

inovaNORDESTE

**INICIATIVAS ESTRATÉGICAS PARA APOIAR
INOVAÇÕES NO NORDESTE**

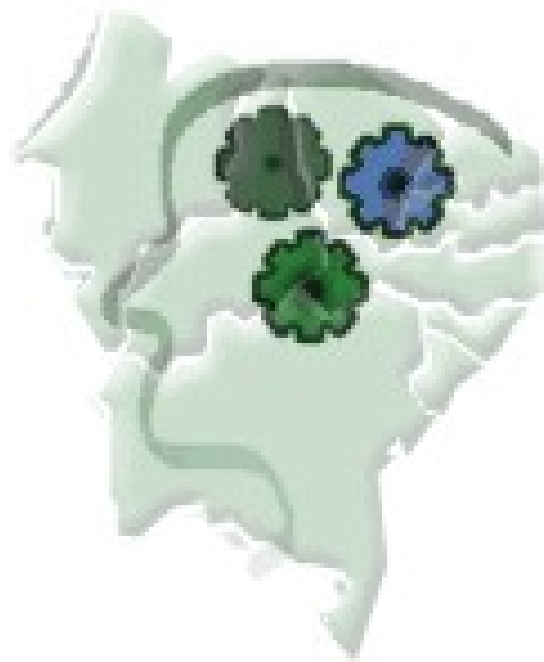
TRANSPOSIÇÃO DO CONHECIMENTO NO NORDESTE

Relatório Final

inovaNORDESTE

Estudo prospectivo para geração de subsídios à formação de
iniciativas de estímulo ao desenvolvimento sustentado com base na
inovação tecnológica no nordeste brasileiro





Transposição do Conhecimento no Nordeste

Lúcia Melo

Arnóbio Gama

Antonio Vaz



A Transposição do Conhecimento no Nordeste

1. APRESENTAÇÃO

No século que se inicia, caracterizado pelo domínio do conhecimento como variável estratégica e definidora de conquistas sociais e econômicas, o Nordeste do Brasil enfrenta desafios cada vez mais complexos para seu desenvolvimento. De fato, no mundo moderno, o conhecimento, seja incorporado em frações da população com qualificações técnicas, seja irrigado pela presença de instituições criativas (universidades, centros de pesquisa, entre outras), tornou-se variável determinante para o sucesso dos empreendimentos produtivos e a melhora da qualidade de vida das pessoas. No Brasil, a agravar o marcante quadro de desigualdades regionais existente na distribuição das competências científicas e tecnológicas, se manifestam desequilíbrios intra-regionais. É na Região Nordeste em que sua forma mais severa pode ser identificada, especialmente quando se observa os diferentes patamares de competência a separar as regiões litorâneas, onde se situam quase todas as capitais, das demais cidades, em particular aquelas situadas na região semi-árida. Superar essas diferenças entre os diversos espaços territoriais, criando oportunidades para o surgimento de pólos de desenvolvimento assentados no conhecimento, se constitui em imenso e urgente desafio nacional.

Diferentemente do que ocorre com a informação, cujo custo marginal de transmissão é invariável com a distância, a reprodução do conhecimento especialmente o de natureza tácita - aquele incorporado nas pessoas, associado a rotinas tecnológicas das empresas ou das instituições de pesquisa - aumenta com a separação entre a fonte e os receptores [Suzigan]. Decorre desse fato o reconhecimento da necessidade de serem previamente criadas condições para a maior disseminação, o progressivo adensamento das fontes de conhecimento e intensificação de processos de cooperação nos diversos espaços locais e sub-regionais em apoio às cadeias produtivas e/ou arranjos e empreendimentos locais, como estratégia mais eficiente de inserção competitiva da economia regional.

Com esse objetivo, o presente trabalho procura identificar caminhos que possam conduzir a uma melhor distribuição e uso das fontes de conhecimento e da inovação, na Região Nordeste. Aqui, a expressão “transposição do conhecimento” será usada primordialmente no contexto de ações voltadas para a interiorização e melhoria da



distribuição regional do conhecimento, em especial daquelas que envolvam a descentralização de forma orientada das universidades públicas, estaduais e federais¹, assim como a transferência para o setor produtivo do conhecimento gerado nessas instituições e nos centros de pesquisa localizados na Região. São também consideradas as novas oportunidades a serem exploradas a partir da disseminação em todo o território, das redes digitais avançadas de educação e pesquisa, bem como a adoção de novas arquiteturas institucionais que não apenas promovam a cooperação e a articulação entre os diversos elementos a compor o sistema local de inovação (universidades, institutos de pesquisa e de serviços, instituições de apoio a empresas), mas também assegurem sinergia entre as ações empreendidas pelos diversos níveis de governo e pelo segmento produtivo na promoção do desenvolvimento local e regional.²

O estudo toma em consideração um conjunto de informações e de sugestões contidas em análises mais recentes sobre contribuições da ciência e tecnologia para o desenvolvimento do Nordeste, além de entrevistas realizadas junto a instituições de ensino e pesquisa e de apoio à inovação implantadas na Região. Foram ainda exploradas experiências recentes de interiorização da base de conhecimento em alguns estados brasileiros, inclusive do Nordeste (Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte), assim como iniciativas semelhantes adotadas em outros países. Tais elementos nortearam e conduziram à elaboração de um conjunto de iniciativas estruturantes para a transposição do conhecimento para a Região Nordeste com alguns exemplos de sua aplicação no âmbito do Nordeste Oriental. O conjunto das iniciativas propostas que serão apresentadas a seguir, podem contribuir para ampliar a competitividade dos setores produtivos locais, favorecendo o adensamento do tecido produtivo, a geração de empregos e renda, e a melhoria as condições de vida da população.

1 Conforme tem sido defendido pelo Dr. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque, Secretário Executivo da Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI), em uma referência à iniciativa do governo federal de “transposição de águas” do Rio São Francisco. Conforme suas observações, à parte as polêmicas que cercam a implementação do projeto, um dos principais argumentos do governo para a sua realização reside na desigual distribuição das fontes de água no País. O Dr. Lynaldo chama a atenção para o fato de que o problema central da Região Nordeste está não só na desigual distribuição dos recursos naturais, mas, sobretudo, das fontes de conhecimento [Cavalcanti].

2 Formas inovadoras de parcerias entre a União, estados e municípios poderiam ainda viabilizar a multiplicação das oportunidades de acesso ao terceiro grau, ao explorar a possibilidade aberta pelo projeto de reforma do ensino superior de que os cursos de graduação sejam integralizados em módulos consecutivos não necessariamente completados em uma única instituição.



2. INICIATIVAS ESTRATÉGICAS

2.1. *Uma nova arquitetura institucional – criação de Centros Integrados de Apoio à Inovação e à Difusão Tecnológica que: a) associem tecnologia, educação e negócios; b) sejam orientados para setores econômicos já existentes ou com potencial de desenvolvimento; e c) terem como principal função a articulação e mobilização de competências; d) sejam organizados em estruturas flexíveis, compatíveis com as especificidades do setor econômico e da base institucional de educação, ciência e tecnologia da sub-região onde se instalem.*

Esquemáticamente, as entidades a serem criadas poderão ser classificadas em três diferentes níveis, de acordo com o estágio atual da atividade econômica correspondente e de suas perspectivas de crescimento em um prazo mais longo:

- a) **Pequenos núcleos** que operem como unidades de atendimento, orientação e informação para produtores locais, encaminhando suas demandas por assistência tecnológica e de mercado junto a centros e unidades mais avançadas. Tipicamente, **centros de ensino médio ou profissional** deveriam estar desde cedo a eles associados e envolvidos com sua formulação, operação e acompanhamento.
- b) **Unidades de porte médio** voltadas para a prestação de serviços de extensão agrícola e industrial para micro e pequenas empresas (inclusive com a capacitação de produtores em áreas tecnológicas, gerenciais e de negócios). Aqui se pode imaginar a presença de **instituições de ensino superior** ou **instituto de pesquisa** sediados na sub-região circunvizinha, onde não existam instituições de tais naturezas. Providências para sua instalação no mais breve espaço de tempo possível deveriam ser de imediato iniciadas;
- c) **Grandes unidades** que reúnam um conjunto maior de atividades, de modo a incluir tanto a pesquisa quanto a prestação de serviços avançados (como certificação metrológica, por exemplo). O estabelecimento dessas unidades de maior porte pressupõe a existência de universidades, ou campus universitários, e institutos de pesquisa federais ou estaduais que, isoladamente ou em parceria, possam oferecer até mesmo capacitação em nível de pós-graduação *stricto sensu*, inclusive mestrados profissionalizantes. Caso não existam em número, diversidade ou qualidade adequadas essas instituições de nível superior, seria necessário um esforço concertado dos poderes municipais, estaduais e federal



para sua instalação, desde que a complexidade da atividade econômica já existente ou vislumbrada no médio prazo assim as justifiquem.

O principal papel desses Centros é o de atuar como observador permanente das demandas do segmento produtivo e na articulação para mobilização de competências para o seu atendimento. Assim, todas essas entidades devem ter como característica comum a presença dos segmentos de educação, de empresas e dos diferentes níveis de governo, serem definidos com base em estudos de viabilidade e ter um bem identificado foco de atuação. Sempre que possível, deve ser estimulada a formação de redes de competência ancoradas em múltiplas instituições, assim como o estabelecimento de consórcios entre os governos dos municípios onde se desenvolvam os arranjos produtivos correspondentes, de modo a viabilizar a estruturação de um número cada vez maior de Sistemas de Inovação Sub-Regionais.

Os Centros integrados de Apoio à Inovação e Difusão Tecnológica devem ser concebidos como uma nova instituição leve, autônoma e flexível, contando com instrumentos jurídicos apropriados para sua ação. Devem ser geridas por uma instância colegiada com representantes dos governos em diversos níveis, do setor produtivo e da academia, e ser dimensionada em função de seu grau de complexidade. Sua estrutura organizacional operacional também deve refletir o grau de complexidade e combinar um conjunto de uma ou mais das seguintes finalidades: ensino, pesquisa, prestação de serviços e negócios. Tais atividades seriam executadas através de unidades (laboratórios, institutos tecnológicos, redes temáticas, centros de treinamento, etc) vinculados a instituições associadas ao Centro ou que vierem a ele se associar em projetos bem definidos.

Uma representação gráfica do modelo básico para os Centros Integrados de Apoio a Inovação e a Difusão Tecnológica é apresentada na Figura 1 a seguir

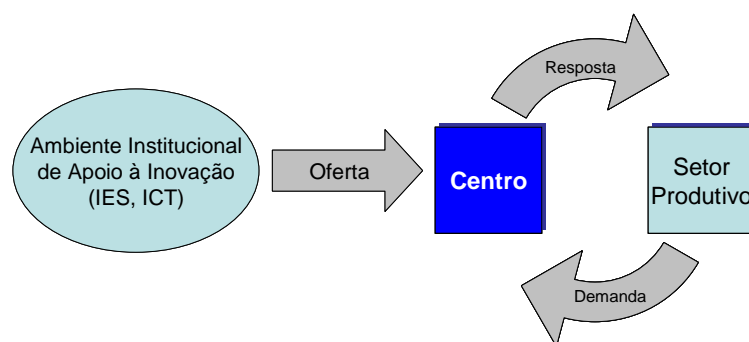


Figura 1: Esquema do modelo básico para os Centros Integrados de Apoio a Inovação e a Difusão Tecnológica



Uma possível representação das unidades funcionais de um Centro nos níveis de complexidade propostos pode ser visualizada na Figura 2.

