

PROJETO ÁRIDAS

Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste



GT - V : ECONOMIA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

GT 5.7- CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Lynaldo Cavalcanti
Ivonilso Correa
e equipe

VERSÃO PRELIMINAR
SETEMBRO/94

Coordenação Geral:
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO,
ORÇAMENTO E COODENAÇÃO
DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

711. 2: 63 : 504 (213 . 504)

CAVAL L. ARIDA

V.5 N.7



Ministério da
Integração Nacional



PROJETO ÁRIDAS



Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste



GT - V : ECONOMIA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

GT 5.7- CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**Lynaldo Cavalcanti
Ivonilso Correa
e equipe**

**VERSÃO PRELIMINAR
SETEMBRO/94**



PROJETO ÁRIDAS



Um esforço colaborativo dos Governos Federal, Estaduais e de Entidades Não-Governamentais, comprometidos com os objetivos do desenvolvimento sustentável no Nordeste.

O ARIDAS conta com o apoio financeiro de Entidades Federais e dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Bahia, particularmente através de recursos do segmento de Estudos do Programa de Apoio ao Governo Federal.

A execução do ARIDAS se dá no contexto da cooperação técnica e institucional entre o Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura-IICA e os Estados, no âmbito do PAPP.

ORGANIZAÇÃO

Coordenação Geral: **Antônio Rocha Magalhães**
Coordenador Técnico: **Ricardo R. Lima**

GTI - RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE

Coordenador: **Vicente P. P. B. Vieira**

GT - II - RECURSOS HÍDRICOS

Coordenador: **Vicente P. P. B. Vieira**

GT III - DESENVOLVIMENTO HUMANO E SOCIAL

Coordenador: **Amenair Moreira Silva**

GT IV - ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO REGIONAL E AGRICULTURA DE SEQUEIRO

Coordenador: **Charles Curt Meller**

GT V - ECONOMIA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Coordenador: **Antônio Nilson Craveiro Holanda**

GT VI - POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO E MODELO DE GESTÃO

Coordenador: **Sérgio Cavalcante Buarque**

GT VII - INTEGRAÇÃO COM A SOCIEDADE

Coordenador: **Eduardo Bezerra Neto**

Cooperação Técnica-Institucional IICA: **Carlos L. Miranda** (Coordenador)

COORDENAÇÃO GERAL:

Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação
da Presidência da República
Seplan-PR - Esplanada dos Ministérios - Bloco K - sala 849
Telefones: (061) 215-4132 e 215-4112
Fax: (061) 225-4032



PROJETO ÁRIDAS



COLEGIADO DIRETOR

Presidente: Secretário-Executivo da Seplan-PR

Secretário: Coordenador Geral do ARIDAS

Membros:

Secretários-Executivos dos Ministérios do Meio ambiente e Amazônia Legal, da Educação e Desportos e da Saúde;

Secretário de planejamento e Avaliação da Seplan-PR;

Secretário de Planejamento do Ministério da Ciência e Tecnologia;

Secretário de Irrigação do Ministério da Integração Regional;

Superintendente da Sudene;

Presidente do Banco do Nordeste do Brasil;

Presidente da Embrapa;

Presidente do IBGE;

presidente do Ibama;

Presidente da Codevasf;

Diretor Geral dos Dnocs;

Presidente do Ipea;

Representante da Fundação Esquel Brasil (Organização Não Governamental)

CONSELHO REGIONAL

Membros:

Secretários de Planejamento dos Estados participantes do ARIDAS;

Suplentes: Coordenadores das Unidades Técnicas do PAPP;

Coordenador geral do Aridas;

Representante da Seplan-PR;

Representante da Sudene;

Representante do BNB;

Representante do Ipea;

Representante da Embrapa;

Representante do Codevasf;

Representante da Secretaria de Irrigação do Ministério da Integração Regional;

COMITÊ TÉCNICO

Presidente: Coordenador Geral do aridas;

Membros:

Coordenadores de GT Regionais;

Coordenadores Estaduais;

Representante da Seplan-PR;

Representante da Sudene;

Representante da Embrapa;

Representante do IBGE;

Representante do Codevasf;

Representante da Secretaria de Irrigação/MIR;

Representante do DNAEE;

Representante do Dnocs;

Representante do IICA





PROJETO ARIDAS – SUPERVISÃO DAS ATIVIDADES DO GRUPO DE TRABALHO VII¹ – ECONOMIA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA (SUBGRUPO DE C&T)

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A Leitura dos Termos de Referência propostos pelo subgrupo de Ciência e Tecnologia sugere algumas questões que serão brevemente discutidas a seguir.

Salvo um melhor juízo, que poderia ser obtido a partir de uma informação mais completa e detalhada do Projeto, e das propostas dos grupos I, II, III, IV e VI, ainda não plenamente acessadas pelo consultor, algumas poucas sugestões podem ser oferecidas para contribuir para o seu aperfeiçoamento.

Importa esclarecer, enfaticamente, que as observações discutidas a seguir não pretendem invalidar ou diminuir o mérito da proposta elaborada pelo grupo. Na realidade, esta se apresenta de forma bastante inteligente e criativa, tanto na sua concepção quanto nos seus detalhes operacionais. Entretanto, as sugestões oferecidas a seguir parecem pertinentes para ensejar a reflexão e/ou eventual incorporação de outras idéias, antes mesmo de propor uma metodologia para a supervisão do Projeto.

Não há dúvidas quanto ao propósito altamente meritório deste ousado empreendimento, isto é, o de criar condições para um desenvolvimento sustentável da região semi-árida nordestina, nem tampouco, quanto aos relevantes papéis que podem ser desempenhados pelas atividades de educação, ciência e tecnologia.

O objetivo de colher subsídios para instruí-lo a partir do conhecimento empírico e do cotejo entre demanda (“market pull”) e da oferta de conhecimentos técnico-científicos (“science push”), disponíveis (ou a serem gerados) na região, parece bastante pertinente, apesar da limitante linearidade tacitamente assumida nessas concepções. Esses modelos assumem relações de causa e efeito que dificilmente ocorrem na prática. Não obstante, tem sido largamente utilizados como bases explicativas dos processos de difusão e inovação tecnológicas e tem sido determinantes na formulação de políticas para o setor de C&T, não somente no Brasil mas também em outros países.

Apesar desta limitação, a abordagem proposta parece útil para satisfazer uma das condições de necessidade desses processos, isto é, a de calibrar a atuação do sistema com vistas a promover a apropriação





econômica e social de conhecimentos técnico-científicos pelos setores de produção públicos e privados de bens e serviços, essencial para viabilizar um desenvolvimento sustentável na região.

Não obstante, os produtos e tarefas propostos não parecem completos para subsidiar a formulação de estratégias adequadas a consecução desse propósito.

Para explorar um pouco mais esta complexa questão, e sem a pretensão de esgotá-la, tem-se em mente um modelo interativo e recorrente que, além de incorporar os dois movimentos (vias) focalizados nos Termos de referência, pode ser útil para elucidar outros problemas, além de subsidiar a concepção de estratégias complementares para um maior aproveitamento das informações a serem adquiridas e para viabilizar um melhor desempenho do Projeto como um todo.

Em primeiro lugar, pondera-se que é preciso considerar as dificuldades naturais da apropriação de conhecimentos técnico-científicos nos processos produtivos e que não se resolvem pela aproximação ou adequação (“equilíbrio tecnológico”) entre oferta e demanda.

Por outro lado, as demandas e oportunidades de apropriação dos conhecimentos técnico-científicos disponíveis (ou a serem gerados) dificilmente poderão ser adequadamente enunciadas ou identificadas a partir da leitura dos relatórios dos estudos setoriais a serem desenvolvidos pelos demais grupos de trabalho, ou ainda mediante realização de entrevistas com potenciais usuários, técnicos e dirigentes das instituições envolvidas. Além disso, considera-se importante estabelecer uma interação forte e um diálogo permanente entre os detentores do conhecimento e as instâncias que eventualmente poderão empregá-los, mediante desenvolvimento de processos dinâmicos e interativos de “learn-by-doing”.

A identificação da demanda será extremamente afetada por fatores de natureza política, sócio-cultural e econômica, freqüentemente mais importantes que a disponibilidade de conhecimentos técnico-científicos (dimensão epistemológica).

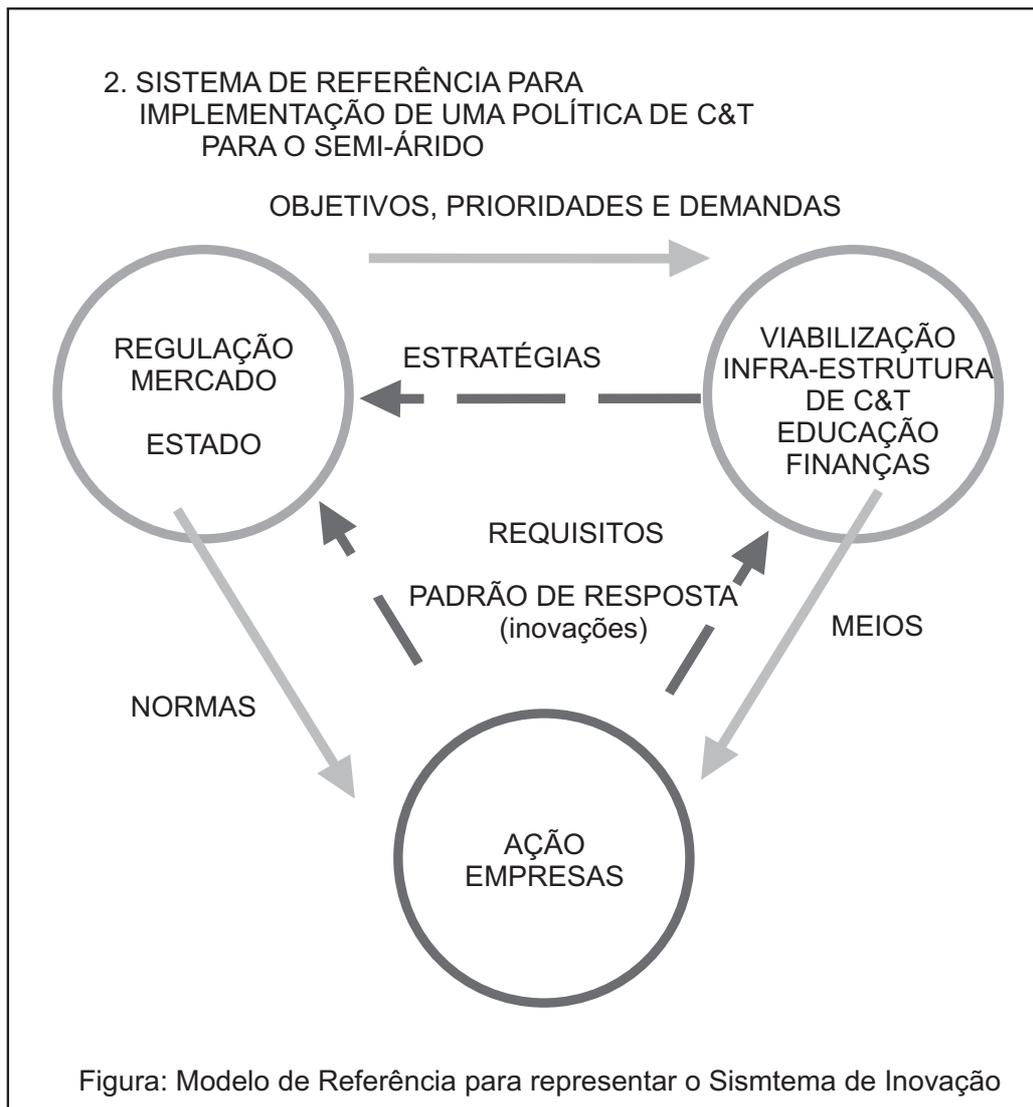
Em complementação a metodologia proposta nos Termos de Referência, sugere-se (figura 1) uma abordagem sistêmica resumidamente descrita a seguir no sentido de facilitar a compreensão dos processos e fluxos informacionais envolvidos.

Os dois enfoques propostos no Projeto tem servido como bases explicativas dos processos de inovação e difusão tecnológica.

O da impulsão científica (“science-push”), que supõe a origem do processo de inovação na disponibilidade ou no domínio de conhecimen-

tos técnico-científicos, inclusive, resultantes das atividades de pesquisa. A partir da demonstração de novas idéias, algumas poderão ser selecionadas para desenvolvimento e produção de bens ou serviços.

No sentido inverso, o modelo da atração do mercado (“market-pull”) influi no processo privilegiando a demanda como origem da motivação-propulsão de difusão e de introdução de inovações tecnológicas. A partir da identificação da demanda, a infra-estrutura de desenvolvimento e engenharia (D&E) pode ser mobilizada para empregar os conhecimentos disponíveis, resolvendo as questões determinadas pela demanda, até aperfeiçoar a oferta de bens e serviços ao mercado. Por esse mecanismo e conforme sugerido nos Termos de Referência, apenas eventualmente a infra-estrutura existente de pesquisa seria acionada para resolver impasses verificados no processo de desenvolvimento (“desequilíbrio tecnológico”).





Estes modelos, considerados isoladamente, não explicam completamente a necessária interação entre todos os atores dos processos que resultam na difusão ou introdução de inovações tecnológicas. Essas trajetórias revelam-se muito mais complexas e, somente em casos muito particulares podem ser reduzidas a cadeias lineares de causa e efeito. Não obstante, podem ensejar um entendimento parcial sobre a questão da difusão/inovação e evidenciar os papéis tradicionalmente desempenhados pelos atores. Portanto, servem eventualmente como simplificações de um processo mais geral, dinâmico e complexo.

O modelo da impulsão científica parece mais adequado para explicar as inovações revolucionárias ou radicais, isto é, aquelas que tem origem nos “breakthroughs” científicos e que viabilizam um variado espectro de aplicações. São exemplos deste processo as inovações resultantes de novas aplicações e a difusão das tecnologias da informática, da biotecnologia e dos materiais.

Por outro lado, o modelo da atração do mercado parece explicar melhor as inovações incrementais que ocorrem como resultado das atividades cotidianas desenvolvidas nos processos de aprendizagem na produção. Esta parece ser a principal vertente a ser explorada no Projeto ARIDAS.

No sistema de difusão e inovação, estes processos se desenvolvem nos âmbitos do mercado, do design (em seu sentido mais amplo incluindo as atividades de financiamento e de PD&E) e da produção.

Basicamente são os seguintes os agentes do sistema:

A. no âmbito do mercado:

- consumidores de bens e serviços (sociedade em geral);
- sistema de produção usuário de bens e serviços intermediários; e
- o Estado (que também pode ser cliente de bens e serviços, podendo exercer seu poder de compra para estimular inovações e a difusão de tecnologia, bem como a implementação de projetos de qualidade e de administração racional do meio ambiente);

B. no âmbito do design:

- sistema educacional: compreende as instituições de ensino e formação profissional em todos os níveis, que desempenham um importante papel de viabilização da difusão e da introdução de inovações tecnológicas pela transmissão de conhecimentos técnico-científicos que podem ser incorporados na produção. Em

boa medida, responde pelo processo de apropriação social de conhecimentos técnico-científicos mediante absorção de tecnologia mediante incorporação de pessoal qualificado nas unidades produtivas e que por processos de “learn-by-doing” introduzem mudanças incrementais nas atividades produtivas. O sistema educacional não somente compõe a infra-estrutura de P&D (universidades) mas também contribui para a aprendizagem e capacitação tecnológica pela formação de recursos humanos em todos os níveis. Além disso, revela-se crucial pela sua capacidade de transformação como resultado da formação de uma atitude social favorável à difusão e a introdução de inovações, além de viabilizar a readaptação profissional mediante implementação de programas de educação continuada;

- infra-estrutura de P&D (base técnico-científica): representada pelos recursos humanos e materiais disponíveis, seja para a geração de conhecimentos (resultados das atividades de P&D), seja pela demonstração da viabilidade técnica da difusão e da implementação de inovações. Pode desempenhar também um papel relevante na absorção e difusão de conhecimentos gerados externamente. Esta componente relaciona-se com a dimensão epistemológica da tecnologia, isto é, com a capacidade de resposta do sistema para atender as necessidades e demandas da sociedade e dos setores de produção;
- sistema financeiro: representado pelo Estado e pelo setor privado, através das agências de fomento as atividades de PD&E, bem como pelos bancos de desenvolvimento, investidores privados, empresas de capital de risco e empresários. Interfere de forma decisiva na seleção de idéias passíveis de aproveitamento na produção de bens e serviços; e
- infra-estrutura tecnológica: formada pelos serviços tecnológicos, inclusive, relativos as tecnologias industriais básicas (metrologia, normalização, design, testes e ensaios, auditoria de qualidade, propriedade industrial, informação tecnológica, etc.), pelos institutos, consultoras de engenharia e unidades de PD&E das empresas (em diversos níveis de complexidade são importantes para viabilizar a incorporação de novos conhecimentos nos processos produtivos);

C) no âmbito da produção

Compreende os setores de produção agrícola, industrial e de serviços e é representada pelas empresas públicas e privadas, bem como por unidades produtivas de base técnico-científica, incluindo as aquelas abrigadas nos parques tecnológicos. É neste âmbito onde a inovação e a difusão de tecnologia realmente ocorrem.





O processo de transferência e absorção de conhecimentos tecnológicos depende da capacidade de aprendizagem do usuário e das possibilidades de diálogo com os “ofertantes”. Caso as “diferenças de potencial” entre ofertantes e usuários se revelem muito grandes, não há sequer a possibilidade de enunciar claramente as demandas de incorporação de conhecimentos técnico-científicos.

A metodologia proposta permite a calibração adequada dos vários processos: i) atendimento das demandas do mercado segundo as limitações e potencialidades dos meios disponíveis (recursos humanos, materiais e financeiros e competência técnico-científica); ii) requerimentos exigidos pelos detentores de conhecimentos técnico-científicos para viabilizar a transferência de tecnologia (infra-estrutura de PD&E e de financiamento de risco); e iii) capacidade de aprendizagem e de resposta dos setores de produção às demandas do mercado (em quantidade e qualidade dos bens e serviços).

Conforme muito bem explicitados e tomados em consideração nos Termos de Referência (ver fluxograma, onde são sugeridas as ações e alternativas para atendimento da demanda – difusão, consultoria, treinamento, execução de pesquisa, complementação de projetos, etc.), dentre os fatores que podem contribuir para um processo de desenvolvimento sustentável e para a competitividade dos setores de produção são apontados os seguintes: i) capacitação dos recursos humanos (qualificação da força de trabalho mediante treinamento ou incorporação de pessoal já treinado disponível no mercado; ii) administração das informações técnico-científicas e mercadológicas; iii) ambiente propício ou menos resistente à difusão de tecnologias e de introdução de inovações e disposição para a realização de atividades e investimentos de risco; iv) potencial de aprendizagem na produção (learn-by-doing); e; v) de pesquisa, desenvolvimento e engenharia -PD&E;

Em um ambiente econômico caracterizado pela intensificação da concorrência, onde os ciclos entre a capacitação técnica e apropriação econômica tomam-se progressivamente mais curtos, a capacidade de aprendizagem, de difusão e cuidado com a saúde ambiental, revelam-se como fatores cruciais para viabilizar um projeto de desenvolvimento sustentável.

Neste contexto, a educação desempenha papel extremamente relevante para viabilizar a apropriação econômica e social de conhecimentos e para o processo de desenvolvimento. “A lógica é simples: quem sabe mais, aprende mais; quem aprende mais aprende mais depressa; quem aprende mais depressa, toma-se mais competitivo” e poder-se-á acrescentar – pode produzir com mais qualidade e sustentabilidade.

As atividades de acompanhamento, avaliação e prospecção são fundamentais para instruir e realimentar a evolução do processo de desenvolvimento. É neste contexto que se insere a presente proposta de supervisão do Projeto.

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PRODUTOS SUGERIDOS NOS TERMOS DE REFERÊNCIA

Em complementação aos quatro relatórios previstos sugere-se a elaboração de uma proposta adicional (R5) que explicita de forma mais detalhada os métodos e os instrumentos que poderão ser empregados para promover a apropriação econômica e social dos conhecimentos técnico-científicos nos setores de produção, no sentido de viabilizar o desenvolvimento sustentável do TSA.

A título de sugestão propõe-se a concessão de bolsas (com recursos do próprio Projeto, das fundações de apoio à pesquisa dos estados envolvidos, ou ainda, das instâncias federais – CNPq, ou do RHAE) para mobilizar atividades de investigação “in loci” (o diálogo entre ofertantes e usuários de conhecimentos técnico-científicos é considerado essencial) ou de consultoria para identificação das demandas reais e avaliar os condicionantes e obstáculos não técnicos à difusão de tecnologia e a implementação de uma política de qualidade ambiental.

4. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS TAREFAS PREVISTAS

A avaliação de programas desenvolvidos ou em andamento (conforme proposto nos Termos de Referência) relacionados direta ou indiretamente com o TSA, no sentido de identificar polarizações e condicionantes que determinaram ou estão influenciando nos seus desempenhos (sucessos e insucessos), é considerada fundamental para a calibração dos propósitos e estratégias a serem adotados no Projeto.

Entretanto, dadas as considerações anteriores, recomenda-se como tarefas adicionais: a) realização de estágios de bolsistas (pesquisadores, técnicos e estudantes) junto a algumas unidades selecionadas dos setores em questão para, contribuir no processo de identificação de demandas adicionais, avaliar aquelas identificadas pelos estudos setoriais, enunciá-las com melhor precisão e contribuir para o atendimento das demandas mais simples e imediatas; b) implementação de um subprojeto de avaliação tecnológica, para a qual sugere-se a aplicação de uma versão própria do método Delphi simplificado (três rodadas de consulta interativa a um número limitado de especialistas de reconhecida competência), para dimensionamento e investigação dos impactos das tecnologias identificadas pelos grupos de trabalhos setoriais. A equipe de supervisão poderia orientar a realização desse processo.





5. SUPERVISÃO DO PROJETO

Como consequência das considerações anteriores, a metodologia de supervisão poderá basear-se nas seguintes atividades:

- i) acompanhamento e avaliação dos estudos setoriais, e de seus resultados parciais, em conexão com o desenvolvimento das tarefas previstas para subgrupo de Ciência e Tecnologia e com a metodologia proposta;
- ii) análise dos relatórios (4 ou 5);
- iii) supervisão do processo de avaliação tecnológica (prospecção), caso a sugestão oferecida seja aceita pelo grupo de C&T;
- iv) interação permanente com a coordenação do grupo; e
- v) participação na escolha dos consultores ad-hoc.

APRESENTAÇÃO

Esta proposta de política de ciência e tecnologia, com vistas ao desenvolvimento científico e tecnológico no Nordeste semi-árido – 1994, foi realizado por uma equipe de consultores mobilizada pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA, com o objetivo de atender o processo de elaboração do Projeto ARIDAS.

O presente relatório compreende uma apresentação, um sumário executivo, sete capítulos, uma listagem bibliográfica consultada, uma listagem das siglas institucionais mencionadas e um anexo.

O documento oferece uma visão da ciência e tecnologia na Região com destaque para o seu quadro evolutivo, vulnerabilidade e sustentabilidade perante as mudanças econômicas, políticas, sociais e ambientais. Neste sentido, apresenta diretrizes e propostas de ação para um cenário alternativo, com melhoria das condições de vida da população e a consciência com as crises climáticas, considerando a ciência e tecnologia como um dos agentes maiores.

A colaboração de várias instituições e de técnicos correspondentes foi de extrema importância na elaboração deste documento.

A nível regional, destaque merece dado as Universidades Federais da Paraíba, do Piauí e de Alagoas, aos Centros Nacionais da EMBRAPA, a todas as Empresas estaduais de pesquisa agropecuária e a algumas organizações não-governamentais, tais como: AS-PTA, CCSR, Pintadas, Articulação Semi-Árido Paraibano, à FUNDAI – Instituto de Tropicologia – DESAI, GT's Áridas Recursos Naturais e Meio Ambiente e Recursos Hídricos pelo envio dos questionários-entrevistas, elementos de análise no documento.

Dos técnicos do Banco do Nordeste – BNB, responsáveis pela elaboração do banco de informações do projeto de implantação atualização do banco de dados para o desenvolvimento agropecuário do Nordeste, que forneceu a maioria dos dados de oferta levantados.

No âmbito da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, o apoio logístico e a cooperação recebida do Coordenador do Departamento de Agropecuária e Agroindústria da Diretoria de Programas Setoriais, Dr. Márcio Roberto Duarte Watts e aos técnicos João Carlos de Oliveira e José Benito Sampaio, na busca de informações e contatos regionais, particularmente nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte.

Na Secretaria de Tecnologia do estado do Ceará, por importantes informações na pessoa do Dr. Paulo Lincon e Dra. Vera Lúcia.





Ao Programa de Estudos e Ações para o Semi-Árido, pela coordenação no sentido de fornecer maior gama de informações em nome do Dr. Vicente de Paula Araújo.

A contribuição da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, pelo apoio logístico durante a elaboração deste documento como a possibilidade de realizar alguns discussões sobre textos deste documento com seus técnicos, destaque para o Dr. Geraldo Magela.

Ao Instituto Tecnológico de Pernambuco na pessoa do Dr. Cleudson Vasconcelos, pelas informações e colocações pertinentes à inovações e serviços tecnológicos no estado e Região, com destaque para a mineração, indústria de transformação e construção civil.

E, em particular, ao Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, pelo apoio financeiro.

O PROGRESSO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO SEMI-ÁRIDO E A ATUAÇÃO DO ESTADO

1. INTRODUÇÃO

Para se analisar o progresso da ciência e tecnologia no Nordeste, com ênfase no semi-árido, dentro da perspectiva de ação do Estado (*), é necessário tomar como referencial alguns indicadores básicos: a evolução da estrutura de ciência e tecnologia: a capacitação dos recursos humanos dedicados à ciência e tecnologia: os recursos aplicados e o desenvolvimento regional alcançado pela pesquisa, a partir da ação do Estado em ciência e tecnologia.

2. A ESTRUTURA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO NORDESTE: DIAGNÓSTICO E EVOLUÇÃO

A evolução da estrutura de ciência e tecnologia no Nordeste pode ser visualizada através não só do crescimento físico das unidades (tamanho e/ou número), como de suas articulações em nível nacional e internacional, vez que estas articulações estendem especialmente o campo de captação e de elaboração do conhecimento científico e tecnológico.

Relativamente ao aspecto da estrutura física, tomando como base do processo evolutivo o ano de 1972, quando foi formulado o primeiro Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, tem-se que poucas estruturas novas surgiram em apoio à ciência e tecnologia no Nordeste.

Com efeito, de 1972 até os dias atuais, conforme Albuquerque & Rocha Neto (1994), poucas estruturas de apoio à ciência e tecnologia foram criadas, de fato, na Região. Exceção deve ser feita para as estruturas vinculadas ao Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária (Centros Nacionais e Empresas estaduais coordenado pela EMBRAPA, alguns Institutos de pesquisa de tecnologia industrial (IBICT, 1993) e alguns Institutos vinculados às Universidades (Monteiro Filho, 1991).

No que conceme às articulações institucionais, quer a nível nacional e internacional, ocorreu efetivamente um crescimento notável seja a partir das Universidades, das unidades participantes do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária e dos institutos estaduais de ciência e tecnologia.

No contexto internacional, as articulações não só permitiram a melhoria da qualificação dos pesquisadores como construiu uma ponte para

(*) Entenda-se como ação do Estado as políticas colocadas em prática na Região de desenvolvimento ou de apoio ao desenvolvimento de ciência e tecnologia.





que o Nordeste fosse visitado, estudado por grandes pesquisadores de renome internacional, notadamente aqueles que pesquisam em regiões semi-áridas (*)

Ressalte-se, por oportuno, conforme Albuquerque & Rocha Neto (1994), que o Brasil precisa definir seus próprios caminhos e evitar a cômoda, mas ineficaz, imitação de modelos prontos e desenhados para outras culturas e em contextos diversos”.

Quanto à capacitação dos recursos humanos, é possível ressaltar o grande esforço governamental na melhoria da formação dos pesquisadores da Região. Sob o aspecto da graduação formal, verifica-se (Albuquerque & Rocha Neto. 1994) que em 1992 a Região dispunha nas instituições de Ensino Superior (IES) de cerca de 2.300 doutores, que somados àqueles vinculados ao Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária, alcançava o patamar de aproximadamente 2.380 pesquisadores com nível de doutoramento.

Relativamente a pós-graduação regional, segundo os autores já citados, os esforços também se materializaram de forma substancial não obstante saiba-se que parte dos treinandos não sejam da Região ou não passem a operar regionalmente, Porém, há que se levar em conta que a convivência mínima (2 anos para mestrado e 4 para doutorado) permite alguns estudos, inclusive teses de significação para compreensão e solução dos problemas regionais.

Quanto aos recursos financeiros, é onde se verifica a maior fragilidade de ciência e tecnologia do Nordeste, e por extensão, do País. As dotações financeiras, conforme analisadas pelos autores acima citados, dão margem a concluir que não houve um esforço deliberado de oferecer um fluxo contínuo e crescente das dotações financeiras se tomarmos como referencial a participação dos dispêndios com ciência e tecnologia. Verifica-se que houve um significativo recuo das participações dos estados por ano.

Quanto ao desenvolvimento regional, alcançado a partir da incorporação de tecnologia, muitas controvérsias persistem. Os valores agregados (MIR/SUDENE, 1994), dão margem a inferir que o PIB da Região cresceu na maioria dos casos do período 1965-1992. Entretanto, se analisarmos o indicador criação de emprego, verifica-se que a economia não evoluiu significativamente no sentido de absorver a mão-de-obra regional na magnitude requerida.

Relativamente aos indicadores sociais, a questão assume proporções mais alarmantes. Para tanto, tome-se como referência os números

(*) Os relatórios das missões de estudos ao Nordeste brasileiro, patrocinados por inúmeros organismos internacionais, confirmam a assertiva.

que definem o déficit habitacional, o consumo de proteína “per capita” ou qualquer outro indicador que possa ser considerado como referencial de bem-estar e de evolução social.

Exemplo significativo da afirmação acima encontra-se em BRASIL (1993), que mostra ser o Nordeste a Região do País com as mais baixa expectativas de vida e de alfabetização, maior nível de mortalidade infantil e o mais baixo índice de desenvolvimento humano.

Tomando-se no Nordeste a região semi-árida como ênfase de estudo, verifica-se que este espaço geográfico, correspondente a cerca de 987.900 km² (60% da área do Nordeste brasileiro), mesmo dispondo de aproximadamente 90 milhões de hectares, não tem se configurado como área geoeconômica, na sua totalidade, para uma ação do Estado no sentido de seu desenvolvimento global.

Esta situação de inexpressiva mobilização dos recursos naturais do semi-árido, é devida por um lado à fragilidade dos seus recursos quanto à mobilização, e, por outro lado, na ausência de uma política específica de desenvolvimento continuado, ceticismo dos administradores, recursos insuficientes, número reduzido de estruturas de pesquisa e de pesquisadores e, principalmente, descontinuidade administrativa dão corpo a um desafio que deve ser enfrentado pelo Estado mobilizado com a sociedade regional, frente aos novos paradigmas de desenvolvimento em todos os seus aspectos.

A ciência e tecnologia, neste contexto, como mecanismo de mudança, tem ao longo da história de sua evolução no Brasil, marcado pouca presença neste espaço nacional como agente de mudança do quadro natural.

Ressalte-se, porém, não obstante esta situação de progressiva degeneração, reflexo da pouca importância dada pelo Estado à ciência e tecnologia, como agente de desenvolvimento na Região, que algum progresso foi obtido, notadamente no setor agrícola nos aspectos relacionados à convivência com o ambiente, caracterizadamente frágil.

De fato, em face da grande importância da exploração agropecuária neste espaço geográfico, a ciência e tecnologia custeada pelos cofres públicos, não obstante concentrada em poucos espaços (Vale do São Francisco, áreas de influência dos reservatórios d'água) e ainda que modestamente no interior do Sertão Central, logrou alguns resultados significativos principalmente na agricultura irrigada. Isto vem demonstrando ser esta prática tecnologicamente bem conduzida, um dos elementos catalizadores do desenvolvimento regional.

Conforme Guerra (1981), “uma das idéias iniciais de expansão da agricultura irrigada no Nordeste, consistia em se transformar os grandes





açudes em pólos de desenvolvimento regional” e, em apoio a essa idéia, haveria um órgão central de pesquisas para estudar o solo, cuidar do melhoramento das plantas e dos animais e desenvolver técnicas de irrigação.

Assim é que, em 1946, foi criado pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS (na época Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas – IFOCS) o Instituto Experimental da Região Seca, passando a denominar-se posteriormente de Instituto José Augusto Trindade em homenagem ao seu idealizador. Localizado em Souza (PB), o Instituto configurou-se como a primeira proposta do Estado no sentido de desenvolver, exclusivamente, a ciência e tecnologia voltada para o semi-árido.

