, o que muito facilita a prestação da assistência técnica necessária aos projetos;
- b) existência de infra-estrutura física apropriada à instalação das empresas, com prestação de serviços administrativos comunitários (trabalhos de secretaria, telefone, telex, etc.), ensejando grande redução nos seus custos de implantação e operação, representada pelas denominadas incubadoras industriais;
- c) criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento das indústrias pelos diálogos que normalmente ocorrem, sempre envolvendo o “mercado de tecnologia”: resultados de pesquisas, novos produtos, produtos concorrentes etc.

Em contrapartida, Rocha discute que o material empírico disponível sobre este tema é insuficiente para afirmar o seu sucesso. Na realidade a conclusão destes trabalhos, segundo Rocha, é que este tipo de arranjo tem pouca contribuição para o desenvolvimento regional. A base principal dos centros de excelência é a conectividade entre os principais agentes do sistema de inovação, e a realidade brasileira e cearense impedem que isso ocorra, tendo em vista:

- Fraca conectividade entre os agentes dos sistemas de inovação (instituições financeiras, autoridades locais, empresas, institutos e universidades);
- Baixa capacidade de investimento de risco;
- Baixa densidade de indivíduos com espírito empreendedor para associar-se a pesquisadores e engenheiros em empreendimentos inovadores;
- Inexistência de aglomerados de grandes empresas de alta tecnologia;
- Não utilização do poder de compra do Estado;
- Limitações de quantidade, qualidade e perfil do sistema de ensino superior e sobretudo de engenharia; e
- Precária capacidade de gestão.

O Ceará está implementando Centros de Excelência em áreas estratégicas como a informática, telecomunicações, biotecnologia, engenharia genética, química fina e automação, com o fim de promover o progresso do Estado. O **INSOFT – Instituto de Software do Ceará**, fruto da parceria do SECITECE e empresas de software, institutos de pesquisa e universidades, estabeleceram um conjunto de ações para estruturar um

pólo tecnológico: transferência de tecnologia, incubação de empresas, realização de cursos e promoção de eventos e feiras, capacitação de marketing, qualidade e negócios em software, além de incentivo e apoio à exportação de software para o mercado internacional. Atenção deve ser dada ao fato de que, não é a proximidade dos agentes do sistema e sim a interação entre os mesmo que dá origem a estrutura em questão, essa é a condição básica para que este centro seja bem sucedido.

Em paralelo outras incubadoras atuam no Ceará, tais como o **Parque de Desenvolvimento Tecnológico – PADETEC**, e o **Parque Tecnológico do Nutec – PAR-TEC**<sup>10</sup>. Ambas são agentes de transferência tecnológica no Estado, visando atuar junto com as empresas privadas e as instituições públicas, criando uma sinergia onde a difusão seja factível. São estruturas multidisciplinar voltando-se para a química fina, farmacó, alimentos e informática, entre outros.

Atendendo objetivos mais específicos, no Ceará atuam ainda a Incubadora tecnológica do Pier-Mucuripe, ligado ao setor do Petróleo e a Incubadora Tecnológica CEFET (Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, antiga Escola Técnica Federal do Ceará) mais direcionado a empresas de desenvolvimento de software.

## UNIVERSIDADES

O Ceará conta com cinco universidades UFC – Universidade Federal do Ceará, UECE – Universidade Estadual do Ceará, UNIFOR – Universidade de Fortaleza, URCA – Universidade Regional do Cariri, UVA – Universidade Estadual do Vale do Acaraú. Estas instituições tem se esforçado tanto no campo da pesquisa quanto na qualificação dos seus docentes. Dentre elas o BNB (1997) deu destaque à UFC, qualificando-a como um provável centro de excelência a curto e médio prazos, especificamente nas áreas de Química Orgânica e Farmacologia.

---

<sup>10</sup> Para maiores detalhes destas instituições ver Antunes, 1999 – Pólos, Parques e Incubadoras Tecnológicas.