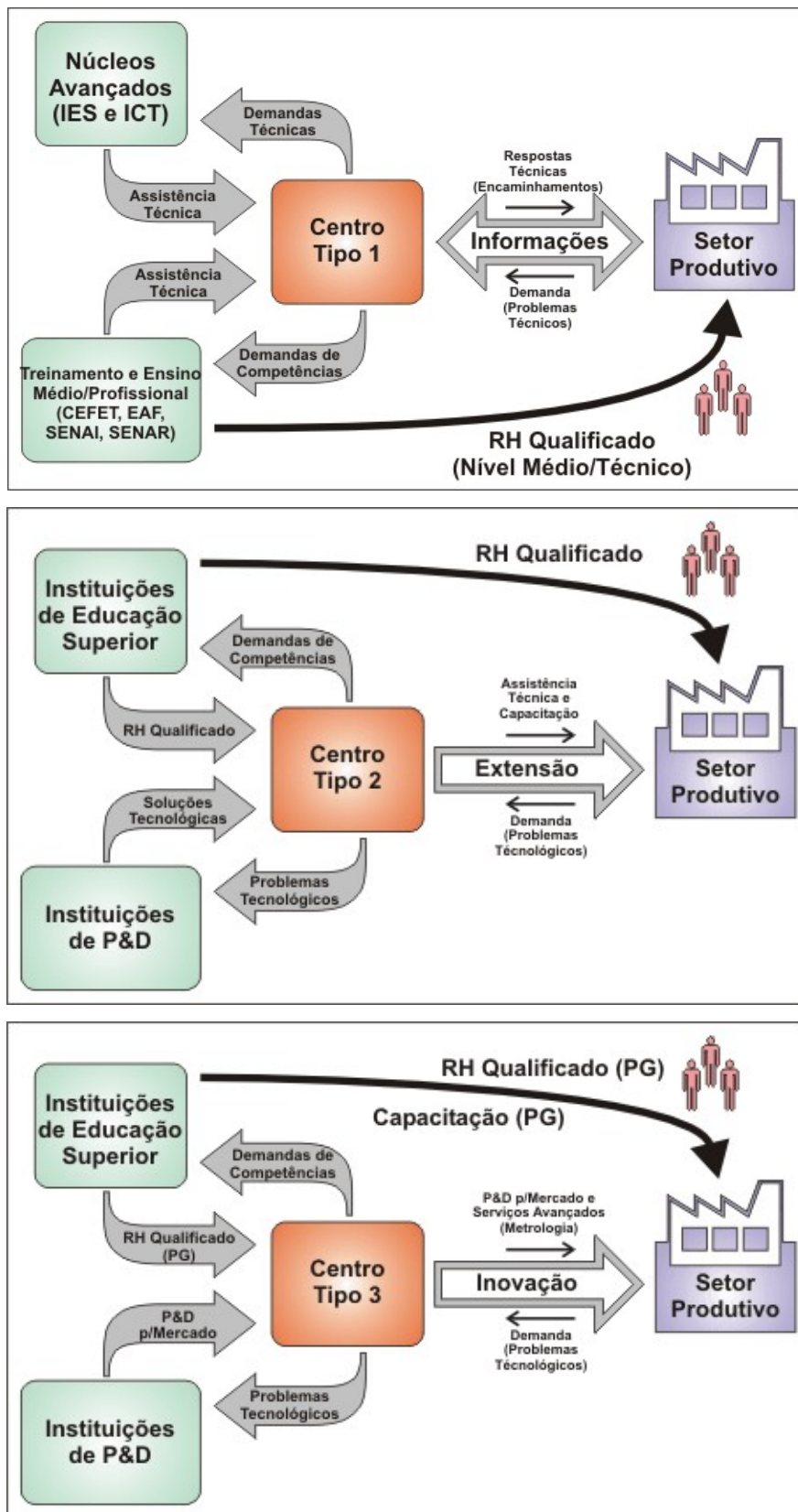


Figura 2: Representação das unidades funcionais dos três tipos de Centro.



Os custos de implantação desses Centros serão variáveis, vão depender do nível de complexidade de cada unidade e serão proporcionais à diversidade de atividades que irá incorporar. Poderão funcionar com uma equipe pequena, com competência em gestão de instituições de pesquisa e de projetos cooperativo. Também poderão ser sediados em alguma das instituições parceiras. Para os centros de maior complexidade um investimento da ordem de R\$ 2 a 3 milhões é suficiente para a instalação inicial, que deverá incluir como primeira etapa um estudo de viabilidade.

Importante considerar o fato de que o sucesso dessas iniciativas e a disseminação do modelo dependerão em grande medida da adesão dos governos locais, das universidades e centros de pesquisa existentes, ou em fase de implantação no interior dos estados, o que poderá ser objeto de forte processo de indução por parte do MCT em articulação com o MEC. Também será de fundamental importância a evolução e implantação dos instrumentos facilitadores de processos de cooperação e colaboração contemplados, em parte, na Lei da Inovação que aguarda regulamentação.

2.1.1. Justificativa e Caracterização

Para o desenvolvimento de um ambiente que favoreça a inovação e induza o surgimento de empresas e o fortalecimento de agregados produtivos se pressupõe a existência prévia de capacitações técnicas, científicas e tecnológicas expressa pela disponibilidade de recursos humanos qualificados e de instituições de apoio (laboratórios de serviços, assistência a mercado, legislação, entre outros). A implantação de instituições de pesquisa e ensino, embora seja uma condição necessária, não é suficiente – especialmente se isoladas e desarticuladas das questões locais – para alimentar processo acelerado de desenvolvimento que favoreça superar atrasos acumulados [Rocha, EC]. A partir de tal entendimento, e seguindo a tendência observada em diversos países (ou comunidades regionais), particularmente aqueles em estágio social e econômico mais avançado ou em pleno vigoroso processo de desenvolvimento, propõe-se a implantação de Centros Integrados de Apoio à Inovação e Difusão Tecnológica que possam contemplar ou induzir o desenvolvimento de atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, Ensino Profissional Médio e Superior e de Apoio Tecnológico no Interior dos Estados da Região Nordeste, e que tenham por foco temas estratégicos para o desenvolvimento regional ou local, sendo orientados para o apoio às atividades produtivas, em especial os Pólos e Arranjos Produtivos Locais.

De preferência, tais entidades deverão ser concebidas a partir de parcerias entre instituições de educação e/ou pesquisa e entidades de suporte ao desenvolvimento



empresarial, sempre que possível aproveitando as instituições já existentes no local (universidades, centros de pesquisa, institutos tecnológicos etc), com forte participação do setor produtivo. Sua estruturação (modelo institucional e de gestão, definição de atividades e foco) deve ainda obedecer a critérios técnicos e econômicos estabelecidos a partir de estudo de viabilidade. A aproximação desses atores tem por finalidade não apenas promover a integração e o aprendizado, mas também consolidar a percepção da necessidade da construção de consensos e o alcance da convergência entre demandantes, ofertantes e promotores do desenvolvimento. Esses centros deverão ainda estabelecer redes de conhecimento focadas em temas de interesse dos segmentos produtivos locais, aproveitando a base de recursos humanos e de instituições existente na região. A constituição dessas redes deverá ser feita a partir de um mapeamento anterior das competências e das demandas tecnológicas identificadas nos setores produtivos, assegurando a participação efetiva das empresas locais.

Para sua implementação, deverão ser considerados modelos institucionais flexíveis, com grau de complexidade que corresponda aos objetivos propostos. Assim, esses centros devem permitir a adoção de estruturas variáveis capazes de contemplar atividades diversas (simultâneas ou não), tais como o desenvolvimento de pesquisa avançada, e a instalação de laboratórios especializados e oficinas de apoio técnico e de prestação de serviços. Ainda, devem estar conectadas a redes avançadas de comunicação, de modo a ter capacidade para mais facilmente reunir e difundir informações de caráter tecnológico e mercadológico que possam servir de apoio à gestão das empresas e à comercialização de seus produtos, inclusive através de Portais especializados. Devem também patrocinar a criação de consórcios que envolvam municípios com atividades econômicas complementares, ou que sejam sedes de empresas organizadas em APLs ou participantes de cadeias produtivas.

Esses Centros promoverão a capacitação e facilitarão a fixação de profissionais especializados, que tenham competência para a prestação de serviços de alto valor agregado, de modo a criar um ambiente propício para o desenvolvimento de relações próximas das instituições de pesquisa com as empresas, que sirvam para a construção de soluções mais efetivas para seus problemas. No apoio às micro, pequenas e médias empresas, essas entidades devem atuar como espaço de aproximação e detecção das demandas das empresas, sendo orientadas a promover o desenvolvimento de atividades de extensão tecnológica ao lado de forte programa de capacitação empresarial em áreas relacionadas à tecnologia, gestão e mercado, em parceria com instituições como Sebrae



e IEL (nos moldes dos Centros de Inovação e Extensionismo para Micro, Pequenas e Médias Empresas propostas por estudo realizado pelo CGEE para o MCT [CGEE 2005]).

É imaginado que esses Centros possam estar associados a universidades ou campi de universidades instaladas no Interior dos Estados que, além do ensino e pesquisa orientada para as especificidades do meio, também irão atuar na prestação de serviços e extensão tecnológica. Isto contribuirá para reforçar a capacidade dessas universidades para a atração e fixação de recursos humanos qualificados, de modo a alcançar melhores patamares de qualidade na oferta de programas de pós-graduação em condições de obter reconhecimento pela CAPES. Isso é ainda mais importante no momento em que, pela proposta de reforma da educação superior, as exigências da legislação devem ser aumentadas, tanto com respeito à quantidade de professores com diploma de doutorado quanto com vista à oferta de cursos de pós-graduação *stricto sensu*. Também, seria adequada a exploração das novas tipologias de programas de pós-graduação (como, por exemplo, os mestrados profissionais) e das orientações estabelecidas no V Plano Nacional de Pós-Graduação para o atendimento prioritário das necessidades produtivas [CAPES].

Em todas as configurações possíveis, essas entidades deverão estar estruturadas para utilizar e apoiar iniciativas de Educação a Distância (EAD), funcionando como base credenciada para as fases presenciais nos processos de capacitação, em parceria com as instituições ofertantes. Deve ser ainda garantido o acesso à infra-estrutura de redes digitais avançadas, implantadas salas de vídeo-conferência e assegurada sua manutenção em cada centro a ser criado.

O projeto para implantação de cada unidade deverá ser precedido por estudos dos aspectos jurídicos concernentes, da estrutura institucional a ser adotada e dos possíveis modelos de gestão, com a definição da participação dos diferentes parceiros públicos e privados e aprovação dos compromissos assumidos pelas instâncias competentes, visando condições progressivas de sustentabilidade.

O pleno funcionamento de tais centros capazes de agregar competências ao ambiente local e estimular a criação de empresas, o aumento da oferta de empregos e o crescimento da renda da comunidade local, acarretará a necessidade de planejamento da ocupação dos espaços urbanos e a elaboração de recomendações para proteção das condições ambientais.

Finalmente, a capacitação de recursos humanos na região com visão e habilidades adequadas a gestão de processos cooperativos envolvendo instituições de natureza



distintas, assim como a criação de instrumentos facilitadores do desenvolvimento de tais processos, alguns já contemplados na Lei da Inovação, constituem pré-condições para o sucesso dessas iniciativas.

2.1.2. Instituições envolvidas

Dependendo do tipo de Centro a ser instalado e das atividades a serem desenvolvidas poderão ser envolvidas em sua estruturação as instituições seguintes:

- Universidades sediadas na região,
- SENAI,
- CEFETs,
- Institutos tecnológicos estaduais ou federais (Embrapa, por exemplo),
- SEBRAE,
- IEL,
- Organizações e associações empresariais,
- Governos federal, estaduais e municipais.

2.1.3. Instituição líder

Definida em cada projeto; de preferência, deveria ser uma universidade, instituto ou unidade de educação profissional ou tecnológica com presença no local.

2.1.4. Ações em curso

Em função dos levantamentos realizados no âmbito do estudo INOVA NE, se torna possível identificar algumas ações voltadas para apoio à inovação já em desenvolvimento, (e também projetos em fase inicial de elaboração) no Nordeste Oriental que contam com suporte de diversas entidades, inclusive o Ministério da Ciência e Tecnologia e Governos Estaduais, sem que se observe uma convergência de esforços. A partir dessas iniciativas podem-se vislumbrar oportunidades para indução de processo de criação de Centros Integrados de Apoio à Inovação e à Difusão Tecnológica, em diversos níveis e abrangência dentre os quais que surgem como oportunidades:

Centro de Excelência em Tecnologia de Alimentos – Projeto já em fase de estruturação, sob a liderança do SENAI/Petrolina, em colaboração com a Universidade Federal de Pernambuco O projeto atual tem como objetivo a criação de curso de pós-graduação em nível de mestrado na área. Sugere-se a ampliação das atividades e incluindo a participação da Embrapa/ Petrolina e da recém criada Universidade do Vale do São Francisco (multicampi), além do ITEP. Um Centro de Apoio à Inovação e à Difusão Tecnológica com foco na fruticultura poderia ser dimensionado como um modelo de mais alta complexidade, incorporando entre suas atividades, além da pós-graduação, a oferta



de serviços tecnológicos e de apoio a mercado para as empresas produtoras de frutas da região, Uma pauta de pesquisa baseada nas demandas dessas empresas deveria nortear a orientação da pós-graduação.