O progresso com essa ação embora modesta, tomando-se como referência o número de resultados de pesquisas viáveis de incorporação pelo pequeno produtor, foi de grande valia para estruturação da base científica de conhecimento da região semi-árida.

Nos laboratórios do Instituto foram estudados os solos da região, em termos de composição e de propriedades, as plantas forrageiras, qualidade das águas e deu-se início as primeiras tentativas de se estabelecer a irrigação com base tecnológica. Foram ainda elaborados os primeiros levantamentos agrológicos e as primeiras cartas do solo, informações básicas para o planejamento da exploração para fins agrícolas da região.

Na seqüência histórica foram obtidas, informações sobre correção de solos salinos, aplicação correta da água para irrigação, novas alternativas de cultivos, principalmente olerícolas, frutícolas e forrageiras, bem como sobre algumas espécies de valor econômico ocorrentes na caatinga.

Não obstante a quantidade crescente de resultados obtidos pelo instituto, e por outros organismos governamentais e não-governamentais, surgidos nos diversos estados da Região, as políticas inadequadas, a falta de um planejamento dentro de uma perspectiva temporal mais ampla que evitasse a descontinuidade das ações, bem como da ausência de objetivos definidos com clareza, limitaram ao longo do tempo a utilização dos resultados obtidos com as pesquisas.

Neste sentido, segundo BRASIL/SUDENE (1987), uma das causas do insucesso deveu-se às orientações dadas às pesquisas, ou seja, além de serem dirigidas por produtos buscavam também inovações ou práticas baseadas na utilização de insumos industrializados de alto custo – orientação básica da revolução verde que marcou época na agricultura brasileira – inacessíveis aos pequenos produtores.

Com o surgimento do Programa do Trópico Semi-Árido – PTSA, do Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o Nordeste – PDCT/NE, ambos coordenados pelo CNPq e que permitiu a incorpora-

ção de forma mais intensiva das Universidades da Região no esforço de desenvolvimento do semi-árido, e ainda em face da ação governamental no sentido de ampliar as áreas irrigadas do Nordeste através do Programa de Irrigação do Nordeste – PRONE e dos programas de desenvolvimento rural geridos pela SUDENE (Polonordeste, Sertanejo, São Vicente, etc.), foi colocada em prática uma nova orientação básica da ciência e tecnologia para o Nordeste e, em particular, para o trópico semi-árido.

Essa nova orientação objetivou gerar tecnologias que fossem apropriadas ao trópico semi-árido e viáveis de difusão e transferência através dos programas de desenvolvimento rural existentes na área. Como resultado desta nova orientação governamental foram geradas e/ou adaptadas uma série de tecnologias de convivência com a seca na região considerando-se que existe nesta área apenas 500 mil imóveis rurais com recursos hídricos abundantes, 500 mil com recursos hídricos escassos e 500 mil dependentes exclusivamente das chuvas.

Segundo EMBRAPA (s.d.), as tecnologias disponíveis hoje para o semi-árido conciliam as necessidades de progresso com a preservação ambiental por meio de uma agricultura sustentável, que garanta a sobrevivência das futuras gerações, assegure ao homem do campo a permanência em sua terra e lhe proporcione instrumentos para multiplicar sua produção agrícola.

Considerando-se esta disponibilidade de tecnologia, por que o Nordeste agrícola não mudou para melhor? Por que persiste a pobreza e a miséria? Será que a ciência e tecnologia atendeu a contento os soberanos anseios da sociedade.

Segundo Duarte (1993), o problema da pequena agricultura no semi-árido nordestino tem uma complexidade que ultrapassa a mera questão da tecnologia. Segundo este autor, esta descoberta de novas tecnologias é apenas um dos aspectos de um complexo de condicionantes que inclui mudanças institucionais e elevadas taxas de crescimento econômico em escala nacional.

Sob o aspecto genérico, conforme frisa Buarque (1987), ao responder como se situa a política de ciência e tecnologia dentro da questão regional, a Região Nordeste manteve no passado uma respeitável posição de destaque técnico científico e tecnológico, constituindo-se um centro importante do importante do saber no Brasil.

Com a industrialização, tendo como eixo de concentração as regiões Sul e Sudeste, deslocou-se o centro científico do País, não obstante o Nordeste ainda conserve sua tradição científica e intelectual nas áreas de medicina, filosofia do direito e avança na área de engenharia, porém sem articulação com a atividade produtiva ao contrário do que ocorre





em São Paulo, por exemplo, cujo dinamismo requer e viabiliza economicamente a ciência e a tecnologia.

Tomando-se como referencial as áreas que requerem um apoio da ciência e tecnologia no Projeto ARIDAS (Recursos Naturais e Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Recursos Humanos, Organização do Espaço Regional e Agricultura, Políticas de Desenvolvimento e Modelos de Gestão, Interação com a Sociedade e a própria Ciência e Tecnologia), observa-se claramente que muito há por ser feito visto que o desenvolvimento global alcançado nessas áreas, no Nordeste, reflete a total ausência ou insuficiência de informações tecnológicas.

Do exposto infere-se, que a ação do Estado no desenvolvimento e utilização da ciência e tecnologia no Nordeste, e em particular na região semi-árida, materializou-se de forma incipiente e temporalmente tardia. O progresso obtido, embora vislumbre algumas mudanças no quadro natural, é ainda insuficiente para implementação de transformações que viabilizem a convivência harmoniosa do homem com o ambiente.

Ao se propor políticas de ciência e tecnologia para o Nordeste, deve-se formalizar a necessidade de ações que de fato permita a estruturação de uma base cultural e que leve em conta a realidade ambiental. Ou seja, é necessário desenvolver tecnologia para cultura de escassez, da fragilidade, sem contudo deixar de vislumbrar cenários de equilíbrio entre demandas de bem-estar da sociedade nordestina e as ofertas de recursos do ambiente semi-árido, em nível mais evoluído.

Assim, o Estado terá que redefinir missões e restabelecer estratégias buscando um sistema de ciência e tecnologia na Região, repensando seus Institutos, Conselhos, Pólos de modernização tecnológica, participação de setores diversos da sociedade, numa concepção de longo prazo de discutir a ligação, articulação e equilíbrio com a pluralidade dos agentes de ciência e tecnologia a nível nacional.

SUSTENTABILIDADE DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO NORDESTE

1 – INTRODUÇÃO

A literatura corrente incorporou à atividade científica mundial expressões como: pesquisa & desenvolvimento, qualidade total, e termos como: sustentabilidade, vulnerabilidade, biotecnologia e parceria.

Este aporte, ao dicionário da pesquisa, tem uma razão de ser. O mundo evoluiu, e com ele a pesquisa e, em consequência, a ciência.

É através dos conceitos embutidos em cada expressão e/ou termo que se assiste hoje a uma nova revolução cultural, onde a palavra de ordem é competência.

Competência para gerar soluções desejáveis, competência para competir melhor, competência para construir o futuro, enfim competência para sobreviver.

Uma análise rápida das ações de ciência e tecnologia no Nordeste mostra, claramente, que não obstante os projetos e programas tenham sido executados com o máximo de competência técnica, tem-se verificado um baixo nível de sucesso na geração de soluções efetivas para os problemas nordestinos, particularmente os que ocorrem no trópico semi-árido, vez que ano a ano se repetem provavelmente devido a indubitável complexidade e diversidade das soluções requeridas.

A questão não está nas soluções propostas, mas, provavelmente, na razão de ser da busca da solução. Ou seja, na identificação do problema que requer solução. Enfim, na demanda de pesquisa da sociedade nordestina, em um sentido mais amplo.

Por outro lado, tem-se verificado pouco sucesso, também, na busca de novas fontes de financiamento para ciência e tecnologia. Em 1992, conforme Albuquerque & Rocha Neto (1994), o tesouro federal participou com 74% dos recursos aplicados em ciência e tecnologia no Nordeste, o que reflete o pouco caso pelos estados e a centralização desempenhada pelo Governo Federal.

A ciência e tecnologia trabalha, supostamente para o produtor rural, para o consumidor, para o industrial, enfim para a sociedade como um todo. Todavia, até o momento, não foi capaz de tornar os usuários de suas pesquisas em parceiros absolutos, quer no financiamento das pesquisas, quer no apoio político para legitimação de suas propostas junto a outras fontes de financiamento, quer até mesmo no processo de validação e recomendação da pesquisa.

Tem-se consciência que a proibidade técnica é na ciência e tecnologia do Nordeste, uma prática usual. Tem-se aplicado o esforço da criatividade continuamente a serviço da sociedade nordestina. No entanto, poucas mudanças efetivas foram materializadas em termos de mais desenvolvimento, menos vulnerabilidade e mais sustentabilidade.

Duas perguntas surgem naturalmente. Será que a ciência e tecnologia fez sua parte no esforço de transformação? Ou, será que existem outros problemas que impedem a mudança do “status quo” e que estão fora da alçada da ciência e tecnologia?

Não se tem dúvida de que a ciência e tecnologia, não obstante a falta de uma política definida, descontinuidade administrativa, carência



de recursos etc., tem cumprido seu papel e com competência. Porém sabe-se que esta competência pode aumentar.

Por quê então não aumentar a competência em ciência e tecnologia no Nordeste, uma vez que é nesta área que estão as informações que permitirão encontrar algumas saídas para mudar de fato o Nordeste?

É necessário aumentar o número de ações de ciência e tecnologia no Nordeste e, para isso, é preciso novas fontes de financiamento. Todos estamos conscientes dessa necessidade, porém falta à área maior agressividade na busca de novos parceiros.

A EMBRAPA (Souza & Silva, 1992), (Flores, 1991) estabeleceu como palavra de ordem a parceria, quer com o setor público, em diversos níveis, quer com o setor privado. Seu futuro está na dependência dessas alianças.

Além disso, sua proposta (EMBRAPA, 1993) é operar na ótica de pesquisa & desenvolvimento e para tanto a Empresa procura se preparar revisando sua programação, sua metodologia de trabalho, sua base conceitual e, principalmente, sua forma de abordar os problemas de pesquisa, ou seja, sua forma de identificar demandas.

A ciência e tecnologia no Brasil, e em particular no Nordeste, não pode ficar à margem desse processo de mudança. É necessário instigar a reflexão por parte do seu corpo de cientistas no sentido de adaptarem-se a nova realidade e principalmente sua forma de abordar os problemas da pesquisa, ou seja, sua forma de identificar demandas, tendo a sociedade e o meio ambiente como cooparticipantes.

O mundo está em crise, o Brasil está em crise, a ciência e tecnologia, está em crise. São nestes momentos que a melhor alternativa é revisar a realidade, é buscar novos caminhos, é buscar apoio, aliança, cooperação e parceria.

2 – CIÊNCIA E TECNOLOGIA VERSUS SOCIEDADE: UM DIÁLOGO FUNDAMENTAL PARA SOBREVIVÊNCIA DOS INTERLOCUTORES

Conforme Figueredo & Mariano (1984), o primeiro momento do trabalho científico e a construção do modelo, onde são enfeixadas todas as suposições e interpretações assumidas a respeito do concreto.

A modelagem, por sua vez, vale-se constantemente de critérios matemáticos para estruturar suas análises e reduções. Ora, como na

matemática toda conclusão deve ser fruto de uma rigorosa e exaustiva demonstração, a ciência acaba sendo olhada como o paradigma da racionalidade e da precisão.

Esta postura, ainda segundo os autores, gera duas grandes distorções. A primeira leva à dedução de que o modo de pensar científico é plenamente íntegro e probo, justamente por buscar o rigor e a precisão. A ingenuidade dessa dedução é flagrante, pois a totalidade dos valores que sustenta o pensamento científico nasce no contexto social que o envolve, sendo por conseguinte, bem mais ampla do que o conjunto de princípios metodológicos e epistemológicos da matemática.

A segunda distorção surge quando por um artifício ideológico, transpõe-se a racionalidade científica para o universo das questões políticas e econômicas. Isto é, uma decisão de caráter eminentemente político, cuja finalidade nem sempre é racional, é justificada com base em argumentos próprios da racionalidade científica.

Assim para superar tais distorções será preciso desvendar, por um lado, a trama de determinações sociais que condiciona a aproximação científica da realidade, e por outro, de que modo a ciência pode contribuir para o reforço (ou esfacelamento) hierárquico de uma dada estrutura social.

Portanto, o pensamento científico deixará de ser ingênuo, tornando-se crítico somente quando levar em conta a própria relação com os aspectos econômicos e sociais de seu momento histórico.

Do exposto, uma inferência afigura-se natural. O estudo de novas tecnologias exige um sistema de representação unificado de fenômenos técnicos, econômicos, políticos e sociais. Isto porque, inferindo-se de Santos (1989), a sociedade ao aumentar seu interesse em relação às novas tecnologias, o faz com base no seu grau de compreensão dos objetivos do desenvolvimento tecnológico, que por sua vez é função do projeto sócio-político.

Por outro lado, sabe-se que a amplitude das inovações nas novas tecnologias torna praticamente infinito o número de suas aplicações.

Entretanto, barreiras à ação coletiva na mutação tecnológica sempre estão presentes quando da implementação de planos de desenvolvimento tecnológico. Isso invoca, portanto, a necessidade do delineamento das estruturas usuárias das novas tecnologias no sentido de, a partir de jogos estratégicos, revelar-se os diferentes aspectos da cooperação na ação coletiva.

Além disso, dada a complexidade de realização de mudanças junto as estruturas sociais usuárias de ciência e tecnologia, para que um pro-





cesso de mutação seja implementado é necessário inicialmente desenvolver tarefas junto à estrutura geradora de tecnologia, de modo a dar-lhe sustentação e afirmação para que possa melhor contrapor-se às incertezas das transformações tecnológicas pretendidas.

Muitas limitações ocorrem com esta forma de agir da ciência e tecnologia (pesquisa tradicional) e, como alternativa, supor a pesquisa participante que, ao contrário, procura auxiliar a população envolvida a identificar e analisar criticamente, por si mesma, os seus problemas e a buscar as soluções adequadas.

Deste modo, a seleção dos problemas a serem estudados emerge da população envolvida, que discute com especialistas apropriados, não emergindo a pesquisa apenas da simples decisão dos pesquisadores.

Além disso, tem-se a pesquisa comprometida, conceito usado no IICA por José Emílio G. Araújo, no sentido de que a pesquisa não deve ser uma expressão de um sibiatismo científico absorvente da capacidade intelectual de muitos pesquisadores, com o único objetivo de satisfazer sua curiosidade intelectual.

A pesquisa tem que ser algo tangível, cujos resultados estejam relacionados com o desenvolvimento do País, com a viabilidade econômica e social de sua. Do exposto, uma inferência afigura-se natural. O estudo de novas tecnologias exige um sistema de representação unificado de fenômenos técnicos, econômicos, políticos e sociais. Isto porque, inferindo-se de Santos (1989), a sociedade ao aumentar seu interesse em relação às novas tecnologias, o faz com base no seu grau de compreensão dos objetivos do desenvolvimento tecnológico, que por sua vez é função do projeto sócio-político.

Por outro lado, sabe-se que a amplitude das inovações nas novas tecnologias torna praticamente infinito o número de suas aplicações.

Entretanto, barreiras à ação coletiva na mutação tecnológica sempre estão presentes quando da implementação de planos de desenvolvimento tecnológico. Isso invoca, portanto, a necessidade do delineamento das estruturas usuárias das novas tecnologias no sentido de, a partir de jogos estratégicos, revelar-se os diferentes aspectos da cooperação na ação coletiva.

Além disso, dada a complexidade de realização de mudanças junto as estruturas sociais usuárias de ciência e tecnologia, para que um processo de mutação seja implementado é necessário inicialmente desenvolver tarefas junto à estrutura geradora de tecnologia, de modo a dar-lhe sustentação e afirmação para que possa melhor contrapor-se às incertezas das transformações tecnológicas pretendidas.

Muitas limitações ocorrem com esta forma de agir da ciência e tecnologia (pesquisa tradicional) e, como alternativa, supor a pesquisa participante que, ao contrário, procura auxiliar a população envolvida a identificar e analisar criticamente, por si mesma, os seus problemas e a buscar as soluções adequadas.

Deste modo, a seleção dos problemas a serem estudados emerge da população envolvida, que discute com especialistas apropriados, não emergindo a pesquisa apenas da simples decisão dos pesquisadores.

Além disso, tem-se a pesquisa comprometida, conceito usado no IICA por José Emílio G. Araújo, no sentido de que a pesquisa não deve ser uma expressão de um sibirismo científico absorvente da capacidade intelectual de muitos pesquisadores, com o único objetivo de satisfazer sua curiosidade intelectual.

A pesquisa tem que ser algo tangível, cujos resultados estejam relacionados com o desenvolvimento do País, com a viabilidade econômica e social de sua aplicação e com as características sociais dos destinatários finais, considerando-se para tanto as disponibilidades e condições a que se destinam.

Em síntese, se vislumbra um novo paradigma para a ciência, e tecnologia que leva em conta a credibilidade e, em consequência, a sua sustentabilidade tanto atual como futura. A ciência e tecnologia não deve se limitar ao estudo do que permanece, mas também do que se transforma, da gênese e das mutações que interferem nos comportamentos dos tecidos sociais.

De outra forma, tem-se que a definição de uma estratégia progressiva para a ciência e tecnologia significa a sua utilização a serviço dos grandes objetivos da sociedade através de um adequado planejamento e execução de programas e projetos de interesse nacional regional, sincronizados com as verdadeiras necessidades da sociedade.

Dessa maneira, para se escetar uma nova forma de fazer ciência e tecnologia de forma efetiva e duradoura, não será exagero afirmar que se não existir uma firme decisão de levar a sério os problemas sociais, ela pode servir apenas para reivindicar, alertar e denunciar e não para solucionar os problemas enfrentados pela sociedade nordestina.

Tanto a ciência, e em consequência a pesquisa agropecuária como um de seus instrumentos, como a sociedade em geral, insere-se a pesquisa industrial e outras, emergiram em crise e clamam por soluções para seus problemas.

A primeira, na sua forma mais contemporânea, ao iniciar o diálogo experimental a partir de uma série de pressupostos e de afirmações dog-





máticas, se vê navegando na complexidade do mundo real em nome de um mundo eterno e coqnoscível regido por um pequeno número de leis simples e imutáveis.

Neste sentido, a pesquisa agropecuária, numa tentativa de reproduzir o real numa versão sempre mais aprofundada, mais simples e mais geral, busca nexos e relações, interpreta as aparências tratando-as como sinais ou indícios parciais a que confere significado ao encontrar para ele um lugar na construção de mais amplas teorias e, quando possível, práticas.

Esta tentativa, desenvolvida a partir da experimentação, baseia-se na observação, generalização e na verificação. Por ser unicamente dedutiva, a generalização e na verificação. Por ser unicamente dedutiva, a generalização se viu constrangida em não poder acrescentar algo novo, em função da sua prisão aos critérios de coerência interna.

Isto porque, o pesquisador ao identificar e definir o problema de sua pesquisa, seleciona e separa alguns aspectos baseado no seu preparo intelectual e conhecimento da realidade, que para ele são fundamentais, e trata-os como fator limitante em relação ao resto.

A sociedade, por sua vez, como consumidora final dos resultados da pesquisa, exige que se produza alimentos em maior quantidade, mais baratos e de melhor qualidade. Além disso, exige tecnologias que aliviem as tensões sobre o trabalhador rural, e eliminem ou reduzam as grandes diferenças sócio-econômicas regionais. Na condição de usuária direta das tecnologias, a sociedade na forma atores da produção, exige da ciência soluções para suas restrições de produções, ou seja, tecnologias para produzir a mais baixo custo, porém eficientes sob o aspecto técnico.

Comprimida entre a crise de sobrevivência e da realização de lucros, a sociedade exige da pesquisa o uso de mecanismos que agilizem a compreensão dos sinais por ela emitidos no planejamento das suas atividades, visto que é ela afinal seu principal credor. Além disso, na medida da sua evolução, principalmente via os grupos de interesse, da busca maior participação na definição do que, quando e onde fazer a pesquisa.

A grande dificuldade da pesquisa agropecuária, na busca de soluções para os problemas do setor rural, é que, inadvertidamente, ela apresenta a tendência de substituir as soluções de políticas econômicas e dos problemas sociais para soluções puramente técnicas, ou por assim dizer, tecnológicas.

A baixa produtividade e renda da população rural freqüentemente está associada à problemas estruturais. Assim, a pesquisa nunca pode-

rá achar solução técnica para uma questão que nada tem de técnica. Como resultado, a pesquisa agropecuária está, até certo ponto, perturbada pela dialética entre o otimismo dos pesquisadores da área biológica e o pessimismo dos pesquisadores da área social, que consideram os fatores estruturais e toda problemática social, como principais óbices ao desenvolvimento da agricultura.

Enfim, está estabelecido um novo cenário em que cada ator contraveniente procura falar mais alto, como forma de ser melhor ouvido, compreendido ou, no mínimo, sentido. Num cenário onde cada ator defende seu texto sem levar em conta o texto dos outros, só existe uma tendência: o desentendimento e o desencontro de interesses.

A solução para o impasse, segundo qualquer diretor de cena de bom senso, é parar e estabelecer o diálogo, definir os papéis e recomeçar. No caso dos atores pesquisa e sociedade, o momento de crise deve ser aproveitado para uma revisão crítica da realidade, em ambos os lados, como forma de detectar convergência e ações mínimas. Isto somente será possível estabelecendo-se o diálogo.

3. CIÊNCIA E TECNOLOGIA VERSUS SOCIEDADE: PROPOSTA DE MUDANÇA PARA FACILITAR O DIÁLOGO

Conforme EMBRAPA (1993), não se pode negar que o mundo está mudando e que estas mudanças vêm afetando o destino da pesquisa agropecuária. Para que ela se adapte às mudanças, é necessário que o aparato institucional regional adote um processo de planejamento estratégico, que cria uma consciência da necessidade de maior racionalização da matriz institucional e aumenta sua vinculação com as necessidades dos usuários, clientes e beneficiários, através de um direcionamento maior do esforço de pesquisa para atender as demandas.

Esta postura, ao se materializar, atende não só ao novo ambiente social e político econômico (Souza & Silva, 1992), como também as megatendências para a década de 90 (Naisbitt & Addurne, 1990) e para além do ano 2000 (Toffler, 1990).

Estas novas tendências sinalizam que a humanidade caminha para a era das sociedades instruídas, (Drucker, 1989), onde a interdependência econômica entre empresas e nações levará a conviver sob o domínio do “paradoxo da cooperação” (Silva, 1989), que só será resolvido através de parcerias institucionais inadiáveis.

Tornando a sociedade como ela é, um conjunto organizado de indivíduos, com normas, atribuições e objetivos, e portanto como instituição,





verifica-se sem maiores esforços que a grande parceira da ciência e tecnologia é a sociedade. Ora, parceria se faz com cooperação não obstante exista, neste caso, um processo competitivo entre as partes.

De fato, a ciência e tecnologia e a sociedade competem aqui no Brasil, fundamentalmente, por recursos financeiros considerando que os anseios tanto da sociedade como da ciência e tecnologia, são atendidos, mesmo que de forma incompleta, pelos recursos governamentais, ao longo do tempo tem demonstrado sinais de debilidade para enfrentar os problemas que as cercam.

Considerando-se, por outro lado, que a correlação de forças entre ciência e tecnologia e sociedade tende para a sociedade, não só pelo tamanho do seu corpo como pelo retorno político que norteia os formuladores de orçamentos, não resta outra alternativa à ciência e tecnologia senão mudar sua postura no sentido de operar suas ações em comum acordo com a sociedade (em parceria), de modo a evitar o conflito de interesses na alocação de recursos destinados ao bem-estar social, no seu sentido mais amplo.

Com isto não se quer dizer que a ciência e tecnologia não provoque bem-estar social. Pelo contrário, sua contribuição nesse sentido é incommensurável. Porém, no jogo político de interesses, ganha mais quem representa mais apoio político e isso, indubitavelmente, a sociedade como instituição é superior à instituição ciência e tecnologia, perante o papel do Estado.

Além disso, a sociedade como instituição tem mais necessidade que a ciência e tecnologia e na distribuição do bolo tributário, em situações de crise, nada mais justo do que priorizar o social.

Partindo desta premissa, é que acredita-se seja necessário mudar o planejamento de ciência e tecnologia no sentido de que, conforme demonstra o planejamento estratégico, é sempre melhor ter parceiros do que competidores. Ensina também que, sempre que possível, os competidores devem ser convertidos em aliados.

Sabe-se que a parceria é uma ação entre iguais. A igualdade aqui referida não se liga ao tamanho da organização, ou mesmo a sua característica. É uma igualdade associada à convergência de interesse e ao respeito mútuo, requerendo o comprometimento institucional com objetivos comuns, como também flexibilidade para adequar-se aos diferentes desafios apresentados pelos parceiros.

No entanto, sabe-se também, que o exercício do processo de parceria apesar de suas indiscutíveis vantagens, não é harmonioso e tran-

quilo. Será natural a ocorrência de resistência arraigada à cultura organizacional, ao corporativismo, ao desfoque de objetivos, à divergências conceituais e, principalmente, à sensação de perda de espaço institucional e de poder.

Entretanto, o princípio da desconfiança inerente a todo processo de mudanças, pode ser substituído pelo da confiança. Para isso, a parceria deve iniciar-se no planejamento da ciência e tecnologia que deve ser do tipo participativo, interativo, ou seja, totalmente desvinculado de ações individualistas, onde todas as forças ou elementos do conjunto sociedade passem a contribuir para identificação, equacionamento e soluções dos problemas.

Obviamente para que isto ocorra, todas as forças que interferem no processo de oferta e demanda de tecnologia devem ser consideradas vez que, conforme De Jauvru & Dethier (1985), elas estão naturalmente mobilizadas no sentido da orientação dos investimentos em ciência e tecnologia.

Na prática o que se propõe é que a ciência e tecnologia use o exercício da criatividade no planejamento de pesquisas pragmáticas, não vistas apenas pelas suas implicações biológicas, mas conectadas com vários sistemas nos quais os resultados destas pesquisas se inserem, ou seja, os sistemas políticos, sócio-econômicos, ecológicos, agrícolas e de produção.

Os efeitos advindos da crise atual de orçamento, da evolução do tecido social, da necessidade de ações concretas para sustentabilidade e conservação dos recursos naturais e para o atendimento das demandas dos produtores e consumidores, invocam por mudanças no contexto da ciência e tecnologia (Trigo, 1992).

Isto porque, conforme Souza & Silva (1992), a partir desta década de 90, a sociedade não admitirá mais os desperdícios de tempo, dinheiro e competência decorrente da falta de integração interinstitucional.

A arrogância, o elitismo e a auto-suficiência institucional são características que terão de dar lugar para a ocorrência da cooperação competitiva, exigindo das instituições geradoras de conhecimento ações em regime de parceria como forma de garantir a sustentabilidade.

Somente as instituições públicas de ciência e tecnologia que identificarem e atenderem de forma mais eficaz as demandas por informação dos diversos segmentos da sociedade, é que terão maiores chances de aumentar sua credibilidade que será traduzida em apoio social, político e financeiro.





FATORES CRÍTICOS DE VULNERABILIDADE DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO NORDESTE

1- INTRODUÇÃO

A vulnerabilidade da ciência e tecnologia no Nordeste, pode ser analisada a partir de várias perspectivas: a social, a política, a econômica e a cultural, entre outras.

Considerando-se que todas as perspectivas citadas, embora importantes para situar de fato a questão da vulnerabilidade da sustentabilidade da ciência e tecnologia, não devem ser analisadas em separado. Optou-se então em analisar-se o conjunto, embora em forma seqüenciada, que mostram a estrutura do aparato da pesquisa, a questão da formação dos recursos humanos, o sistema de incentivo e os recursos financeiros, a participação do setor privado, a organização social e a articulação institucional como fatores críticos da vulnerabilidade da ciência e tecnologia.

2 – A ESTRUTURA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

De acordo com o CRUB (1993), existiam em 1991, no Nordeste, 18 (dezoito) instituições de ensino superior em atividade vinculadas ao Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras. Este quantitativo representa 21% do total de Instituições dedicadas ao ensino no País.

Por outro lado, segundo dados do PRONAPA (1994), o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária – SNPA, tem sob sua coordenação no Nordeste, 7 (sete) centros de pesquisa, 1 (uma) unidade de execução de pesquisa abrangendo o Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 2 (duas) gerências locais do Serviço de Produção de Sementes Básicas e 8 (oito) empresas estaduais de pesquisa.

Relativamente aos Institutos tecnológicos estaduais, levantamento do IBICT (1993), indica, com base em dados de 1992, existirem 8 (oito) unidades no Nordeste.

Tomando-se como referencial as Escolas Técnicas e Agrotécnicas Federais, Albuquerque & Rocha Neto (1994), mostram que elas totalizam 20 (vinte) unidades na Região. Demonstram ainda não existir no Nordeste, nenhum Instituto de ciência e tecnologia mantido pelo governo federal.

Os autores, já citados, analisando os setores metal-mecânico, petroquímico e eletrônico, verificaram que apenas 8 (oito) empresas desenvolveram alguma atividade de P & D na Região.

Com base nos registros apresentados, afigura-se inquestionável a pequena estrutura (em termos numéricos) disponível para pesquisa no Nordeste se comparado com a Região Sudeste do País. Segundo Buarque (1987), esta Região passou a partir da revolução de 30 e do Movimento de 1932 a ser o centro científico do País. motivado não só pela industrialização e desenvolvimento do capitalismo como também pela organização do movimento intelectual de grande envergadura, passando pela criação da Universidade de São Paulo – USP e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.

De acordo com a pesquisa realizada por Marcelino (1995), embora a experiência nacional na área de ciência e tecnologia tenha demonstrado a necessidade da descentralização e integração das ações como forma de aprimoramento do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, os Sistemas estaduais de ciência e tecnologia – SECT do Nordeste, incentivados pelo CNPq e implantados a partir de 1981, apresentaram vários problemas de funcionamento, os quais passam a se constituir, também, em fatores críticos de vulnerabilidade da ciência e tecnologia na Região.

Dentre os inúmeros problemas levantados pelo autor, a falta de planejamento setorial dos órgãos componentes do SECT e a ausência de informações sobre a atuação de outros órgãos se caracterizaram como principais pontos que estariam interferindo na eficácia e eficiência das Secretarias Executivas do SECT nos estados.

Ressalte-se, ainda, que a estrutura de ciência e tecnologia no Nordeste além de ser numericamente pequena, encontra-se fundamentalmente nas regiões litorâneas onde, não obstante convivam com os problemas associados às metrópoles, não se interiorizaram principalmente ao longo da região semi-árida onde estão situados os principais problemas do Nordeste.

Em síntese, a estrutura de ciência e tecnologia no Nordeste, quantitativamente deficiente se comparada a da Região Sudeste e especialmente concentrada nas regiões litorâneas, antes de se constituir solução constitui-se em problemas, na maioria dos casos, para a Região.

Isto porque estando geograficamente mal distribuída pelo espaço físico nordestino, a estrutura não convive e/ou participa do cotidiano nordestino como um todo e em particular com o semi-árido. Em função disso, as soluções encontradas são, em sua maioria, inadequadas aos problemas vividos pela sociedade.

Esta característica da estrutura de ciência e tecnologia no Nordeste, a torna extremamente vulnerável. Em primeiro lugar, porque não consegue legitimação junto à sociedade por estar longe de seus problemas





– os quais se multiplicam ano a ano – e por não obterem legitimação social não obtêm legitimação política e, em conseqüência, ficam a mercê dos governantes que na maioria dos casos não tem sensibilidade para a questão de ciência e tecnologia.

Em segundo lugar, pela falta de legitimidade social e política, é atingida pelas descontinuidades administrativas e, principalmente, pela carência de recursos orçamentários. Em função disso, a estrutura se deteriora e deixa de cumprir a contento a sua função social.

Descumprimento da legislação vigente, por parte dos governantes, com a conivência do Poder Legislativo que não exige o cumprimento dos preceitos constitucionais, bem como a ausência de novas leis que protejam e beneficiem com mais recursos tem sido a marca registrada pela história da evolução da ciência e tecnologia no Nordeste.

A estrutura de ciência e tecnologia no Nordeste ao invés de caminhar com e para a história, caminha na contra-mão deteriorando-se por falta de conservação, de uso inadequado, e pela obsolescência técnica. Desta forma torna-se vulnerável à ação dos predadores, principalmente políticos e portanto insustentável em futuro próximo.

3 – OS RECURSOS HUMANOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A questão da formação dos recursos humanos em ciência e tecnologia é fundamental, não só para seu crescimento e desenvolvimento, como para a sua sustentabilidade. É a partir da melhor formação dos recursos humanos que se aumenta a importância da contribuição da ciência e tecnologia e, em conseqüência, a sua credibilidade junto ao corpo social.