**Tabela 9**

Matrículas na Graduação Segundo Universidades – 1991/ 1995

<b>UNIVERSIDADES</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>
UFC	11.473	11.758	10.886	10.797	10.891
UECE	11.250	11.829	12.165	13.673	13.584
URCA	800	800	800	830	860
UVA	2.034	2.341	2.084	2.623	3.500
UNIFOR	9.781	9.773	10.470	10.126	10.601
<b>TOTAL</b>	<b>35.338</b>	<b>36.501</b>	<b>36.405</b>	<b>38.049</b>	<b>39.436</b>

Fontes: UFC – Pró-Reitoria de Planejamento, UECE – Pró-Reitoria de Graduação, URCA – PROGRAD/ DEG; UVA – Pró-Reitoria de Planejamento; Unifor – Diretoria de Planejamento.

Nas cinco universidades cearenses verifica-se, de acordo com a Tabela 8, que o número de matrículas têm aumentado no decorrer do anos. Em 1991 o total de alunos matriculados era de 35.338, em 1995 esse número aumentou em aproximadamente 11%, chegando a 39.436 alunos matriculados nas universidades. O número de vagas oferecidas nestas, acompanhou essa dinâmica e passou de 8.510 em 1990 para 9.255 em 1995 (ver Tabela 9). No entanto, a relação candidatos/vagas também aumentou, passando de 5,8 e, 1990 para 7,1 em 1995. Isso demonstra que a demanda por capacitação da população cearense está sendo maior do que a capacidade destas universidades em absorver esse pessoal. Este é relativamente um bom sinal, desde que crie-se possibilidades para a criação de novas vagas para a qualificação da população

Em um levantamento em 1995 verificou-se que essas cinco universidade ofereciam 132 cursos (ver Tabela 10). Sendo que, a UFC concentrava cerca de 30% destes (46), sendo os mesmos, basicamente direcionados a área de Ciência e Tecnologia, como todas as outras Universidades do Estado. A UECE, no entanto, além de Ciência e Tecnologia, volta grande parte de seus cursos para as Ciências Humanas, sendo uma das universidades que têm dado prioridade a formação de docentes. Nas Ciências da Saúde, no entanto, a UNIFOR tem prestado 7, dos 22 cursos, para a qualificação de profissionais nesta área. O que se observa é a tendência de cada universidade a dar maior prioridade a determinada área, como nos casos acima citados, outro fato é a pequena participação das universidades do interior que deveriam

**Tabela 10**

Candidatos e Vagas por Universidade – 1980/ 1995

DISCRIMINAÇÃO	UNIVERSIDADES					TOTAL
	UFC	UECE	URCA	UVA	UNIFOR	
1980						
Candidatos	14911	20654	1.296	809	10.209	47.879
Vagas	2615	1.900	500	425	1.270	6.710
Candidatos/Vaga	5,7	10,9	2,6	1,9	8	7,1
1985						
Candidatos	18.973	26.009	1.770	897	15.499	63.148
Vagas	2.455	3.691	500	375	2.760	9.781
Candidatos/Vaga	7,7	7	3,5	2,4	5,6	6,5
1990						
Candidatos	19.298	17.568	2.489	1.504	8.529	49.388
Vagas	2.505	2.430	800	560	2.215	8.510
Candidatos/Vaga	7,7	7,2	3,1	2,7	3,9	5,8
1994						
Candidatos	20.875	19.998	3.708	2.530	9.213	56.319
Vagas	2.605	2.575	830	520	2.280	8.810
Candidatos/Vaga	8	7,8	4,5	4,9	4	6,4
1995						
Candidatos	24.633	20.763	2.992	2.448	15.272	66.108
Vagas	2.700	2.710	860	605	2.360	9.255
Candidatos/Vaga	9,1	7,7	3,5	4	6,4	7,1

Fonte: Dados fornecidos pela UFC, UECE, URCA, UVA, UNIFOR

**Tabela 11**

Cursos por Universidade Segundo Grandes Áreas de Conhecimento

GRANDES ÁREAS DE CONHECIMENTO	UNIVERSIDADES					TOTAL
	UFC	UECE	URCA	UVA	UNIFOR	
Ciência e Tecnologia	20	12	5	4	4	45
Ciências da Saúde	4	3	-	3	7	17
Ciências Agrárias	6	1	-	-	-	7
Ciências Sociais Aplicadas	5	4	3	2	4	18
Ciências da Educação	2	6	-	2	-	10
Ciências Humanas	9	12	2	5	7	35
Total	46	38	10	16	22	132

Fonte: Dados consolidados através dos quadros apresentados pela UFC, UECE, URCA, UVA, UNIFOR.