Instituto do Vinho – Iniciativa voltada para a promoção da atividade de produção de vinho na região do Vale do São Francisco, e que tem a liderança de produtores locais (Vale-export). Houve uma identificação preliminar dos principais gargalos tecnológicos para o setor, em um diagnóstico que poderia servir de base para a elaboração de uma agenda de pesquisa e desenvolvimento. Tal unidade poderia ser implementada através da estruturação de uma parceria que seguisse o modelo de um centro de apoio a inovação.

Centro Tecnológico do Agronegócio – Projeto liderado pela ESAM - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, recentemente transformada em Universidade Federal Rural do Semiárido - UFRSA. O projeto conta com a participação da UFRN, da EMPARN (Empresa Agropecuária do Rio Grande do Norte) e do Governo Estadual. Conta com um conselho com representação do Estado, da academia e do empresariado, por meio de sindicatos, associações e/ou cooperativas, que são estimuladas a se organizarem. Considerando haver neste ambiente uma forte presença de atividade produtiva organizada na área de fruticultura, esta unidade poderia também ser reconfigurada para se tornar um centro de apoio a inovação e a difusão tecnológica, com foco complementar ao proposto para a região do São Francisco.

Centro de Tecnologia do Queijo – Projeto que está sendo implantado há três anos no distrito industrial do município de Currais Novos, na região do Seridó. O Centro funciona como uma cooperativa de pequenos produtores de leite da região que se uniram para fortalecer o setor no estado do Rio Grande do Norte. Através de programas de incentivo fiscal, os produtores conseguiram instalar uma unidade de pesquisa e beneficiamento do leite e seus derivados e, em parceria, estão desenvolvendo um pólo produtor de leite em pleno semi-árido norte-rio-grandense. Embora o investimento seja privado, conta com o apoio do poder público através de parcerias firmadas através de convênios e financiamentos concedidos por instituições financeiras (com apoio da FINEP).

Centro de Tecnologia do Camarão (UFRN) – Em fase de implantação, financiado pela FINEP e FAPERN, localizado em uma fazenda da UFRN (que participa do mesmo através do núcleo de aqüicultura e pesca), associada à FUNPEC, EMPARN e UFRSA, vai implantar uma unidade destinada ao estudo da carcinicultura, setor mais importante da



economia do estado, depois do Petróleo. A formatação do Centro foi conduzida de forma a garantir uma participação efetiva da comunidade científica local especializada na área, com inserção dos cursos de PG da UFRN e UFRSA, da rede NE de carcinicultura e do setor produtivo, através da associação dos criadores de camarão.

Outros exemplos poderão ainda ser explorados a partir dos resultados dos estudos dos diversos segmentos realizados no âmbito do estudo INOVA NE.

2.2. Criação de programas diferenciados de capacitação, fixação e mobilização de Recursos Humanos no interior

Para ampliar a base de recursos humanos em ciência, tecnologia e inovação para atuar no interior da Região Nordeste (e também em outras regiões menos desenvolvidas do País), um conjunto de novos instrumentos deverá ser incorporado aos mecanismos atualmente existentes no sistema de ciência e tecnologia, por meio de uma forte articulação entre governo federal (MCT e MEC) e os estados (através das Fundações Estaduais de Apoio à Pesquisa – FAPs). Tais instrumentos deverão ser orientados para a promoção da mobilidade de pesquisadores, indução de processos de fixação mais sólidos, e criação de competências em áreas e/ou segmentos de interesse prioritário para a região. Deverão ser consideradas como base de um programa de recursos humanos para o Nordeste as propostas seguintes:

- Criar programa de incentivo à mobilidade interna de pesquisadores no País, em especial pelo incentivo ao afastamento sabático para atuação em instituições sediadas no interior, especialmente no Nordeste. Os instrumentos previstos no âmbito da Lei da Inovação para viabilizar a mobilidade de pesquisadores entre universidades e empresas poderiam ser adaptados para também permitir o fluxo de pessoal qualificado entre as próprias universidades e centros de pesquisa;
- Garantir a estabilidade de pesquisadores e as perspectivas de sua fixação de mais longo prazo no interior, por meio da concessão de bolsas para doutores por período de 05 anos para atuação em Laboratórios e em Centros e Unidades de Educação e Pesquisa, em especial nos Centros de Apoio à Inovação, situados fora das capitais;
- Estabelecer mecanismos de apoio à formação de lideranças locais em ciência e tecnologia, por meio das escolas de ensino médio e superior, garantindo bolsas de iniciação científica e tecnológica junto às unidades de pesquisa existentes e para atividades de intercâmbio tais como estágios em centros mais avançados de pesquisa situados nas capitais;



- Estimular a capacitação de pessoal para o uso de recursos de Ensino a Distância (EAD) envolvendo a massa de recursos humanos existentes nas universidades e explorando as novas facilidades de infra-estruturas de TIC;
- Criar programa diferenciado de formação de recursos humanos, com ênfase nas áreas técnicas, em especial em engenharia, tecnologias da informação e gestão de negócios estabelecendo parcerias entre Prefeituras Municipais e universidades em processo de interiorização. Esses programas poderiam oferecer novas modalidades de ensino superior, explorando as oportunidades oferecidas pela instalação de ciclos de menor duração (de caráter mais generalista por grande área de conhecimento), conforme previsto na proposta de reforma universitária em apreciação no Congresso Nacional (essa possibilidade já começa a encontrar exemplos de implantação em alguns municípios brasileiros);
- Definir, juntamente com os governos estaduais e universidades da região, uma agenda especial de capacitação de recursos humanos orientada para segmentos estratégicos, ou para os quais exista a expectativa de maiores investimentos na Região. Entre esses, podem ser incluídas a gestão dos recursos hídricos, instrumentação agrícola que tenha por base a iniciativa do Governo Federal da Integração de Bacias (Transposição do São Francisco), biodiversidade da caatinga, e outras áreas portadoras de futuro.

2.2.1. Justificativa

A fixação de pessoas qualificadas em regiões menos desenvolvidas é difícil, por requerer estímulos que somente podem ser concedidos a partir de um planejamento para o desenvolvimento regional de longo prazo, e que envolva o apoio do Estado das universidades e dos setores produtivos. Isso explica, por exemplo, o fato de que muitas das experiências anteriores para criação de entidades de pesquisa e extensão e de interiorização na Região tenham padecido de problemas de descontinuidade, especialmente pela falta de condições efetivas para a fixação de pessoal qualificado. É ilustrativo do grau dessas dificuldades o ocorrido na área da pesquisa agrícola, com a desativação das Estações Experimentais vinculadas aos institutos estaduais de pesquisa e de outras iniciativas na região do semi-árido, apesar das reconhecidas conquistas alcançadas na área pela maior difusão do conhecimento tecnológico. Por outro lado, é exemplar o sucesso do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, localizado na divisa entre a Bahia e Pernambuco; apesar das dificuldades em ampliar seu



quadro de pesquisadores, esse Centro vem desenvolvendo pesquisas em diversas áreas que, pouco a pouco, se disseminam pelo Semi-Árido, seja na agricultura irrigada, seja na exploração de áreas dependentes de chuva, principalmente com o uso de espécies nativas para diferentes tipos de exportação.

Mais recentemente, o surgimento de núcleos iniciais de interiorização de algumas universidades (inclusive na região Semi-Árida), com a possibilidade de criação de cursos de pós-graduação em novos moldes, poderá proporcionar reais condições de uma interiorização definitiva da pesquisa, além do ensino e, por conseqüência, da extensão, fomento e inovação tecnológica. Nesses ambientes será possível preparar pessoas com elevado nível de qualificação para contribuir nas soluções inovadoras para os problemas locais [Abílio]. Para viabilizar a presença e a permanência de pessoal qualificado nas instituições de educação, pesquisa e inovação sediadas no interior, é necessário que sejam criados instrumentos específicos e uma forte articulação entre os agentes diretamente responsáveis, mas da qual necessariamente participem o MCT, CNPq, MEC, CAPES, além das instituições envolvidas com a educação profissional, como o SENAI e das FAPs estaduais.

2.3. Infra-estrutura de comunicação ótica para Educação, Pesquisa e Inovação no Nordeste

Implantação do segmento Nordeste da Iniciativa Ótica Nacional (ION-NE), com ampliação na direção do interior dos Estados como forma de acelerar o processo de transição do atual estágio de desenvolvimento, e inserir a Região na nova sociedade do conhecimento. A topologia aproximada da ION-NE está apresentada na Figura 3.



Tabela 1: Municípios com unidades da Chesf para utilização pela ION-NE.

#	Município	Estado
1	Itabaianinha	SE
2	Aracaju	SE
3	Petrolândia	PE
4	Serra Talhada (Bom Nome)	PE
5	Messias	AL
6	Rio Largo	AL
7	Maceió	AL
8	Ribeirão	PE
9	Recife	PE
10	Recife (Mirueira)	PE
11	Gioania (Goianinha)	PE
12	João Pessoa	PB
13	S. Lourenço da Mata (Pau Ferro)	PE
14	Campina Grande	PB
15	Natal	RN
16	Santa Cruz (Paraíso)	RN
17	Santa Cruz	RN
18	Currais Novos	RN
19	Santana do Matos	RN
20	Açu	RN
21	Mossoró	RN

São as seguintes as ações que compõem a presente iniciativa estruturante:

- Criar condições reais de implantação e extensão para o interior da Região da Iniciativa de redes avançadas em multigigabits (Iniciativa Ótica Nacional ION-NE) de forma a atingir o maior número possível de municípios através de parcerias com operadoras de telecomunicação, Chesf, Companhia Ferroviária do Nordeste – CFN, dentre outras;
- Definir projetos piloto de montagem de infra-estrutura de rede avançada, associada a pólos produtivos, onde haja demanda por acesso e competência em recursos humanos para operação do sistema;
- Interligar todas as instituições de ensino e pesquisa tecnológica no Interior à rede ION-NE;
- Explorar possibilidades de consórcio multimunicipais, a exemplo das Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa – Redecomp, em implantação em diversas capitais do País;
- Fomentar o desenvolvimento de conteúdo e de repositório on-line para ensino a distância em temas relacionados à gestão da tecnologia e de negócios, e promoção da aprendizagem e da cultura cooperativa envolvendo empresas;
- Assegurar condições de acesso à informação de interesse relacionado aos negócios das empresas que constituem os pólos e arranjos produtivos – banco



de dados de oferta-demanda tecnológica, mercado, certificação e patentes, exportação, entre outras;

- Eleger e fomentar o desenvolvimento de aplicações estratégicas em redes avançadas de interesse para o Nordeste, como monitoramento climático e ambiental, base de biodiversidade da caatinga, e sistema integrado de alerta meteorológico e agrícola.

2.3.1. Justificativa

O acesso à informação, por meio de infra-estrutura moderna de redes digitais avançadas, constitui hoje um dos mais importantes instrumentos de transformação estrutural, tanto na base produtiva como na oferta de serviços de governo, além de alterar de forma profunda o processo de geração do conhecimento através da pesquisa em cooperação e colaboração. Aplicações cada vez mais demandantes de capacidade de transmissão de dados, como transmissão de imagem em alta resolução, operação remota de sistemas, vídeo conferência, acesso a bibliotecas digitais, bases de conhecimento compartilhadas, representam uma verdadeira revolução na forma de produzir e disseminar conhecimento, com grande impacto em áreas como educação, saúde e de negócios. Isto requer, porém, uma infra-estrutura de comunicação complexa e nem sempre disponível nos diversos espaços territoriais.