Monteiro Filho, et al (1992), ao analisar a formulação de políticas públicas de ciência e tecnologia no Nordeste brasileiro, identifica a capacitação dos recursos humanos como um dos pontos de estrangulamento para uma intervenção. Segundo o autor, “como reflexo dos baixos investimentos do setor privado e em especial do setor público em qualificação de mão-de-obra, observa-se que a Região apresenta uma carência na oferta de recursos humanos qualificados devido as grandes deficiências no ensino básico e insuficiência no ensino profissionalizante na graduação e na pós-graduação”.

Esta deficiência na formação dos recursos humanos, pode ser analisada, por um lado, pela ótica da sustentabilidade da instituição ciência e tecnologia conforme faz Silva (1994). Segundo o autor, para construir e manter a sustentabilidade institucional, as organizações públicas devem aderir ao triângulo da sustentabilidade, que tem na competência institucional um dos vértices.

A carência da formação de recursos humanos é percebida, segundo Monteiro Filho (1992), através de(a): formação de quadros docentes e técnicos historicamente incompatíveis com as necessidades regionais, ações limitadas e decrescentes para formação de recursos humanos e infra-estrutura física e laboratorial: empresas com níveis de competitividade inadequada com as necessidades do desenvolvimento científico e tecnológico regional.

Os dados do CRUB (1993), do PRONAPA (1994) e do IBICT (1993), confirmam a análise anterior. Do total aproximado de 1.800 doutores do Brasil, apenas 13% estão distribuídos pelo Nordeste, junto às instituições afiliadas ao Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras.

No caso do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, de um total aproximado de 700 doutores, apenas 12% estão trabalhando na Região Nordeste.

Por outro lado, segundo registro do IBICT (1993), excetuando-se a COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, as unidades vinculadas ao Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária e a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, de um total de 982 doutores que trabalham nos Institutos vinculados à ABICTI, apenas 9.57% trabalham na Região Nordeste.

Estes dados evidenciam a insignificante participação da Região, no quadro da “elite científica” nacional.

A fragilidade dos recursos humanos dedicados à pesquisa no Nordeste, condiciona, segundo Monteiro (1992), uma subutilização da estrutura e da base de conhecimentos científicos e tecnológicos da Região. Isto acarreta, entre outras conseqüências, a pequena utilização dos recursos naturais regionais e à dissociação entre a pesquisa e as necessidades do setor produtivo.

Em outras palavras, o conjunto dos recursos humanos dedicados às pesquisas no Nordeste, não consegue, segundo a teoria da mudança tecnológica induzida, traduzir em pesquisas, os sinais emitidos pelo setor produtivo.

Esta deficiência de decodificação pode ser entendida por duas perspectivas. A primeira, pela inexistência de um diálogo permanente entre a ciência e tecnologia e os usuários na perspectiva de captar os sinais que induzam a geração das tecnologias. A segunda, mesmo admitindo a existência da prática da dialética ciência versus sociedade, os problemas permanecem pela inadequação dos pesquisadores para a solução dos problemas ocorrentes no Nordeste.





Ou seja, na maioria dos casos, os doutores e mestres que operam no Nordeste formaram-se em Universidades com boas estruturas de pesquisa e abundantes recursos. Ao regressarem são acometidos pela “síndrome do regresso”, que é um processo de rejeição às estruturas carentes de pesquisa do Nordeste, bem como, a inconstância dos fluxos de recursos para pesquisa.

Como forma de auto-proteção, o pesquisador acometido pela “síndrome do regresso” bloqueia os canais de comunicação no processo dialético pesquisador x usuário. Em conseqüência não interpreta corretamente os sinais emitidos pelos usuários.

Livra-se, portanto, da pesquisa comprometida e em conseqüência não tem porque se comprometer com o desenvolvimento de tecnologias transformadoras a partir de uma estrutura de pesquisa caracterizadamente obsoleta, pobre de recursos financeiros e descontínua administrativa e politicamente, comedida por uma demanda de “balcão”, são a égide do âmparo à pesquisa.

4 – O SISTEMA DE INCENTIVO E OS RECURSOS FINANCEIROS

A política de incentivos à ciência e tecnologia no Nordeste, e por extensão no Brasil, não obstante se constituir em importante instrumento de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico regional e nacional, assume, por outro lado, papel decisivo na orientação à ciência e tecnologia imposta pelo Estado.

Esta estratégia, embora dúbia, quanto à funcionalidade, tem-se constituído, no entanto, num instrumento inteligente para que o Estado canalize as poupanças internas da sociedade em favor do “salto tecnológico”.

O veículo principal de concessão de incentivos fiscais e cambiais no Brasil, bem como no Nordeste, à ciência e tecnologia tem sido o CNPq. Neste sentido o Conselho tem operado os seguintes incentivos:

- a) isenção do imposto de importação e do IPI às importações científicas, de acordo com o ítem III, artigo 149, do Decreto 91.030, de 05/03,85;
- b) redução a zero da alíquota do imposto de importação, incidente sobre bens destinados à pesquisa científica ou à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico com fundamento no artigo 4º do Decreto 1.857, de 10/01/81 e de acordo com resoluções específicas da Comissão de Política Aduaneira;
- c) dispensa da obrigatoriedade de financiamento externo para importação de bens destinados à pesquisa científica ou à pesquisa e ao

desenvolvimento tecnológico, conforme alínea “n” da Resolução BACEN nº 767 de 06/10/82, com base no Decreto 2.210 de 14/10/82;

d) isenção de tributos aduaneiros para viajantes, pesquisadores e estudantes para a chamada “bagagem da pesquisa”;

e) importação de material bibliográfico com isenção de emissão de guia de importação pela CACEX, conforme disposto no item 25 do Comunicado nº 133, de 20/06/85 da CACEX;

f) manutenção de equipamentos no exterior;

g) fornecimento de reagentes químicos;

i) capacitação e intercâmbio para usuários das Universidades e Instituições de pesquisa, entre outros.

Tem-se ainda, como forma de incentivo à ciência e tecnologia o custeio de projetos e as bolsas de pesquisa, treinamento, capacitação na pós-graduação e intercâmbio cultural.

Estes incentivos são oferecidos pela União, através dos seus vários organismos (BNDES, BNB, Caixa Econômica, CAPES, CEME, CNPq, FINEP, FIPEC, INPI, MS/SCT, STI), através de fundos específicos (FNDCT, FLINTEC, FUNDECI, etc.) e são complementados pelos organismos estaduais de apoio à ciência e tecnologia como FAPESP, BADESP, FAPERGS, FAPERJ, FACEPE etc., e pelas agências de desenvolvimento regional como a SUDENE, SUDAM e por planos e programas especiais de desenvolvimento regional.

Outra forma de incentivo à ciência e tecnologia é a Lei nº 8.661, de 02/06/93, concebida na forma de incentivos fiscais (dedução de até o limite de 8% do imposto sobre a renda devido) às empresas industriais e agropecuárias que executarem programas de desenvolvimento tecnológico industrial e programas de desenvolvimento tecnológico agropecuário.

É importante ressaltar que todo este conjunto de incentivos estão, direta ou indiretamente, coberto pelo que estabelece a Constituição brasileira, no seu Artigo 218 e parágrafos e Artigo 219. Seguindo “pari passu” a Carta Magna, os estados também apresentam em suas Constituições mecanismos de incentivos à ciência e tecnologia.

Considerando que o conjunto de incentivos cobre praticamente todos os anseios da comunidade científica, era de se esperar que no Nordeste, e por extensão no Brasil, a ciência e a tecnologia não estivessem em estado de pré-falência, ou mesmo de penúria, conforme retratado nos capítulos anteriores.





A indagação se faz obrigatória. Por quê, dispondo-se de tantos meios oficiais e mesmo privados de incentivos a ciência e tecnologia não evoluiu na medida dos anseios sociais, notadamente no Nordeste?

Na visão de Monteiro Filho et al (1992), os pontos de estrangulamento da ciência e tecnologia no Nordeste estão estritamente relacionados ao descumprimento das legislações estadual e federal. Como consequência, as empresas privadas na Região, em sua maioria, não se interessam em aplicações na área de P & D e parte do capital gerado é deslocado para outras Regiões do País.

Ressalte-se que já em 1980, a partir de encontros realizados em Natal e Manaus, o CNPq propôs a descentralização do Sistema de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – SNDCT, através da criação dos Sistemas Estaduais de Ciência e Tecnologia – CECT. Na proposta da criação dos SECT's, pretendia-se a consolidação da capacidade regional de pesquisa, com ênfase ao atendimento direto das necessidades da economia regional.

Através da variável tecnológica, conforme retrata Marcelino (1985), buscava-se alcançar um maior equilíbrio entre o crescimento econômico e o desenvolvimento social das unidades da federação.

Estes Sistemas, elaborados inicialmente para os estados da Região Nordeste, encontraram obstáculos de toda a ordem, tanto do ponto de vista político como econômico e social e não se desenvolveram a contento. Como consequência, não cumpriram seus papéis de incentivadores da ciência e tecnologia na Região.

De fato, o seriado estatístico da RBT (1983), mostra que no período 1979 a 1982, o valor real dos orçamentos estaduais de ciência e tecnologia se reduziram a uma taxa média de 15.1% ao ano. Em termos monetários, isto condicionou que dos Cr\$ 27.4 bilhões orçados pelos governos dos estados e territórios em 1982 para ciência e tecnologia, representassem pouco mais da metade (56%) do valor global orçado em 1979.

Esta performance dos orçamentos estaduais retrata de forma inequívoca que os governos estaduais não se conscientizaram do papel e da importância da ciência e tecnologia para o desenvolvimento dos seus estados.

Infelizmente, a falta de uma perfeita compreensão da importância da ciência e tecnologia como instrumento no desenvolvimento regional não é privilégio apenas dos governos estaduais. Como se observa no relatório final da Comissão Especial Mista do Congresso Nacional, que avaliou o desequilíbrio econômico inter-regional brasileiro (BRASIL, 1993),

‘as ações do governo federal voltadas para atenuação dos desequilíbrios inter e intra-regional via programa e projetos, contando com recursos federais, estaduais, municipais e da iniciativa privada, visam a ampliação do leque de oportunidades de investimentos com vistas à geração de empregos”.

Como se percebe, a ciência e tecnologia não é citada em nenhum momento como instrumento de transformação e isto é confirmado pela mesma Comissão ao analisar os principais programas para a Região.

Albuquerque & Rocha Neto (1994), ao investigarem a questão dos desequilíbrios regionais sob o ponto de vista da ciência, da tecnologia e da educação revelam que “para incorporar as regiões atrasadas no processo de desenvolvimento científico e tecnológico, torna-se necessário garantir uma abordagem regionalmente diversificada nos programas nacionais de investimento para o setor de ciência e tecnologia”.

Os autores afirmam ainda que “os programas regionais específicos precisam ser concebidos e implementados para viabilizar pré-investimentos e reduzir os atrasos relativos atuais, analogamente ao realizado pelo BNDES, FUNDEC e FINEP/FNDCT durante a década de 70 na Região Sudeste”.

Além disso, alertam os autores para um ponto extremamente crítico que é o “argumento hoje defendido da competição por excelência, que desconsidera os pré-investimentos realizados no passado, concentrados nos grupos tidos como consolidados, quando este critério não poderia sequer ter sido considerado. Ressaltam ainda, o agravamento da situação da ciência e tecnologia regional na abordagem à questão de P & D, quando afirmam: “a composição regional das comissões de julgamento e a escolha de consultores ad hoc que definem a distribuição de investimento em P & D, tem contribuído para a auto-reprodução de perfil da base técnico-científica nacional e para a ampliação dos desequilíbrios regionais”.

5. PARTICIPAÇÃO DO SETOR PRIVADO

A cooperação técnica (*) é de fundamental importância para que a ciência, a tecnologia e o setor produtivo alcancem em menor espaço de tempo seus objetivos. Uma vasta literatura Alcântara e alli (1987), Campos (1990), Marcovitch (1983), Santos (1987), Fracasso et alli (1990), entre outros, aborda a questão da cooperação do setor público e o setor privado em ciência e tecnologia, porém não apresentam registros sobre a efetiva participação financeira do setor privado brasileiro na ciência e tecnologia.

(*) O termo “cooperação” tomado de Bruno & Waak (1991), engloba o sentido amplo das parcerias possíveis para as empresas, entre elas ou delas com os agentes do sistema de ciência e tecnologia.





Conforme a composição das receitas das Instituições de Ensino Superior do Nordeste, a participação das chamadas outras fontes nas pesquisas é insignificante em relação aos recursos aplicados pelo Governo Federal (CRUB, 1973). O mesmo ocorre em relação ao Sistema EMBRAPA, onde segundo o PRONAPA (1994), embora os montantes específicos para a Região Nordeste consuma aproximadamente 16% dos US\$ 20.6 milhões de dólares aprovados, na lista dos agentes financeiros não aparece grupo privado específico para o Nordeste.

Da constatação acima, infere-se que a vulnerabilidade da ciência e tecnologia no Nordeste, quanto a não participação do setor privado no seu financiamento é extrema, muito embora existam inúmeros mecanismos para a viabilização da parceria, via incentivos fiscais.

6 – DESORGANIZAÇÃO SOCIAL

A estrutura sócio-econômica, dadas as suas características, faz com que possíveis inovações tecnológicas gerem benefícios diferenciados para diferentes grupos existentes na sociedade.

Paralelamente, entretanto, conforme ressalta Monteiro (1985), esta mesma estrutura afeta por sua vez a formação e manutenção destes grupos sociais.

Com efeito, o próprio Estado a partir da sua paulatina inserção na economia, em particular na agricultura, como regulador principal das relações sociais e da reprodução do capital, provoca o surgimento de contradições entre os proprietários do capital.

No interior desse conflito, surge então a desorganização do chamado interesse político hegemônico, coordenado pela classe capitalista. Surge dessa tensão aquilo que Poulantzas (1980) denomina como condensação da contradição da classe ou crise do Estado.

Estendendo-se o conceito de associação de interesses do capital à pequena produção do País, em particular no Nordeste, tem-se com relação ao grupo dos pequenos produtores não associados ao capital financeiro e/ou ao complexo agroindustrial, sua exclusão do complexo da modernização agropecuária e de todas as formas de associação às políticas públicas, o que leva, segundo Delgado (1985), a crescente marginalização desse grupo social, enquanto pequenos produtores.

Não obstante os pequenos produtores sejam chamados de grupos, por exercitarem a mesma atividade ou atividades afins, eles se ressentem de um sentido de um interesse de grupo uma vez que tal interesse centra-se em suas atividades enquanto que ao poder econômico é conferido o interesse pelo capital.

Ora, como na maioria dos casos, os pequenos produtores não são detentores de capital, deixa de existir então o catalizador da união, do interesse comum.

É importante ressaltar, também, que não obstante existam grupos sociais com interesses comuns, do grau de organização desses grupos é que emanam o alto ou baixo poder de pressão sobre a estrutura política-burocrática na defesa dos seus interesses.

Em síntese, para que a sociedade quer como grupo global, quer como grupo particular de interesse, exercite seu direito de cidadania, necessita estar organizada para fazer com que seus interesses sejam levados em consideração.

No caso particular da ciência e tecnologia, o conhecimento dos grupos e sua forma de ação é fundamental no processo de geração e difusão de tecnologia. Isto porque, é através do sistema de pressão social que os grupos de interesse influenciam os políticos, burocratas e cientistas para se interessarem em atender suas demandas.

No Nordeste, onde a ciência e a tecnologia é praticada pelo setor público, é fundamental que os grupos de interesse sejam realmente mobilizados. Quanto maior for a mobilização destes grupos de interesse em torno de determinadas demandas tecnológicas, maior será a probabilidade de que estas demandas sejam materializadas em ofertas tecnológicas.

Do exposto, infere-se que o maior ou menor desempenho da ciência e tecnologia, e em conseqüência sua sustentabilidade, passa necessariamente pela organização da sociedade.

7 – GRAU DE ARTICULAÇÃO

A questão da articulação, institucional, programática e estratégica na ciência e tecnologia no Nordeste deve ser analisada na perspectiva de maximização dos recursos disponíveis e minimização do espaço temporal para que possa dispor dos meios e mecanismos que viabilizem seu desenvolvimento.

Sob o aspecto institucional, é insignificante o montante de instituições que exerçam articulações, no processo de geração do conhecimento com a maioria das instituições que participam do processo como parceiras das instituições de ciência e tecnologia sendo instituições públicas, o que reflete uma iniciativa do Estado em busca da articulação, embora ainda em situação embrionária ao desejado.

Este fato, ressalta o vazio entre a ciência e tecnologia e a sociedade, vez que a sociedade através de suas organizações não participam do processo gerador de tecnologias na magnitude necessária.





O baixo grau de integração entre sociedade da ciência e tecnologia, gera em consequência insustentabilidade ao setor uma vez que no processo de sua ação os sinais emitidos pela sociedade na busca de soluções para seus problemas não são captados.

Quanto à questão da articulação programática, a ciência e tecnologia, salvo o caso das Instituições que participam do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, se ressentem de uma proposta programática que viabilize, de fato, a integração do aparato de pesquisa existente.

Inobstante a existência de um Protocolo entre a SUDENE, BNB, CNPq e EMBRAPA para coordenar as ações da pesquisa no Nordeste, suas ações estão restritas a área da pesquisa agropecuária onde são definidas, conjuntamente, as prioridades e financiamento de projetos. Trata-se mais de uma ação de coordenação e de gestão a fim de evitar-se duplicidades de financiamento de pesquisa no setor agropecuário. Ainda assim, não deixa de ser uma experiência que, se apoiada, poderia ensejar a inclusão de outras áreas de pesquisa.

No passado, com a criação do Programa do Trópico Semi-Árido pelo CNPq, em 1974, foi criada uma Comissão Regional CNPq/SUDENE para coordenar suas ações no Nordeste. Atuava na área da coordenação, acompanhamento e avaliação dos projetos aprovados no âmbito do Programa e seu corpo técnico contava com pessoal do CNPq e SUDENE. Foi desativada a partir da criação, pelo CNPq, da Agência Regional para o Nordeste que foi posteriormente extinta na reforma administrativa de 1990.

Estas duas experiências demonstram a necessidade da integração das diferentes instituições financiadoras e executoras da ciência e tecnologia, no sentido de evitar a duplicidade de prioridades, de financiamento procurando de um lado maximizar os esforços de uma coordenação regional a fim de minimizar os custos da pesquisa.

No que concerne a articulação estratégica, que de fato não existe na prática, a fragilidade da ciência e tecnologia no Nordeste assume grandes proporções quando na verdade poderia ser eliminada ou minimizada. Isto porque a proposta das vantagens comparativas” . embora se aplique “stricto sensu” à ciência e tecnologia no Nordeste, ela não é exercitada, salvo a partir de 1993 no Sistema EMBRAPA e ainda assim em pequenas proporções.

O que de fato ocorre é que as estruturas federais de pesquisa nos estados, embora custeadas pelo Governo Federal, tem-se preocupado mais com os problemas locais do que com os problemas regionais.

Este procedimento tem, por um lado, evitado que determinadas estruturas exuberem todas as suas potencialidades no uso da ciência e tecnologia para solução de problemas regionais o que inibe possíveis articulações. De outro lado, tem-se aumentado o tempo de solução dos problemas regionais uma vez que a nível de cada estado busca-se constantemente a evolução das estruturas ao invés de maximizar o seu uso.

A falta de um planejamento estratégico na ciência e tecnologia no Nordeste torna praticamente impossível ter-se projetos de pesquisa multidisciplinares e multiinstitucionais, procurando maximizar as potencialidades que cada Instituição possui em suas áreas de atuação.

Nos três casos de articulação abordados, a inexistência e/ou desorganização das articulações de uma proposta conjunta de ciência e tecnologia para o Nordeste, que catalize uma ação integrada dos aparatos da pesquisa regional, torna imprescindível a existência de um organismo, por mais simples que seja, que tenha como missão institucional facilitar e monitorar as integrações institucionais.

No passado, esta missão era exercida pela SUDENE, ainda que de maneira incipiente. Dentro de uma proposta de política governamental para o Nordeste, cabe fortalecer o organismo regional no sentido de dotá-lo dos meios necessários a fim de que possa cumprir o seu papel de agente indutor do desenvolvimento.

Em condições de recursos mínimos para ciência e tecnologia, como é o caso do Nordeste, nada mais oportuno do que a união de forças e isto só se consegue com articulação.

O PROBLEMA DAS SECAS COMO DESAFIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CONSEQÜÊNCIAS E DESAFIO

O problema das secas tem merecido uma vasta discussão em amplitude que abrange os impactos econômico, social, político e ambiental. Estudos mais recentes apontam o fenômeno das secas no Nordeste brasileiro como um fato normal e para o qual todas as ações devem ser desenvolvidas para se buscar novas formas de convivência, seja pela utilização racional dos recursos naturais, seja pelo uso de tecnologias alternativas.

Do ponto de vista econômico, apesar do processo de desenvolvimento do Nordeste ter apresentado um crescimento econômico no período de 1970/80 da ordem de 8.7% ao ano – superior a taxa nacional – a





Região continua extremamente vulnerável aos efeitos climáticos, sejam de natureza parcial ou prolongada.

Holanda 1979, escrevendo sobre política de desenvolvimento do Nordeste, explicita que o “fenômeno seca” será uma crise capaz de desencadear efeitos econômicos que severamente reproduzem impactos **COMPLETAR...**

A ação antrópica desordenada e irracional, premida pelas circunstâncias culturais, ecológicas e econômicas, também contribue em muito para o empobrecimento dos solos do semi-árido com conseqüentes perdas na produtividade das culturas e dos rebanhos, induzindo dessa forma a vulnerabilidade das cadeias produtivas em todas as suas etapas ou setores...

Sob o ponto de vista ambiental, prejuízos causados pelas secas se situam na devastação dos solos e da cobertura vegetal como também perdas para a biodiversidade, seja nas espécies da flora como da fauna nativa.

A ação antrópica desordenada e irracional, premida pelas circunstâncias culturais, ecológicas e econômicas, também contribue em muito para o empobrecimento dos solos do semi-árido com conseqüentes perdas na produtividade das culturas e dos rebanhos, induzindo dessa forma a vulnerabilidade das cadeias produtivas em todas as suas etapas ou setores.

Apesar do desenvolvimento regional presente confirme seu atraso em relação as tomadas de decisões frente a ocorrência de seca, tem predominado ao longo dos anos ações meramente emergenciais sem nenhuma integração com o problema da crise climática (Magalhães, 1993).

Persiste, o desafio de se buscar, através do conhecimento tecnológico, a implantação de elementos de convivência com o fenômeno que é inevitável de forma a minimizar as perdas dele decorrentes.

Conseqüentemente, os problemas sociais na região semi-árida se agravam a cada período de seca e a inércia política com ações orientadas toma corpo cada vez maior, particularmente quando consideramos as limitações e fragilidade institucional daqueles órgãos responsáveis pela fundamentada alternativa da irrigação. Neste particular, destaque deve ser dado ao estado latente que encontra-se o DNOCS e a CODEVASF como também os Sistemas Estaduais de Recursos Hídricos.

Frente aos impactos das secas existe também os problemas do desenvolvimento tecnológico, que muito embora existente na região apre-

senta-se defasado em relação a outras regiões pela baixa produtividade, alta vulnerabilidade da produção e baixa competição na disputa de recursos com fortes conseqüências no mercado regional e na organização dos setores produtivos (Alves, 1984).

Ao analisarmos o problema do ponto de vista estritamente físico-climático, tem-se avançado no conhecimento científico e tecnológico para se reduzir perdas. Entretanto o mesmo conhecimento deve ser expandido na linha dos fatores que limitam soluções produzindo uma dupla adaptação técnico-político nas condições de um universo ecológico e social adverso da região (Buarque, 1987).

Neste sentido, a ciência e a tecnologia deve buscar conhecimento sustentável a partir do modelo alternativo tradicional à tecnologia moderna, seja implementando uma dinâmica de identificação de soluções desenvolvidas pelo próprio segmento de produção e circulação de novas técnicas que possam ser testadas e adaptadas, seja criando uma dinâmica de uma ação coletiva através da formação de uma “rede” de articulação em ciência e tecnologia.

Entretanto, a busca do conhecimento em bases científicas não deve esquecer que muitas soluções podem ser obtidas pelo enriquecimento empírico do saber popular sobre as secas nordestinas, englobando o universo organizado do meio rural e do meio urbano.

Como a seca é um fenômeno que afeta praticamente todos os estados do Nordeste, há necessidade de uma ação regional articulada para que se adquira consciência crítica em relação aos programas de ciência e tecnologia de forma a apoiar e incentivar a criação de “modelos específicos” direcionados e de ampla sustentabilidade para a região semi-árida.

Uma ação regional desta natureza, no contexto de uma política de convivência com as secas, permitiria redirecionar a atual programação assistencialista, moldada numa filosofia que visa solução de natureza simplista no combate à calamidade de forma momentânea e limitada aos aspectos físicos do problema cujas ações vem se desenvolvendo desde 1909.

Sendo o setor primário da economia do semi-árido o de maior vulnerabilidade aos efeitos das secas, recai sobre a ciência e tecnologia agropecuária e agroindustrial o grande desafio de reestruturação da base produtiva submetida a um conjunto de fatores que digam respeito à distribuição espacial, às diferentes atividades das unidades que produzem as culturas de subsistência, das distintas possibilidades de acesso à água, aos processos produtivos mais adequados da agricultura e pecu-





ária, sustentados por uma tecnologia que objetivamente vise minimizar os efeitos da irregularidade pluvial e com baixo custo de implantação permitindo o uso de áreas marginais, tradicionalmente não cultivadas devido à alta probabilidade de fracasso da produção.

Esse nível de desafio da ciência e tecnologia também deve ser considerado para o setor industrial, merecedor de apoio e de investimentos em tecnologia, que conduzam o aproveitamento da biodiversidade regional a partir da flora e da fauna.

Segmentos tradicionais e estratégicos deste setor tais como o coureiro-calçadista, têxtil-confecções, madeireiro-moveleiro e minerais não metálicos, em razão da vulnerabilidade “natural” ou da maior ou menor adequação das atividades as condições locais, merecem apoio também do desenvolvimento de tecnologias como componente essencial do processo de modernização.

UMA CONFIGURAÇÃO DA DEMANDA E DA OFERTA DE TECNOLOGIA NO NORDESTE SEMI-ÁRIDO

1 – INTRODUÇÃO

Tomando-se as informações coletadas através de questionários nos segmentos da ciência e tecnologia regional¹ (Universidades, Centros de Pesquisa da EMBRAPA, Empresas estaduais – Organizações Não-Governamentais e Grupos de Trabalho do Projeto ARIDAS, procurou-se verificar os equilíbrios e/ou desequilíbrios entre a demanda e a oferta de tecnologias de acordo com os termos de referência apresentado à coordenação geral do Projeto ARIDAS.

As informações coletadas foram aquém das expectativas, mesmo daqueles de onde se esperava uma maior participação: Grupos de Trabalho do próprio Projeto – das Organizações Não-Governamentais que geralmente reclamam das instituições públicas em organizarem programas de desenvolvimento regional sem consultá-las previamente.

A ação antrópica desordenada e irracional, premida pelas circunstâncias culturais, ecológicas e econômicas, também contribui em muito para o empobrecimento dos solos do semi-árido com conseqüentes perdas na produtividade das culturas e dos rebanhos, induzindo dessa forma a vulnerabilidade das cadeias produtivas em todas as suas etapas ou setores...

As informações de ofertas são, de em sua grande maioria, oriundas do banco de ofertas que está organizado pelo BNB com o apoio do

IICA. Existem outras publicações sobre ofertas, principalmente organizadas e publicadas pela EMBRAPA. Contudo, tais publicações tem a preocupação de difundir a produção científica das instituições sem contudo demonstrar o estágio de aplicabilidade das tecnologias geradas. Este dado era fundamental para organizar a matriz, de acordo com os termos de referência. As informações do banco de oferta do BNB/IICA – por conter esta informação, foram as mais utilizadas somadas àquelas obtidas pelos questionários recebidos.

Para melhor compreensão e descrição, os resultados foram discutidos e apresentados destacando-se as tecnologias por áreas correspondentes aos Grupos de Trabalho do Projeto ARIDAS diante de duas questões.

Na primeira, procura-se explorar os problemas da pesquisa e se o esforço aplicado na formação do estoque de conhecimentos foi aplicado na direção de resolvê-lo. A segunda, diz respeito ao estado da arte da pesquisa no Nordeste.

particularmente do semi-árido, e com predominância para o setor primário buscando resposta para a seguinte pergunta: Será que esta base apresenta-se vulnerável e deficitária de modo a necessitar ampliá-la e reforçá-la, antes de se partir para soluções definitivas de transferir os conhecimentos já adquiridos e acumulados de forma a atender os problemas das comunidades e usuários?

Nesta linha de raciocínio, faz-se necessário mencionar a codificação para configurar as tecnologias. Nas tabelas adiante apresentadas, tecnologia inexistente deve ser entendida como uma tecnologia a ser gerada como também existente mas que não foi identificada pelo processo de coleta de informações: tecnologia pronta para uso são as tecnologias identificadas pelo processo e configurada em estágio final de aplicabilidade e tecnologia em desenvolvimento, como uma tecnologia identificada no processo e configurada em estágio intermediário de aplicabilidade necessitando de ação complementar.

Objetiva-se com isso, subsidiar as ações de política de ciência e tecnologia no semi-árido de modo a perseguir o equilíbrio da pesquisa pela geração, inovação, transferência e difusão.

Esforços tem sido feitos nesse sentido, porém a necessidade de se ampliar e consolidar um inventário de ciência e tecnologia na Região, em âmbito institucional e organizacional, é eminente com vistas a subsidiar a elaboração de normas e o estabelecimento de diretrizes que possam contribuir efetivamente no planejamento e gestão dos recursos disponíveis.





A organização de um inventário iria permitir reduzir os erros de sobreposição de pesquisas, acelerar a aplicação de resultados existentes como também eliminar o isolamento preocupante de Instituições de pesquisas nas questões do desenvolvimento científico e tecnológico nos diferentes segmentos da sociedade regional.

2 – A MATRIZ TECNOLÓGICA: DEMANDA VERSUS OFERTA

Conforme já salientado na introdução deste capítulo, a organização da matriz procurou seguir as áreas e subáreas do Projeto ARIDAS de modo a identificar quais as ações de pesquisa que são necessárias se desenvolver de modo a atender as demandas tecnológicas.

A ausência de um inventário de ofertas suficientemente organizado no Nordeste, e as dificuldades de se identificar demandas junto as comunidades e usuários faz com que as informações a seguir apresentadas sejam entendidas como de caráter preliminar. Entretanto, procura-se demonstrar que um estudo desta natureza pode e deve ser realizado de modo a maximizar os recursos humanos e financeiros postos à disposição da ciência e tecnologia do Nordeste. A precisão do estudo é diretamente proporcional à organização das informações de demandas e ofertas.

2.1 – CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E USO RACIONAL DOS RECURSOS NATURAIS

Nesta área, foram identificadas 22 demandas potenciais que, em função de suas subáreas, obedeceu a seguinte distribuição: climas e secas 2 (9%); biodiversidade 2 (9%); vegetação 5 (23%); solos 3 (14%); impactos da seca sobre o meio ambiente 2 (9%); meio ambiente 6 (27%) e zoneamento agroambiental e econômico 2 (9%), tendo como subáreas que apresentaram as maiores demandas as de vegetação e meio ambiente o que revela uma preocupação com a conservação dos recursos renováveis do semi-árido, a partir do conhecimento científico e tecnológico.

No que diz respeito à oferta de tecnologias para atendimento das demandas potenciais, foram identificadas 41 ofertas conforme a Tabela 1, cuja análise conjunta mostra que as subáreas mais carentes em termos de atendimento de suas demandas potenciais são as de biodiversidade, vegetação, impactos da seca sobre o meio ambiente e meio ambiente. Nestas existem uma grande defasagem de ofertas de tecnologias, conforme podemos observar pela Tabela 2, tomando-se como base os dados coletados.

Examinando-se estas subáreas em relação às tecnologias prontas para uso, Tabela 1, notamos que na biodiversidade e impactos da seca

Tabela 1
Relação entre as demandas potenciais e as ofertas de tecnologia

Subáreas	Nº de demandas	Tecnologia inexistentes	Tecnologias prontas para uso	Tecnologias em Desenvolvimento
Clima e seca	2	1	–	1
Biodiversidade	2	2	–	–
Vegetação	5	3	1	3
Solos	3	1	10	8
Impactos da seca sobre o meio ambiente	2	2	–	–
Meio ambiente	6	5	11	1
Zoneamento agroambiental e econômico	2	–	5	–
Total	22	14	28	13

Tabela 2
Relação entre as demandas potenciais e a inexistência de ofertas

Subáreas	Nº de demandas inexistentes	Tecnologias	%
Clima e seca	2	1	50
Biodiversidade	2	2	100
Vegetação	5	3	60
Solos	3	1	33
Impactos da seca sobre o meio ambiente	2	2	100
Meio ambiente	6	5	83
Total	20	14	

sobre o meio ambiente não identificou-se nenhuma oferta o que as tornam prioritárias para o desenvolvimento de uma ação de ciência e tecnologia, já que a vulnerabilidade regional face às crises climáticas apresentam-se crescentes a cada período.