Quanto a capacitação da formação de recursos humanos, o Ceará é responsável por cerca de 14% dos cursos de mestrado do Nordeste (conforme Tabela 11). A maior parte dos cursos são oferecidos na área agrária, onde o Ceará oferece 6 dos 20 cursos do Nordeste, sendo a UFC grande responsável pela realização destes. Apesar de ser um número representativo, um esforço deve ser feito para aumentar a participação do Ceará no número de cursos de mestrado no Nordeste e diversificá-los de forma a qualificar mais e melhores cientistas.

**Tabela 12**

Distribuição dos Cursos de Mestrado por Área de Conhecimento

Áreas	Ceará	Nordeste	CE/NE (%)
Engenharias	1	16	6,25
Agrárias	6	20	30,00
Saúde	2	22	9,09
Exatas	4	24	16,67
Biológicas	1	12	8,33
Humanidades	2	20	10,00
Sociais Aplicadas	3	21	14,29
LLA	1	6	16,67
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>141</b>	<b>14,18</b>

Fonte: CAPES - 1993

Um esforço semelhante o Ceará deve fazer para incentivar a formação do corpo docente das universidades cearenses. Do total de 1.400 docentes, apenas 298 tem doutorado e apenas 244 são especializados. Em todas as qualificações o Ceará fica abaixo dos níveis regionais. Ou seja, para competir na formação de profissionais qualificados, o Estado deve investir mais no aumento de titulação do seus docentes, obtendo títulos tanto no Brasil como no exterior.

**Tabela 13**

Qualificação dos Docentes nas Universidades Federais

Discriminação	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total
Ceará	305	244	553	298	1.400
Nordeste	3.091	3.112	4.774	1.681	12.548
<b>CE/NE (%)</b>	<b>9,87</b>	<b>7,84</b>	<b>11,58</b>	<b>17,73</b>	<b>11,16</b>

Fonte: MEC/ Secretaria de Ensino Superior. Boletim de dados físicos e orçamentários no. 6, 1993  
 Compilado de Rocha, 1998

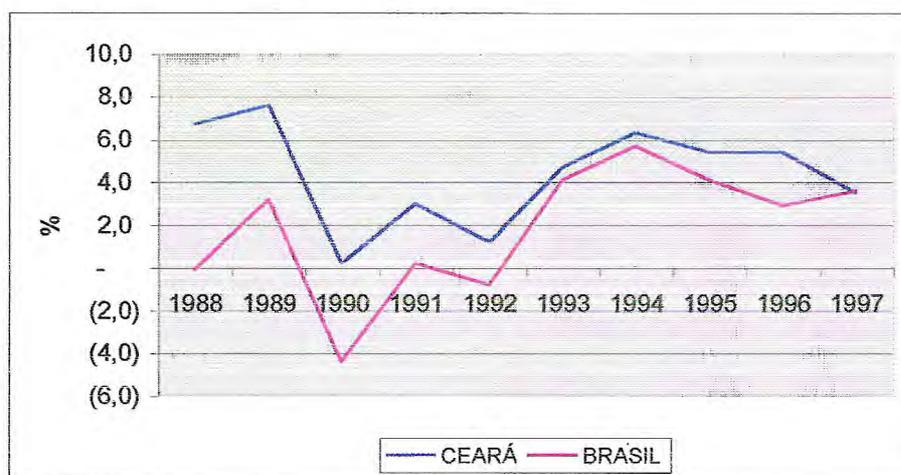
### 4.3 - Capacitação Tecnológica: O Estado do Ceará