Dando seqüência a sua missão de disponibilizar acesso e prover serviços internet a instituições de ensino superior e centros de pesquisa, a Rede Nacional de Educação e Pesquisa – RNP iniciou em 2005 a implantação de uma rede de nova geração (RNPng) em Gigabit/seg em 10 estados, sendo três do Nordeste (Bahia, Pernambuco e Ceará). No momento encontra-se em estruturação uma nova infra-estrutura nacional ótica de alta capacidade para comunicação, computação e conhecimento em patamar de múltiplos gigabits, a chamada Infra-estrutura Ótica Nacional.

A implantação no Nordeste do primeiro segmento dessa infra-estrutura nacional para comunicação e colaboração em educação e pesquisa (ION-NE) poderá ser viabilizada por meio de uma possível parceria com a Chesf e outras empresas concessionárias de serviço (energia, rodovias, ferrovias). Através do uso de cabos de fibras óticas, disponíveis ao longo das linhas de transmissão do sistema elétrico, e nas unidades ou subestações daquela empresa, por exemplo, é possível estabelecer condições para operacionalização dessa infra-estrutura moderna de comunicação e colocá-la a serviço do desenvolvimento da Região. O alcance dessa rede, no entanto, não é suficiente para garantir acesso a maior parte dos municípios do Nordeste,



especialmente na região do semi-árido e sub-médio São Francisco onde há atividade produtiva relevante e carente desse tipo de suporte. Assim será necessário ampliar as possibilidades de acesso por meio da incorporação de outros parceiros detentores de infra-estrutura tais como setor ferroviário e, em alguns casos, realizar investimentos por meio de consórcios envolvendo estados e municípios e setor privado.

Uma ação objetiva no curto prazo seria uma articulação do MCT com a CFN- Companhia Ferroviária do Nordeste, para utilização de cabos óticos ao longo do percurso da Transnordestina, estendendo assim o alcance da rede ION-NE no interior da Região Nordeste.

2.3.2. Instituições envolvidas

Para esta proposta as instituições envolvidas são:

- MCT e MEC através do programa interministerial;
- Rede Nacional de Educação e Pesquisa – RNP;
- Governos estaduais;
- Operadoras de telecomunicação;
- Empresas de energia elétrica, em especial a Chesf;
- CFN/Projeto Transnordestina;
- Outras empresas detentoras de infra-estrutura de comunicação ótica com presença na região.

2.3.3. Instituição líder

A liderança para a implementação desta proposta, cabe à Rede Nacional de Educação e Pesquisa – RNP, devido à sua experiência histórica.

2.3.4. Possibilidades a explorar

Como ilustração e à guisa de exercício exploratório, serão analisadas algumas possibilidades de Projetos-Piloto de disseminação da rede ION-NE, e das aplicações a ela associadas, em espaços geográficos onde há maior concentração de atividade produtiva dos segmentos produtivos objeto de estudo do INOVA-NE, considerando o número de estabelecimentos e de empregados formais.

Para efeito de estimativa de custos relacionados à instalação de dutos de fibra óptica e demais equipamentos necessários foram adotados os seguintes parâmetros:

- R\$ 35.000,00 por Km para extensão de rede a partir de um ponto da ION-NE, conectado a 1 Gbps;
- R\$ 30.000,00 por ponto de derivação da extensão da rede óptica;



- R\$ 50.000,00 para prover acesso à rede com acesso de até 2 Mbps em um raio de 15 Km a partir do ponto da ION-NE ou de sua extensão.

Adicionalmente, existe um custo de manutenção incremental, que precisa ser contemplado por consórcios municipais, onde se deseje instalar a infra-estrutura de comunicação óptica.

É importante destacar que, em qualquer dos casos propostos, se faz necessária a consolidação do projeto da ION-NE e que sejam elaborados estudos detalhados de viabilidade técnica e econômica que orientem o investimento e a seleção de prioridades.

2.3.4.1. Aqüicultura/Carcinicultura

Esta proposta é o resultado da composição do cenário:

- Cadeia Produtiva: Aqüicultura/Carcinicultura, concentrado no município de Pendências (RN) e Goiana (PE), conforme tabulação da RAIS/MTE e informações de APLs do Sebrae (ver Tabela 2);
- Instituições de Educação Técnica e Superior: Senai, CEFET e UFRSA em Mossoró (RN), UFRPE em Igarassu (PE) (a 21 km de Goiana);
- Instituições Científico-Tecnológicas: EMPARN em Mossoró (RN), Estação Experimental do IPA em Itambé (PE) (a 48 km de Goiana);
- Infra-estrutura: Sub-estação de Açú (a 50 km de Pendências) e de Goiana, Rodovias estaduais do Rio Grande do Norte (RN-016 e RN-118).

Tabela 2: Municípios com ocorrência de atividades produtivas de Aqüicultura/Carcinicultura, conforme RAIS/MTE.

CLASSE 05126			
Município	Estado	Estabelecimentos	Empregados
Pendências	RN	9	1.704
Valença	BA	5	1.056
Aracati	CE	12	928
Canguaretama	RN	21	646
Goiana	PE	3	643
Jandaira	BA	2	605
Porto do Mangue	RN	3	550
Luis Correia	PI	9	327
Mossoro	RN	17	316
Itapissuma	PE	1	294
João Pessoa	PB	2	280
Acarau	CE	10	262
Cajueiro da Praia	PI	8	234
Nísia Floresta	RN	17	229
Fortaleza	CE	11	212
Santa Rita	PB	8	190
Recife	PE	16	185
Natal	RN	12	177
Galinhas	RN	2	153
Ares	RN	8	149
Camocim	CE	11	148
São Gonçalo do Amarante	RN	7	143
Touros	RN	4	142
Beberibe	CE	3	129
Ipojuca	PE	1	125

Para a implementação deste piloto, seria necessário estender a rede ION-NE da sub-estação de Açú até o município de Pendências e instalar a infra-estrutura básica para permitir a expansão de 15 km (de raio) pelas regiões produtivas com conexão a 2 Mbps em Pendências e Goiana (ver Figura 4), esta última já parte integrante da rede ION-NE.

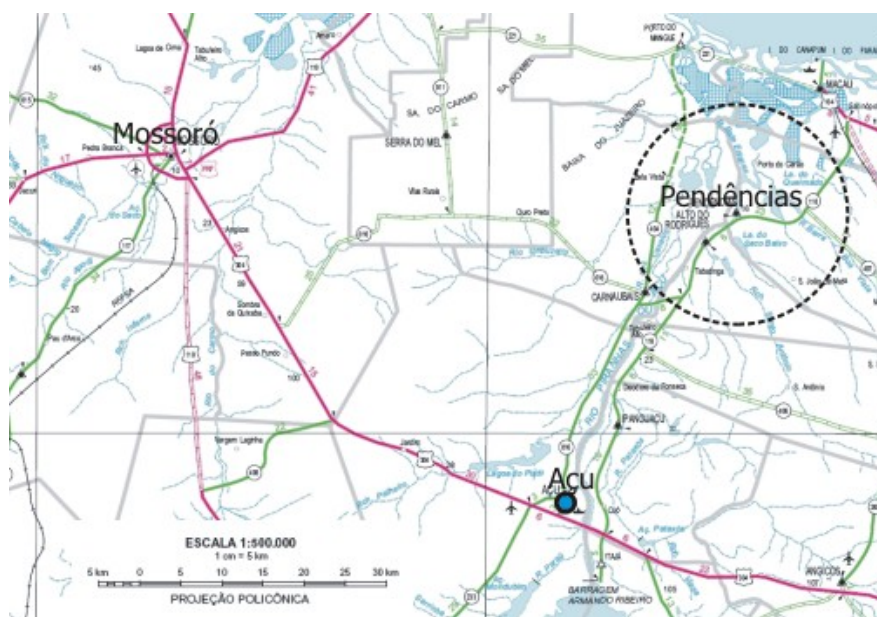


Figura 4: Mapa apresentando a localização dos municípios de Açu e de Pendências. O círculo representa a expansão de 15 km a 2 Mbps.

Os custos estimados da proposta podem ser visualizados na Tabela 3.

Tabela 3: Custos estimados para a implantação da proposta de infra-estrutura de comunicação óptica para o setor de Aqüicultura/Carcinicultura do Nordeste Oriental.

#	Descrição	Valor	Qtde	Total
1	Extensão da ION-NE (Açu-Pendências)	R\$ 35.000,00	50	R\$ 1.750.000,00
2	Instalação de infra de 1 Gbps em Pendências	R\$ 30.000,00	1	R\$ 30.000,00
3	Instalação de infra de 1 Gbps em Goiana	R\$ 30.000,00	1	R\$ 30.000,00
4	Infra-estrutura para 2 Mbps em Pendências	R\$ 50.000,00	1	R\$ 50.000,00
5	Infra-estrutura para 2 Mbps em Goiana	R\$ 50.000,00	1	R\$ 50.000,00
Total				R\$ 1.910.000,00

Com a implantação deste piloto esperam-se como resultados, dentre outros:

- Promoção de cursos à distância de capacitação técnica e empresarial para o setor;
- Integração entre os espaços produtivos do Rio Grande do Norte e de Pernambuco, e entre estes e os principais pólos do Brasil, permitindo a troca de experiências empresariais;
- Participação remota em eventos de relevância para o setor por meio de teleconferência;
- Acesso a bases de dados científico-tecnológicas e mercadológicas para os pesquisadores e empresários dos espaços produtivos atendidos;
- Surgimento e/ou estruturação de grupos de pesquisa específicos para o setor, com capacidade de integração e colaboração nacional e internacional.

2.3.4.2. **Petróleo e Gás**

Esta proposta é o resultado da composição do cenário:



- Cadeia Produtiva: Petróleo e Gás, concentrado nos municípios de Mossoró (RN), Aracaju (SE) e Alto do Rodrigues (RN), conforme os dados da RAIS/MTE, apresentados na Tabela 4;
- Instituições de Educação Técnica e Superior: Senai, CEFET e UFRSA em Mossoró; Senai, CEFET e UFS em Aracaju;
- Instituições Científico-Tecnológicas: ITPS em Aracaju;
- Infra-estrutura: ION-NE nas sub-estações de Mossoró, de Açú e de Aracaju.

Tabela 4: Municípios com ocorrência de atividades produtivas de Petróleo e Gás, conforme RAIS/MTE.

Município	Estado	CLASSE 11100		CLASSE 11207		TOTAL	
		Estabelecimentos	Empregados	Estabelecimentos	Empregados	Estabelecimentos	Empregados
Catu	BA	2	559	4	897	6	1.456
Mossoro	RN	3	912	6	309	9	1.221
Sao Sebastiao do Passe	BA	1	763	1	9	2	772
Aracaju	SE	2	640	1	15	3	655
Alto do Rodrigues	RN	1	271	-	-	1	271
Salvador	BA	6	211	2	4	8	215
Candeias	BA	1	195	-	-	1	195
Nossa Senhora do Socorro	SE	-	-	2	154	2	154
Paracuru	CE	1	96	-	-	1	96
Maruim	SE	1	68	-	-	1	68
Recife	PE	6	63	-	-	6	63

A presença de um ponto da rede ION-NE cria condições diferenciadas para o Município para abrigar instituições de pesquisa e educação ao permitir que sejam exploradas as oportunidades e facilidades associadas a essa infra-estrutura, em condições semelhantes às instituições sediadas nas capitais. Na Figura 5 pode ser observada a localização geográfica dos municípios de Mossoró e de Alto do Rodrigues.