No caso da subárea vegetação, muito embora tenha sido identificadas 4 tecnologias (1 pronta para uso e 3 em desenvolvimento), há uma carência de ofertas tecnológicas sobre a degradação dos recursos florestais e sua repercussão sobre a flora e fauna.

Nesse sentido, destaque-se as recomendações de demandas de ciência e tecnologia nas subáreas de biodiversidade, vegetação, impactos da seca sobre o meio ambiente e meio ambiente conforme a Tabela 3.



Tabela 3
Subáreas prioritárias e demandas identificadas para atendimento futuro

Subáreas	Demandas
Biodiversidade	<p>1) Formação de bancos de germoplasmas de espécies de interesse do semi-árido. especialmente as xerófitas, xerófilas e fruteiras com o objetivo de preservação dos seus recursos genéticos</p> <p>2) Desenvolver métodos e processos biotecnológicos objetivando reproduzir assexuadamente os cultivares mais produtivos do banco de germoplasma.</p> <p>3) Desenvolver e aperfeiçoar sistemas de produção sustentáveis para as culturas frutíferas de interesse agroindustrial.</p>
Vegetação	<p>4) Realizar diagnósticos sobre a degradação dos recursos vegetais por superexploração e suas repercussões sobre a flora e fauna.</p> <p>5) Aprofundar os estudos de espécies com maior potencial de utilização econômica pelas comunidades dos pequenos produtores.</p>
Impacto da seca sobre o meio ambiente	<p>6) Estudo dos problemas sobre a degradação dos agroecossistemas com especial atenção para a erosão, perda de fertilidade dos solos e salinização.</p> <p>7) Mensuração do impacto das secas sobre a economia, estudando a viabilidade da produção agrícola versus pecuária.</p>
Meio ambiente	<p>8) Melhorar a fertilidade do solo, enriquecimento da capoeira e o auto-sustento da população dos animais silvestres, através do desmatamento seletivo; aproveitamento da madeira sem queima e manejo da capoeira para forragens e florestas.</p> <p>9) Estudar a relação homem/terra na exploração agrícola dos recursos naturais.</p> <p>10) Uso intensivo da terra face à fragmentação fundiária e sua relação com a degradação do meio ambiente.</p> <p>11) Estudar a influência do reflorestamento sobre a melhoria da qualidade da água.</p> <p>12) Conceituação da desertificação e verificação dos níveis de sua ocorrência.</p>

Para as demais subáreas, o esforço deve concentrar-se na aplicação de recursos financeiros no sentido de transferir as tecnologias prontas para uso e complementar as pesquisas em desenvolvimento que necessitam de alguns ajustes. Referência especial é feita às tecnologias já dominadas sobre zoneamento agroambiental e solos. No caso da subárea, clima e seca, deve-se continuar apoiando o processo de monitoramento do clima no Nordeste e incentivar a formação de pesquisadores em meteorologia agrícola através da pós-graduação. As ações do INMET e do Ministério de Ciência e Tecnologia na área do tempo e clima são importantes mas não suficientes, se os dados obtidos nestas duas ações não forem conduzidos para a melhoria da produtividade agrícola. E isto somente a pesquisa poderá resolver.

2.2 – RECURSOS HÍDRICOS

A área de recursos hídricos apresentou 16 demandas potenciais e sua distribuição ficou assim constituída: uso da água na agricultura 2 (13%); uso da água no consumo animal 1 (6%); uso da água no consumo humano 1 (6%); estudos de dessalinização 1 (6%); caracterização do balanço hídrico 1 (6%) e oferta de água de superfície e/ou subterrânea 10 (63%).

Como podemos observar, nesta área houve uma grande concentração de demandas potenciais em uma única subárea, no caso a de oferta de água de superfície e/ou subterrânea. Este fato vem comprovar a permanente preocupação da Região com o seu bem mais escasso, onde muitas vezes torna-se inexistente dado o grau e amplitude da crise climática.

Em seguida a esta subárea, o uso da água na agricultura vem em segundo lugar com 13% das demandas. As subáreas do uso da água para consumo animal e humano, muito embora com uma baixa percentagem (6%), reflete mais que uma despreocupação e sim uma forma de entendimento dos recursos hídricos no semi-árido que normalmente associa o uso à oferta de forma generalizada (agricultura, animal e humano), através de açudes e poços públicos e/ou privados.

Neste contexto, as subáreas referentes à oferta e uso da água representaram 88% das demandas potenciais desta área.

Quanto à oferta de tecnologias para atendimento das demandas potenciais, esta área apresentou índices muitos baixos. Este fato é decorrente da concentração das ofertas tecnológicas, notadamente na subárea da oferta, nas Universidades da Região, destacando-se as Universidades Federais do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. Esta especialização institucional faz com que a oferta seja pequena em relação as demandas potenciais, caracterizando uma situação de de-



Tabela 4
Relação entre as demandas potenciais e as ofertas de tecnologia

Subáreas	Nº de demandas	Tecnologia Inexistentes	Tecnologia pronta para uso	Tecnologia em desenvolvimento
Uso da água na agricultura	2	2	–	–
Uso da água no consumo animal	1	1	–	–
Uso da água no consumo humano	1	1	–	–
Estudos de Dessalinização	2	–	–	3
Caracterização do balanço hídrico	1	1	–	–
Oferta d'água de superfície e/ou subterrânea	9	3	3	9
Total	16	8	3	12

sequilíbrio conforme Tabela 4, podemos observar como ficou a distribuição destas ofertas.

Uma análise do conjunto de informações coletadas e apresentadas na Tabela 4, permite concluir que as subáreas menos atendidas em ofertas de tecnologias são as que dizem respeito ao uso da oferta de água de

Tabela 5
Relação entre as demandas potenciais e a inexistência de ofertas

Subáreas	Nº de demandas	Tecnologias Inexistentes	%
Uso da água na agricultura	2	2	100
Oferta da água de superfície e/ou subterrânea	3	3	100
Uso da água no consumo humano	1	1	100
Uso da água no consumo animal	1	1	100
Caracterização do balanço hídrico	1	1	100
Total	8	8	

superfície e/ou subterrânea, vindo em seguida a subárea da oferta de água na agricultura. Pelo lado da demanda, conclui-se que do total de 16 demandas identificadas como potenciais na área de recursos hídricos, aponta-se 8 demandas que obtiveram identificação correspondente da oferta e passa a requerer esforços para o desenvolvimento das mesmas com vistas a solucionar problemas relativos a não disponibilidade para uso.

Analisando-se os dados da Tabela 5, observa-se que há uma equivalência percentual entre todas as subáreas, muito embora as subáreas de uso da água na agricultura e oferta da água de superfície e/ou subterrânea compreendam 63% das tecnologias inexistentes (não identificadas junto ao público entrevistado).

De forma conclusiva, através das Tabelas 4 e 5, podemos recomendar que na área de recursos hídricos o esforço de ciência e tecnologia

Tabela 6
Subáreas prioritárias e demandas identificadas para atendimento futuro

Subáreas	Demandas
Uso da água na agricultura	1) Estudo de potencialidade e demandas da água atual e futura para a agricultura e abastecimento animal e consumo humano. 2) Avaliação da qualidade da água de superfície e subterrânea para fins de irrigação.
Oferta de água de superfície e/ou subterrânea	3) Manejo conjunto da água de superfície e subterrânea. 4) Circulação da água na zona não saturada dos solos. 5) Monitoramento de aquíferos aluviais.
Uso da água no consumo animal	6) Alternativas para redução do consumo e aumento do armazenamento visando a racionalização de água na produção animal.
Uso da água no consumo humano	7) Monitoramento do nível dos mananciais para abastecimento humano.
Caracterização do balanço hídrico	8) Estudo do balanço hídrico regional para caracterização das disponibilidades de oferta de água superficial e/ou subterrânea para fins de irrigação.



deve concentrar-se nas subáreas de uso da água na agricultura e oferta de água de superfície e subterrânea e em menor grau nas demais subáreas, cujas demandas encontram-se na Tabela 6.

Convém ressaltar, ainda, a necessidade de esforços na transferência dos resultados das tecnologias prontas para uso e a complementação das pesquisas em desenvolvimento que requerem alguns ajustes para serem definitivamente concluídas. Ao todo são 15 tecnologias que encontram-se nos dois estados, conforme Tabela 4 e cujos detalhes encontram-se no ANEXO 1.

2.3 – RECURSOS HUMANOS

Na área de recursos humanos foram identificadas 9 demandas potenciais, assim distribuídas de acordo com suas respectivas subáreas: impactos da seca sobre a população 4 (44.5%); educação rural 1 (11%) e saúde 4 (44.5%).

Entretanto, se levarmos em consideração a educação não formal – cuja subárea não foi devidamente considerada nessa área – as demandas potenciais assume uma outra configuração, totalizando 16 demandas potenciais com a seguinte distribuição: impacto da seca sobre a população 4 (25%); educação rural 1 (6%); saúde 4 (25%) e educação não formal 8 (44%).

Com esta nova distribuição das demandas potenciais, pode-se notar a preocupação regional na capacitação de recursos humanos em áreas as mais diferenciadas, mas que visam, em última instância, capacitar os usuários no gerenciamento e uso de novas tecnologias, conforme observa-se no ANEXO 1.

Quanto à oferta de tecnologias, no sentido de atender as demandas potenciais assinaladas, foram identificadas 12 tecnologias conforme dados da Tabela 7.

Tabela 7
Relação entre as demandas potenciais e as ofertas de tecnologias

Subáreas	Nº de demandas	Tecnologia inexistente	Tecnologia pronta p/ uso	Tecnologia em desenvolvimento
Impactos da seca sobre a população	4	4	–	–
Educação rural	1	–	3	1
Saúde	4	3	–	1
Educação não formal	–	–	7	–
Total	16	7	10	2

Os dados da Tabela 7 demonstram que as ofertas de tecnologias são menores nas subáreas do impacto da seca sobre a população e saúde. No que diz respeito a primeira subárea, estes dados devem ser vistos com certa reserva, uma vez que vários trabalhos sobre este assunto devem ter sido produzidos pela SUDENE/FUNDAJ e Universidades e que o levantamento de dados de oferta sobre esta subárea não foi contemplado pelo retorno total dos questionários aplicados nas Instituições selecionadas.

Quanto à subárea educação rural, mesmo com as deficiências do levantamento dos dados básicos, pode-se concluir que os resultados aproximam-se da realidade uma vez que pesquisas nesta subárea na Região é sabidamente deficiente.

A subárea educação rural, onde existe o maior número de ofertas de tecnologias prontas e em desenvolvimento, indica que os problemas tecnológicos tomam corpo crítico não na geração de tecnologia e sim acentuadamente na aplicação dos resultados existentes.

Quanto à subárea de educação não formal, a indicação de tecnologias existentes prontas para uso, deve ser entendida com a existência de pré-condições para que estas demandas possam ser atendidas. As Universidades, particularmente as do Ceará, Rural de Pernambuco e Paraíba, reúnem condições para organizarem os mais diferenciados cursos de capacitação no sentido de atender estas e outras demandas de educação não formal.

Ainda pelo lado da oferta, podemos constatar pela Tabela 8, que as subáreas mais carentes de tecnologias são as de saúde e, com certa reserva, conforme assinalado anteriormente, a do impacto das secas sobre a população.

Com base nestes dados, recomendamos concentrar esforços nas subáreas impacto da seca sobre a população e saúde a fim de atender as demandas, conforme identificadas e apresentadas na Tabela 9.

Tabela 8
Relação entre as demandas potenciais e a inexistência de ofertas.

Subáreas	N° de demandas	Tecnologias Inexistentes	%
Impactos da seca sobre a população	4	4	100
Saúde	4	3	75
Total	8	7	



Tabela 9
Subáreas prioritárias e demandas identificadas para atendimento futuro

Subáreas	Demandas
Impactos da seca sobre a população	<ol style="list-style-type: none"> 1) Estudo da dinâmica da população frente as secas: migração inter e intra-regional 2) Estratégia de sobrevivência da população frente aos impactos da seca 3) Avaliação das políticas de desenvolvimento da Região com vistas ao enfrentamento das secas. 4) Alternativas de produção agrícola e não agrícola para o período seco visando garantia de emprego e evitar o subemprego/desemprego
Saúde	<ol style="list-style-type: none"> 5) Diversidade de Phlebotomíneos no semi-árido 6) Pesquisa sobre a doença de Chagas 7) Enteropatógenos envolvidos em Infecções intestinais.

Quanto às pesquisas na subárea saúde, cumpre assinalar que seu desenvolvimento terá maior ou menor sucesso em função do desenvolvimento da ciência e tecnologia em outras subáreas tais como abastecimento d'água, saneamento, habitação, etc. Entretanto, isto não elimina a necessidade de pesquisas específicas para a subárea de saúde.

Destaque especial deve ser dado para o aproveitamento das plantas medicinais do Nordeste, onde 4 Universidades se notabilizam pelos seus quadros de pesquisadores e infra-estrutura: FUFPI, UFC, UFPE e UFPB. As pesquisas em desenvolvimento nestas Universidades devem merecer alta prioridade de modo a assegurar a continuidade.

Quanto à educação não formal, as Universidades possuem quadros de pessoal e infra-estrutura capaz de atender a praticamente todas demandas nesta subárea. Destaque especial deve merecer a UFRPE, que possui o maior e melhor centro de treinamento do Nordeste, localizado em Serra Talhada (PE), e que foi construído através do PDCT/NE com recursos do BID e CNPq, destacando-se pelas ações e treinamentos já realizados com parcerias institucionais e envolvimento direto de pequenos agricultores.

2.4 – ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO REGIONAL E AGRICULTURA

Esta foi a área que apresentou o maior número de demandas potenciais e, em contrapartida, a maior oferta de tecnologias. Comparando-se esta área com as demais, a área de organização do espaço regional e agricultura apresentou 32% das demandas potenciais e 76% das ofertas de tecnologias.

Nesta área foram identificadas 31 demandas potenciais distribuídas em 7 subáreas conforme dados da Tabela 10: implantação de uma política fundiária específica para o semi-árido 2 (6%) formas de organização da relação população rural/urbana 1 (3%); identificação, descrição e uso adequado da produção agrícola de sequeiro 16 (53%); identificação, descrição e uso adequado da produção agrícola irrigada 4 (13%); caracterização das unidades típicas de produção 2 (6%); formas de relacionamento de atividades agrícolas e não agrícolas 2 (6%) e difusão de inovações tecnológicas aplicáveis 4 (13%).

Tabela 10
Relação entre as demandas potenciais e as ofertas de tecnologia

Subáreas	Nº de demandas	Tecnologia Inexistentes	Tecnologia pronta para uso	Tecnologia em desenvolvimento
Implantação de uma política fundiária específica para o semi-árido	2	2	–	–
Formas de organização da relação população rural/urbana	1	1	–	–
Identificação, descrição e uso adequado de produção agrícola de sequeiro	16	6	218	19
Identificação, descrição e uso adequado de produção agrícola irrigado	4	1	47	14
Caracterização das unidades típicas de produção	2	2	–	–
Formas de relacionamento das atividades agrícolas e não agrícolas	2	2	–	–
Difusão de inovações tecnológicas aplicáveis	4	4	–	–
Total	31	18	26	33



Pelos dados acima enunciados, observa-se que a subárea que apresentou as maiores demandas potenciais foram as relacionadas com os sistemas de produção de sequeiro e irrigado com 20 demandas, correspondente a aproximadamente 70% do total. Em seguida vem a subárea de difusão de inovações tecnológicas com 13%.

Analisando-se os dados de oferta e demanda de ciência e tecnologia nesta área, observa-se em todas as subáreas a necessidade de desenvolver pesquisas adicionais conforme e demonstrado na Tabela 11.

Tabela 11
Relação entre as demandas potenciais e a inexistência de tecnologias

Subáreas	Nº de demandas	Tecnologias Inexistentes	%
Implantação de uma política fundiária específica para o semi-árido	2	2	100
Formas de organização da relação rural/urbana	1	1	100
Identificação, descrição e uso adequado de produção agrícola de sequeiro	16	6	40
Identificação, descrição e uso adequado de produção agrícola de irrigado	4	1	25
Caracterização das unidades típicas de produção	2	2	100
Formas de relacionamento das atividades agrícolas e não agrícolas	2	2	100
Difusão de inovações tecnológicas aplicáveis	4	4	100
Total	31	18	

Comparando-se os dados das Tabelas 10 e 11, constata-se que as subáreas mais carentes de tecnologia e que não apresentam tecnologias prontas para uso imediato são as relacionadas com a implantação de uma política fundiária; formas de organização da relação rural urbana; caracterização das unidades típicas de produção; difusão de inovações tecnológicas aplicáveis e formas de relacionamento das atividades agrícolas e não agrícolas.

Com efeito, se observarmos os dados da Tabela 11, muito embora as subáreas relacionadas com os sistemas de produção agrícola de sequeiro e irrigado tenham apresentado, quantitativamente, um expressivo número de tecnologias inexistentes, de outro lado são as subáreas que apresentam o maior número de tecnologias prontas para uso e em desenvolvimento.

Nossa interpretação é a de que nestas duas subáreas o maior problema está na difusão e transferência das tecnologias prontas para uso e muito menos na geração de novas tecnologias.

Neste contexto, recomenda-se que os esforços de ciência e tecnologia sejam concentrados nas subáreas e demandas conforme identificação demonstrada na Tabela 12.

As demandas tecnológicas desta área se constituem na base do setor primário da região semi-árida, uma vez que aborda todos os níveis relacionados com a produção agropecuária local, dentro de um processo que contempla geração, transferência, adoção e difusão destas tecnologias o que até então se apresenta como o principal problema.

Uma análise desse problema acena com duas questões básicas. Em primeiro lugar, a oferta não está suficientemente organizada, o que requer uma organização sistematizada, informatizada dos dados, muito embora iniciativas nesta direção estejam sendo encaminhadas, como é o caso do banco de dados que está sendo organizado pelo BNB e IICA que serviram de base no processo de identificação e configuração da oferta de tecnologias para efeito de análise deste relatório.

Entretanto, o volume de dados informatizados ainda é muito pequeno em relação ao grande volume de tecnologias já geradas nesta Região, desde a década de 40 quando foi iniciada cientificamente a pesquisa agropecuária no Nordeste.

Em segundo lugar, falta uma política de transferência das tecnologias prontas para uso. Problemas de crédito, assistência técnica, comercialização, etc., vem funcionando como barreiras na transferência de resultados já existentes e a geração de novas tecnologias vem contribuindo apenas para aumentar o estoque de ciência e tecnologia nesta área.



Tabela 12
Subáreas prioritárias e demandas identificadas para atendimento futuro

Subáreas	Demandas
Implantação de uma política fundiária específica para o semi-árido	1) Avaliação dos efeitos da concentração de terras no semi-árido. 2) Estudos sobre a sustentabilidade sócio-econômica e ambiental da pequena propriedade (0-50 ha) no semi-árido.
Formas de organização da relação população rural/urbana	3) Organização cooperativista: mudanças no rendimento da população em função do cooperativismo.
Formas de relacionamento das atividades agrícolas e não agrícolas	4) Identificação de atividades econômicas substitutivas à agrícola no período seco. 5) Definição de alternativas e conseqüente determinação de modelos de produção agrícola de sequeiro.
Caracterização das unidades típicas de produção	6) Caracterização dos recursos naturais das microrregiões do semi-árido. 7) Estudo sócio-econômico dos sistemas de produção.
Difusão de inovações tecnológicas aplicáveis	8) Decodificar a linguagem técnico-científica dos pesquisadores para uma linguagem mais acessível ao entendimento dos agricultores a fim de que os trabalhos técnico-científicos possam ser transformados em manuais. 9) Capacitar os pesquisadores em comunicação rural no sentido de torná-los aptos a dominar a linguagem acessível aos agricultores. 10) Avaliar o melhor mecanismo de difusão tecnológica (TV, rádio, imprensa) para que as informações da pesquisa cheguem aos agricultores. 11) Desenvolvimento de um novo sistema regional de assistência técnica e extensão rural com a sua reformulação da concepção persuasiva, substituindo-a por uma concepção dialógico/participativa.

Portanto, antes de se concentrar esforços na geração de novas tecnologias, é necessário identificar e adotar mecanismos que possibilitem a transferência das tecnologias já existentes. Esta preocupação está explícita no grande número de demandas potenciais identificadas na difusão de inovações tecnológicas – aproximadamente 40%.

2.5 – ECONOMIA, CIENCIA E TECNOLOGIA

Foram identificadas nesta área 12 demandas potenciais, cuja distribuição entre suas subáreas obedeceu a seguinte discriminação: identificação de fontes alternativas de energia 3 (25%); identificação de novos mecanismos e potenciais de projetos turísticos 1 (8%); identificação de novos mecanismos de transferência de tecnologia 3 (25%) e desenvolvimento endógeno 5 (42%).

Conforme os dados de demandas potenciais acima assinalados, as subáreas mais demandantes foram desenvolvimento endógeno, seguida das subáreas identificação de fontes alternativas de energia e novos mecanismos de transferência de tecnologia.

Para o atendimento das demandas potenciais, 28 ofertas de tecnologias foram identificadas conforme demonstra a Tabela 13.

De acordo com os dados da Tabela 13, as subáreas mais carentes de tecnologia são as referentes a identificação de novos mecanismos de projetos turísticos, de transferência de tecnologia e principalmente desenvolvimento endógeno. As preocupações de tecnologias com esta última subárea revelam claramente o interesse dos usuários em pequenos negócios agrícolas e não agrícolas objetivando municipalizar as ações dos programas de desenvolvimento. Os dados constam da Tabela 14.

Tabela 13
Relação entre as demandas potenciais e as ofertas de tecnologia

Subáreas	Nº de demandas	Tecnologia Inexistentes	Tecnologia pronta para uso	Tecnologia em desenvolvimento
Identificação de fontes alternativas de energia	3	-	5	-
Identificação de novos mecanismos de projetos turísticos	1	1	-	-
Identificação de novos mecanismos de transferência de tecnologia	3	1	2	-
Desenvolvimento endógeno	5	3	5	1
Total	12	5	12	1



Tabela 14
Relação entre as demandas potenciais e a inexistência de ofertas.

Subáreas	Nº de demandas	Tecnologias Inexistentes	%
Identificação de novos mecanismos de projetos turísticos	1	1	100
Identificação de novos mecanismos de transferência de tecnologia	3	1	33
Desenvolvimento endógeno	5	3	60
Total	9	5	

Não foram identificadas demandas em subáreas consideradas importantes, como equilíbrio alimentar e novas alternativas de recursos minerais. Este fato não elimina a necessidade de desenvolver-se pesquisas nestas subáreas e que proposições sejam formuladas a partir da disponibilidade de conhecimentos e propostas anteriores a este relatório.

É digno de registro a subárea que corresponde à identificação de fontes alternativas de energia onde informações coletadas de demandas e ofertas se equivalem. As Universidades do Ceará (energia térmica), Pernambuco (eólica e solar) e Paraíba (eólica e solar) reúnem condições para oferecerem tecnologias alternativas.

Com base nos dados, ainda que preliminares, demonstrados na Tabela 15, concluímos que esforços com vistas a concentrar recursos financeiros e humanos nas subáreas de identificação de novos mecanismos de projetos turísticos, novos mecanismos de transferência de tecnologia e desenvolvimento endógeno, devem ser direcionadas de forma prioritária graças ao trabalho e importância dessas subáreas como fator indutor da inovação tecnológica.

Dentre as demandas prioritárias, deve-se registrar a persistência – à semelhança da área de organização regional e agricultura – da necessidade de definir-se novos mecanismos de transferência de tecnologia, reconhecendo-se assim que este assunto deve merecer alta prioridade.

Uma outra demanda julgada importante diz respeito ao estabelecimento de padrões de controle internacional das frutas tropicais “in natura” ou processadas. Até o momento o Brasil não dispõe de padrões de controle de qualidade de frutas tropicais e estas pesquisas viriam contribuir para o aumento da pauta de exportações do Nordeste.

Tabela 15
Subáreas prioritárias e demandas identificadas para atendimento futuro

Subáreas	Demandas
Identificação de novos mecanismos e potenciais de projetos turísticos.	1) Estudo sobre a implantação de um pólo turístico em Sousa (PB) explorando Parque dos Dinossauros.
Identificação de novos mecanismos de transferência de tecnologia.	2) Avaliação dos mecanismos de transferência de tecnologia, face à perspectiva do pequeno produtor.
Desenvolvimento endógeno.	3) Avaliação da produção programada em atendimento à agroindústrias como forma de garantir a comercialização. 4) Controle de qualidade das frutas exportáveis “in natura” ou processadas de forma a se adequarem aos padrões internacionais. 5) Economia da produção e comercialização de produtos agroindustriais.

Atenção deve ser dada para o grande volume de tecnologias disponíveis, principalmente nas Universidades Federais do Ceará e Paraíba no que diz respeito à agroindústria e que serão capazes de ajudar os usuários a montarem pequenos ou médios negócios agrícolas. Estas pesquisas devem merecer continuidade.

Por último, ressalte-se que a identificação e a configuração da oferta e demanda de ciência e tecnologia, bem como a disponibilidade institucional correlata, encontra-se no ANEXO 1 deste relatório. Uma proposta de política de ciência e tecnologia no Nordeste semi-árido encontra-se formulada no capítulo seguinte, numa visão setorial e sistemática, tendo como base subsídios retirados das informações tabuladas e discutidas neste capítulo.

POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO NUMA PERSPECTIVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

1 – INTRODUÇÃO

Uma política de ciência e tecnologia, seja de abrangência nacional e/ou regional, deverá apresentar compatibilidade com o modelo de desenvolvimento proposto.

Neste contexto, as linhas básicas desta proposta são derivadas da estratégia de desenvolvimento sustentável do Projeto ARIDAS onde as áreas prioritárias correspondem aos instrumentos de política do respectivo Projeto.





Assim caberia o estabelecimento de políticas públicas calcadas em novo padrão de desenvolvimento (Martins, 1993), fornecido pelas características sistêmicas do paradigma da microeletrônica e da biotecnologia de maneira a dirigir novos parâmetros para a política de ciência e tecnologia.

Tal política deve ter característica sistêmica de ampla aplicabilidade, baixa escala de investimentos, valorização das forças produtivas regionais, fortalecimento da estrutura institucional de modo interativo, com o objetivo de vencer o atraso estabelecido por padrões de desenvolvimento anteriores.

Tais padrões, centrados em políticas de aceleração do crescimento das Regiões periféricas – notadamente Norte e Nordeste – foram ineficientes para reverter o quadro econômico-social e promover a interação e sustentabilidade regional.

Uma proposta de desenvolvimento sustentável, deve considerar que os recursos disponíveis não acompanham as necessidades humanas, os seus atuais padrões de consumo, e que o processo de produção é limitado por esses recursos e pela tecnologia adotada (SEPLAN, 1993).

Conseqüentemente, pode-se perceber, de imediato, que o desenvolvimento sustentável não é uma condição estática, porém dinâmica e completa, e que está diretamente relacionado com o sistema natural e social.

Neste caso, uma política de ciência e tecnologia para o trópico semi-árido, como elemento de desenvolvimento regional, explícita no Projeto Aridas, deve priorizar a geração de tecnologias ao nível de custos reais, sociais e ambientais. Deve ser buscada nas necessidades sociais, visando a equitatividade regional, mantendo a identidade local, incorporar relações harmônicas e proporcionar atividades conservadoras de energia. Ou seja, deve comportar equilíbrio, diversidade e preservação.

A ciência e tecnologia, como política de desenvolvimento, não pode ser tratada como variável exógena ao sistema econômico pois aponta a influência dos fatores econômicos sobre a atividade tecnológica. Não sobre a difusão dos conhecimentos, mas sobre a própria geração destes e sugere que mesmo as invenções básicas em ciência e tecnologia que estabelecem novas indústrias, são com freqüência induzidas por forças econômicas (Schomookler, 1971).

Conforme ressalta (Rosemberg, 1974), foi o desenvolvimento da ciência e tecnologia que tornou viáveis diversas iniciativas econômicas que antes haviam perecidas, embora já existisse uma demanda potencial por aquele tipo de conhecimento.

O que parece oportuno insistir porém é que esses processos de demanda e oferta de ciência e tecnologia não atendem genericamente as necessidades da sociedade mas, atendem as necessidades específicas do sistema econômico em que estão inseridas.

Assim, numa região compelida pelas crises climáticas e escassez de recursos, como é o caso da região semi-árida nordestina, o barateamento dos meios de produção tem efeitos cumulativos – econômicos e sociais – principalmente quando esses bens barateados são bens de capital com fins específicos de produção de outros bens.

Neste contexto a ciência e tecnologia tem como desafio não só a modificação do produto mas, o aumento da durabilidade e sustentabilidade do processo de produção ao longo do tempo e do processo de modernização daquela economia.

A base de conhecimento em ciência e tecnologia, orientadora do esforço para o desenvolvimento da região semi-árida nordestina, teve sua estrutura construída de forma gradual e sistemática através do Programa do Trópico Semi-Árido (PTSA), coordenado pelo CNPq em articulação com a SUDENE e componente do III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, como instrumento complementar da ação governamental para o Nordeste.

Quando em atividade – o Programa foi desativado em meados de 1992 pelo CNPq sem que se conheça as razões – o PTSA tinha como ação programada em ciência e tecnologia a intensificação dos esforços de pesquisas, a difusão e transferência de tecnologias mais adequadas à realidade regional.

Para tanto, o PTSA já acenava com uma perspectiva de longo prazo, não se limitando ao estreito período de vigência do III PBDCT (1980/85) e com destaque para as áreas de recursos hídricos, agricultura de sequeiro, lavoura xerófila, pecuária, recursos pesqueiros, agroindústria, recursos naturais, saúde, nutrição e educação, contribuindo para a formação de um estoque de conhecimentos próprios e originais.

Assim, a política que ora se formula tenta abranger ações voltadas para dois objetivos: o de promover e assegurar as atividades de pesquisa científica e o de aplicar os resultados de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em áreas prioritárias e mais carentes.

Considera também os requisitos de diversidade própria do campo da ciência, e aqueles do campo da tecnologia indicando seus aspectos de articulação com os demais setores e caracteres.





2 – CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AGRICULTURA DO SEMI-ÁRIDO

2.1 – INTRODUÇÃO

O Programa do Trópico Semi-Árido – PTSA – em sua Ação Programada (1981/85), já chamava atenção para a necessidade de reorientação da programação em ciência e tecnologia para a agricultura do semi-árido a partir da identificação e configuração dos problemas agro-ecológicos e sócio-econômicos de certo “público-meta”, no caso particular a pequena unidade de produção, a partir das leis naturais que regem seus ecossistemas.

Esse mesmo Programa apontou a distribuição errática, temporal e espacial, das chuvas, a evaporação elevada, a baixa capacidade de armazenamento de água nos solos, a similaridade na composição das comunidades vegetais nativas, o uso inadequado dos recursos naturais, a má distribuição da terra e normas injustas na relação de trabalho como os principais vetores que estabelecem uma elevada fragilidade para o sistema de produção agro-pastoril no semi-árido.

Enfatiza, ainda, a vulnerabilidade da economia agrícola e a necessidade de se fortalecer a ciência e tecnologia no Nordeste, particularmente no semi-árido, como forma de vencer os desafios e promover uma sustentabilidade face às instituições impostas pelo meio.

É inegável a existência de um estoque em ciência e tecnologia disponível na Região para atender, em grande parte, o sistema produtivo agrícola e pecuário, mesmo defrontando-se com a diversidade dos usuários.

O problema relevante que se apresenta é a descontinuidade do avanço da ciência e tecnologia para o setor e as limitações científicas e tecnológicas dado o enfoque predominante em se pesquisar por produto ou atividade e não por sistemas integrados de produção, relacionados com a agricultura de sequeiro ou com a agricultura irrigada.

Contudo, em se tratando de uma região altamente complexa e problemática, com peculiaridades ambientais, culturais e sócio-econômicas adversas, há necessidade de se ampliar e institucionalizar o inventário das tecnologias já geradas, avaliá-las e incorporá-las as políticas de transferência, assistência técnica e de crédito no sentido de tornar o processo produtivo social e economicamente viável.

Uma vez que as tecnologias, já disponíveis, possam ser incorporadas aos atuais sistemas de produção, obtém-se não somente a melhoria do bem-estar social dos usuários como também permite retro-alimentar

o próprio processo de geração de tecnologias, direcionado para problemas previamente identificados, imprimindo maior objetividade à pesquisa. No Nordeste, esse esforço ainda revela-se modesto diante da fragilidade dos atuais sistemas de produção.

Isso está a indicar a necessidade de uma reorientação do enfoque da ciência e tecnologia na agricultura do semi-árido, no sentido de que sejam estabelecidas políticas de transferência de tecnologias já disponíveis com o objetivo de aumentar o rendimento por unidade de área como também a renda do sistema, reduzindo riscos e incertezas imputadas pelas restrições da disponibilidade dos recursos e das condições ambientais, endógenas e exógenas.