O Estado do Ceará nesta última década tem passado pelo enxugamento da máquina estatal e a busca de geração de poupança própria, com o intuito de se tornar-se cada vez mais independente do Governo Federal. Desde de 1987 o implemento de programa de desenvolvimento sustentável, o Estado tem se recuperado e apresentado alguns índices de desenvolvimento superior aos observado nacionalmente. Hoje o Ceará é um dos Estados alvo dos investimento industriais do país. De acordo com estimativas do Iplance, o Programa de Atração de Investimentos e Geração de Empregos apresentou os seguintes resultados:

- Atração de 574 indústrias no período 1991 a 1998;
- 4,5% de crescimento da economia em 1997;
- crescimento de 10,8% do setor industrial em 1997, ficando 6,2% acima da média nacional.

**Gráfico 7**

Evolução do PIB Ceará e Brasil – 1988/1997



Fonte: Iplance  
Elaboração: FIEC

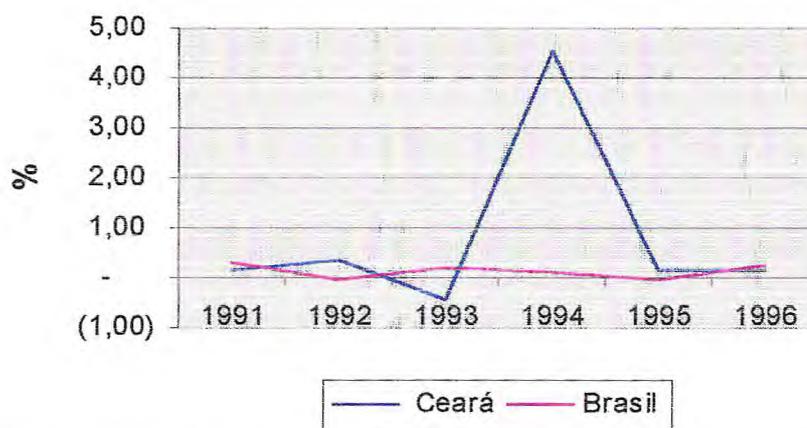
Com sua economia independente, o Estado do Ceará conseguiu investir em infra-estrutura básica, possibilitando o desenvolvimento econômico e social planejado. No início dos anos 90 o Brasil enfrentava um grande crise e a política posta em prática mostrou resultado. Enquanto o PIB nacional teve uma grande queda em 1990 o Ceará apresentou um crescimento do seu produto real de 0,2% em relação a 1989 (ver Gráfico

7). A situação se repete nos anos seguintes quando o país apresenta taxas de crescimento negativas e o Ceará tem uma evolução positiva do seu produto interno bruto.

Os gastos realizados pelo Governo Estadual, tendo como fonte o Tesouro Estadual, com Ciência e Tecnologia acompanham as políticas governamentais de desenvolvimento. Em 1991 o Governo Estadual firmou o Pacto de Cooperação para promover o desenvolvimento econômico e social do Estado. Com isso o Governo, em conjunto com o setor privado, buscou a promoção do ser humano e o processo de parceria, bem como a utilização de novos padrões de gestão e conceitos de visão sistêmica, complementaridade e compartilhamento. Esses fatores puderam proporcionar ganhos de competitividade e maior compreensão dos processos e cadeias econômico-sociais do Ceará.

**Gráfico 8**

**Dispêndio Interno Bruto em Ciência e Tecnologia**  
Ceará e Brasil – 1991 a 1996



Elaboração: Coordenação de Estatística e Indicadores de Ciência e Tecnologia - COOE/SUP/CNPq  
Fonte: Balanços Gerais dos Estados - 1990/1996

O efeito deste Pacto, contudo, não foi imediato como se observa no Gráfico acima. Em decorrência da abertura comercial, em 1990, muitas empresas fecharam. Nos anos seguintes, as firmas que continuaram tiveram que se adequar a concorrência imposta pelos produtos de alta tecnologia e baixo preço trazidos do exterior. O impacto desta ação foi sentida em 1994, quando o Ceará presenciava um surto de modernização e um dos mais altos gastos com ciência e tecnologia. Nos demais anos, o dispêndio cearense acompanhou a média nacional variando 14% ao ano.