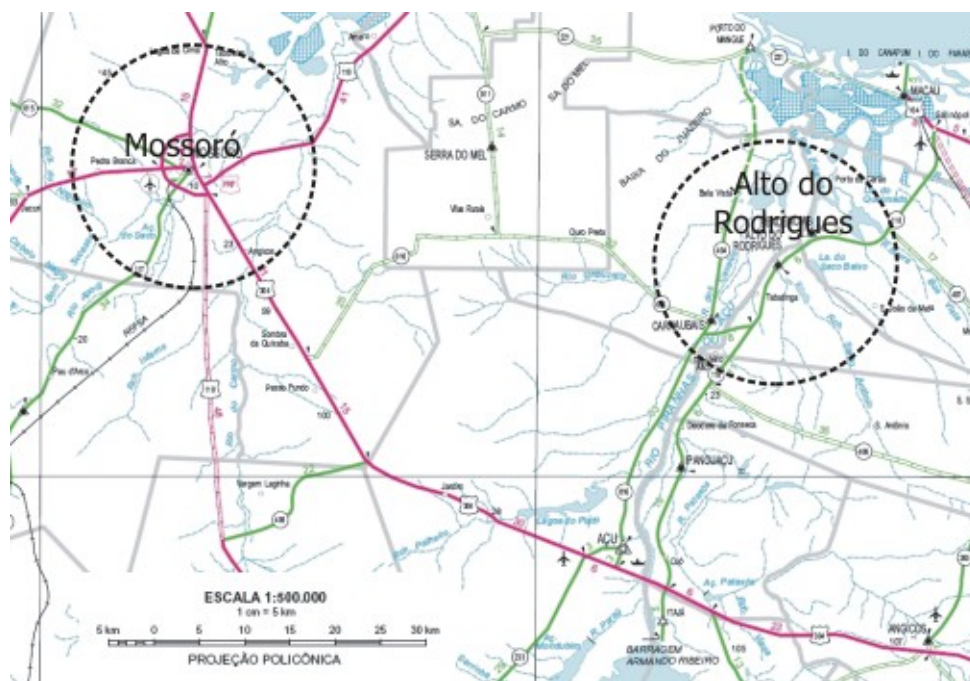


Figura 5: Localização dos municípios de Mossoró e Alto do Rodrigues (RN).

Os custos aproximados para este piloto são apresentados na Tabela 5, ressaltando que os custos de instalação em Alto do Rodrigues coincidem com os da instalação de



Pendências que foi analisado no item anterior, em função de sua proximidade com este município, não estando listados na planilha.

Tabela 5: Custos para implantação da proposta piloto para o setor de Petróleo e Gás.

#	Descrição	Valor	Qtde	Total
1	Infra-estrutura para 2 Mbps em Mossoró	R\$ 50.000,00	1	R\$ 50.000,00
2	Infra-estrutura para 2 Mbps em Aracaju	R\$ 50.000,00	1	R\$ 50.000,00
<i>Total</i>				R\$ 100.000,00

Com a implantação da infra-estrutura de comunicação óptica para o setor de Petróleo e Gás do Nordeste Oriental, espera-se o aumento da competitividade do setor na região por meio do acesso de 1 Gbps, permitindo:

- Às empresas, sediadas nos municípios analisados, realizarem vídeo-conferências e outras aplicações que seriam inviáveis sem uma infra-estrutura de alta velocidade;
- Aos pesquisadores, uma maior integração com a comunidade técnico-científica de outras regiões e de outros países.

2.3.4.3. Uva e Vinho

Os espaços produtivos de Uva e Vinho encontram-se geograficamente localizados em uma região de difícil acesso para a infra-estrutura de comunicação óptica, o que eleva os custos dos projetos-piloto propostos, sendo apresentadas três alternativas para contemplar este setor na região do Nordeste Oriental.

Opção 1a)

Esta proposta utiliza-se da infra-estrutura viária atualmente existente e é o resultado da composição do cenário:

- Cadeia Produtiva: Uva e Vinho, concentrado nos municípios de Petrolina, Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista (ver Tabela 6);
- Instituições de Educação Técnica e Superior: UPE, Univasf, CEFET e Senai, todas em Petrolina;
- Instituições Científico-Tecnológicas: Embrapa/CPATSA e Centro de Produção e Comercialização do IPA em Petrolina;
- Infra-estrutura: ION-NE na Usina Luiz Gonzaga, no município de Petrolândia, e Rodovias Federais e Estaduais de Pernambuco.

Tabela 6: Municípios com ocorrência de atividades produtivas de Uva e Vinho, conforme RAIS/MTE.



Município	Estado	CLASSE 01341		CLASSE 15920		TOTAL	
		Estabelecimentos	Empregados	Estabelecimentos	Empregados	Estabelecimentos	Empregados
Petrolina	PE	128	3.833	0	0	128	3833
Juazeiro	BA	82	3.230	0	0	82	3230
Casa Nova	BA	13	1.252	2	47	15	1299
Sento SE	BA	1	958	0	0	1	958
Lagoa Grande	PE	18	915	2	22	20	937
Santa Maria da Boa Vista	PE	20	561	1	14	21	575
Curaca	BA	3	293	0	0	3	293
Patos	PB	0	0	4	180	4	180
Recife	PE	1	18	2	107	3	125
Garanhuns	PE	0	0	5	100	5	100

Neste piloto, é proposta a extensão da ION-NE de Petrolândia para Petrolina por meio das rodovias atualmente existentes (333 Km), e a instalação de infra-estrutura de acesso de 2 Mbps nos municípios de Santa Maria da Boa Vista, Lagoa Grande e Petrolina, conforme apresentado no mapa da Figura 6.



Figura 6: Mapa e diagrama esquemático para implantação de infra-estrutura de comunicação óptica para o setor de Uva e Vinho.

Os custos estimados para esta implantação são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Estimativa de custos para o setor produtivo de Uva e Vinho, utilizando as rodovias atualmente existentes.

#	Descrição	Valor	Qtde	Total
1	Extensão da ION-NE (Petrolândia-Petrolina)	R\$ 35.000,00	333	R\$ 11.655.000,00
2	Instalação de infra de 1 Gbps em Petrolina	R\$ 30.000,00	1	R\$ 30.000,00
3	Instalação de infra de 1 Gbps em Lagoa Grande	R\$ 30.000,00	1	R\$ 30.000,00
4	Instalação de infra de 1 Gbps em Sta. Maria da Boa Vista	R\$ 30.000,00	1	R\$ 30.000,00
5	Infra-estrutura para 2 Mbps em Petrolina	R\$ 50.000,00	1	R\$ 50.000,00
6	Infra-estrutura para 2 Mbps em Lagoa Grande	R\$ 50.000,00	1	R\$ 50.000,00
7	Infra-estrutura para 2 Mbps em Sta. Maria da Boa Vista	R\$ 50.000,00	1	R\$ 50.000,00
Total				R\$ 11.895.000,00



Opção 1b)

Esta proposta é o resultado da composição do cenário anteriormente apresentado, considerando a Rodovia Federal BR-423 projetada, no estado da Bahia (ver Figura 7).



Figura 7: Mapa para implantação de infra-estrutura de comunicação óptica para o setor de Uva e Vinho, por meio de rodovias projetadas e em implantação no estado da Bahia.

Os custos para esta opção estão apresentados na Tabela 8, a seguir.

Tabela 8: Estimativa de custos para o setor produtivo de Uva e Vinho, utilizando as rodovias projetadas e em implantação.

# Descrição	Valor	Qtde	Total
1 Extensão da ION-NE (Petrolândia-Petrolina) - Rodovia em Implantação (BA)	R\$ 35.000,00	270	R\$ 9.450.000,00
2 Instalação de infra de 1 Gbps em Petrolina	R\$ 30.000,00	1	R\$ 30.000,00
3 Infra-estrutura para 2 Mbps em Petrolina	R\$ 50.000,00	1	R\$ 50.000,00
Total			R\$ 9.530.000,00

Opção 2

Esta outra opção para estender a infra-estrutura de comunicação óptica e o acesso à rede digital a 1 Gbps para o setor produtivo de Uva e Vinho depende a implantação da Transnordestina e do lançamento de cabos de fibra óptica, conforme discriminado anteriormente.

O cenário é o mesmo das duas opções anteriores, incluindo:

- Infra-estrutura: Sub-estação de Bom Nome (próximo à Serra Talhada) e as rodovias PE-555, BR-122 e BR-428.

Considerando este cenário, é possível estender a ION-NE a partir de Bom Nome utilizando a Transnordestina, complementando até o município e Petrolina (a uma distância aproximada de 165 km), conforme apresentado na Figura 8.

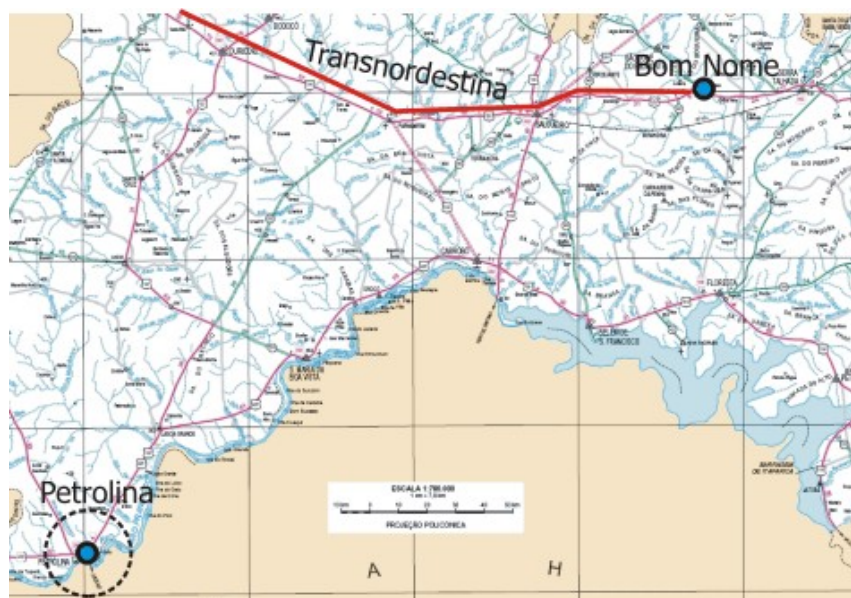


Figura 8: Mapa para implantação de infra-estrutura de comunicação óptica para o setor de Uva e Vinho, por meio da integração da ION-NE e da disponibilização de fibras ópticas quando da instalação da Transnordestina.

Não é possível apresentar a estimativa de custos para esta opção, uma vez que depende da implantação da Transnordestina, do lançamento de fibras ópticas em seu percurso e de negociação para cessão de uso de parte desta infra-estrutura para educação e pesquisa.

3. Indicadores de Conhecimento no Nordeste

3.1. Introdução

Diversas metodologias são atualmente utilizadas para aferir as condições de um País ou região de assimilar, gerar e difundir conhecimento. Essas metodologias em geral fazem uso de indicadores de ciência, tecnologia e inovação, indicadores econômicos e de infra-estrutura. Tomamos como referência inicial em nossa análise a base científica e tecnológica do Nordeste, como ela se apresenta em relação ao País e sua distribuição dentro da Região. São apresentados alguns indicadores tradicionais como os indicadores de insumo (dispêndios, recursos humanos) e os indicadores de produtos (produção científica e tecnológica), além dos indicadores associados a insumos inovativos representados pelas instituições de apoio a inovação presentes na Região. Ainda como forma de ilustrar a posição da Região em relação ao País em termos de grau de preparação para uma nova economia baseada no conhecimento foi utilizado um conjunto de indicadores adaptados do programa Knowledge for Development (K4D) do Banco Mundial cujo detalhamento metodológico é apresentado no Anexo 1 [Manselland].



3.2. Indicadores Tradicionais de Ciência, Tecnologia e Inovação

3.2.1. A Dimensão Regional

A base científica e tecnológica nacional é atualmente representada por cerca de 85.000 pesquisadores, sendo 53.900 (63%) doutores, com uma capacidade de formação de 9 mil doutores por ano, e uma participação crescente na produção mundial do conhecimento, medida em termos de publicações indexadas (com taxa de crescimento de cerca de 400% nas duas últimas décadas). Essa base constitui um patrimônio nacional e um alicerce de suporte às transformações que se impõem para a sociedade, frente ao novo paradigma científico e tecnológico. Entretanto, é ainda bastante concentrada em especial na Região Sudeste, que no período 1998-2002 respondeu por aproximadamente 77% da produção nacional do conhecimento, medido em termos de publicações indexadas, seguido da Região Sul, com 15 %, e o Nordeste com 8,5% [Fapesp, DGP].

Uma outra evidência da concentração está bem representada (ver Figura 9) pela distribuição do número de grupos de pesquisa (a), pesquisadores (b) e pesquisadores doutores (c) em cada região. Os desequilíbrios são evidentes, com o Sudeste situando-se entre 49% e 56% enquanto o Norte fica entre 3% e 5%. Considerando a dimensão populacional é notável a precária situação da Região Nordeste que se coloca sempre abaixo da Região Sul, entre 6 e 10 pontos percentuais.