Torna-se evidente, por outro lado, que esta reorientação não coloca de lado a necessidade de se manter o processo de geração de tecnologias. O que se pretende é direcionar melhor o potencial científico regional para atendimento de demandas específicas e isto somente será possível quando as estruturas institucionais se aproximarem dos demandantes.

Embora limitado, este Capítulo do relatório contempla diretrizes e proposições em áreas priorizadas pelo Projeto ARIDAS relativas à agricultura no semi-árido, com subsídios coletados em diferentes segmentos governamentais e não governamentais, que direta ou indiretamente demandam e ofertam ciência e tecnologia na agricultura regional, com uma configuração detalhada e apresentada no Capítulo V.

2.1 – DIRETRIZES DE AÇÃO

As diretrizes de ação da ciência e tecnologia para a região semi-árida devem estar subordinadas a dois objetivos centrais: o primeiro relaciona-se com a necessidade de se estabelecer um conhecimento científico desta região, em função de suas peculiaridades e o segundo diz respeito à necessidade da integração dos programas de desenvolvimento social e econômico na região com a estrutura institucional capaz de gerar conhecimentos para atendimento das demandas destes programas.

As diretrizes abaixo enunciadas, relacionam-se diretamente com os dois objetivos centrais: em relação ao primeiro objetivo, há necessidade da obtenção de um conhecimento orgânico e original sobre os problemas da região semi-árida que permita aprender e a tratar adequadamente suas singularidades, relativo ao segundo objetivo, os esforços da pesquisa científica e tecnológica devem ser direcionados visando a adaptação desse espaço regional as condições prevalentes de escassez de seus recursos naturais, culturais e sócio-econômicos.





Com base no que foi acima enunciado, as principais diretrizes são:

- a) Tornar a agricultura da região numa atividade econômica que utilize contínua e racionalmente a mesma área, estimulando a pesquisa que vise o uso da propriedade agrícola através da diversificação e sistemas integrados de exploração.
- b) Sendo a agricultura da região uma atividade com características predatórias, a pesquisa na agricultura terá que contribuir para minimizar esses efeitos através do desenvolvimento de sistemas de produção compatíveis com o ecossistema local em condições de reduzir riscos de desequilíbrio ambiental.
- c) Contribuir com o aumento da produção de alimentos básicos (arroz, milho, feijão, mandioca, etc.), centrando seus esforços na pequena e média propriedade através da combinação da exploração animal e vegetal.
- d) Desenvolver tecnologias que visem a diminuição da dependência de insumos que sejam produzidos fora do Nordeste.
- e) Tornar a agroindústria regional competitiva, através de tecnologias que minimizem os custos de oportunidade, do fator tempo, da energia necessária ao processo de preparação dos alimentos para a população, das perdas por deslocamento no tempo e espaço e que busque utilizar os subprodutos decorrentes do processamento ou semi-processamento dos produtos.
- f) Possibilitar que os usuários demandantes participem da formulação das pesquisas e de sua melhor adequação quando do processo de transferência e adoção.
- g) Articular-se com outros segmentos da agricultura regional, com o compromisso de buscar soluções para reduzir limitações impostas por problemas fundiários.
- h) Desenvolver tecnologias de processo de produção que viabilizem, social e economicamente, os assentamentos e projetos de reforma agrária, incentivados ou não por política de crédito.
- i) intensificar o processo de articulação de ciência e tecnologia na agricultura com a extensão rural e com as organizações não-governamentais que tenham ações no setor agrícola.
- j) Intensificar os esforços da pesquisa básica em áreas específicas (microbiologia, biotecnologia, rizobiologia de solos por exemplo)

no Sistema Universidades/EMBRAPA visando a busca de geração de resultados que possam ser aplicados ao desafio da crise climática na Região.

l) Desenvolver e difundir processo eficiente para conservação, uso e comercialização de produtos agrícolas em pequenas e médias propriedades rurais.

m) Construir uma consciência humana da coexistência frente aos recursos ambientais e naturais disponíveis no semi-árido.

2.2 – PROPOSTAS DE AÇÃO

Na formulação de um conjunto de propostas de pesquisa, em ciência e tecnologia para a agricultura de sequeiro, as plantas xerófitas e xerófilas devem assumir um papel indispensável, desde que sejam desenvolvidas pesquisas nas áreas de engenharia genética e biotecnologia objetivando, sem prejuízo do xerofitismo/xerofilismo, a domesticação das espécies e elevação da produtividade. A produção de materiais vegetais alimentares de ciclo curto, com vistas ao melhor aproveitamento do regime pluviométrico da região, é também de suma importância nas ações para o semi-árido.

Outro papel a ser desempenhado pela ciência e tecnologia, diz respeito ao desenvolvimento de cultivares de espécies com potencial genético de alta produtividade, de forma que a relação benefício/custo, utilizando irrigação, seja positiva. Ainda na linha da agricultura irrigada, a geração de tecnologia de manejo solo-água-plantas, principalmente a nível da pequena irrigação, torna-se indispensável quando se necessita aproveitar tipos de distintos solos daqueles tradicionalmente usado para agricultura irrigada (aluviões) a partir de sistemas demandantes de energia não convencional e de baixo custo de implementação.

Pelo lado da pecuária, torna-se necessário a geração de práticas de manejo reprodutivo em pequenos e grandes ruminantes, compatíveis com os diferentes ecossistemas objetivando o aumento da fertilidade, redução do intervalo entre partos e o incremento da sobrevivência das crias. Ressalte-se de grande importância ainda o desenvolvimento de sistemas de alimentação e de métodos racionais de aproveitamento de restos culturais, do potencial xerofítico na produção de rações, de conservação de forragens e de utilização de subprodutos agroindustriais para alimentação e suplementação alimentar dos rebanhos caprinos, ovinos e bovinos nos períodos secos e/ou sistemas intensivos de exploração, nas diversas fases do ciclo produtivo.

Quanto ao aspecto ambiental, a questão da degradação dos solos e da vegetação deve ser enfrentado, procedendo-se uma ampla difusão





de práticas conservacionistas (uso de cobertura morta, cordão de contorno, quebra-ventos, matéria orgânica, incorporação de restos no solo, etc.) como também empreendendo-se um profundo estudo de manejo da caatinga nativa.

Outro aspecto a ser considerado, é o desenvolvimento florestal com vistas à recuperação e conservação da biomassa, recursos importantes não só na recomposição dos solos, como fonte de matéria orgânica, como fornecedor de lenha e carvão vegetal, fontes energéticas para consumo domiciliar e industrial. Neste particular deve-se incentivar a implantação de cinturões energéticos ao redor de centros urbanos da zona rural como supridores da oferta de energia de biomassa para produção de calor, desestimulando-se desta forma o uso de derivados de petróleo e energia elétrica. Ainda dentro do tema florestal, é necessário estudar o potencial das espécies nativas como fonte de matéria-prima para a indústria moveleira local.

No que tange aos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), visando a melhoria quantitativa e qualitativa da água na região, deverão ser procedidos estudos hidrológicos sobre pequenas bacias sedimentares interiores e em solos de aluvião: estudos de sistemas de armazenagem de água combinado com poços, tendo em vista o equilíbrio entre a demanda e a disponibilidade, inclusive quanto a potabilidade da Água; estudo para aperfeiçoamento da exploração e uso de água do cristalino conjugado com dessalinizadores e estudo de microbacias e utilização produtiva de pequenos açudes.

No setor agroindustrial, a problemática que apresenta-se aponta para que se desenvolvam estudos sobre a cadeia produtiva da agroindústria nordestina, com enfoque sistêmico, incluindo aspectos agrônômicos, industriais e de mercado (nacional e internacional) com vistas à melhoria da competitividade no setor. Destaque deve ser feito às pesquisas de fisiologia de pós-colheita das culturas frutícolas, estabelecimento de padrões de qualidade para as frutas exportadas. Os estudos, em última análise objetivam criar competitividade das frutícolas como a manga, acerola, castanha de caju, abacaxi, uva etc. Ainda neste setor, abordando-se a pequena agroindústria tradicional, deverão ser procedidos estudos de técnicas mais adequadas de semi-processamento de matérias-primas agropecuárias para atendimento do parque industrial, bem como o desenvolvimento de sistemas agroindustriais simplificados e de baixo custo destinados à cooperativas de pequenos produtores.

Na área energética, a disponibilidade de 2.800 horas/ano de insolação, além de sub-regiões com ventos intensos, permitem ao semi-árido dispor de energia solar e eólica em abundância. O papel da ciência e

tecnologia está no desenvolvimento de tecnologias simples e de baixo custo para utilização dessas fontes em inúmeros serviços rurais, tais como, bombeamento e dessalinização de água, energização de domicílios e vilas, etc.

O grande potencial de proteína animal contido na agricultura interior, deve ser aproveitado pela população do semi-árido. Para tanto, deve-se perseguir a melhoria das atividades da piscicultura e carcinocultura desenvolvendo-se um amplo programa de pesquisas em manejo de mananciais de águas interiores (açudes, lagoas, etc.) beneficiamento e processamento de pescado e a aptidão e potencial de mercado.

3 – CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA REGIONAL

3.1 – INTRODUÇÃO

A industrialização da Região Nordeste foi iniciada com os engenhos de açúcar e, em seguida, a partir do desenvolvimento da cultura do algodão, com a indústria têxtil, na produção de fios e, posteriormente, na produção de tecidos. Num terceiro estágio alcançou-se a industrialização do coco e, mais tarde, outras indústrias de importância na área de alimentos.

A descoberta de importantes reservas de petróleo e de gás natural, paralelamente à de imensas reservas de evaporito de sódio, potássio e, posteriormente, de enxôfre elementar, aliada a de outros minérios, como o calcário, argila e turfa, tem permitido uma significativa evolução no seu processo de industrialização, destacando-se a implantação de fábricas de cimento de alto porte, de produção de cloreto de potássio, de amônia-uréia, complexo industrial de gesso, etc.

Entretanto, não obstante esse avanço significativo, percebe-se claramente, que a Região está apenas iniciando esse processo, havendo a necessidade urgente e inadiável, dado o seu imenso e diversificado potencial mineral, de uma aceleração racional na sua industrialização.

De modo geral, portanto, pode-se atestar que a presença direta e indireta do Estado em atividades decisivas de ciência e tecnologia é imprescindível e insubstituível no mundo contemporâneo, até mesmo para viabilizar a atividade da iniciativa privada na área.

o que se discute, na verdade, não é o princípio da intervenção estatal, mas o montante dos recursos efetivamente mobilizados diante das necessidades detectadas, bem como a forma de institucionalização das políticas de ciência e tecnologia, os processos de alocação e desembolso dos recursos, os mecanismos de gestão e difusão de inovações tec-





nológicas, as prioridades estabelecidas, a sistematização e integração dos programas e a participação das comunidades interessadas na definição das políticas governamentais.

o esforço regional, junto ao centro de decisões políticas do País, deve ser direcionado para o apoio às comunidades de modernização e fortalecimento das pequenas e médias empresas, ao se considerar a importância social dessa ação, desde que os pequenos e médios empresários tem ligações mais diretas com a comunidade local, atendem as necessidades diárias da população, além de ser o maior empregador de mão-de-obra regional.

Na Região, e como um todo no País, ainda subsiste uma dupla estrutura industrial onde, por um lado tem-se as grandes empresas estatais, intensivas de capital e no uso de modernas tecnologias e, de outro lado, as pequenas e médias empresas ainda bastante atrasadas, com baixo índice de capitalização, emprego de mão-de-obra de baixa qualidade e, em conseqüência, baixos salários, péssimas condições de trabalho e baixa produtividade, apesar de beneficiadas com a política de incentivos.

Reconhecendo-se claramente a situação de dupla estrutura industrial do Estado, deve-se levar em consideração, como sendo também um fato regional, a existência de um grande abismo de comunicação entre a comunidade de ciência e tecnologia e os empresários.

Os pesquisadores utilizam, preferencialmente, publicações excessivamente técnicas como divulgação dos seus trabalhos, dificultando o acesso a leitores não especializados, e, mesmo assim, através de veículos de pouca penetração na comunidade empresarial.

Por outro lado, devido ao distanciamento, os pesquisadores, em geral, estão voltados para trabalhos que pouco ou nada tem a ver com os problemas industriais da Região e, além de não ser intensa a integração de centros de pesquisa e os segmentos industriais.

Em outro aspecto, a comunidade de ciência e tecnologia regional é mantida a distância em relação ao comportamento das grandes empresas que, normalmente operam através de pacotes tecnológicos fechados, provenientes de centros mais avançados, resultante de um modelo de desenvolvimento econômico implantado no País e na Região, a partir dos anos 50, e que não responde às necessidades exigidas pelas circunstâncias atuais.

Essa ineficiência de transferência tecnológica mantém-se camuflada pelos incentivos e subsídios que inundaram e ainda perduram na eco-

nomia regional. Implantou-se uma política de acesso fácil ao mercado interno, para os interesses externos, contrariando toda a experiência das inovações tecnológicas desenvolvidas, como processo próprio de desenvolvimento tecnológico da Região.

Mais recentemente, visando superar este hiato existente entre os setores de pesquisa e de produção, o CNPq desenvolveu ações de apoio e incentivos à implantação e implementação de Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT's a exemplo do NUTEC-CE, ITEP-PE, cujo desafio se faz pela continuidade ao programa que visa integrar a fonte geradora de tecnologia ao sistema produtivo, percebido pela influência do mercado, decorrente de investimentos realizados e expectativas do desenvolvimento econômico.

O problema da geração de tecnologia e da transferência de resultados de desenvolvimento tecnológico para o mercado, seja nacional ou regional de hoje, caracteriza-se pela insuficiência de cientistas e técnicos capacitados em áreas específicas, inadequação gerencial, excesso de proteção ou excesso de competição (Haeffner, 1980) citado por Trindade (1981).

A ciência e tecnologia no segmento industrial no Brasil, evidencia que os principais protagonistas de políticas de inovações tecnológicas são o governo (sob várias formas), as entidades financeiras (públicas e privadas), as Universidades e, principalmente, o mercado.

Estas estruturas tem constituído um conjunto de ações voltadas para atender as necessidades (demandas) específicas. Com o desenvolvimento tecnológico concentrado nas Universidades, o parque industrial dedica-se ao processo do produto precedida, na maioria dos casos, por uma ação inovadora de característica externa (Trindade, 1981).

Percebe-se a necessidade de políticas de ciência e tecnologia com definições de estratégias de inovações tecnológicas que atendam o comportamento inovador e as práticas tecnológicas, não somente das grandes empresas (estatais ou não) mas que também atendam a problemática das pequenas e médias empresas, numa concepção e execução de projetos favoráveis à inovação tecnológica essencialmente nacional/regional, levando em consideração a disponibilidade do potencial de recursos (matéria-prima) local e engajado ao papel orientador do mercado.

3.1 – DIRETRIZES DE AÇÃO

Com base nas considerações anteriormente enunciadas, uma política de ciência e tecnologia para apoio ao desenvolvimento tecnológico industrial da Região deve ser norteadas pelas seguintes diretrizes:





- a) Contribuir para redução da fragmentação e dispersão do conhecimento em ciência e tecnologia do setor industrial regional, a partir de novos parâmetros.
- b) Criar, apoiar e incentivar ações com postura da inovação tecnológica regional, com vistas a diminuir a dependência de ciência e tecnologia em setores prioritários como geociência, tecnologia mineral, biotecnologia, química e física, a partir do potencial setorial e regional.
- c) Consolidar a base de ciência e tecnologia do segmento indústria da Região.
- d) Contribuir para o fortalecimento da integração Universidade – Institutos – Indústrias, visando a estimulação e qualificação profissional direcionada pela conjuntura do mercado demandante de novos produtos, processos e serviços competitivos.
- e) Aumentar o grau de competitividade da indústria regional, com o barateamento dos processos produtivos.
- f) Estimular mecanismos políticos com vistas à integração da indústria da Região com a indústria nacional no contexto da ciência e tecnologia.

3.2 – PROPOSTAS DE AÇÃO

Como não poderia deixar de ser, uma proposta de ciência e tecnologia para o segmento industrial do Nordeste, cuja fundamentação está na modernização tecnológica do parque industrial, deve apresentar uma correlação direta com o desempenho da programação regional, seja tendencial ou futura, e que expresse uma visão prospectiva das ações técnica, econômica, política e social do setor.

Assim, ações programadas em planos de desenvolvimento regional e diagnosticadas pelo CDE/SUDENE (1988), priorizaram as áreas do Pólo Petroquímico, Complexo Eletro-Metal-Mecânico, Complexo Têxtil e de Confecção, Cimento, Plásticos e Fibras Sintéticas, Couro-Calçadista, Agroindústria, Madeireiro-Moveleiro e Minerais Não-Metálicos.

Estes setores vêm contribuindo, em maior ou menor escala, para a aceleração do desenvolvimento regional e de um modo geral foram tomados como base para o levantamento de subsídios na formulação das propostas a seguir:

- a) A expansão da petroquímica e da química fina tem exigido uma forte capacitação em ciência e tecnologia, na busca de alternativas mais competitivas. Nesse sentido destaca-se o incentivo às pes-

quisas interativas (Centros de Pesquisa Empresas) com ênfase para os setores cerâmico/ligas não metálicas e da indústria de transformação, dos fármacos e da oleoquímica (melhor utilização da flora e da fauna regional) e da construção civil.

b) O potencial da mineração regional, com base nos recursos já inventariados na Região, CNPq/SUDENE (1981) destaca a grande relevância da região semi-árida, responsável pela maior parte da produção de materiais como: sodalita, gipsita, gnaiss, granulito, areia, calcário e turfa. No entanto, o setor enfrenta graves problemas pelo baixo conhecimento em ciência e tecnologia, dos processos de transformação, regulamentação do uso racional desses minerais e seus impactos nos demais segmentos do desenvolvimento da região.

c) Na área da agroindústria, as iniciativas da ciência e tecnologia, terão que contemplar de forma integrada o processamento industrial com ênfase para os segmentos de laticínios (bovinos e caprinos), de carnes (bovina, avícola, caprina e ovina), de pescado (águas interiores), farinha e féculas (mandioca, batata, inhame), fibras e oleoginosas (algodão, sisal, dendê, mamona e babaçu), frutas tropicais (manga, acerola, banana), couros e peles (bovino, caprino e ovino), madeira e resinas com a produção de matérias-primas a partir da ação da ciência e tecnologia na agricultura.

d) Concepção e desenvolvimento de equipamentos para unidades de processamento, bem como pesquisas na linha de produção e uso de embalagem para produtos processados na região, com vistas a reduzir a dependência externa.

e) Fortalecer o suporte tecnológico básico ao setor industrial da região, através do fortalecimento das atividades de ciência e tecnologia envolvendo as Universidades – Centros de Pesquisas nas áreas de conformidade industrial, controle e certificação de qualidade, calibração, apoio analítico, manutenção e reestruturação da capacidade instalada, prioritariamente na indústria de alimentos, couro-calçadista, minerais não-metálicos, aproveitamento de biomassa e de fármacos.

4 – CIÊNCIA E TECNOLOGIA COMO FATOR DO BEM-ESTAR SOCIAL NO SEMI-ÁRIDO

4.1 – INTRODUÇÃO

Ampliando o espaço de acesso da ciência e tecnologia, percebe-se não só que o conhecimento do mundo em que vivemos torna-se mais do que nunca uma tarefa diária de todos, mas também revela que sua





socialização é vital para a construção de uma sociedade realmente desenvolvida (Peliano, 1988).

Nesse contexto, os modernos avanços científicos e as inovações tecnológicas mais do que satisfazem necessidades novas e antigas, completam demandas sociais e criam outras diferentes. Provocam alterações das técnicas de produção, de início nos setores de ponta, possibilitam novas economias e requerem novos padrões de comportamentos mais apurados do trabalho e da educação (Peliano, 1988).

O documento C&T/NR, dá muita ênfase ao problema social. A política de ciência e tecnologia deverá estar agora voltada para o atendimento das necessidades básicas e a ampliação do mercado para as camadas menos favorecidas.

Neste setor, ligado à satisfação das necessidades básicas, parece não haver escolha, mesmo que desejássemos importar, não a encontraríamos. É portanto aí onde devemos alocar prioritariamente nosso potencial de pesquisa básica e aplicada e de formação de recursos humanos, de maneira a chegar a gerar tecnologias eficientes e adequadas ao equacionamento de nossos problemas sociais.

A ligação entre políticas científicas e tecnológicas, de um lado, e a econômica e social de outro, é importante para levar a cabo a estratégia de redução das desigualdades mediante a ação em áreas de menor resistência do ponto de vista político, onde o Estado pode cumprir um papel mais incisivo.

A ação do Estado, como viabilizador do desenvolvimento de tecnologias nas áreas em que é responsável diretamente pela satisfação das necessidades da população, deve ser explorada visando o aumento da produtividade, onde justamente aí pode ser maior o seu impacto positivo imediato e onde é importante garantir um processo de transformação social (Dignino, 1987).

Assim, pensar em ciência e tecnologia – gerar subsídios para definições de diretrizes programáticas e identificar prioridades para a área, numa perspectiva diferenciada daquela até então vigente no País e na região do semi-árido, só faz sentido se entendermos o potencial da mesma a serviço do desenvolvimento sustentável dos vários segmentos que compõem a nossa sociedade.

Não podemos deixar de fora de uma política de ciência e tecnologia, diretrizes e propostas que contemplem o atendimento das camadas populares, uma vez que subsistiram como suporte para o progresso dos demais setores, dada a implementação de planos desenvolvimentistas na Região.

Neste contexto, pretende-se através de uma redefinição da política de ciência e tecnologia, atender as expectativas dessa comunidade, onde o estabelecimento de projetos prioritários só surtirá o efeito desejado se houver por parte das políticas públicas setoriais, uma redefinição do papel do Estado no tocante a implementação, a segurança da sua viabilidade e sustentabilidade.

O caráter absolutamente prioritário conferido por alguns programas de governo no combate as desigualdades sociais e regionais, ao desenvolvimento e a melhoria das condições de saúde, educação, habitação, saneamento básico, transporte coletivo, alimentação da população carente a nível regional ou nacional, coloca para a política de ciência e tecnologia, particularmente de uma região como a semi-árida graças as suas peculiaridades, como um dos seus principais desafios, o de definir e dimensionar o papel que lhe cabe como instrumento para implementação de ações nestas áreas.

Isto significa que não basta reorientar recursos e esforços para a consecução de objetivos no futuro, mas de adequar a aplicação, desde já, do conhecimento disponível na solução dos problemas sociais mais marcantes na região (Texto do Documento C&T/NR. Citado por Filho, 1987).

Por isso, a política científica e tecnológica do Projeto ARIDAS, comprometida com o resgate de retirar as camadas da população regional da situação de penúria social e da indigência material, deve ser norteadada pelo objetivo permanente de buscar alternativas que possibilitem a melhoria da qualidade de vida através do desenvolvimento científico e tecnológico articulado com as necessidades sócio-econômicas dessa população e condições físicas e ambientais específicas da região semi-árida.

Diante dessas considerações e informações levantadas no decorrer da elaboração dessa proposta, embora defenda-se que os projetos e programas devam-se ser discutidos previamente com as populações beneficiárias, resolvemos priorizar, para efeito de diretrizes e propostas de ação, aquelas áreas nas quais o conhecimento popular já tem demonstrado sua colaboração tais como: saúde, habitação, educação, saneamento básico e meio-ambiente.

4.1 – DIRETRIZES DE AÇÃO

Tomando como base os argumentos e considerações anteriormente enunciados, consideramos como diretrizes básicas, para a atuação da ciência e tecnologia no bem-estar social da população do semi-árido, as seguintes:





- a) Redirecionar a ciência e tecnologia para uma base integradora: educação-pesquisa-produção científica-bem-estar social;
- b) Encorajar a pesquisa básica e aplicada em novas frentes de transformação de material, gerando alternativas apropriadas às necessidades básicas local;
- c) Condicionar a política científica e tecnológica, com requisitos para melhoria das condições de vida da população carente, um caráter prospectivo e uma autonomia diante das demais políticas públicas de modo a tornar viáveis as reorientações desejáveis no modelo de desenvolvimento;
- d) Conferir a economia regional melhor organização social; e
- e) Contribuir para uma melhor utilização da renda familiar, dado ao barateamento dos produtos, serviços dos setores específicos como resultado da geração e transferência de tecnologias inovadoras.

4.2 – PROPOSTAS DE AÇÃO

Tomando as diretrizes de ação como marco orientador, sugere-se as seguintes propostas para uma ação da ciência e tecnologia voltada para o bem-estar social da população do semi-árido:

- a) Como elemento indutor de problemas de saúde, a falta de saneamento básico no meio urbano, e largamente no meio rural, exige total atenção nas políticas de desenvolvimento. Neste sentido, cabe à ciência e a tecnologia, a realização de estudos para a elaboração de sistemas de acumulação, captação e tratamento de água, observando as peculiaridades das unidades familiares e das comunidades da região. Efetiva ação no desenvolvimento de tecnologias não-convencionais em todas as etapas que demandam o destino do lixo urbano e esgotos sanitários nos centros urbanos.
- b) Adaptação e desenvolvimento de tecnologias e métodos educacionais apropriados aos diferentes núcleos populacionais da região de caráter prático e participativo, capazes de contribuir efetivamente no processo de desenvolvimento comunitário, usando intensivamente os meios de comunicação existentes, com ênfase na educação básica. Desenvolver estudos de adequação das escolas e Universidades da Região para melhorar o ensino e formação profissional, coadunando com as potencialidades e disponibilidades de recursos ambientais.
- c) O acesso das comunidades mais carentes aos serviços da medicina convencional é dificultado pelo baixo poder econômico e

pela fragilidade institucional daqueles segmentos que ofertam esses serviços. A sociedade tem influenciado na busca permanente de alternativas na medicina popular. Assim a política de ciência e tecnologia tem como desafio o desenvolvimento de pesquisa sobre o aproveitamento de plantas medicinais e terapêuticas alternativas, desenvolvimento de processos biotecnológicos que resultem na produção de vacinas e soros, assim como métodos práticos de medicina preventiva na busca de reduzir agravos na comunidade.

d) Quanto à habitação, destacada no rol dos problemas sociais não somente a nível nacional como regional, respeitando-se os valores culturais e levando-se em consideração as matérias-primas regionais, bem como o espaço ecológico e normas da ABNT, a ciência e a tecnologia deve contribuir no processo de produção simplificado de materiais para construções populares no meio urbano e no meio rural com custo diferenciado do processo convencional e viabilizar o alcance desse conhecimento junto às comunidades no contexto do desenvolvimento regional proposto.

e) O avanço do desenvolvimento industrial, principalmente da indústria de transformação em algumas áreas e o uso do caráter predatório dos recursos naturais (água e solo) pela exploração agropecuária, têm contribuído para submeter o meio-ambiente aos impactos danosos da poluição de bacias hidrográficas e zonas urbanas, perdas qualitativas e quantitativas com desequilíbrio dos ecossistemas acarretando conseqüências econômicas e sociais algumas vezes irreversíveis. Como componente dessas políticas, a ciência e a tecnologia deverá fomentar a geração e transferência de tecnologias regionais, tendo em vista o zoneamento ambiental urbano e rural, aproveitamento e manejo de micro-bacias hidrográficas e estuários, equilíbrio do ecossistema – produção, regulamentação e normas de proteção do meio-ambiente, tecnologias alternativas àquelas que ameaçam o meio-ambiente, processos ou sistemas educativos ambientais, tecnologias de preservação e conservação das condições naturais e meio ambiente, tomando por base a ecologia humana.

5 – ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO NORDESTE

5.1 – INFRA-ESTRUTURA

Embora conhecendo sua fragilidade, o compromisso de caracterizar suas necessidades, freme às Instituições envolvidas em ciência e





tecnologia no Nordeste, foi componente de análise e base proposta desse relatório que identifica, de acordo com a ordem de importância, os problemas que afetam as ações de pesquisas, a partir da agregação e frequência das informações de cada unidade, onde o grau de muita importância deve ser dada a:

- Inadequação da infra-estrutura física (laboratórios, casas de vegetação, etc.)
- Inexistência de infra-estrutura física (laboratórios, casas de vegetação, etc.)
- Obsolescência da frota de tratores, implementos, equipamentos técnico--científicos, etc.
- Inadequação dos recursos humanos, em termos quantitativos e qualitativos

Tomando como referencial as demandas que foram identificadas nos questionários, os atores envolvidos indicaram por ordem de importância, as necessidades que devem ser atendidas no curto, médio ou longos prazos no sentido de melhorar a eficiência e eficácia da ação-fim, cujas indicações foram configuradas tomando-se por base a predominância percentual das respostas, ou seja, a frequência da mesma indicação. Da análise surgiram as seguintes conclusões:

- a) Foram classificadas como inéditas de Curto prazo e muito importantes, portanto, inadiáveis, as seguintes necessidades:
 - a.1 – Construção e reforma de instalações, Aquisição de equipamentos de laboratórios, máquinas e implementos agrícolas e veículos de transporte;
 - a.2 – Capacitação de pessoal de apoio;
- b) Foram classificadas como medidas de curto prazo, porém pouco importantes em relação às primeiras necessidades, e portanto, podendo ser executadas no médio prazo, as seguintes:
 - b.1 – Ampliação de instalações;
 - b.2 – Aquisição de livros e periódicos;
 - b.3 – Capacitação de pessoal técnico;
 - b.4 – Treinamento formal de pós-graduação de pessoal técnico.

O avanço do desenvolvimento industrial, principalmente da indústria de transformação em algumas áreas e o uso do caráter predatório dos recursos naturais (água e solo) pela exploração agropecuária, têm contribuído para submeter o meio-ambiente aos impactos danosos da poluição de bacias hidrográficas e zonas urbanas, perdas qualitativas e quantitativas com desequilíbrio dos ecossistemas acarretando consequências econômicas e sociais algumas vezes irreversíveis. Como componente dessas políticas, a ciência e a tecnologia deverá fomentar a geração e transferência de tecnologias regionais, tendo em vista o zoneamento ambiental urbano e rural, aproveitamento e manejo de micro-bacias hidrográficas e estuários, equilíbrio do ecossistema – produção, regulamentação e normas de proteção do meio-ambiente, tecnologias alternativas àquelas que ameaçam o meio-ambiente, processos ou sistemas educativos ambientais, tecnologias de preservação e conservação – produção, regulamentação e normas de proteção do meio-ambiente, tecnologias alternativas àquelas que ameaçam o meio-ambiente, processos ou sistemas educativos ambientais, tecnologias de preservação e ...

Nesse sentido, merecem destaque as seguintes proposições setoriais.

- 1) Capacitação laboratorial e instrumental a nível dos chamados “polos de desenvolvimento” do interior, seja pela implementação ou fortalecimento de estrutura existentes e que apresente condições de integração racional, evitando duplicar estrutura e esforços afins;
- 2) Fortalecer e ampliar os programas e unidades físicas que desenvolvem atividades de capacitação de pessoal de nível médio e de apoio a ciência e tecnologia;
- 3) Estruturar os campi das Universidades e Sistema EMBRAPA no interior para o desenvolvimento de tecnologias alternativas, envolvendo organizações não-governamentais, com ações na área da agricultura, agroindústrias e meio-ambiente.
- 4) Incentivar o setor privado da Região em investir em infra-estrutura de ciência e tecnologia, objetivando o uso, em parceria com as Instituições executoras, utilizando os incentivos fiscais da Lei 8.661;
- 5) Incentivar a interiorização das atividades de pesquisas, implantando e/ou revitalizando as estações experimentais das Universidades e Empresas estaduais de pesquisa.
- 6) Melhorar o intercâmbio de informações científicas entre as diversas unidades de pesquisa no Nordeste, investindo na estruturação e implementação de uma rede de informações com o envolvimento direto da indústria de micro-eletrônica regional.





5.2 – RECURSOS HUMANOS

O potencial disponível de recursos humanos para ciência e tecnologia na Região, embora focado pelos atores envolvidos como inadequado, em termos quantitativo e qualitativo, requerendo ação urgente na busca de sua otimização, sabe-se que têm evoluído significativamente nas duas últimas décadas apresentando um quadro atual que não é dos piores.

Entretanto, a concentração de conhecimentos em áreas específicas, assim como a situação deficitária de outras, deixa a exigir que o fortalecimento de fundos especiais de fomento à capacitação de recursos humanos para ciência e tecnologia deverá ser antecedido de um programa a nível institucional regional que condicione e direcione esforços da área de transferência e difusão de tecnologia e marketing institucional, extremamente carente na Região.

Assim sendo, sugerimos que ações na área de capacitação de recursos humanos sejam desenvolvidas com base nas propostas abaixo especificadas.