#### **4.4 - Notas conclusivas**

O Ceará, um dos nove Estados da região Nordeste, tem 146.817 km<sup>2</sup> de área terrestre, 184 municípios, uma população estimada de 7.013.376 habitantes e densidade populacional de 47,76 habitantes por km<sup>2</sup>, em 1998. Tem acesso marítimo fácil com mercados como o NAFTA, OCDE, África e outros. É o terceiro Estado nordestino em exportação. E, ainda, é um Estado que apresenta vantagens comparativas em alguns setores internacionalmente dinâmicos. Todas essas qualidades dão ao Estado um enorme potencial para conquistar uma participação maior no mercado externo e conquistar seu ideal de desenvolvimento sustentável.

No entanto, o Ceará enfrenta certas dificuldades que impedem o avanço dos seus programas, tais como a capacitação da mão-de-obra, sistema de inovação imaturo, e escassos financiamentos destinados à pesquisa. A situação atual tem origem no descaso das políticas macroeconômicas passadas. Só com a abertura comercial as empresas nacionais, que antes tinham se acomodado às barreiras comerciais, sentiram o impacto do avanço tecnológico logrado no resto do mundo. E hoje, o Brasil e o Ceará, pagam um preço caríssimo por terem negligenciado a pesquisa para o desenvolvimento do seu parque industrial. Propostas, no entanto, devem ser feitas considerando as características peculiares do Ceará para reverter o atual quadro.

O Nordeste é a terceira região em dispêndio bruto com ciência e tecnologia. A variação deste gasto acompanha o desempenho do dispêndio nacional na mesma área (conforme Tabela 13). No entanto, ao se verificar o comportamento dos Estados individualmente, vemos que o Ceará apesar de ter apresentado índices de crescimento acima da média nacional, mas no que diz respeito à ciência e tecnologia o Estado fica muito abaixo da média nacional e da média dos outros Estados nordestinos. É por isso que em relatório apresentado pelo BNB, o Sistema do estado apresentou deficiências tais como: laboratórios mal equipados, mão-de-obra pouco capacitada e falta de financiamento para desenvolvimento de pesquisa.

**Tabela 14**

DISPÊNDIO INTERNO BRUTO EM C&T REALIZADO PELAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO

Em US\$ milhões de 1995

Região	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Norte	15,95	15,93	2,12	6,67	11,69	2,77	1,58
Nordeste	46,76	79,59	46,72	52,87	68,28	76,51	78,22
Alagoas	2,48	2,3	2,32	ND	4,84	ND	ND
Bahia	11,5	38,83	20,78	20,21	15,69	16,17	20,45
Ceará	0,99	1,15	1,58	0,86	4,78	5,58	6,36
Maranhão	3,19	4,19	4,61	3,72	2,95	6,1	3,93
Paraíba	2,38	1,27	0,39	10,71	11,21	16,46	16,15
Pernambuco	23,56	29,61	15,86	17	22,18	27,63	29,48
Piauí	ND	ND	ND	ND	0,91	2,94	0,44
Rio Grande do Norte	1,58	1,22	0,14	0,02	0,003	ND	ND
Sergipe	1,08	0,86	0,67	0,81	1,16	1,46	1,27
Sudeste	282,58	418,33	387	516,16	474,13	379,81	582,36
Sul	76,49	52,27	87,62	70,81	120,47	200,41	174,98
Centro-oeste	19,05	8,34	30,05	22,43	58,03	39,39	32,62
<b>Brasil</b>	<b>440,83</b>	<b>574,4616</b>	<b>553,5139</b>	<b>668,8443</b>	<b>732,6011</b>	<b>698,8874</b>	<b>869,7596</b>

Elaboração: Coordenação de Estatística e Indicadores de Ciência e Tecnologia - COOE/SUP/CNPq

Fonte: Balanços Gerais dos Estados - 1990/1996

(1) O estado de Alagoas forneceu os valores para o ano de 1993 com preços de 1992

Como foi visto, é a ação do Estado do Ceará que impulsiona o seu desenvolvimento, mas a União também tem um papel relevante nesse sentido. Desde o início da década o Ceará busca sua independência da economia nacional, contudo, o Governo Federal também tem exercido forte influência através de incentivos fiscais e políticas de investimentos programados. Anterior a abertura comercial, foi implementada uma política industrial na Região que tornou certos setores capazes de competir no mercado global. Fruto desta política são: o pólo petroquímico de Camaçari, o complexo-metalúrgico do Maranhão e o pólo têxtil de Fortaleza.