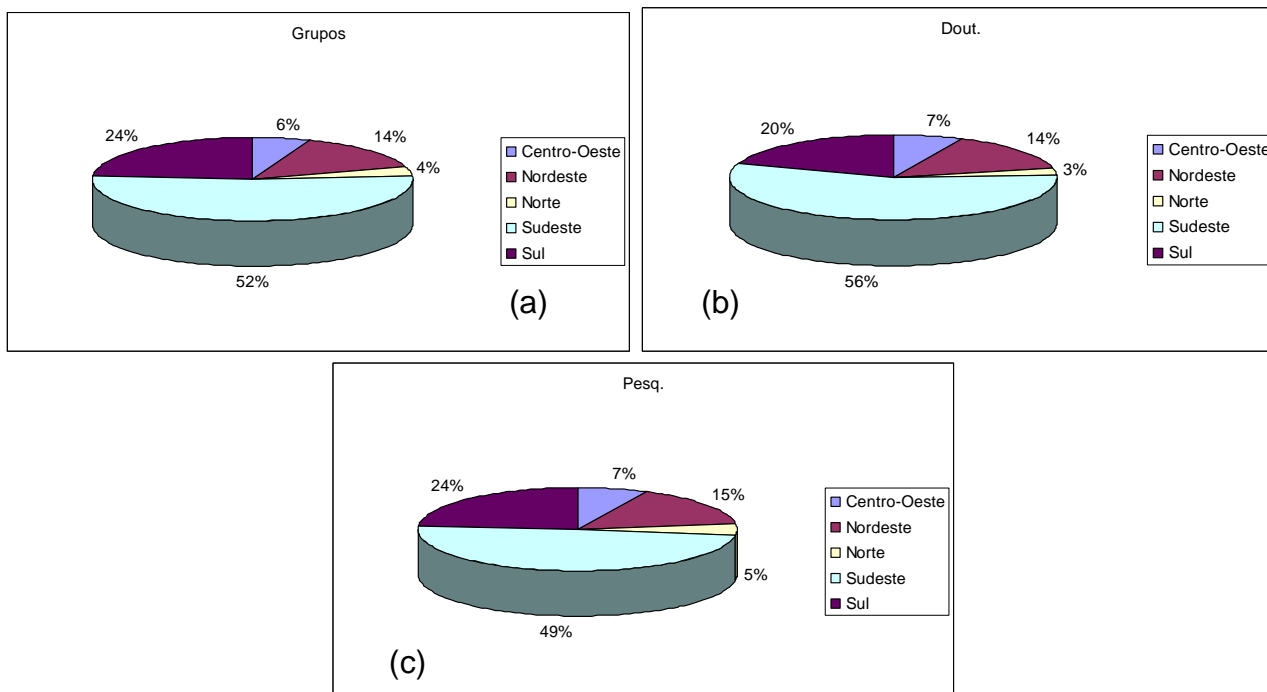


Figura 9: Distribuição comparativa dos números de grupos de pesquisa (a), doutores (b) e pesquisadores (c) entre as regiões do País para o ano de 2004.

As instituições de nível superior assim como os institutos de pesquisa tecnológica também têm na Região Sudeste seu espaço de maior presença, com impacto direto na



oferta de oportunidades de acesso ao ensino avançado, na criação de competências e na oferta de serviços tecnológicos especializados.

A Região Nordeste abriga apenas 16% das instituições de ensino superior, 15,6% dos cursos de mestrado e 10,3% dos doutorados oferecidos no País (dados de 2002). De acordo com o censo demográfico de 2000, os mestre e doutores na Região representam uma fração de 13,2% do contingente nacional. É ainda mais restrita a presença de instituições de apoio ao desenvolvimento tecnológico, tanto em termos de infra-estrutura de laboratórios (laboratórios credenciados) como de oferta de treinamento técnico e profissional. De acordo com o INEP apenas 10% das instituições e dos cursos de nível tecnológico são localizados no Nordeste.

Apesar da visível disparidade revelada pelos indicadores apresentados torna-se importante destacar uma certa tendência de reversão que se observa nos anos mais recentes, possivelmente associado a políticas de desconcentração adotadas pelo governo federal no campo da ciência e tecnologia e da pós-graduação, e da ação de fomento ao setor em alguns estados.

É possível identificar uma evolução positiva na última década da base científica e tecnológica do Nordeste em termos de participação relativa ao País no conjunto dos pesquisadores, doutores, grupos de pesquisa e programas de doutorado conforme ilustra a Tabela 9. Também é importante registrar a presença cada vez maior dos grupos de pesquisa da Região nas redes de pesquisa recentemente estruturadas como as de Petróleo e Gás, Biotecnologia e Nanotecnologia.

Tabela 9: Crescimento da base científica e tecnológica do Nordeste em relação ao Brasil

Indicadores	1995	2004
Número de Grupos de Pesquisa Cadastrados	10,0%	14,0%
Número de Pesquisadores Cadastrados	10,4%	15,4%
Número de Doutores	10,0%	14,3%
Programas de Doutorado	5%	10,3%
Programas de Mestrado	15%	15,6%

Fonte: Compilação própria, diversas fontes

Dados da produção científica indexada na base SCIE - Science Citation Index para o período 1998-2002 revelam taxa de crescimento registrada para a Região Nordeste superior a do Brasil, equivalente a do Estado de São Paulo e inferior apenas à da Região Sul, conforme ilustrada na Tabela 10.



Tabela 10: Taxa de crescimento da produção científica indexada na base SCIE.

Região	Taxa de Crescimento das Publicações Indexadas (base SCIE – 1998-2002)
Sudeste	53,9%
Sul	15,1%
Nordeste	65,3%
Centro-Oeste	58,7%
Norte	54,5%
BRASIL	54,2%
São Paulo	63,1%

Fonte: Gregolin (2005).

Uma avaliação mais precisa da fragilidade relativa da base científica e tecnológica da Região Nordeste exige que se incorpore na análise um conjunto complementar de indicadores relacionados à produção tecnológica traduzido em patentes. Limitações atuais em termos de fontes e bases organizadas e acessíveis, com dados regionais, impediram uma análise mais detalhada desses indicadores na Região. No entanto é possível destacar alguns dados obtidos de estudos recentes realizados sobre a produção tecnológica brasileira, com algum grau de espacialização, os quais demonstram a posição desfavorável da Região Nordeste.

Segundo dados do INPI, no período 1990-2001, o total de pedidos de patentes depositados naquela instituição, por primeiros residentes no Brasil, foi de 55.291, sendo quase 50% oriundos de São Paulo, e apenas 5%, ou seja, 2.767 pedidos, do Nordeste. Também, de acordo com análise realizada por Albuquerque [2005], entre as 20 primeiras pessoas físicas residentes no Brasil com pedidos de patentes depositados naquele mesmo período, apenas 01 titular foi do Nordeste. O quadro é ainda mais grave quando se considera os depositantes de pedidos de patentes na categoria institucional: entre os 20 primeiros no País no período considerado da análise, nenhum depositante registrado foi do Nordeste.

Outra análise interessante também realizada por Albuquerque [2004] sobre a distribuição das atividades em ciência e tecnologia, por regiões metropolitanas do Brasil, e ilustram numa primeira aproximação, a severa assimetria existente quando se considera a produção de patentes. De acordo com o referido estudo, a distribuição de patentes depositadas no INPI entre 1990 e 2000 demonstra ser a produção tecnológica ainda mais concentrada que a distribuição de pesquisadores. A região metropolitana de São Paulo tem 39% das patentes indexadas no INPI no período, o interior de São Paulo (10,8%) e o Rio de Janeiro (10%). As regiões metropolitanas do Nordeste com presença mais relevantes são Salvador (0,76%), Recife (0,27%) e Fortaleza (0,22%), o que reafirma, de



forma inequívoca, a extrema fragilidade da Região no que diz respeito à produção tecnológica, e como consequência no seu padrão inovativo.

3.3. A Dimensão Estadual

Uma análise da distribuição intra-regional da base científica e tecnológica também revela uma importante assimetria entre os estados da região, que pode ser evidenciada pelos indicadores apresentados a seguir, em termos de produção do conhecimento, recursos humanos, investimentos e presença de instituições de pesquisa e apoio à inovação.

3.3.1. Produção de Conhecimento

Uma análise da produção científica de cada estado registrada na base internacional ISI (Institute of Scientific Information) no período entre 1999 e 2004 evidencia a liderança do Estado de Pernambuco com 27,5% das publicações naquele período, seguido por Bahia (19,98%) e Ceará (18,90%), conforme pode ser observado na Figura 10. Os três estados juntos concentram cerca de dois terços das publicações da Região no período considerado. É interessante observar, como detalhado no Item 4.1 deste documento, que estas publicações praticamente se originam nas capitais, com algumas exceções, como a forte presença de Campina Grande, na Paraíba, e de alguns municípios do interior da Bahia.

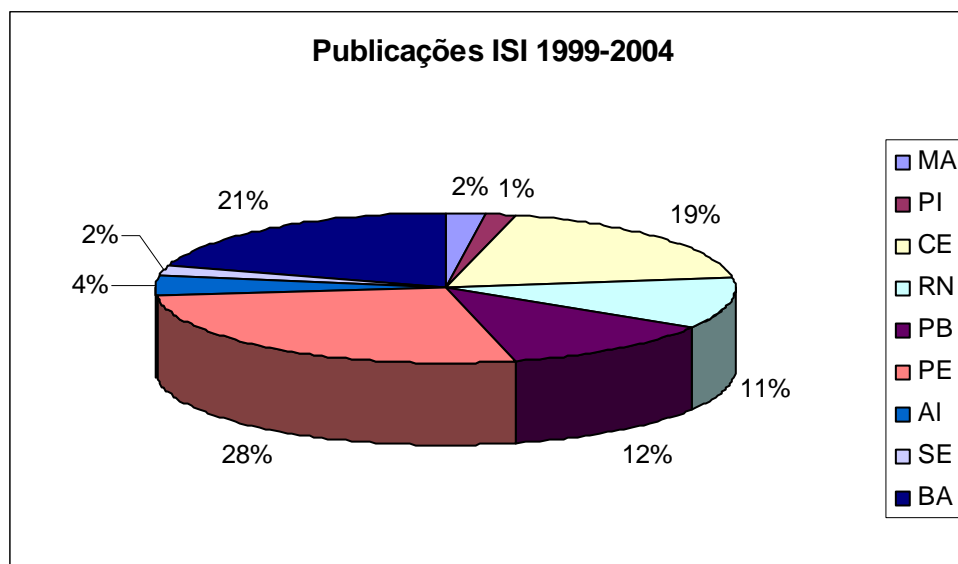


Figura 10: Publicações originadas dos estados do Nordeste entre 1999 e 2004 e registradas nos bancos de dados do ISI.

3.3.2. Recursos Humanos

Para efeito de análise, no presente trabalho, os recursos humanos foram considerados agrupados em três categorias:

- Pesquisadores;



- Graduados nas áreas de ciências e engenharia;
- Preparados para a produção moderna.

Cada uma delas será analisada detalhadamente adiante.

3.3.2.1. Recursos Humanos para a Pesquisa

Como já mostrado em seção anterior, a Região Nordeste dispõe de uma fração ainda pequena da capacidade nacional para geração de conhecimento, medida em termos de pesquisadores, grupos e linhas de pesquisa e de pessoal em diferentes níveis de formação, que é apresentada sumariamente na Tabela 11. Entre os Estados da região, dos cerca de 13 mil pesquisadores, o maior contingente está na Bahia (4,1%) seguido de Pernambuco (3,2%) e Ceará (2,3%). Em termos de doutores, dos cerca de 8 mil em atuação, a liderança é de Pernambuco (3,4%) seguido muito proximamente pela Bahia (3,3%).

Tabela 11: Quantidade de pesquisadores, doutores, grupos e linhas de pesquisa dos estados do Nordeste e o total do País.