- a) Consolidar os cursos de pós-graduação nas diversas áreas, já existentes, e estimular a criação de novos cursos na área de estudo ambiental, de cursos modulares de curta duração, mas com oferta sistemática, com destaque para as áreas de conhecimento de associativismo e cooperativismo, planejamento e gestão de ciência e tecnologia, gerenciamento e administração rural, aproveitamento de subprodutos da agroindústria, entre outros.
- b) Estimular o treinamento na base Universidade/Empresa de forma a incentivar que haja a reciclagem dos seus técnicos, através de cursos de curta duração.
- c) Fortalecer e ampliar a integração do SENAI, SENAC, SESC e SENAR com as Universidades e Instituições de pesquisa da Região, buscando a identificação, configuração e atendimento da demanda e oferta de treinamento da mão-de-obra para os diversos setores com base no desenvolvimento da ciência e tecnologia, como elemento incentivador da inovação tecnológica.
- d) Estimular o MED-IES/NE, a realizar uma avaliação da grade curricular de alguns cursos de graduação na Região, objetivando uma adequação com a demanda de ciência e tecnologia e o desenvolvimento econômico-social, onde especificamente pode-se apontar a necessidade de se rever o ensino de “metodologia de pesquisa” e “extensão rural” nos cursos de Ciências Agrárias a nível de graduação, numa escala de curto prazo, dado os novos paradigmas da pesquisa e de sustentabilidade institucional nessas Ciências.

5.3 – FINANCIAMENTO

Qualquer política de ciência e tecnologia para a região semi-árida, tem de levar em consideração a necessidade de recursos financeiros, sejam para implementação de uma política salarial capaz de fixar os recursos humanos capacitados no desenvolvimento dessas atividades, seja para incrementar a infra-estrutura e o atendimento de insumos e serviços com esse fim.

No que diz respeito aos recursos financeiros efetivamente alocados em ciência e tecnologia na Região, as dificuldades enfrentadas não encontram precedentes. Seja na esfera federal ou estadual esses recursos vem declinando acentuadamente.

A recomposição e progressivo aumento dos investimentos, medida essencial para recuperar a capacidade produtiva do sistema científico e tecnológico regional, requer uma consciência e coerência de políticas governamentais sem restrições de caráter político-ideológico.

Em que pese o êxito em algumas áreas, o apoio governamental tem de maneira geral, fornecido aos produtores de tecnologia brasileira financiamentos, contratos e incentivos muitas vezes com critérios exclusivamente acadêmicos. Promoveram-se programas e mecanismos pesados e complexos que acabaram por atrair pesquisadores em busca de fundos para suas pesquisas, ao invés de empresas realmente interessadas em inovar processos e produtos.

E o que é mais grave. Descuidou-se dos incentivos de mercado para a tecnologia brasileira, particularmente regional. Ao mesmo tempo, eram criados programas incentivadores à introdução paralela de pacotes tecnológicos fechados que comprometam a viabilidade dos projetos de pesquisa e desenvolvimento interno. Alguns desses pacotes eram embutidos em acordos de financiamento externo, de iniciativa do setor público.

Essa distorção do financiamento a pesquisa, contribui para uma centralização dos recursos e desigualdade dos esforços em ciência tecnologia a nível regional e mais fortemente a nível estadual, onde verifica-se que, salvo as ações das Universidades, não existe um mecanismo concreto de ciência e tecnologia.

Faz-se imprescindível, também, ter em conta uma organização do setor de ciência e tecnologia regional que se some ao Sistema Nacional estabelecido pelo Decreto nº 70.553, de 17 de maio de 1972.

Caberia então a este Sistema a formulação da política de ciência e tecnologia, dotá-la de ampla expressão intra e inter-institucional regionalmente, assegurar de forma complementar ao sistema federal as con-





dições técnicas e financeiras ao de desenvolvimento da pesquisa científica e à produção de conhecimento de alto nível de qualidade.

Nesse sentido, algumas diretrizes são indicadas:

a) Criação de um Conselho Regional de Ciência e Tecnologia para o trópico semi-árido com atribuições de propor e regulamentar políticas, planos e programas em ciência e tecnologia, reunindo representantes da comunidade científica regional, nacional, empresarial – estadual – organizações não-governamentais e dos produtores rurais.

b) Transformação do atual Protocolo SUDENE/EMBRAPA/BNB/CNPq em Secretaria Executiva do Conselho Regional, agregando o representantes da Fundação Banco do Brasil, FINEP e do Conselho dos Reitores das Universidades Regionais. O quadro de pessoal técnico e a manutenção da Secretaria Executiva seria de responsabilidade dos órgãos participantes.

c) Criação, via modelo de parceria, do Instituto de Tecnologias Alternativas do Nordeste – ITANE, integrando as Instituições de ensino superior e instituições de pesquisas estadual com segmentos setoriais da indústria, agricultura e organização não-governamentais com o quadro de pessoal proveniente das Instituições públicas e recursos financeiros do setor produtivo, a funcionar com base nas instituições envolvidas.

d) Implementação de um mecanismo alternativo, tornando mais úteis as respostas às demandas da sociedade, para o mecanismo de fomento à pesquisa praticada pelas Fundações de Amparo à Pesquisa em cada estado, disciplinando fundamentalmente a demanda de “balcão”.

e) Manter pluralidade das agências de fomento a ciência e tecnologia a nível do MCT, porém com o fortalecimento de mecanismos de financiamento de ciência e tecnologia no Nordeste.

f) Implantar a viabilidade de utilização de incentivos fiscais e/ou financeiros no valor equivalente a 20% dos projetos do FINOR agropecuário, agroindustrial e industrial e serviços, bem como 10% do FNE/BNB, ao ano, na geração, transferência e difusão de ciência e tecnologia. Os recursos seriam administrados pela Secretaria Executiva do Conselho Regional de Ciência e Tecnologia.

g) Desencadear um programa de reestruturação dos Sistemas Estaduais de Ciência e Tecnologia – SECT's, como estratégia de

descentralizar a formulação de políticas, planos e programas de ciência e tecnologia estaduais, obedecendo as diretrizes gerais de política científica e tecnológica emanadas do Conselho Regional de Ciência e Tecnologia.

h) Comprometer 20% dos PIB's estaduais para repasse financeiro a viabilização da ciência e tecnologia nos pólos científicos e tecnológicos (voltados ao desenvolvimento de novas tecnologias), nos pólos de modernização tecnológica (para setores tradicionais da economia) e nas incubadoras empresariais tecnológicas (missão de amparar as micros e pequenas nascentes, na área industrial ou serviços).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES – CENÁRIO FUTURO

CENÁRIO FUTURO PARA A CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO NORDESTE

Considerando os estudos básicos realizados, os fatores críticos identificados, a construção do cenário tendencial e as medidas corretivas que devem ser adotadas, foi construído o cenário futuro cuja proposição é objeto deste Capítulo.

Entende-se que o cenário futuro para a ciência e tecnologia seja possível de ser realizado, considerando a perspectiva de que o novo governo federal – cuja posse se dará em janeiro de 1995 – adote reformas econômicas modernizantes e liberalizantes vislumbrando, conforme análise de Martone (1994), que se adote as seguintes medidas:

- a) estabilização monetária, abrindo espaço para outras prioridades;
- b) retomada do programa de modernização, envolvendo privatizações mais abrangentes, desregulamentação econômica e compromisso de manter a economia aberta aos fluxos de comércio e de capital;
- c) a execução de fato, da tão esperada reforma fiscal é que garantirá o equilíbrio orçamentário do setor público, a longo prazo, e sustentação da estabilidade monetária;
- d) a priorização de ações nas áreas sociais com a criação de empregos, redistribuição de renda, redução da pobreza e apoio à educação.

No âmbito da ciência e tecnologia, “strictu sensu”, espera-se que seja dado apoio às Instituições do setor de modo a torná-las sustentá-





veis. Isto porque a história tem mostrado, conforme Sil (1993), que a ascensão e queda das instituições públicas nos países em desenvolvimento está fortemente associada ao fenômeno de ascensão e queda dos modelos de desenvolvimento.

Neste sentido, um processo de desenvolvimento sócio-econômico sustentável exige uma matriz institucional para viabilizá-lo. Como consequência, exige-se também instituições sustentáveis.

A sustentabilidade desejada da ciência e tecnologia (Cenário Desejado) por sua vez, deve estar associada a um projeto bem definido, onde estejam, claramente alinhados, o plano estratégico de desenvolvimento, as missões, os objetivos, as políticas, as diretrizes e as prioridades.

Para que se cumpra a contento os pontos acima assinalados, é imprescindível o estabelecimento da competência. E, competência se obtém, tão somente, com a formação e capacitação dos recursos humanos que aliados a uma estrutura moderna de ciência e tecnologia, possam exuberar suas potencialidades.

De nada adiantará a ciência e tecnologia de um projeto, e de uma alta performance em termos de competência, se não lhe for atribuída credibilidade no sentido de sua ação como agente do desenvolvimento.

Como esta credibilidade desejada só é obtida junto ao corpo social, tem-se como premissa básica desejada que suas ações apresentem transparência administrativa, opere em sintonia com os vários setores da sociedade e transforme-se para tornar-se permeável social e politicamente.

Do exposto, afigura-se irrecorrível a aliança entre a ciência e tecnologia e a sociedade. Com efeito, mesmo diante do exercício, a partir de janeiro de 1995, de um governo de coalizão, com características liberalizantes e cujo discurso deixou claro a intenção de agir no e para o Nordeste, visando integrá-lo ao projeto de desenvolvimento nacional, é de se esperar que a “vontade regional” seja respeitada.

Neste sentido, vislumbra-se uma crise. Isto porque, para atender as aspirações convergentes dos atores regionais, recursos do bolo orçamentários devem ser alocados em programas e projetos que minimizem o grande déficit social do governo com a sociedade nordestina.

Para que as reformas de base a serem implantadas a partir de janeiro de 1995, tenham curso normal, e surtam os efeitos desejados, é mister que mantenha-se o orçamento do setor público equilibrado. Nesta perspectiva não se vislumbra novos recursos para ciência e tecnologia, senão com deslocamentos de itens orçamentários.

Está pois estabelecido o impasse. A sociedade do Nordeste necessita dos recursos do orçamento público para poder ver sua vontade regional atendida. A ciência e a tecnologia do Nordeste, sustentada em sua maioria pelos cofres públicos, necessita para crescer, desenvolver e cumprir sua missão de recursos do orçamento público, embora esforços sejam direcionados com vistas a participação do setor privado no financiamento de ciência e tecnologia.

Para superar este impasse, torna-se necessário o estabelecimento de um diálogo permanente entre a ciência e tecnologia e a sociedade no sentido de que, por influência do corpo social, os políticos e os governantes se sensibilizem e proponham, na composição do orçamento nacional, verbas específicas e novas formas de incentivo à ciência e tecnologia, partindo da premissa de atendendo à ciência e tecnologia, atende-se também, diretamente, a “vontade regional”.

Na elaboração deste novo cenário, é fundamental que a ciência e a tecnologia torne-se de fato permeável, social e politicamente, e passe a discutir com o corpo social as necessidades e anseios de ambos. Somente num cenário, onde atores ciência e tecnologia e sociedade, compreendem a importância de cada um na representação da peça – desenvolvimento sustentável do Nordeste – é que evitar-se-á no futuro (onde se materializa o cenário desejado) que os atores deixem-se de se considerar competidores entre si e passem a cooperação na busca tão somente da minimização dos problemas que contribuem para a diminuição da vulnerabilidade de ambos, dentro de um processo de desenvolvimento econômico, político e socialmente justo e, portanto, desejável.

Este cenário desejado, conforme Diagrama 1, do tipo normativo, conforme classificação de Araújo (1983), acha-se configurado a seguir.

Para sua construção, tomou-se como referencial a economia mundial caracterizada pelo(a):

- existência do paradoxo da cooperação-competição;
- comportamento efetivo ligado à busca do monopólio do conhecimento;
- uso intensivo do conhecimento, a partir da ação da ciência e tecnologia;
- reversão das vantagens comparativas baseada na abundância dos recursos naturais e mão-de-obra barata;
- comportamento econômico regulado pelo poder de barganha;
- descentralização;





Na elaboração deste novo cenário, é fundamental que a ciência e a tecnologia torne-se de fato permeável, social e politicamente, e passe a discutir com o corpo social as necessidades e anseios de ambos. Somente num cenário, onde atores ciência e tecnologia e sociedade, compreendem a importância de cada um na representação da peça – desenvolvimento sustentável do Nordeste – é que evitar-se-á no futuro (onde se materializa o cenário desejado) que os atores deixem-se de se considerar competidores entre si e passem a cooperação na busca tão somente da minimização dos problemas que contribuem para

Ressalta-se, também, que ao se configurar o cenário desejado da ciência e tecnologia, parte-se da premissa de que sua performance máxima estará associada a uma situação de equilíbrio entre oferta e demanda de tecnologias.

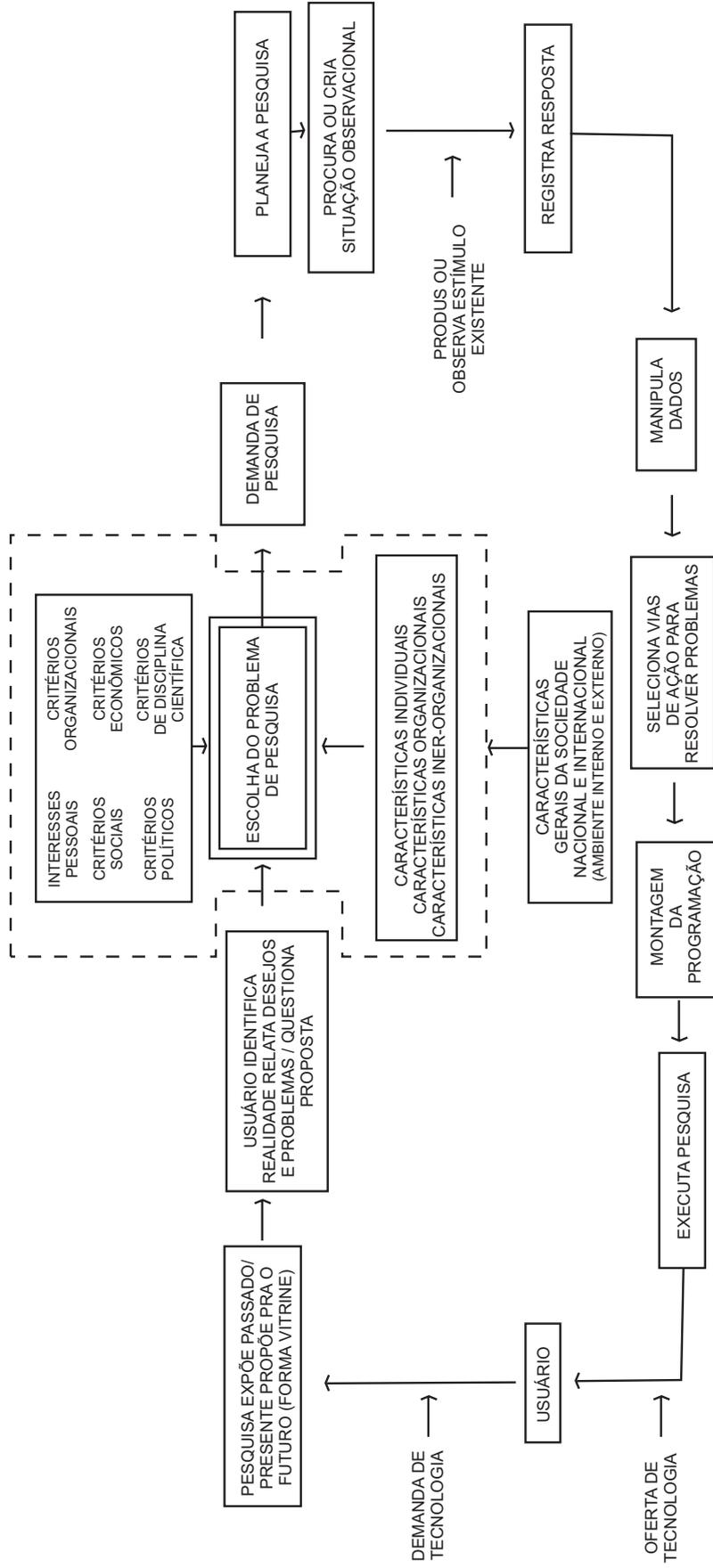
Contudo, as situações momentâneas de desequilíbrio, seja pelo lado da oferta, seja pelo lado da demanda, são também desejáveis. Primeiro, porque sendo do lado da oferta, motivará a ciência e tecnologia a melhorar sua eficiência e eficácia no sentido de atender a demanda. Segundo, porque sendo do lado da demanda, motivará a sociedade a organizar-se ou reorganizar-se no sentido de pressionar a ciência e tecnologia para que encontre soluções para seus problemas.

Por fim, tem-se a questão do desequilíbrio conseqüente ou associado. Do lado da oferta é resultante da implacabilidade ou inexistência de estruturas, ausência ou insuficiência de recursos financeiros e incentivos, além de deficiência de formação ou inexistência de recursos humanos.

Do lado da demanda, associa-se a desorganização social, inexistência ou deficiência de políticas de incentivos à produção, questões estruturais, etc.

Nos três casos de desequilíbrio, o cenário desejado vislumbra o desencadeamento de ações no sentido de corrigir os desequilíbrios, conforme o Modelo Diagrama (Figura 3), que estabelece as relações entre oferta e demanda de tecnologias, na organização e manutenção de um cenário desejado.

MODELO DIAGRAMÁTICO SIMPLIFICADO DE PESQUISA PARA UM CENÁRIO DESEJADO EM C&T



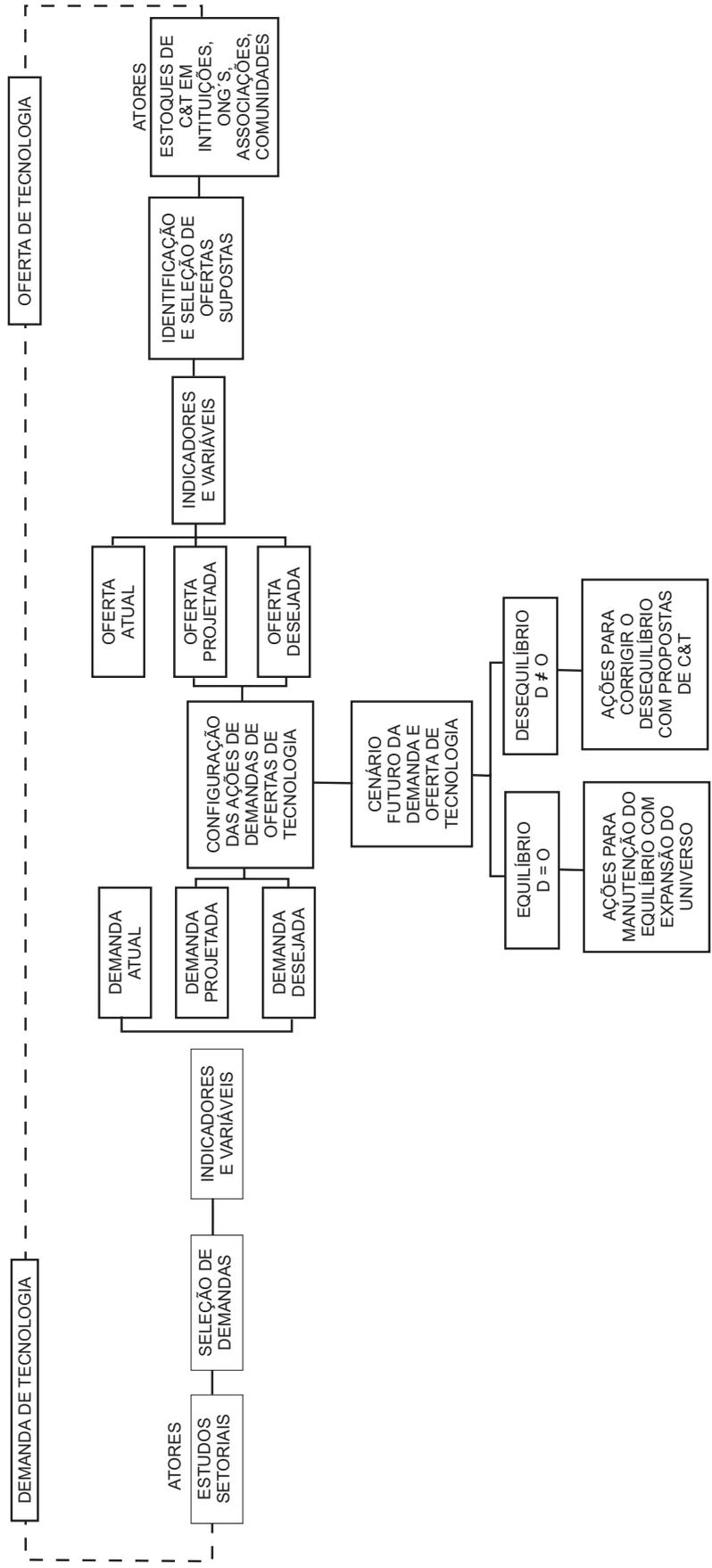
ELABORAÇÃO: EQUIPE EXECUTORA DO SUBGRUPO C&T





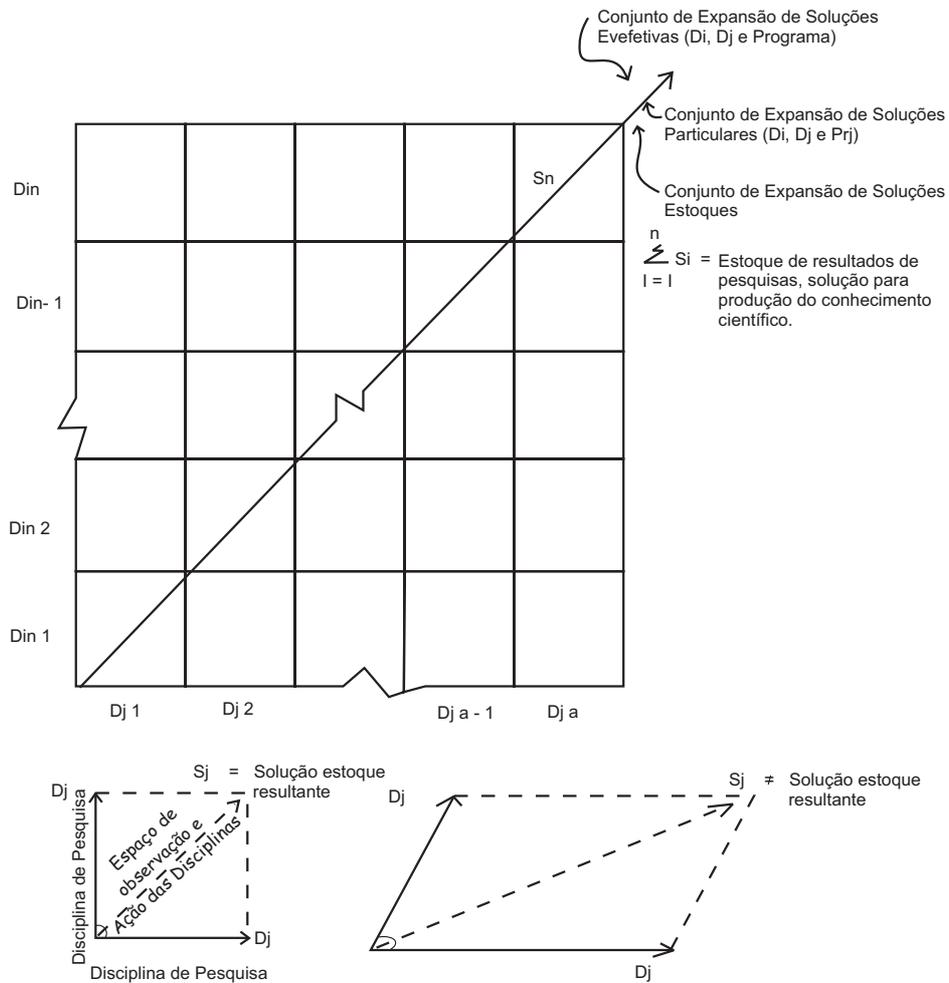
??

EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA



ELABORAÇÃO: EQUIPE EXECUTORA DO SUBGRUPO C&T

FIG. 3 - Geração de Tecnologia segundo uma estrutura matricial.



Obs:

Espqficações ilegíveis

FATORES CRÍTICOS

- Infra-estrutura
Deficiência e obsolescência física e técnica e distribuição geográfica deficitária.
- Recursos Humanos
Deficiência numérica de especialistas em áreas específicas.
Qualificação inadequada para as condições regionais.
Deficiência qualitativa e quantitativa de pessoal de apoio.
- Recursos Financeiros:
Insuficiente e descontínuo.
- Política Institucional:
Inexistência de diretrizes e objetivos definidos de C & T.
Ascensão e declínio das instituições com atividades de C & T na Região.
Ausência de uma coordenação de articulação regional em C & T.
Ausência de política de pré-investimentos em C & T.
- Desorganização Social:
Ausência de grupos organizados articulando-se com o sistema de C & T.
Falta de uma visão da sociedade da utilidade da C & T como fator de desenvolvimento e bem-estar social.
- Participação do Setor Privado:
Integração com as instituições de pesquisa.
Baixa participação na alocação de recursos financeiros em C & T.

CENÁRIO ATUAL

- Baixo rendimento, disfuncionalidade na oferta de resultados de C & T.
- Perdas de recursos materiais, humanos e financeiros.
- Baixo rendimento científico.
- Baixo grau de aplicabilidade dos resultados obtidos.
- Frágil interação entre cientistas.
- Programa de capacitação descontínuos e não orientados a partir das necessidades regionais.
- Alto grau de perdas e atrasos na obtenção de resultados.
- Paralisação de pesquisa.
- Fechamento de laboratórios.
- Baixo rendimento no setor produtivo.

- Ociosidade de instalações mesmo as deficitárias.
- Estrangulamento de programa regional de desenvolvimento.
- Atuação institucional deficitária junto aos usuários.
- Dificuldade na efetivação de convênios que requerem contrapartida financeira.
- Funcionamento desequilibrado da C & T.
 - Desativação prematura de Instituições e Programas de C & T.
 - Duplicidade de uso dos recursos humanos e financeiros.
 - Consolidação do estágio latente de ações institucionais em C & T.
 - Inexistência de demandas configuradas e multiplicidade de prioridades.
 - Alta competitividade por recursos entre ciência e sociedade.
 - Inexistência de uso da C & T pelo Estado como instrumento para baratear os custos sociais.
 - Diminuição do volume de recursos financeiros aplicados em C & T.
 - Descomprometimento do setor produtivo com a C & T.

CENÁRIO TENDENCIAL

- Inibição e abandono de algumas atividades de C & T, fortalecendo a dependência externa via importação de pacotes tecnológicos fechados por vezes não coadunantes com as condições locais.
 - Aumento da distância entre cientista e usuário de C & T.
 - Aumento de frequência de propostas de pesquisas repetitivas.
 - Diminuição da credibilidade da C & T.
 - Expansão da demanda por recursos humanos de fora da região para atender necessidades.
 - Fortalecimento da situação hegemônica entre ensino-pesquisa nas IES/NE.
 - Esfacelamento do aparato da pesquisa.
 - Desaparecimento das ações de C & T, inicialmente em áreas menos prioritárias seguindo-se as demais áreas.
 - Agravamento dos problemas sociais da região pela ausência da C & T.

AÇÃO REQUERIDA PARA REVERSÃO DO FATOR CRÍTICOS (POLÍTICA DE C & T)

- Reestruturação e recuperação das instalações físicas com recuperação e/ou reaparelhamento de laboratórios.
- Parceria entre estruturas afins explorando vantagens comparativas.
- Criação e manutenção de um mecanismo político financeiro/regional de apoio as ações requeridas.
- Interiorização e agregação da estrutura física.
- Mudança na grade curricular.





Formação de uma cultura científica regional.

Ampliação do programa de capacitação, em áreas deficitárias e reciclagem nas demais áreas.

Criação e implementação de um programa da integração institucional em todos os níveis, direcionados as atividades de ensino-pesquisa.

Expansão da oferta de incrementos de OTC nas instituições que desenvolvem atividades de C & T.

Cumprimento dos preceitos constitucionais que definem dotações orçamentárias e financeiras para C & T.

Implementação dos mecanismos de incentivo a C & T já existente.

Criação de novos mecanismos que envolvam a participação do setor privado na C & T, fundos de desenvolvimento regional, setor público nos três níveis e sociedade no sentido amplo.

Atualização de preceitos constitucionais “pari passu” o avanço das políticas de C & T e dos anseios sociais.

CENÁRIO DESEJADO

Infra-estrutura dimensionada, modernização e distribuição geograficamente em função de cada atividade específica, das condições do meio e das necessidades sociais.

Operacionalização de um programa de capacitação permanente a nível de cada instituição de C & T.

Cooperação institucional infra e inter-regional para o desenvolvimento de recursos humanos de C & T.

Alto rendimento quantitativo e qualitativo dos recursos humanos da C & T.

Efetividade da C & T na solução dos problemas regionais.

Maior integração ciência x sociedade.

Orçamento equilibrado e contínuo para C & T.

Mecanismos de incentivos consolidados.

Consolidação da C & T como instrumento gerador de recursos financeiros.

BREVE HISTÓRICO E PERSPECTIVAS DA POLÍTICA E DA ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DE C&T NO BRASIL: PARTICIPAÇÃO DO NORDESTE

Lynaldo Cavalcanti e Ivan Rocha ABIPTI/1994

1 – A evolução da rede institucional de C&T¹

Uma visão abrangente e esquemática da evolução da política e da organização institucional da C&T no Brasil e das instituições do Nordeste, pode ser construída mediante uma abordagem sistêmica que considere as seguintes dimensões:

- a) os conteúdos das políticas públicas e em particular suas interdependências com a política de C&T (explícitas ou implícitas);
- b) os âmbitos da atuação institucional do sistema de C&T e o seu instrumental;
- c) as vinculações e inter-relações constitutivas da organização institucional de C&T;
- d) a participação das instituições do Nordeste na evolução do sistema de C&T;

Utilizando as categorias da política de C&T e das relações de pertinência das instituições do setor (normativa: relacionada com a definição de objetivos e prioridades da política de C&T, suas interdependências com as demais políticas públicas e definição de normas de atuação; estratégica: com relação as instituições responsáveis pela viabilização da política, representada pelos bancos, agências de desenvolvimento e de fomento à C&T; e operacional, representada pelas instituições executoras das atividades de C&T – universidades, institutos e unidades de PD&E das empresas) como referencial para a descrição do processo de transformação institucional, podem ser caracterizados os seguintes períodos:

i) Da década de 30 a de 50²

Sob o impulso do “movimento modernista”, com os propósitos de superação do reconhecido atraso do País e de afirmação da identidade

¹ Machado Rêgo, Phactuel e Rocha Neto, Ivan – “Organização e Dinâmica do Sistema de C&T” – Curso de Especialização em Política, Planejamento e Gestão de Ciência e Tecnologia “CNPq/ENAP/ABIPTI e NPCT/UnB-1994;

² Sob a influência da revolução de 30 e da II Guerra Mundial;





nacional, inicia-se na década de 30, sob a liderança do Estado, o processo de construção institucional das atividades de C&T.

As ações se orientaram para a criação das primeiras universidades (USP-1934, bem sucedida, por ato do interventor Armando de Salles Oliveira; e da Universidade do DF – Rio, criada em 1935 por Anísio Teixeira e logo fechada em 1938) e dos primeiros institutos de pesquisa tecnológica (IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo e INT – Instituto Nacional de Tecnologia).

Tendo como referencial as teses nacionalistas e desenvolvimentistas, durante as décadas de 40 e 50 foram criadas também as primeiras grandes empresas estatais (Petrobrás e CSN – Companhia Siderúrgica Nacional).

Os benefícios para o Nordeste (Bahia) são importantes em relação à Petrobrás e ao setor Petroquímico, que tem sido fator de integração com a região Sudeste e ao mesmo tempo negativo para a internalização regional do fluxo da renda gerada.³

Não há propriamente uma política de C&T, com objetivos e instrumentos explícitos, mas procede-se à instituição dos agentes operacionais do sistema: as universidades, no campo da pesquisa científica (as escolas existentes que lhes foram agregadas cuidavam sobretudo da formação profissional de nível superior), os institutos orientados para o desenvolvimento tecnológico e as empresas estatais para fortalecimento da infra-estrutura produtiva.

No Nordeste, em 1896, é criada a Escola de Engenharia de Pernambuco. Extinta em 1904 por motivos financeiros é reorganizada pelos professores em 1905 e assumida pelo governo estadual em 1908. Mais tarde agregada à Universidade do Recife e atualmente incorporada à Universidade Federal de Pernambuco.

Em 1920, por iniciativa do Congresso Nacional, foram criados sete cursos de Química Industrial, sendo dois no Nordeste – em Recife e Salvador. A maioria não consegue sobreviver além de 1930, ano em que lhes é cortada a subvenção federal.