O Ceará, ocupando o segundo lugar, no que diz respeito ao direcionamento dos investimentos programados pelo setor público, destina 56% da produção de artigos de tecido (roupas de cama, mesa e banho) para os Estados Unidos. Setor este que apresenta vantagens comparativas decorrente desses incentivos. Cabe destacar as inversões, deste mesmo cunho, na área de Química e Petroquímica. Conseqüência desta ação federal, será implantado em Pecém uma refinaria de petróleo, o que pode significar um grande impulso à economia do Ceará.

A inserção do Ceará não é impossível. O Estado oferece condições para a expansão da indústria. No entanto, uma das variáveis críticas a ser estudadas é a capacitação tecnológica. A competição em que estamos inseridos, hoje, tornou o progresso tecnológico uma questão chave para a dinâmica econômica do capitalismo.

Para conseguir uma inserção maior no contexto global é necessário implementar um sistema de inovação maduro capaz de suportar a demanda exigente dos consumidores em todo o mundo. Com essa finalidade um política agressiva em tornar essa situação potencial em real.

## Bibliografia

- A SUDENE. <http://www.sudene.gov.br>
- ALBUQUERQUE, Eduardo da Mota e. Notas Sobre os Determinantes Tecnológicos do *catching up*: uma introdução à discussão sobre o papel dos sistemas nacionais de inovação na periferia. In: II Encontro Nacional de Economia Política, São Paulo, 1997. II Encontro Nacional de Economia Política, São Paulo: PUC, 1997. P. 217-239
- ALBUQUERQUE, Eduardo da Mota e. Sistemas De Inovação, Acumulação Científica Nacional e o Aproveitamento de "Janelas de Oportunidade": Notas sobre o caso brasileiro. 1995, 227p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de desenvolvimento e Planificação Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 1995.
- ANTUNES de LAVOR ROLIM, José Herly. Pólos, Parques e Incubadoras Tecnológicas: Experiência recente no Ceará. 1999, 58p. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Economia, Administração, Atuárias, Contabilidade e Secretariado da Universidade Federal do Ceará, 1999.
- CARLEIAL, Liana Ma. da Frota. Sistemas Regionais de Inovação (SRI) e Relação entre Firmas: As "pistas" para um formato de desenvolvimento regional.
- Ciência e Tecnologia. <http://seplan.ce.gov.br/V5%20-%20ciên.tecnologia.htm>
- FONTENELE, Ana Maria e MELO, Ma. Cristina P. Capacitação Exportadora da Região Nordeste do Brasil: um diagnóstico e algumas perspectivas.
- FONTENELE, Ana Maria e MELO, Ma. Cristina P. Competitividade, dinamismo da demanda mundial e programação de investimentos: completando-se um círculo virtuoso no Nordeste?
- Indicadores de Ciência e Tecnologia, Ceará 1980/1995. SECITECE, IPLANCE, SEPLAN. Fundação de Planejamento do Ceará. Fortaleza, 1997.
- O Comportamento da Economia do Nordeste em 1998 – Desempenho da Economia dos Estados do Nordeste 1998. <http://www.sudene.gov.br/nordeste/desempenhoEstados.html>
- O Comportamento da Economia do Nordeste em 1998, Atividade Econômica Global. <http://www.sudene.gov.br/nordeste/atividadeGlobal.html>
- Panorama Econômico e Social do Estado do Ceará, Principais Indicadores Econômicos e Sociais no Ceará. <http://www.ceara.gov.br/br/evol1.htm>