#	UF	Pesq.	% Pesq.	Dout.	% Dout.	Grupos	% Grupos	Linhas
1	Alagoas	505	0,6%	337	0,6%	133	0,7%	440
2	Bahia	3.465	4,1%	1.803	3,3%	728	3,7%	2.604
3	Ceará	1.970	2,3%	1.209	2,2%	423	2,2%	1.672
4	Maranhão	531	0,6%	258	0,5%	119	0,6%	477
5	Paraíba	1.586	1,9%	1.004	1,9%	329	1,7%	1.203
6	Pernambuco	2.730	3,2%	1.812	3,4%	602	3,1%	2.295
7	Piauí	440	0,5%	253	0,5%	101	0,5%	362
8	Rio Grande do Norte	1.208	1,4%	733	1,4%	220	1,1%	804
9	Sergipe	504	0,6%	294	0,5%	105	0,5%	530
	<i>Nordeste</i>	12.939	15,4%	7.703	14,3%	2.760	14,2%	
	Brasil	84.191	100,0%	53.900	100,0%	19.470	100,0%	

Fonte: CNPq – Diretório de Grupos de Pesquisa 2004.

Interessante observar a evolução mais recente do quadro de pesquisadores na região e sua distribuição entre os estados, conforme dados dos dois últimos Diretórios da CNPq. Em 2002 o maior número de pesquisadores e de doutores concentrava-se no Estado de Pernambuco, seguido pela Bahia e depois Ceará. Em 2004 a Bahia assume a liderança em relação ao número de pesquisadores e praticamente alcança Pernambuco quanto ao número de doutores. Em relação ao crescimento, nota-se que o destaque é para o Rio Grande do Norte, seguido por Alagoas e Bahia, além do Piauí em relação ao número de doutores. Embora o intervalo considerado seja pequeno, deve-se ter em conta que o crescimento destes indicadores tem sido muito acentuado nos últimos anos.

Os gráficos da Figura 11 (a, b e c) mostram a quantidade de pesquisadores e doutores cadastrados nos estados do Nordeste em 2000 e 2004 e o crescimento relativo durante o período.

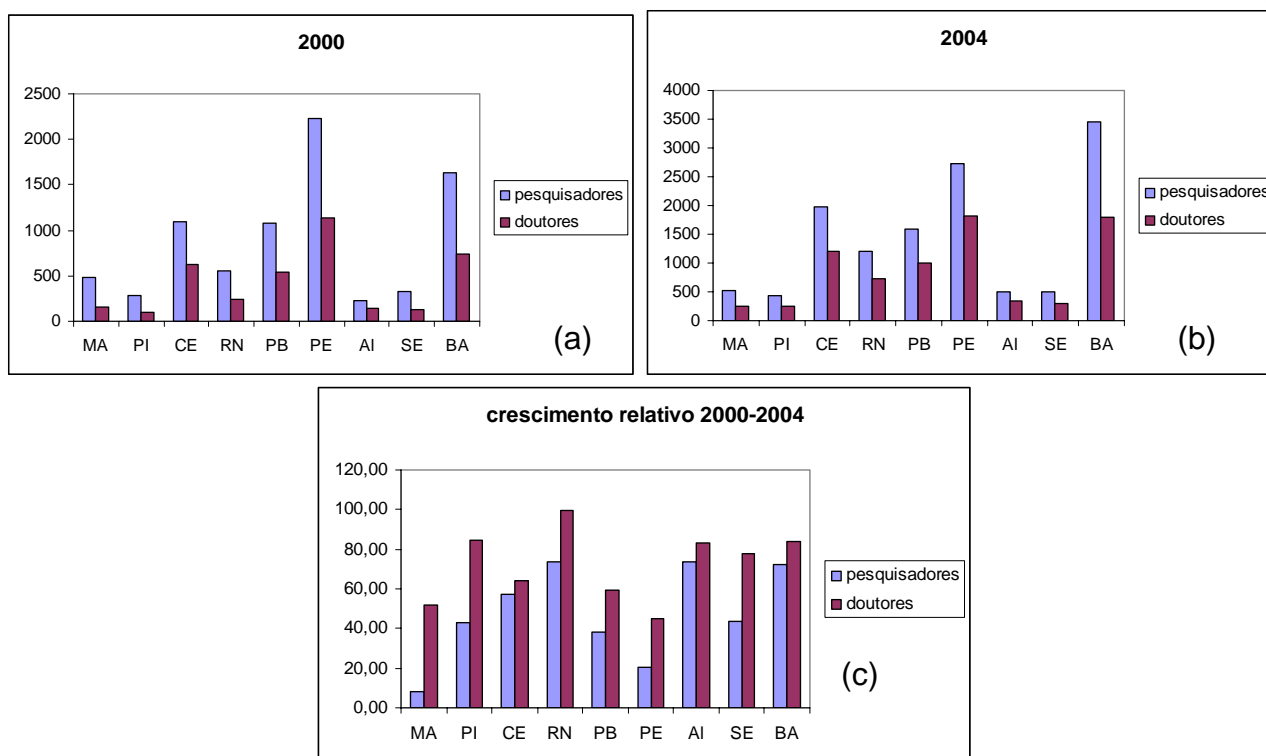


Figura 11: Número de pesquisadores e doutores nos estados da Região em (a) 2000 e (b) 2004 e (c) e o seu crescimento relativo. Fone: DGP-CNPq (2004).

3.3.2.2. Recursos Humanos para a Inovação: Formação em Ciências e Engenharias

No tema de inovação, este estudo aborda o contingente de pessoal formado em nível superior, principalmente na pós-graduação stricto sensu (mestre e doutores), e considera com atenção especial os titulados nas áreas de Ciências e Engenharias.

O gráfico da Figura 12 apresenta resumidamente o quadro da disponibilidade de recursos humanos qualificados, em uma primeira aproximação, para realizar atividades de inovação, indicando, para todos os Estados do Nordeste (no ano de 2000):

- O número de graduados (inclui pós-graduados) por habitante (eixo X);
- A relação entre o número de mestres e doutores no total de graduados do Estado (eixo Y);
- A quantidade absoluta de graduados existente no Estado (dimensão da bolha).

Em relação à quantidade de graduados por habitante, Pernambuco fica à frente, seguido de perto pela Paraíba, mas no item pós-graduados por graduados a Paraíba se destaca juntamente com a Bahia, que em valores absolutos do número de graduados perde apenas para Pernambuco.

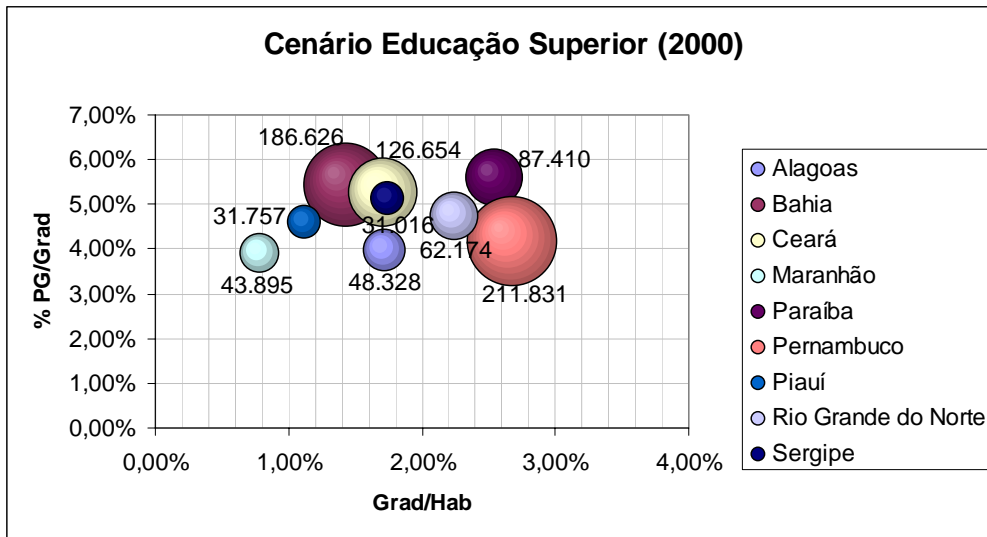


Figura 12: Relações entre pós-graduados e graduados e entre graduados e habitantes nos estados do Nordeste. Fonte: INEP, Censo.

Os gráficos da Figura 13 mostram a quantidade de graduados por milhão de habitantes nas áreas de Ciências e Engenharias nos Estados do Nordeste em comparação com os valores nacionais e do Estado de São Paulo. Nota-se que o Nordeste forma muito poucos profissionais nestas áreas. Todos os estados se colocam bastante abaixo da média nacional e mais ainda em relação a São Paulo. O Estado que mais se destaca na Região é o Rio Grande do Norte com valores abaixo da metade dos registrados em São Paulo, seguido por Alagoas. A formação de profissionais nestas áreas pode ser considerada como boa indicação de capacitação para a inovação tecnológica.

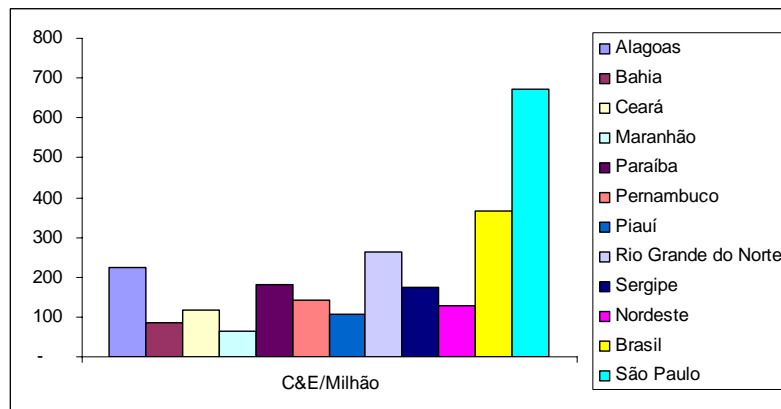


Figura 13: Quantidade de graduados nas áreas de Ciências e Engenharias nos Estados do Nordeste, comparados aos valores nacionais e do Estado de São Paulo. Fonte: INEP.

Também se pode observar que a relação entre o número de concluintes nestas áreas em relação ao total de concluintes no ensino superior situa-se abaixo da média nacional, exceto para o Estado de Alagoas, e dos valores no Estado de São Paulo (Figura 14).

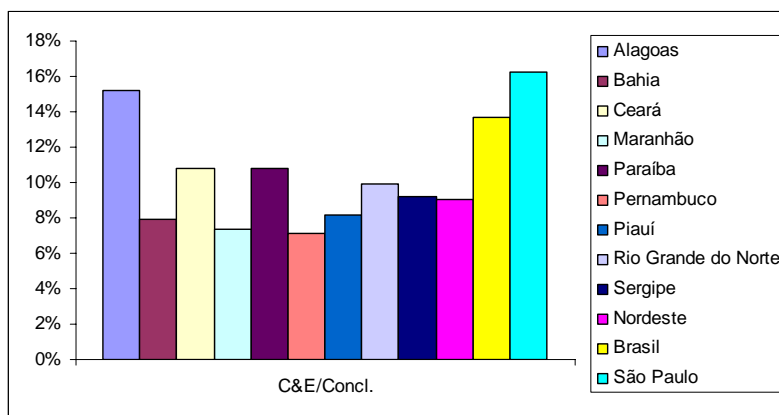


Figura 14: Relação entre o número de concluintes em cursos das Ciências e Engenharias e o total de concluintes no ensino superior.

3.3.2.3. Recursos Humanos para a Produção Moderna

Um importante indicador educacional que pode ser associado à capacidade das pessoas de assimilar e aplicar os conhecimentos tecnológicos moderno é a Taxa de Pré-Capacitação para a Produção Moderna – TPCPM proposta por Dias (ver Referência) e definida como a fração de pessoas com 10 anos ou mais de idade possuindo 11 anos ou mais de educação. Tanto mais próximo este indicador referido a uma cidade ou estado se apresenta em relação a um patamar que se quer alcançar, melhor a posição de sua população em termos de possibilidade de participação em atividades que incorporam tecnologias modernas.