No estado da Paraíba⁴– as atividades de C&T também foram iniciadas a partir da fundação das instituições de ensino superior, mais tarde incorporadas a Universidade Estadual da Paraíba (1954), adiante trans-

³ *Estudo Sobre os Desequilíbrios Regionais – Volume 1;*

⁴ *Cavalcanti Lynaldo e Rocha Ivan – “Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia da Paraíba” – Relatório elaborado no contexto do Programa de Acompanhamento dos Sistemas Estaduais de C&T-SEPLAN-PR/MCT-1994;*

formada na Universidade Federal da Paraíba (1960) – UFPb e Universidade Regional do Nordeste – URNE (1966), mais tarde (1987), transformada na atual Universidade Estadual da Paraíba – UEPb. Neste contexto, destaca-se a atuação da Escola Politécnica de Campina Grande (1954) com a criação dos primeiros cursos de graduação e de pós-graduação em Engenharia (1970). Os primeiros cursos de pós-Graduação instalados em 1970 na UFPb foram as de Engenharia Civil e Engenharia Elétrica.

Em resumo, conforme ilustrado na amostra acima, a exemplo do sistema federal, a organização de C&T no Nordeste foi iniciada pela criação de suas instituições operacionais de educação ciência e tecnologia, isto é, de escolas de formação técnica e de nível superior, evoluindo para uma organização mais complexa com a criação das universidades e de institutos de PD&E (ITPS – Sergipe, ITEP – Pernambuco, CEPED – Bahia, NUTEC – Ceará e FUNCETI – Paraíba, esta última já em 1992).

A participação das instituições de ensino superior é significativa nesse período nas áreas de Engenharia, Medicina, Ciências Agrárias e Direito, sobretudo em Recife, Fortaleza, Campina Grande e Salvador.

ii) De 1951 a 1964

Como marcos iniciais deste período destacam-se a criação do Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq (como autarquia ligada à Presidência da República) e da CAPES – Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior, no âmbito do Ministério da Educação e Cultura.

A motivação inicial da instituição do CNPq relacionava-se com a questão nuclear.

Por outro lado, a CAPES, como um programa de governo, visava a capacitação docente para enfrentar os desafios de qualificação de pessoal orientada para a formação de profissionais demandados pelo processo de desenvolvimento econômico.

A política de C&T expressava a propósito de autonomia e soberania nacionais relacionados com a questão nuclear, logo depois (1954) desvinculada do CNPq com a criação da CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear), orienta-se para objetivos prioritariamente científicos. Essa orientação resultou do paradigma dominante na época, que explicava o desenvolvimento tecnológico a partir da oferta de conhecimentos científicos (modelo da impulsão científica).

A participação de destacados cientistas nordestinos no então Conselho Deliberativo do CNPq e na evolução da ciência no País, foi qualita-





tiva e quantitativamente importante, tendo sido diminuída ao longo do tempo e temporariamente recuperada no período 80/85 por política explícita da Presidência da instituição.

Atualmente, a participação de cientistas nordestinos no Conselho Deliberativo e nos comitês assessores do CNPq revela-se desproporcional (inferior) em relação a capacidade técnico-científica instalada na região.⁵

A CAPES e o CNPq atuam pioneiramente como agentes viabilizadores (estratégicos) de uma política orientada para o desenvolvimento científico, com ênfase na formação de docentes-pesquisadores e no apoio à ciência básica, notadamente nas áreas de Física e Biologia.

Desenvolve-se uma pequena mas dinâmica comunidade científica fortemente concentrada no Sudeste e articulada com a ciência internacional. Essa situação resulta dos programas de formação no exterior e da falta de vinculação da ciência com o desenvolvimento sócio-econômico do País.

Com a criação da FAPESP⁶ – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo são reforçadas as características da organização de C&T, isto é, concentração no Sudeste e propósitos orientados exclusivamente para o desenvolvimento científico.

A organização dos sistemas estaduais de C&T nos âmbitos político-normativo (Conselhos Estaduais de C&T) e estratégico (Fundações de Apoio à Pesquisa) somente foi iniciada na primeira metade da década de 80, inspirado pelo esforço de coordenação e de conscientização da importância das atividades de ciência e tecnologia para o desenvolvimento sócio-econômico desencadeado pelo CNPq.

Esse processo foi interrompido em 1985 e retomado a partir de 1988, com a promulgação da Constituição Federal e elaboração das constituições estaduais.

Atualmente, este processo adquiriu notável impulso com o enfraquecimento do sistema federal (sobretudo a partir de 1990, com o desmonte da competência técnica do Estado e dificuldades orçamentárias) e fortalecimento das estruturas locais do poder público como resultado das premissas constitucionais de 1988.

Apesar da vinculação do CNPq à Presidência da República, o papel normativo da política de C&T lhe é explicitamente vetado (o CNPq é

⁵ Ver Lynaldo Cavalcanti e Ivan Rocha – “Ciência Tecnologia e Regionalização” – Edição IBICT – 1994

⁶ Note que o nome explicita o papel institucional;

expressamente proibido em seu estatuto de influir sobre as instituições beneficiárias de suas atividades de fomento).

O instrumental utilizado é simples (bolsas e auxílios⁷) e adequado aos propósitos da política da época.

As vinculações institucionais são fracas, privilegiando-se as relações individuais com os pesquisadores. O CNPq consolida a sua imagem institucional como “a casa do cientista”. Esse traço gerou uma cultura e uma organização que perdura até os dias de hoje.

A SUDENE, criada nesse período, realiza papel importante quanto ao desenvolvimento econômico, atividades de planejamento regional e formação de recursos humanos.

Os diversos projetos de investigação e levantamento dos recursos naturais, inclusive, envolvendo a participação de várias missões e experts internacionais, formaram um importante acervo de conhecimentos na instituição, sobre as potencialidades e limitações da região, ainda úteis atualmente para instruir a formulação de uma política de desenvolvimento sócio-econômico sustentável.

iii) De 1964 a 1974

A criação do FUNTEC (fundo de apoio à tecnologia criado e operado pelo BNDE – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico) pode ser tomada como marco inicial deste período.

A questão tecnológica se incorpora aos propósitos da política de C&T, com ênfase nos processos internos e externos de transferência de tecnologia.

A política de C&T começa a ser considerada pelo governo militar como fator importante no projeto econômico e social do País e se articula com o PED – Plano Estratégico de Desenvolvimento (1967).

A atuação do FUNTEC/BNDE e sua substituição posterior pelo FND-CT/FINEP, realiza pré-investimentos importantes, tendo sido responsável pela consolidação da maioria dos atuais centros de excelência. Entretanto, essa atuação foi sobretudo concentrada no Sudeste, com poucos grupos no Nordeste (Física da UFPe, Elétrica da UFPb, por exemplo).

A partir do Decreto-Lei 200, tem início uma ampla e profunda reforma administrativa na esfera federal, visando sobretudo criar instrumentos

⁷ Note-se novamente a intenção explicitada na identificação do instrumento;





de planejamento e coordenação intersetorial do governo, inclusive com a criação de um ministério de C&T que não foi efetivada nesse momento. Entretanto, as atribuições das agendas foram ampliadas e diversificadas.

A FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos foi criada em 1967, vinculada ao Ministério do Planejamento – MINIPLAN, com a missão de complementar as atividades de fomento à pesquisa do CNPq e de criar novos instrumentos, sobretudo orientados para apoio à capacitação tecnológica das empresas.

Entretanto, o modelo de crescimento econômico baseado na substituição de importações, a facilidade de licenciamento de tecnologias desenvolvidas no exterior e a incipiente capacidade de resposta da base técnico-científica instalada no País, determinaram uma atuação da FINEP também orientada para um desenvolvimento técnico-científico desarticulado em relação à política econômica.

Em 1969, foi criado o FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, com o objetivo de tornar-se a principal fonte de financiamento e para viabilizar a implementação da política de C&T.

A partir de 1971, o papel de Secretaria Executiva do FNDCT foi atribuído à FINEP que deveria apoiar tanto o desenvolvimento científico quanto o tecnológico, mediante implementação de mecanismos de apoio institucional (em complementação ao tratamento individual do CNPq).

Por outro lado, o CNPq, a partir de 1964, é mantido como autarquia vinculada à Presidência da República, passando a assumir as atribuições de formular e implementar a política nacional de C&T, sem as restrições estatutárias anteriores.

O MINIPLAN e o CNPq buscam conjugar esforços para a formulação do I PBDCT – Primeiro Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (adotado em 1973) e que se constituiu na primeira expressão de uma política para orientar as atividades de C&T no País.

A construção das estruturas setoriais de C&T é iniciada nesse período com a criação da Secretaria de Tecnologia Industrial – STI, no Ministério da Indústria e Comércio, da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária no Ministério da Agricultura e de vários outros organismos que foram criados ou assumiram papéis equivalentes em outros ministérios, segundo lógicas e motivações próprias. Essa estruturação setorial do sistema de C&T não se desenvolve de forma concatenada e coerente.

O sistema universitário é ampliado, inclusive com a institucionalização dos programas de pós-graduação, o que representa um sucesso importante dessa política.

Nesse período também tem início a organização das atividades de C&T dos Estados da Federação, com a diversificação e ampliação da rede institucional de C&T, tanto na administração direta (universidades, institutos, agências especializadas e de fomento, etc.), quanto na indireta (empresas públicas e unidades de pesquisa das estatais).

Institucionaliza-se por Decreto o SNDCT – Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, uma organização “sistêmica” em que o MINIPLAN e o CNPq compartilham o exercício dos papéis normativos e principalmente estratégicos da política, sem, contudo, estabelecer critérios, mecanismos e procedimentos eficientes e adequados à consecução dessas missões.

Um conflito se estabelece entre os interesses e enfoques do MINIPLAN (econômico-regulador) e do CNPq (cientificista-liberal). A convergência parcial da atuação da FINEP com a do CNPq, no que se refere ao apoio à pesquisa, e com a CAPES no financiamento e consolidação dos programas de pós-graduação, acabaria gerando uma superposição de esforços, até o momento, não totalmente resolvida.⁸

A mudança de paradigma de desenvolvimento econômico, em processo no País, a nova Política Industrial e de Comércio Exterior – PICE, determinada pelas alterações no cenário econômico internacional, fornecem agora novos elementos para equacionar essa questão.

iv) De 1974 a 1984

Dando continuidade ao regime e à política econômica vigentes, no Governo Geisel, o marco desse período é a transformação do CNPq como fundação, que preserva a sua sigla e suas atribuições anteriores mas assume a missão adicional de Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

É instalado o Conselho Científico e Tecnológico – CCT, órgão colegiado com ampla representação intersetorial do governo e das comunidades técnico-científica e empresarial, como instância político-normativa do sistema de C&T associada ao CNPq.

Apesar de assumir a atribuição de órgão central do SNDCT, o CNPq permanece vinculado à SEPLAN (que substituiu o MINIPLAN mas com o mesmo titular).

Formalmente, a nova estrutura seria dotada de conectividades interinstitucionais e intersetoriais mais adequadas ao funcionamento do sistema de C&T.

⁸ Os autores sugerem que essas dificuldades relacionam-se mais com a indefinição dos papéis institucionais do que propriamente com a superposição de clientelas ou com a similaridade dos instrumentos de fomento;





Mais tarde, a CAPES também preserva sua sigla original mas transforma-se em Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior, como autarquia vinculada (com autonomia relativa) ao MEC, incorporando as atribuições adicionais de coordenar o Sistema Nacional de Pós-Graduação e de formular o respectivo Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG. Cria-se também para a Pós-graduação uma instância político-normativa, o Conselho Nacional de Pós-Graduação, cujo colegiado executivo o GTC – Grupo Técnico de Coordenação, formado pelas agências federais de fomento e formação de recursos humanos, sob a coordenação da CAPES, funciona regularmente até hoje.

O II PBDCT (adotado em 1976) foi outorgado ao CCT que assim foi contingenciado a desempenhar os papéis de acompanhamento e avaliação, sem ter participado do processo de sua formulação.

Não obstante, o CCT contribuiu desde logo para a melhoria da articulação interinstitucional, inclusive entre a FINEP e o CNPq, que apresentavam superposições de competências e conflitos de enfoques.

Até 1979 crescem substancialmente os investimentos do governo federal para o setor de C&T, viabilizando várias iniciativas setoriais do período anterior, como por exemplo, na Informática e na Aeronáutica.

Em 1980, o CCT realiza seu papel de formulador da política de C&T e elabora o III PBDCT, de caráter mais normativo que os planos anteriores, iniciando também um importante exercício de coordenação do SNDCT e da política. Foram instaladas comissões setoriais e temáticas para elaboração das Ações Programadas, envolvendo ampla mobilização e articulação dos agentes pertinentes, então mais numerosos e diversificados.

Entretanto, o poder político do CNPq revela-se um recurso escasso para efeitos de coordenação do sistema.

O Presidente do CCT/CNPq tinha status inferior aos dos ministros setoriais e despachava os assuntos de C&T em instâncias hierarquicamente inferiores da SEPLAN.

Por outro lado, a FNDCT que poderia funcionar como instrumento de coordenação era administrado pela FINEP, que o fazia na prática de forma independente do CCT.

Assim, a partir de 1981, enquanto a recém-instalada estrutura organizacional inicia os processos de planejamento da política de C&T e de sua consolidação, verifica-se um rápido declínio de relevância político-administrativa e do CNPq.

Com outro titular na SEPLAN, o CNPq passa a ser considerado no nível de “terceiro escalão”, implicando na perda de sua importância estratégica e na deterioração do orçamento de C&T.

O CNPq inicia nesse período (1980) uma tentativa de descentralização, mediante criação de suas agências regionais. A agência do Nordeste, sediada em Recife, realiza importantes esforços de coordenação em conjunto com a SUDENE. Essa tentativa não chegou a consolidar-se, pois já em 1990, as agências regionais são extintas por determinação do Secretário de Ciência e Tecnologia, com apoio do Conselho Deliberativo.

Para o Nordeste, o destaque foi a implementação do PDCT – Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, que contou com suporte financeiro do BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, apoiando as atividades de C&T, sobretudo relacionadas com o semi-árido, em cinco estados (Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí).

Além disso, as conectividades do sistema de C&T com o sistema de pós-graduação e com as organizações dos ministérios setoriais não foram convenientemente estabelecidas.

O PADCT – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – foi negociado com o Banco Mundial (BIRD), com os propósitos explícitos de realizar uma nova experiência de coordenação e de recuperar o nível de investimentos nas atividades de C&T injetando novos recursos para o setor.

Assim, o PADCT foi concebido como um novo instrumento de atuação programática inter-agencial.

Além disso, na sua concepção original, o PADCT incorporou o critério de descentralização regional, logo abandonada em função da pressão dos comitês assessores (predominantemente do Sudeste), sob a alegação de falta de demanda.

Este período, representa o apogeu e, tão logo, o declínio acelerado do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico que havia sido adotado pelo País.

Os sinais de esgotamento da estratégia de substituição de importações é acompanhado pelo processo de renovação política iniciado junto com o ocaso do regime militar.

v) De 1984 a 1990

O marco inicial deste período é a aprovação da Lei da Informática em outubro de 1984.

Pela primeira vez, o Congresso Nacional realiza seu papel político-regulador de conteúdo científico e tecnológico explícito e substantivo. Esse processo foi gestado na década anterior como preparação para





entrada no novo paradigma técnico-econômico, no qual a política de C&T não é proposta como mera subsidiária da política econômica, mas como parte essencial à autonomia da sociedade brasileira.

O instrumental da política é ampliado pela utilização do recurso à reserva de mercado de eletrônica digital, além de incentivos e outras formas de controle como estratégias de desenvolvimento tecnológico-industrial.

É criado o Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, incorporando a Secretaria Especial de Informática, que passa a conferir mais ênfase e prioridade ao desenvolvimento industrial nesse setor.

Entretanto, com a instalação da Nova República, a estratégia do governo não se verifica consistente e as contradições gradualmente tornam-se patentes, envolvendo posições antagônicas no âmbito do CO-NIN, por parte do MINICOM e do MIC.

Além disso, observam-se conflitos freqüentes entre o MCT e o CNPq, sobretudo relacionados com os papéis e redistribuição de atribuições normativas, estratégicas e operacionais, que não resultaram claras e adequadas, sobretudo pela falta de negociação.

O CCT é formalmente recriado no âmbito do MCT como um colegiado de nível ministerial, mas não tem exercido seu papel político-estratégico, tendo reunido até o momento apenas 2 (duas) vezes e sem uma pauta consistente de atribuições.

O instrumental de planejamento e coordenação do período anterior (PBDCT, Ações Programadas e Avaliação & Perspectivas) foi totalmente desarticulado, sem que fossem criados substitutivos equivalentes.

A ausência de uma política explícita e a aguda diminuição dos investimentos em C&T, resultou em acirrada corrida e competição pelas fontes internacionais (BIRD e BID). Sem uma instrução clara por parte do MCT, a COFIEX – Comissão de Financiamento Externo, coordenada pela SEPLAN-PR, encaminhava para negociação os projetos julgados meritórios, sem entretanto estabelecer ordens de prioridade.

A USP consegue um grande empréstimo junto ao BID para modernização dos seus equipamentos de pesquisa, enquanto a renovação do PDCT-NE, mesmo que outras bases, não chegou sequer a ser negociada. Em 1989, mais de uma dezena de grandes projetos foram aprovados para negociação com o BID.

Dentre estes, a renovação do programa MEC/BID, um dos programas mais importantes para a infra-estrutura das universidades periféricas, que também foi desativado.

A tentativa do CNPq de implementação de uma nova edição do processo de Avaliação & Perspectivas realizada nesse período foi abortada no seu final pela falta de sensibilidade para o planejamento do Secretário José Goldemberg, que assumiu a pasta de C&T no Governo Collor e explicitava entendimentos preconceituosos em relação ao Nordeste e à questão da seca.

Não obstante, foi formulado o Plano de Metas para Formação de Recursos Humanos (86/89), sob a coordenação da CAPES e com apoio do CNPq, como preparação ao III PNPG – Terceiro Plano Nacional de Pós-Graduação, formalmente aprovado pela Presidência da República em 1987.

Como resultado, observa-se breve período de recuperação do orçamento de C&T, sobretudo em função do aumento da oferta de bolsas no País e no exterior que foram mais que duplicadas.

Ressalta-se ainda a vinculação dos valores das bolsas no País com os salários dos docentes das universidades federais e o tratamento especial conferido pelo governo a esse instrumento.

Como resultado desse processo foi criado o RHAE – Programa de Formação de Recursos Humanos nas Áreas Estratégicas, posteriormente modificado mantendo a mesma sigla.

A nova Constituição promulgada em 1988, enseja importantes modificações na competência dos poderes Legislativo e Executivo, sobretudo no que se refere ao âmbito regulatório da política de C&T.

Foi introduzido dispositivo que autoriza os estados, a destinar recursos específicos em seus orçamentos para investimento nas atividades de C&T, a exemplo do que já era praticado em São Paulo pela FAPESP.

Como consequência da hegemonia ocasional de posições contrárias à política de informática, em janeiro de 1989 extingue-se o MCT (e também o CCT), a título de uma reforma ministerial que criou o Ministério do Desenvolvimento Industrial Ciência e Tecnologia (MD), fundindo MCT e MIC.

Instaura-se então um período de grande instabilidade institucional no setor, mesmo com a criação da Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT) dois meses depois (como órgão especial da Presidência da República), que resultou de um acordo entre o Executivo e o Congresso.

A infra-estrutura de C&T, que havia experimentado razoável desenvolvimento nas décadas anteriores, sofre forte desgaste nesse período, inclusive com acentuado declínio do FNDCT.





Ao final do Governo Sarney o MCT foi restabelecido como mera formalidade.

O pior ainda estaria por vir.

vi) A partir de 1990 até o momento

Inicia-se a administração Collor com mais uma transformação do MCT em Secretaria vinculada à Presidência da República, entretanto com os mesmos órgãos subordinados (CNPq, FINEP, institutos, etc.).

Por inspiração neo-liberal e por uma estratégia de inserção competitiva do País na economia mundial, modifica-se a Política Industrial e de Comércio Exterior – PICE, que veio acompanhada de significativa mudança no escopo da política de informática, sobretudo com a extinção da reserva de mercado. A SEI é transformada em departamento da SCT, com a conseqüente transformação de suas atribuições, que assumem características mais promocionais que regulatórias.

O CCT é recriado alguns meses depois, com atuação espasmódica, sem ensaiar até o momento qualquer atividade de coordenação interministerial.

O desmonte do Estado adquire proporções sem precedentes, especialmente no âmbito do Executivo, mediante deliberada política de destruição implementada pelo Secretário da Administração Federal João Santana, com o suporte no setor de C&T do Secretário José Goldemberg.

Mediante intervenção pessoal do Secretário, o que é emblemático desse período, o CNPq extingue o CPCT – Centro de Política Científica e Tecnológica e suas agências regionais.

A despeito do relatado acima, novos instrumentos constitucionais de planejamento foram previstos e criados: o Plano Plurianual; e a Lei de Diretrizes Orçamentárias.

Entretanto, a crise do Estado agravada pelo desgoverno Collor, a crise fiscal agudizada pelo processo inflacionário da economia, as vinculações orçamentárias determinadas pela Constituição, que engessariam o Orçamento Federal, implicaram em redução e contingenciamento das dotações, inclusive para o setor de C&T.

Esse contexto inviabiliza, torna obsoletas e inócuas as tentativas de programação político-administrativa no País. Não obstante, na vertente da política tecnológica verifica-se grande esforço de ajustamento das estratégias e instrumentos operacionais para fazer face à nova ênfase

se de atuação do setor produtivo. As mudanças se processam no sentido de torná-lo mais inovador e competitivo, além de predominantemente privado.

Destacam-se a criação da Comissão Interministerial de Coordenação do Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica Industrial – PAC-TI e de outros como, por exemplo, o PBQP – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade.

Com relação à dimensão institucional os conflitos continuam entre a SCT, CNPq e FINEP, agravados pelas intervenções pessoais de José Goldemberg, mantendo sua atuação no âmbito operacional (PADCT e RHAE) além das atividades de coordenação e execução direta de pesquisa através dos institutos vinculados.

Em vários estados tem início o processo de organização dos sistemas de C&T e de criação das Fundações de Apoio à Pesquisa – -FAPs. Esse processo tem sido pouco criativo e permeado por uma série de equívocos, bem como pela imitação do modelo paulista, com escassa consideração das realidades locais.

Além disso, de uma forma geral, as atividades de C&T ainda não mereceram uma atenção prioritária e consciente dos governantes.

No final de 1992, com o “impeachment” e a nova reforma administrativa promovida pelo Governo Itamar Franco, o MCT volta a existir, sem que isso venha a alterar substancialmente as relações institucionais do sistema. A carência de pessoal técnico e a precariedade das atividades de planejamento e gestão, permanecem como fatores limitantes para implementação da política de C&T.

Entretanto, conforme será apresentado a seguir, várias medidas de reestruturação são propostas pelo Ministro Israel Vargas, algumas já implementadas e outras em curso, merecendo destaque a nova arquitetura do CCT.

Vários estudos, com financiamento de agendas internacionais (BIRD/PADCT, BID e PNUD), foram implementados sobre o funcionamento do sistema de C&T do País, mobilizando centenas de estudiosos, visando o diagnóstico e a proposição de possíveis ajustes na política e na organização do setor.

2. Tendências e Perspectivas

Os processos de transformação do contexto internacional resultam da maturação e dos desdobramentos de um conjunto de tendências de diferen-





tes graus de influência. Entre as tendências mundiais de maior determinação do futuro e com impactos para o Brasil, destacam-se as seguintes:⁹

- revolução científica e tecnológica;
- formação de blocos econômicos regionais;
- aumento das disparidades entre nações do Norte e do Sul;
- instabilidade das relações de poder em escala mundial;
- reestruturação do sistema financeiro e monetário internacional;
- cultura da qualidade de vida e do meio ambiente;

Há vários fatores de mudança e de conservação que preparam o futuro do País, carregando importantes potencialidades, confrontadas com grandes estrangulamentos e restrições.

De forma esquemática podem ser destacados os seguintes condicionantes endógenos:

- inflação e conflito distributivo;
- dívida externa;
- crise do Estado e déficit público;
- desorganização do sistema jurídico-legal;
- deterioração e obsolescência da infra-estrutura econômica básica;
- crise na educação e do sistema de ciência e tecnologia;
- pobreza e déficit social;
- emergência de uma consciência ambiental;
- potencial do mercado interno; e
- amplitude e diversidade dos recursos naturais;

Como resultado desses condicionantes vários cenários podem ser delineados.¹⁰

⁹ *Macrocenários – FINEP/1993;*

¹⁰ *Macrocenários – FINEP/1993;*

i) Cenário 1 – Permanência da Crise

Incapacidade política dos atores para a construção de um projeto nacional hegemônico; o Brasil é dominado pela incerteza política, estagnação e instabilidade econômica que acentuam as tensões sociais, o empobrecimento progressivo da sociedade e a perda de espaço na economia mundial;

ii) Cenário 2 – Hegemonia Neo-Liberal

A construção de uma aliança política dominante de conteúdo neo-liberal, implementa uma rápida desregulamentação da economia, a redução do Estado e a integração externa da economia brasileira. O Brasil registra taxas de crescimento altas e promove uma reestruturação da economia com intensa especialização e modernização tecnológica, intensificando o comércio e o fluxo de capital externo, ocupando nichos de negócios no contexto internacional. Ao mesmo tempo, acentua-se o dualismo social e elevam-se os conflitos na sociedade brasileira como resultado da continuidade do processo de concentração de renda;

iii) Cenário 3 – Pacto Social-Reformista

A configuração de um pacto social-reformista com intensa distribuição de renda e regulação social do Estado leva o Brasil a um crescimento econômico moderado mas sustentado e fortemente orientado pelo dinamismo e ampliação do mercado interno. Como consequência, registra-se uma melhoria da qualidade de vida da população e o fortalecimento da cidadania, com base na reestruturação do Estado regulador-provedor, com uma moderada articulação econômica externa e desenvolvimento científico e tecnológico endógeno;

iv) Cenário 4 – Projeto Social-Democrata

A convergência política em torno da revisão do papel do Estado, das políticas sociais e das relações internacionais do Brasil, leva à construção de um pacto social-democrata que combina modernização, capacitação tecnológica, moderada abertura externa e distribuição de renda. Disto resulta um processo de elevação do crescimento econômico, com avanço tecnológico, moderada integração internacional e melhoria da qualidade de vida e da cidadania. O Brasil alia o dinamismo do mercado interno a uma ampliação do grau de abertura da economia nacional, ocupando espaços no comércio exterior. Combina crescimento com distribuição de renda, sustentada por investimentos públicos seletivos e reguladores.

Uma análise desses cenários parece apontar a trajetória mais provável descrita a seguir.





No bojo da crise de hegemonia surgem fatores de contenção e estabilidade, tanto no terreno político como especialmente na área econômica, que inibem a desagregação das instituições e o aprofundamento da crise econômica.

O caminho mais provável parece levar a um acordo político para assegurar a estabilidade institucional e a continuidade dos ajustes da economia.

Para criar um mínimo de condições de governabilidade, os principais atores se entendem em torno de questões gerais de equilíbrio e estabilidade, apesar das divergências: a maturidade política das lideranças permite negociar um pacto de transição que prepara o Brasil para atravessar as dificuldades institucionais.

Como resultado não há modificações importantes no cenário, a menos de medidas graduais de estabilização e modernização, com parcial alívio do processo recessivo, envolvendo: reforma fiscal, acordo da dívida externa, alguma abertura da economia nacional, parcial desregulamentação da economia e privatização, mas tendo que incorporar medidas mitigadoras da crise social e econômica, incluindo a recuperação parcial dos investimentos sociais e do sistema de previdência.

Tendência de formação de um pacto social-democrata a partir de 95.

2.1. Variáveis críticas para as atividades de C&T

Para as atividades de C&T destacam-se as seguintes variáveis críticas:

- baixa disponibilidade de recursos (os destaques orçamentários decorrentes de disposições constitucionais e os custos dos serviços das dívidas interna e externa, não permitem uma boa margem de flexibilidade para a utilização do orçamento da União como instrumento de política, implicando na necessidade de implementação de reformas na Constituição);
- o modelo institucional envelhecido e inadaptado para dar conta das mudanças que se desenvolvem nos cenários nacional e internacional;
- as necessidades e demandas dos agentes econômicos;
- o jogo da cooperação e conflito entre as agendas que atuam no âmbito estratégico do sistema de C&T (processo altamente penoso enquanto permanecer indefinido um projeto hegemônico para a sociedade).

Do ponto de vista das mudanças em curso no cenário internacional cabe destacar em relação à política de C&T (simbiótica): i) a aceleração do ritmo do progresso técnico-científico; ii) a emergência de um novo paradigma organizacional da produção; e iii) mudanças nas estratégias de competição e de crescimento das empresas.

Isto implica na necessidade de um significativo esforço de P&D e mobilização de recursos financeiros compartilhados para promover a competitividade nos segmentos industriais de fronteira (e no Nordeste para a melhoria substancial dos serviços públicos), induzindo a realização de empreendimentos científicos e tecnológicos cooperativos (estado, empresas e unidades de PD&E), exigindo agilidade para incorporar novas tecnologias nos segmentos industriais mais dinâmicos. Além disso, importa considerar a redução da demanda por mão-de-obra pouco qualificada e a redefinição do perfil do trabalho qualificado.

A adoção de um novo paradigma organizacional nos processos produtivos viabilizará o aproveitamento de vantagens comparativas locais, dando lugar à especialização em determinados nichos de mercado, pela criação de novas oportunidades decorrentes da diferenciação de produtos e serviços, com ganhos significativos de produtividade.

Com relação às questões de âmbito nacional associadas às políticas públicas e à política econômica, cabe destacar: 1) a crise financeira do setor público; ii) a redução da participação do Estado na economia; iii) a abertura comercial.

A crise financeira do setor público impõe a necessidade de um ajuste fiscal restrito, diminuindo significativamente a capacidade de investimento do Estado. A privatização de empresas entrará na ordem das providências, acompanhada de uma diminuição do nível de intervenção estatal no processo de transferência de tecnologia.

2.2. Implicações para a política do C&T

Nos anos noventa, como decorrência da abertura da economia, a competitividade industrial aparece como elemento estratégico para orientar o crescimento, como condição de sobrevivência das empresas, e como questão central da política de C&T.

Não é de se esperar uma recuperação do volume de investimentos públicos em C&T que sequer se aproxime das aplicações realizadas no passado, impondo ao setor a necessidade de recorrer a outras fontes e formas de financiamento.

Isto é particularmente relevante para as universidades e institutos de PD&E, mais dependentes de recursos públicos, impondo uma nova pos-





tura à comunidade técnico-científica, cuja reação nos anos oitenta limitou-se a reivindicar a recuperação dos níveis de investimentos governamentais. Por outro lado, não é de se supor uma autonomização dessas instituições em relação aos financiamentos públicos para cobrir as despesas de custeio de suas atividades de P&D, acarretando a necessidade de uma maior aproximação com o setor privado e uma maior mobilização no sentido de responder as suas demandas, como uma saída para a superação do processo de sucateamento registrado nos últimos anos.

Além disso, é verdade que essa aproximação depende de uma atitude mais favorável por parte dos setores de produção e de uma mudança de disposição de uma parcela significativa dos pesquisadores universitários para considerar nas suas agendas de trabalho, temas de investigação que atendam às demandas do governo e do setor privado.

A tendência de uma maior seletividade dos investimentos governamentais nas atividades de P&D deixará o Nordeste em uma situação delicada, uma vez que a região não foi beneficiada, nos mesmos níveis que o Sudeste e o Sul, pelos pré-investimentos realizados nas décadas anteriores para consolidar a infra-estrutura de pesquisa.

Cabe notar que a demanda de tecnologia do sistema produtivo induzida pelas tendências apontadas implica na definição de prioridades para a política de C&T distintas daquelas adotadas nos últimos anos, pois a ênfase se desloca para a competitividade dos setores de produção, em substituição ao projeto de redução da dependência de fontes externas de know-how e da busca de autonomia tecnológica.

Nesse sentido, a disseminação de informações, transferência de tecnologia e as atividades voltadas para a melhoria da qualidade de produção de bens e serviços tendem a ser mais enfatizadas, em detrimento da promoção das atividades de P&D, que devem cumprir um papel distinto daquele desempenhado no passado. Mais do que implicar em mudanças de prioridades setoriais, o novo padrão de crescimento econômico induz uma modificação radical no tratamento conferido aos segmentos industriais, privilegiando-se aqueles difusores do progresso técnico, como o segmento de bens de capital e da informática.

2.3 – Implicações para o Nordeste

Entre as implicações que tendem a resultar desses cenários para os estados do Nordeste podem ser apontadas as seguintes:

- no cenário de incerteza política, estagnação e instabilidade econômica, com acentuadas tensões sociais, empobrecimento progressivo da sociedade e perda de espaço na economia mundial,

o Nordeste sofrerá relativamente menos, por ser a região mais pobre do País e, portanto, no primeiro momento, menos afetada em termos relativos pela estagnação econômica; desde o último decênio, por força da crise fiscal e financeira que se tem verificado no País, o Estado, que tem desempenhado papel fundamental no processo de desenvolvimento nacional, foi forçado a diminuir seus investimentos, com implicações sobre o ritmo de crescimento econômico, refletindo maiores efeitos nos centros mais dinâmicos; como resultado, São Paulo tem perdido sua posição relativa na composição do PIB;

– com a desregulamentação da economia, redução do Estado e integração externa da economia brasileira, o Nordeste é a região em piores condições para participar da inserção econômica internacional, para atrair investimentos externos e para promover a modernização tecnológica de seus setores de produção, tendendo a permanecer excluído do processo de desenvolvimento; entretanto, há quem argumente que esta situação favoreceria ao Nordeste, pelas possibilidades de um relacionamento mais forte com atores externos ao País; de fato, o que pode ser uma ameaça pode tornar-se também uma oportunidade; por outro lado, a permanecer a mesma orientação da política econômica, o Nordeste se apresenta com grandes desvantagens comparativas, em função do seu limitado mercado interno, mão-de-obra pouco qualificada e sistema de transporte deficiente; assim, tão logo a crise fiscal seja resolvida, a participação relativa dos centros mais dinâmicos (Sudeste, Sul e Centro-Oeste e especialmente São Paulo) não somente será recuperada mais tende a aumentar, com forte tendência de reconcentração espacial da economia nacional;

– a configuração de um pacto social-reformista com intensa distribuição de renda e regulação social do Estado, levando o País a um crescimento econômico moderado mas sustentado e fortemente orientado para a ampliação do mercado interno, com melhoria da qualidade de vida da população e fortalecimento da cidadania, poderá também resultar na atenuação dos atuais desequilíbrios regionais, beneficiando o Nordeste;

– segundo a trajetória mais provável, a construção de um pacto social-democrata que combine modernização, capacitação tecnológica, moderada abertura externa, distribuição de renda, sustentada por investimentos públicos reguladores e seletivos orientados para a melhoria da qualidade de vida, aliando o dinamismo do mercado interno com ocupação de espaços no comércio exterior, também poderá viabilizar a inserção gradual do Nordeste no processo de desenvolvimento do País;





Desde a construção desses cenários, considerando os fatos e as tendências mais recentes, é preciso acrescentar os seguintes comentários:

- o sucesso do Plano Real para a estabilização da economia confirmaria a tendência explicitada anteriormente de preservação institucional, melhoria das condições de governabilidade e atenuação da crise econômica;
- as expectativas quanto a um acordo da dívida externa, alguma abertura da economia nacional, parcial desregulamentação da economia e privatização se confirmaram, entretanto sem incorporar medidas mitigadoras da crise social e sem lograr a recuperação dos investimentos sociais e do sistema de previdência que, juntamente com a implementação de uma reforma fiscal, não evoluíram;
- a integração mais forte do País no MERCOSUL enseja potencialidades e desafios diferenciados para as regiões, com efeitos potenciais mais favoráveis para o Sudeste e, em segundo plano para o Centro-Oeste e Sul, e reduzidos para o Nordeste, este com possibilidades de experimentar alguns efeitos negativos;

2.4 – As Fontes de Dinamismo do Nordeste, Principais Transformações e Impactos Sociais¹¹

Um dos aspectos mais interessantes da economia do Nordeste no período 70/90 é o seu melhor desempenho relativo no contexto nacional, tomando-se como base o crescimento do PIB.

Entretanto, este fato, além de confirmar os impactos menos agudos da crise sobre a região (sugeridos anteriormente), informa que este crescimento se deu em alguns setores mais dinâmicos da economia (como por exemplo o do Petroquímico), sem apresentar encadeamentos intra-regionais envolvendo outras atividades econômicas.

É importante notar que o crescimento da economia no Nordeste, bem ou mal, tem sido direta ou indiretamente induzido pelo setor público

Cinco setores responderam por cerca de 65% do PIB regional nas décadas de 70 e 80: atividades financeiras; bens imóveis e serviços às empresas; energia elétrica e abastecimento de água; serviços comunitários, sociais e pessoais; e comércio. Além disso, a contribuição do setor público para a formação bruta de capital fixo (FCBF) no subsetor de serviços comunitários, sociais e pessoais tem sido superior a 80% dos investimentos.

¹¹ Comissão para Estudo do Desequilíbrio Regional Brasileiro – Volume I;

Os dados mostram também uma redução na participação da agropecuária na formação do PIB e na absorção da mão-de-obra. Enquanto se reduziu a área cultivada com algodão, mamona, mandioca e sisal, expandiu-se a área ocupada com arroz, cacau, cana-de-açúcar, feijão, milho e laranja.

O aumento da produção de frutas (mamão, manga, melancia e uva), culturas não tradicionais na região mas viabilizadas pela agricultura irrigada no submédio São Francisco e pelos altos preços praticados no mercado, em combinação com o crescimento de outras culturas, modificaram o perfil da produção agrícola da região.

A indústria nordestina especializou-se na produção de bens intermediários e semi-duráveis, com tendência de crescimento da participação destes últimos na composição do valor de transformação industrial (VTI). Essa é uma questão que tem implicações importantes para o desenvolvimento do Nordeste, sugerindo a implementação de políticas que levem em conta as desigualdades intra-regionais e a escassa integração observada na matriz de insumo-produto da região.

O Nordeste, sendo parte de um sistema econômico relativamente fechado ao exterior, apresenta coeficientes de exportação menores que o do País como um todo. Entretanto, as manifestações da diversificação da economia do Nordeste e o comércio exterior evidenciam-se tanto pela redução dos produtos básicos na pauta das exportações, quanto pelo aumento destes no valor das importações.

A evolução dos principais indicadores sociais (esperança de vida, taxa de mortalidade infantil, taxa de alfabetização, etc.) no decorrer das duas últimas décadas foi lenta e, apesar da melhoria observada nos anos 70, não acompanhou o ritmo da expansão do PIB regional, sendo comparável (em 87/88) aos do Haiti, Zaire e Honduras, países cujos PIB per capita eram bastante inferiores. As estatísticas ocupacionais reforçam o quadro desalentador das condições sociais que prevalecem na região.

3. Políticas e Programas para o Nordeste: influência federal nas atividades de C&T

Os programas de desenvolvimento técnico-científico e de formação de recursos humanos mais recentes que tem caracterizado a influência federal nas atividades de C&T no Nordeste são os seguintes: RHAÉ, PADCT, SOFTEX-2000, RNP e PDCT-NE.

Atualmente a participação da região nesses programas é a seguinte:



3.1 – RHAÉ

Distribuição de Bolsas: posição em julho de 1994

a) Alagoas

INSTITUIÇÕES	QUOTA	IMPLEM.	SALDO	ÁREAS
SALGEMA S.A.	23	6	17	QUÍMICA FINA
UFAL	22	20	2	BIOTEC.
UFAL	12	8	4	QUÍMICA FINA
TOTAL GERAL	57	34	23	–

b) Bahia

INSTITUIÇÕES	QUOTA	IMPLEM.	SALDO	ÁREAS
UFBA	24	22	2	MECÂNICA DE PRECISÃO
CARBAT LTDA.	7	3	4	TIB
CEMAN LTDA.	43	5	38	TIB
CEPED	9	4	5	MATERIAIS
CEPED	8	4	4	QUÍMICA FINA
CEPED	8	4	4	TECNOLOGIA MINERAL
CEPED	36	10	26	TIB
COPENE S.A.	11	0	11	QUÍMICA FINA
DETEN QUÍMICA S.A.	9	8	1	QUÍMICA FINA
ESSENCIAIS TECNOLOGIA	3	2	1	TIB
MICROBIOL	6	1	5	TIB
PEDREIRAS ARATÚ	2	2	0	TIB
POLISOL LTDA.	4	0	4	PETROQUÍMIC.
TECNOGER LTDA.	3	3	0	TIB
UFBA	18	8	10	ENERGIA
UFBA	1	1	0	TIB
SUBTOTAL EMPRESAS	88	24	64	–
SUBTOTAL INSTITUTOS	61	22	39	–
SUBTOTAL UNIVERSIDADE	43	31	12	–
TOTAL GERAL	192	77	115	–

c) Ceará

INSTITUIÇÕES	QUOTA	IMPLEM.	SALDO	ÁREAS
CTMA	3	3	0	TIB
DUVALLE S.A.	7	7	0	QUÍMICA FINA
FUNCEME	50	45	5	AMBIENTAL
GUARARAPES S.A.	1	1	0	TIB
IND. RAYMUNDO S.A.	1	1	0	TIB
NUTEC	22	21	1	TIB
PADETEC	16	16	0	QUÍMICA FINA
UECE	4	4	0	BIOTEC.
UFCE	4	0	4	AGROIND.
UFCE	2	0	2	MATERIAIS
SUBTOTAL EMPRESAS	28	28	0	–
SUBTOTAL UNIVERSIDADES	10	4	6	–
SUBTOTAL INSTITUTOS	72	66	6	–
TOTAL GERAL	110	98	12	–

d) Paraíba

INSTITUIÇÕES	QUOTA	IMPLEM.	SALDO	ÁREAS
APEL	7	5	2	TIB
ATECEL	16	15	1	INFORMÁTICA
FUNCETI	9	6	3	TIB
FUNCETI	6	6	0	TIB
INFOCON	7	4	3	1INFORMÁTICA
ITEEL	25	20	5	INFORMÁTICA
FUND. PARQUE TECNOLÓGICO – PAQTC	39	17	22	INFORMÁTICA
PREFEITURA DE CAMPINA GRANDE	2	0	2	TIB
TTH LTDA.	10	8	2	INFORMÁTICA
UEPB	5	3	2	BIOTEC.
UFPB/C.G.	26	16	10	MATERIAIS
UFPB/LTF	5	4	1	BIOTEC.
UFPB/LTF	6	5	1	QUÍMICA FINA
WR INFORMÁTICA	5	1	4	INFORMÁTICA
ZENITE LTDA.	5	5	0	INFORMÁTICA
SUBTOTAL EMPRESAS	34	23	11	–
SUBTOTAL UNIVERSIDADE	42	28	14	–
SUBTOTAL INSTITUTOS	40	32	8	–
SUBTOTAL OUTROS	57	32	25	–
TOTAL GERAL	173	1 115	58	–

e) Pernambuco

INSTITUIÇÕES	QUOTA	IMPLEM.	SALDO	ÁREAS
EMPRESAS	235	34	201	–
ARS Consult LTDA.	5	2	3	INFORMÁTICA,
BAP LTDA.	5	3	2	BIOTEC.
COPERBO	6	4	2	MATERIAIS
GERDAU S.A.	13	1	12	TIB
JOSÉ CARLOS VALE	1	0	1	BIOTEC.
PONSA NE S.A.	16	16	0	TIB
PONSA NE S.A.	6	3	3	TEC. AMBIENT
PONSA NE S.A.	5	0	5	“
PONSA NE S.A.	171	0	171	TIB
PREGESSO LTDA.	5	5	0	TIB
SUPERGESSO S.A.	2	0	2	TEC. MINERAL
INSTITUTOS	31	18	13	–
IPA/EMPEBA	25	17	8	BIOTEC.
ITEP	3	0	3	TIB
ITEP	3	1	2	MATERIAIS
UNIVERSIDADES	51	7	44	–
UFFE	7	0	7	INFORMÁTICA
UFPE	10	5	5	“
UFPE	10	2	8	MATERIAIS
UFPE	24	0	24	BIOTEC.
TOTAL GERAL	317	59	258	–



f) Piauí

INSTITUIÇÕES	QUOTA	IMPLEM.	SALDO	ÁREAS
UFPI	28	20	8	AMBIENTAL

g) Rio Grande do Norte

INSTITUIÇÕES	QUOTA	IMPLEM.	SALDO	ÁREAS
ESAM	6	3	3	AMBIENTAL
FEDERAÇÃO DAS INDUSTRIAS	26	26	0	TIB
TOTAL GERAL	32	29	3	–

h)

Sergipe

INSTITUIÇÕES	QUOTA	IMPLEM.	SALDO	ÁREAS
UFS	35	31	4	AMBIENTAL

3.2. PADCT

A posição dos financiamentos obtidos pelas instituições da região nos doze subprogramas do PADCT é a seguinte:

a) Alagoas

UFAL

- Consolidação da biblioteca e videoteca científica;
- Criação do Posto de Serviço de Informação em C&T;
- Elaboração do Mapa Geotécnico da cidade de Maceió;
- Recomposição do Almoxarifado do grupo de Química Orgânica;
- Aquisição de insumos para pesquisa em Química e Biotecnologia.

b) Bahia

CEIBA

- Programa de Capacitação para a Qualidade;

CEPED

- Ampliação do acervo bibliográfico do CEPED nas áreas de Ciências e Engenharia dos Materiais;

- Instalação do Posto de Serviço Integrado ao Sistema Público de Acesso a base de Dados;

CETead

- Programa de Capacitação para a Qualidade.

FAPEX

- O Craton do São Francisco na Bahia, Evolução Geodinâmica, Petrogenética e Potencial Metalogênico;

FAPEX/UFBA

- Consolidação do Núcleo de Manutenção de Equipamentos de Pesquisas da UFBA;

SEBRAE-BA

- Sistema Público de Acesso a Base de Dados;
- Rede de Ações Científico-Pedagógicas na Formação Básica de Cidadãos em Ciências, Matemática e Educação Ambiental;

UESB

- Melhoria do Ensino Aprendizagem de Ciências, Matemática e Educação Ambiental;

UFBA

- Reforço aos programas de Graduação e Pós-Graduação em Química na UFBA;
- Implantação do Laboratório de Informática do Departamento de Química;
- Química Atmosférica de Alcoois, Aldeídos, Ácidos Carboxílicos e Ácidos Sulfônicos;
- Capacitação da Infra-Estrutura e Pesquisa e Pós-Graduação em Geofísica e Geologia;
- Papel das Tecnologias Industriais Básicas na Competitividade Dinâmica do Complexo Químico Brasileiro;
- Franchizing: Gestão Empresarial e Capacitação Técnica de Pequena e Média Empresa;





- Aquisição de Insumos para o Programa de Pós-Graduação em Química;
- Apoio às bibliotecas de Química e Engenharia Química;
- Implantação do Setor de Calibração do Núcleo de Manutenção.

c) Ceará

FCPC

- Aquisição e Operação do Espectrômetro de Massa de Alta Resolução;
- Recomposição do Almoxarifado do Centro de Pesquisa do PADETEC;
- Apoio à Biblioteca de Química e Engenharia Química;

FIEC

- Avaliação da Competitividade da Indústria Têxtil do Ceará;

FUNCEME

- Desenvolvimento e Aplicação de um Modelo Integrado de Gestão das Águas Superficiais do Semi-Árido Cearense;

UFC

- Apoio ao Programa de Pós-Graduação em Química e Engenharia Química;
- Ensino de Ciências e Matemática;
- Curso de Especialização em Sistema de Informação em C&T;
- Criação de Postos de Serviço para integração ao Sistema público de Acesso a Base de Dados;
- Produção de Leticinas Vegetais com Atividades Imunológicas;
- Curso de recuperação de informações contidas em bases de Dados.

d) Paraíba

PAQTC

- Criação de Posto de Serviço para SPA;

UEPB

- Educação Continuada em Ciências e Matemática;

UFPB

- Laboratório Didático para o Curso de Engenharia Química e
- Melhoria das condições de infra-estrutura de Pesquisa e pós-graduação em Engenharia Química;
- Melhoria do Ensino de Física, Matemática e Educação Ambiental;
- Curso de Aperfeiçoamento em Informação Tecnológica;
- Apoio Tecnológico ao desenvolvimento de Processos Químicos;
- Termoquímica de Compostos de Coordenação e Termoanálise de Alimentos e Polímeros;
- Aquisição de equipamentos e material bibliográfico de microinformática;
- Ampliação do Acervo Bibliográfico em Ciências dos Materiais;
- Planejamento, Organização e Controle de manutenção Eletrônica por microcomputador.

e) Pernambuco

FADE

- Química Quântica Computacional: arquitetura molecular;
- Novos Compostos e Materiais com Ions Lantanídicos;
- Estudo de Solos parcialmente saturados no Semi-árido;
- Petrologia de Rochas Ígneas no Nordeste e suas Implicações Metalogenéticas;
- Aquisição de Insumos para o laboratório de Óptica e Optoeletrônica e microeletrônica;

FUDAJ

- Criação do Centro Nacional de Informações para o Planejamento em Ciência e Tecnologia;



- Criação de Postos de Serviço para SPA;

ITEP

- Criação de Postos de Serviço para SPA;

UFPE

- Reformulação dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Química;
- Ensino de Ciências Matemáticas e Educação Ambiental;
- Curso de Especialização em Sistemas Automatizados de Informação Científica e Tecnológica;
- Síntese Caracterização e Estudos Teóricos de Derivados Alquilados de Polítiofeno regioquimicamente definidos;
- Aquisição de Amplificadores Óticos com Fibras Convencionais e Dopados com Terras Raras;
- Estabilização de LASERS de Iodo pra Construção de Armadilhas Atômicas para aplicação em Metrologia;
- Projeto e Construção de um Oxímetro de Pulso;
- Produção de Componentes de guias de onda para dispositivos opto-eletrônicos de comutação de luz;
- Desenvolvimento, Preparação e pesquisa em materiais magnéticos;
- Aperfeiçoamento da unidade de prestação de serviços de informação e ampliação do acervo bibliográfico do departamento de Física;
- Tomografia por RMH em Campos Magnéticos Ultra-Baixos.

f) Piauí

UFPI

- Implantação do Posto de Serviço para SPA;

g) Rio Grande do Norte

FUNPEC

- Consolidação do laboratório de Manutenção eletrônica da UFRN;

UFRN

- Apoio ao Programa de Graduação e Pós—Graduação em Química e Engenharia Química e Bacharelado em Química;
- Reorientação do Ensino de Ciências;
- Consolidação do grupo de Pesquisas em Química Inorgânica;
- Implantação do setor de estudos sobre desenvolvimento técnico regional;
- Apoio à biblioteca de Química.

h) Sergipe

UFSE

- Projeto Integrado de Estudos do Semi-Árido Sergipano.

3.3. Ensino de Graduação (FONTE: MEC/SECRETARIA DE ENSINO SUPERIOR, BOLETIM DE DADOS FÍSICOS E ORÇAMENTÁRIOS N° 6, 1993)

3.3.1. Cursos e Capacidade do Formação

Instituições	Cursos	Matrícula em 1992	Diplomados em 1991
UFAL	29	8572	584
UFBA	53	14922	1715
UFCE	31	11848	1237
UFPB	75	18083	1817
UFPE	52	15488	1250
UFRN	65	11786	1395
UFRPE	14	3466	376
CENTEC/BA	6	1009	38
UFPI	34	7632	850
UFSE	31	5642	723
TOTAL	390	98448	9985



3.3.2. Cursos por Área do Conhecimento

Áreas	AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	SE	TOTAL
ENGENHARIAS	2	6	2	8	6	–	4	2	30
AGRÁRIAS	1	2	3	7	5	4	1	1	24
SAÚDE	5	6	4	8	9	5	7	4	48
EXATAS	5	14	7	12	13	4	7	8	70
BIOLÓGICAS	1	1	1	1	3	1	1	1	10
HUMANIDADES	5	5	4	13	7	9	14	4	61
SOCIAIS APLICADAS	8	12	9	21	15	8	20	9	102
LLA	2	13	1	6	8	3	11	2	45
TOTAL	29	59	31	75	66	34	65	31	390

3.3.3. Participação relativa do NE no sistema federal de ensino superior

Percentual de Cursos.....33%
 Percentual de alunos matriculados.....30,5%
 Percentual de diplomados.....27,7%

3.4 – Pós-graduação (FONTE: MEC/SECRETARIA DE ENSINO SUPERIOR, BOLETIM DE DADOS FÍSICOS E ORÇAMENTÁRIOS N° 6, 1993)

3.4.1. Distribuição dos cursos de mestrado por área do conhecimento

Áreas	AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	SE	TOTAL
ENGENHARIAS	0	1	1	8	3	0	3	0	16
AGRÁRIAS	0	3	6	6	4	0	1	0	20
SAÚDE	0	7	2	2	7	1	3	0	22
EXATAS	2	6	4	4	6	0	2	0	24
BIOLÓGICAS	0	2	1	2	7	0	0	0	12
HUMANIDADES	0	3	2	4	8	1	1	1	20
SOCIAIS APLICADAS	0	6	3	5	5	0	2	0	21
LLA	1	2	1	1	1	0	0	0	6
TOTAL	3	30	20	32	41	2	12	1	141

3.4.2. Distribuição dos cursos de doutorado

Áreas	AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	SE	TOTAL
ENGENHARIAS	0	0	0	2	0	0	0	0	2
AGRÁRIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAÚDE	0	3	1	0	1	0	0	0	5
EXATAS	0	1	0	0	1	0	0	0	2
BIOLÓGICAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HUMANIDADES	0	1	0	0	1	0	0	0	2
SOCIAIS APLICADAS	0	0	0	0	1	0	0	0	1
LLA	0	0	0	1	1	0	0	0	2
TOTAL	0	5	1	3	5	0	0	0	14

3.4.3. Participação relativa do NE nos programas de Pós--graduação

- Cursos de Especialização 23,6%
- Programas de Mestrado 24,3%
- Programas de Doutorado 10,8%
- Percentual de Alunos Registrados no Mestrado 18,8%
- Percentual de Alunos Registrados no Doutorado 4,3%

3.5 – Qualificação dos recursos humanos nas universidades federais por estado (FONTE: MEC/SECRETARIA DE ENSINO SUPERIOR, BOLETIM DE DADOS FÍSICOS E ORÇAMENTÁRIOS N° 6, 1993)

UF	graduação	espec.	mestrado	doutorado	total
AL	178	425	286	67	956
BA	666	283	738	274	1961
CE	305	244	553	298	1400
PB	591	705	1082	360	2738
PE	521	346	949	421	2137
RN	433	509	677	185	1794
PI	254	456	304	38	1052
SE	143	144	185	38	510
T	3091	3112	4774	1681	12548





3.6. Participação relativa do NE na produção científica nacional (FONTE: MEC/SECRETARIA DE ENSINO SUPERIOR, BOLETIM DE DADOS FÍSICOS E ORÇAMENTÁRIOS N° 6, 1993)

- Livros Publicados 22,4%
- Trabalhos Apresentados em Congressos 30,7%
- Artigos Publicados em Periódicos Nacionais 25%
- Artigos Publicados em Periódicos Estrangeiros 17,8%

3.7. Comentários

Como se pode verificar pela análise dos programas setoriais de amplitude nacional, como por exemplo, o PADCT e o RHAIE (os mais importantes programas de apoio ao desenvolvimento científico e de capacitação técnico-científica criados nos últimos dez anos), a estratégia federal dominante ainda tem sido espacialmente concentradora.

No PADCT, a participação do Nordeste tem-se concentrado nos subprogramas menores e de apoio à infra-estrutura de informação e educação para as ciências, destacando-se além disso apenas a área de Química.

Por outro lado, os programas federais de orientação regional revelaram-se meramente “compensatórios”¹² e no Nordeste limitados, na prática, à questão agrária e à gestão dos recursos hídricos, sem promover efetivamente um desenvolvimento técnico-científico mais voltado para a apropriação econômica e social dos resultados das atividades técnico-científicas. As vinculações nacionais e internacionais dos grupos de pesquisa orientam os esforços de P&D para temas desconectados das realidades locais ou regional.

Com as limitações orçamentárias atuais que tendem a permanecer restritas, o papel dos investimentos públicos federais será muito reduzido, sendo vital a formação de parcerias com os estados.

Apesar do esforço desenvolvido de organização institucional no setor de C&T nos estados, as autoridades governamentais ainda tem esperado por investimentos federais ou não tem acreditado realmente na contribuição da ciência e da tecnologia para a promoção de um de-

¹² Schimidt B. V. e Aguiar R. C. – “Programas de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do CNPq” – Estudos Analíticos do Setor de Ciência e Tecnologia no Brasil – Projeto MCT/ABC/PNUD – Brasília, 1992;

envolvimento sócio-econômico sustentável. Os recursos previstos não tem sido regularmente repassados.

Por outro lado, as FAPs, em função de interesses corporativos dos cientistas e da falta de interesse dos governantes (em geral), tem atuado de forma substitutiva aos instrumentos federais, sem orientar os seus investimentos para articular as atividades de C&T com as demais políticas governamentais ou com as problemáticas locais.

O setor privado da região (em uma amostra de 186 empresas pesquisadas pela ANPEI com relação ao envolvimento com atividades orientadas para a capacitação tecnológica somente 5 empresas do Nordeste foram citadas), ainda sem compreender o papel da capacitação tecnológica para a competitividade no contexto da globalização e do acirramento da competição de mercado, no máximo tem-se envolvido com o desenvolvimento das tecnologias industriais básicas e em programas de qualidade (ver lista do RHAIE acima), essenciais mas insuficientes.

Mantidas essas condições, a contribuição do setor de C&T para o desenvolvimento sustentável na região será pouco significativa.

Entretanto, conforme mostrado, o contingente de profissionais qualificados e a capacidade de formação de pessoal de nível superior não são desprezíveis, condições que bem poderiam ser melhor aproveitadas para a promoção do desenvolvimento regional.

4. Proposição de uma política de C&T para o Nordeste no contexto das tendências nacionais

Apesar dos esforços realizados pela maioria dos estados da região no que se refere à organização institucional do setor, vários equívocos podem ser observados, dentre os quais cabe destacar os seguintes:

- instituição das Fundações de Apoio à Pesquisa-FAPs, com propósitos e organização copiados da FAPESP (modelo considerado adequado para a realidade de São Paulo e que tem sido exaltado como referência institucional em nível nacional), mais orientados para fomentar a oferta de conhecimentos técnico--científicos segundo as lógicas internas das ciências e de auto-reprodução da base existente, isto é, sem qualquer vinculação com programas governamentais, com as demais políticas públicas locais ou com as demandas dos setores de produção de bens e serviços locais;
- realização de atividades de fomento as atividades de C&T iguais ou semelhantes aquelas implementadas pelo sistema federal, resultando na mera substituição de fontes de financiamento (recursos





estaduais em substituição dos investimentos federais), acomodando os grupos de P&D mais competitivos, neutralizando uma das características mais interessantes do sistema federal de fomento que é a competição em nível nacional;

– a reação da comunidade científica, ainda limitada à reivindicação de recursos para as atividades de C&T descomprometidas com as problemáticas local e regional, com o discurso da ciência pela ciência e da tecnologia pela tecnologia, associada à falta de articulação das atividades de C&T com os programas de governo e com as demandas (ainda inexistentes) de conhecimentos técnico-científicos do setor privado local, tem desestimulado os governantes a não repassar os recursos previstos nas disposições constitucionais;

– insistência na organização disciplinar do setor por áreas do conhecimento, sem qualquer tratamento temático interdisciplinar orientado para a investigação de questões relacionadas com o desenvolvimento sócio-econômico sustentável da região;

– falta de tratamento sistêmico da política de C&T em conexão com as demais políticas públicas nos setores de educação (em todos os níveis e não apenas no nível superior), e de produção de bens e serviços (saúde, infra-estrutura, etc.) e de relacionamento institucional entre os agentes, inclusive de âmbito nacional (SENAI, SEBRAE, EMBRAPA, Estatais, etc.);

No contexto nacional e em relação à política tecnológica destaca-se a necessidade de viabilização de um novo padrão de crescimento industrial orientado para a competitividade e apropriação econômica de conhecimentos técnico-científicos.

O êxito dessa política depende em boa medida de ações do governo de natureza mais abrangente, envolvendo a disseminação e a melhoria da educação básica, inclusive como condição para o desenvolvimento do processo de treinamento e qualificação da força de trabalho, bem como a recuperação e o fortalecimento do sistema de ensino universitário, em especial da pós-graduação e da infra-estrutura de pesquisa, pela sua importância para a capacitação científica e tecnológica em seu sentido mais amplo.

Particularmente no Nordeste, cabe ampliar os programas de doutorado, bastante aquém das potencialidades da região no contexto nacional.

A competitividade passa a ser a questão que deve orientar a política industrial e por extensão a política tecnológica.

Nesse sentido, dois movimentos devem ser contemplados. O primeiro e mais imediato e concentrado no tempo, consiste em articular a política industrial para promover a reestruturação e a modernização tecnológica do parque produtivo instalado.

Trata-se de superar o atraso tecnológico de vários segmentos industriais que resultou do ambiente pouco competitivo construído no passado e da recessão econômica da última década.

Esta situação parece ainda mais grave no Nordeste que precisa tornar-se competitivo nos âmbitos regional e nacional antes de poder competir em nível internacional.

O segundo movimento, de caráter mais permanente, consiste em induzir o engajamento dos segmentos mais dinâmicos ao desenvolvimento de um processo contínuo de inovação e incorporação de tecnologias de modo a poder acompanhar o ritmo do progresso técnico esperado para os próximos anos.

Nesse contexto, as atividades de P&D precisam ser apoiadas de forma seletiva e como um desdobramento do processo de atualização orientado para a transferência, difusão e absorção de tecnologia.

Com relação à transferência de tecnologia do exterior cabe remover os obstáculos e as restrições sobre a importação de bens de capital, contratos de tecnologia e aos investimentos estrangeiros, incluindo a questão da revisão do Código de Propriedade Industrial.

Além disso, é preciso promover a melhoria da qualidade da produção industrial brasileira como condição para avançar sem maiores riscos no processo de abertura da economia e para viabilizar a presença de empresas nacionais nos mercados externos.

Considera-se também importante dar continuidade aos esforços de descentralização e da progressiva participação do setor privado no processo de certificação de qualidade e nos demais serviços e desenvolvimento das tecnologias industriais básicas de conformidade com a série ISO 9000.

Os institutos de PD&E dos estados, inclusive do Nordeste, precisam também prover os serviços tecnológicos industriais básicos, com ênfase particular na área de metrologia.

Outra linha de atuação necessária está associada à qualificação da mão-de-obra industrial, em resposta ao novo perfil da demanda, induzida pelo progresso técnico e pelo novo paradigma de organização da produção, com ênfase na educação tecnológica, inclusive de nível médio.





Com relação as pequenas e médias empresas, cabe explorar à tendência de terceirização, utilizando as grandes empresas como fator de indução de mudança técnica, de melhoria de qualidade e de aumento de eficiência do sistema produtivo.

As agências de fomento, especialmente as FAPs deveriam atuar junto as universidades e institutos de PD&E no sentido de desenvolver mecanismos de identificação das demandas dos setores locais de produção e promover o desenvolvimento de projetos que as atendam, inclusive mediante estímulo a realização de projetos cooperativos envolvendo consórcios de empresas e instituições de pesquisa tecnológica e engenharia.

Finalmente, nos âmbitos nacional e local cabe utilizar o poder de compra do Estado como instrumento da política tecnológica.

No Nordeste, que apresenta índices de desenvolvimento humano dos mais baixos do mundo, a infra-estrutura de C&T e o contingente de pessoal qualificado disponível deveriam ser mobilizados no desenvolvimento de projetos governamentais de melhoria dos serviços públicos nas áreas de saúde pública, educação, saneamento básico, proteção ambiental, atividades produtivas comunitárias, etc., bem como para o desenvolvimento de competência técnico-científica em áreas relacionadas com as vantagens competitivas locais e com a preparação da população para conviver com os longos períodos de seca.

É claro que estes esforços dependem de uma mudança de enfoque por parte dos sistemas estaduais de C&T e particularmente das FAPs quanto a priorização de temas interdisciplinares, inclusive para tornar a base técnico-científica da região mais competitiva no contexto nacional.

Bibliografia

1. FINEP – Macrocenários – Rio 1992;
2. Cavalcanti Lynaldo e Rocha Ivan – “Ciência, Tecnologia e Regionalização” – IBICT – Brasília – 1994;
3. Relatório da Comissão Especial Mista do Congresso Nacional sobre os “Desquilíbrios Regionais” – Brasília – 1993;
4. Machado Rêgo, Phactuel e Rocha Neto, Ivan – “Organização e Dinâmica do Sistema de C&T” – Curso de Especialização em Política, Planejamento e Gestão de Ciência e Tecnologia CNPq/ENAP/ABIPTI e NPCT/UnB – 1994;
5. Boletim de Dados Físicos e Orçamentários N° 6, MEC/Secretaria de Ensino Superior – Brasília – 1993;
6. Listagem de Projetos do RHAÉ – MCT/CNPq/1994;
7. Listagem de Projetos do PADCT – MCT-Brasília – 1994;
8. Listagem da ANPEI-São Paulo – 1994;
9. Guimarães E. A. “A Pesquisa Científica e Tecnológica e as Necessidades do Setor Produtivo” – In: “Ciência e Tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global (coord. Simon Schartzman) – São Paulo, 1994;
10. Projeto Áridas.



ARIDAS



Ministério da
Integração Nacional