É interessante observar a posição de cada estado em relação à Região e ao País no que diz respeito a este grau de preparação para a produção. Conforme evidenciado no gráfico da Figura 15, todos os estados do Nordeste situam-se bastante abaixo do valor da TPCPM representativo do País, que é de 20%. Pernambuco e Rio Grande do Norte situam-se bem acima da média regional, enquanto Piauí, Alagoas e Maranhão ficam nitidamente abaixo. Os demais estados encontram-se bem próximos da posição representativa da Região. Ainda mais grave, de acordo com Dias é a posição dos municípios situados na região do Polígono da Seca, os quais, à exceção daqueles situados no estado do Ceará, apresentam índices de capacitação para o trabalho moderno muito menores, como é o caso de Sergipe (5,7%), Alagoas (5,8%), Piauí (6,1%) e Pernambuco (6,6%).

Ao se analisar a posição relativa dos diversos Estados da região no que diz respeito à TPCPM conjuntamente ao número de pesquisadores por milhão de habitantes (ver gráfico da Figura 15) surgem algumas evidências interessantes. Por exemplo, a posição do estado da Paraíba, que embora apresente uma taxa de preparação para a produção moderna abaixo da nacional (TPCPM menor do que 20%), dispõe de um



contingente de pesquisadores por milhão de habitantes acima do correspondente ao Brasil. Isto pode refletir uma capacidade local de produzir conhecimento superior à capacidade de uso pela sociedade, sugerindo espaço de ação de políticas públicas para o melhor aproveitamento da base instalada de ciência e tecnologia.

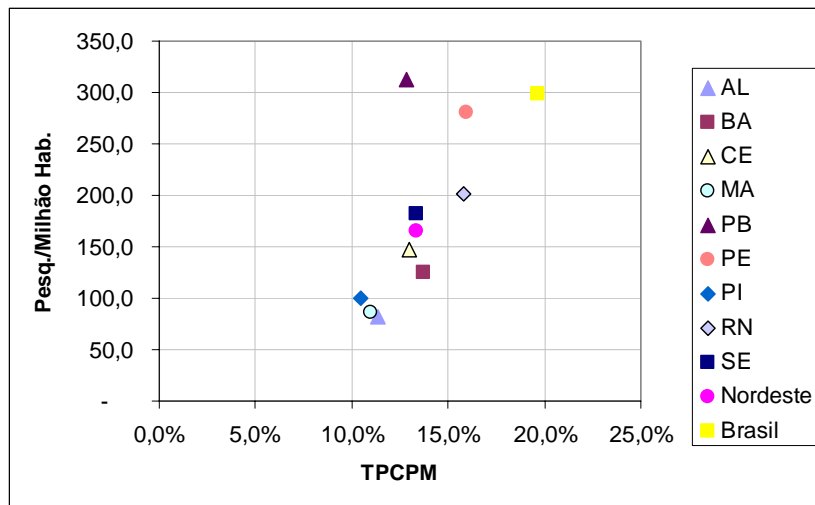


Figura 15: Taxa de Pré-Capacitação para a Produção Moderna (Pessoas com 10 anos ou mais de idade possuindo 11 anos ou mais de educação) e contingente de pesquisadores por milhão de habitantes.

3.3.3. Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento

Os gráficos da Figura 16 apresentam no eixo X o investimento em P&D de cada estado da Região por milhão de habitante (a e c) e por pesquisador (b e d), e no eixo Y, o mesmo investimento em relação à receita do Estado. O tamanho das esferas representa o valor absoluto destes investimentos. O estado de Pernambuco destaca-se em todos os gráficos, mas pode-se observar que praticamente todos os Estados melhoraram sua posição em relação a Pernambuco quando se comparam os dados de 2000 e 2002.

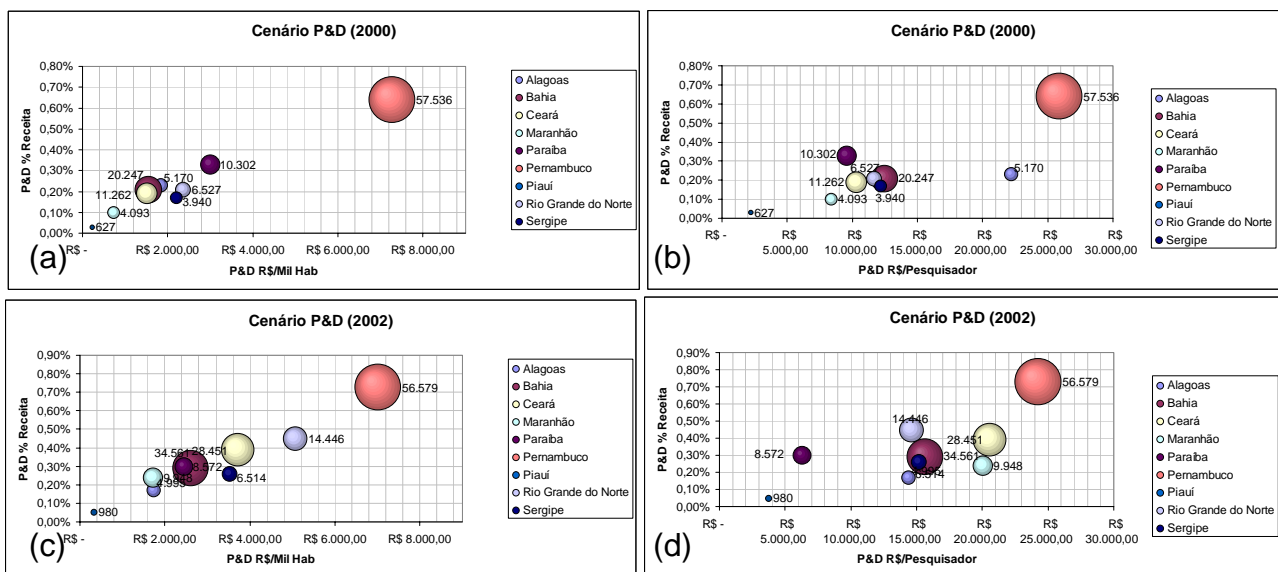


Figura 16: Cenários do investimento em P&D de cada estado da Região por milhão de habitante (a e c) e por pesquisador (b e d), para os anos de 2000 e 2002. Fontes: MCT, DGP, Censo.



Quando comparamos os investimentos em P&D dos Estados do Nordeste com São Paulo (ver Figura 17), constatamos que todos investem muito pouco, tanto em relação ao número de pesquisadores quanto em relação à receita, sendo que o maior valor é inferior a 50% do investimento paulista.

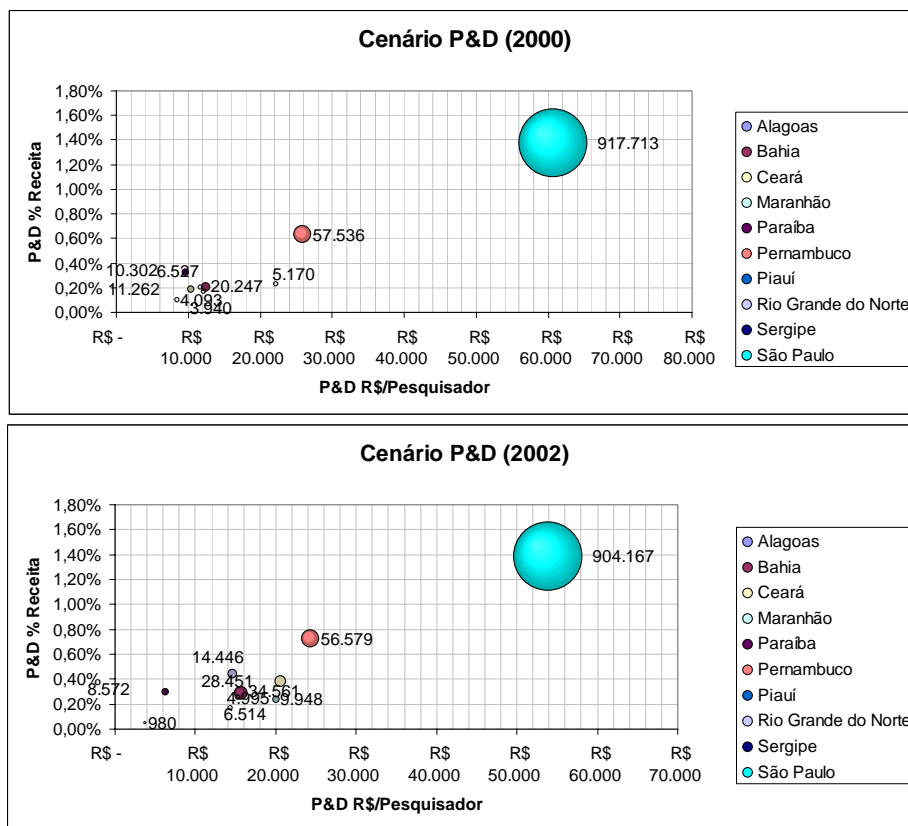


Figura 17: Comparativo de investimentos em P&D dos Estados do Nordeste com São Paulo para os anos de 2000 e 2002.

3.3.4. Instituições de Pesquisa e apoio a Inovação

Segundo os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) as instituições de pesquisa e desenvolvimento estão presentes em 29 municípios da região sendo em número de 84 os estabelecimentos existentes (classes CNAE 731 e 732), e 510 o número de instituições de educação superior e tecnológica (classes CNAE 8031, 8032, 8033, 8096 e 8097). Ainda de acordo com a base RAIS, o estado da Bahia apresenta o maior número de municípios com presença de instituições de P&D, seguido de Pernambuco e Maranhão. Quanto à distribuição por estado observa-se uma maior presença de instituições de P&D também na Bahia, seguida do Ceará e de Pernambuco. As instituições de ensino superior e tecnológico estão majoritariamente presentes nos estados da Bahia, Pernambuco e Ceará.

Quanto se observa o número de instituições que apresentam grupos de pesquisa registrados no CNPq, o total da região (57 instituições) é menor do que o correspondente



número de entidades de P&D cadastradas na base RAIS, sugerindo a existência de instituições com atividades de P&D sem grupos cadastrados no CNPq ou um possível erros de classificação de atividade nos registros correspondentes. Ainda assim, de acordo com os dados do CNPq, o maior número de instituições com grupos de pesquisa cadastrados está no estado da Bahia. Seguem-se os estados de Pernambuco e Ceará, sendo a presença do Maranhão bem menos significativa (apenas 03 instituições). As Tabela 12 e Tabela 13 apresentam a distribuição das instituições de P&D e de ensino superior e tecnológico, por Estado, com base nos dados da RAIS, inclusive com o correspondente número de empregados, e do CNPq - Diretório 2004. Comparando os dados sobre as instituições de P&D com os registros do CNPq observa-se uma grande discrepância, no melhor caso há coincidência de 53,33%, em Pernambuco, caindo até 13,05%, caso na Paraíba.

Considerada como infra-estrutura da maior importância para a atividade de pesquisa moderna, a presença da RNP - Rede nacional de educação e pesquisa na região atende 47 instituições, a maior parte delas também em Pernambuco, Ceará e Bahia conforme também demonstra os dados da Tabela 12.

Tabela 12: Número de Instituições de P&D conforme disponível em diversas bases de dados.

#	Estado	Municípios	RAIS	RNP	CNPq
1	AL	1	3	3	2
2	BA	7	23	8	16
3	CE	3	14	8	12
4	MA	4	7	1	3
5	PB	2	4	7	8
6	PE	5	11	9	12
7	PI	2	8	4	4
8	RN	2	7	4	7
9	SE	3	7	3	3
Total - Nordeste		29	84	47	67
Total - Brasil			543	200	

Fonte: RAIS/MTE (Códigos 731 e 732), RNP, DGP/CNPq

Tabela 13: Número de estabelecimentos e de empregados de Instituições de P&D e IES para os Estados da região Nordeste.



Estado	CNAE: 731 e 732		CNAE: 8031, 8032, 8033 , 8096 e 8097	
	P&D	Empregados P&D	IES e Tec.	Empr. IES e Tec.
Maranhão	7	120	36	1.660
Piauí	8	901	38	2.848
Ceará	14	812	77	6.492
Rio Grande do Norte	7	751	37	2.702
Paraíba	4	537	38	3.377
Pernambuco	11	514	86	5.269
Alagoas	3	307	17	1.886
Sergipe	7	632	24	1.684
Bahia	23	856	157	11.237
Total	84	5.430	510	37.155

Fonte: RAIS/MTE (2003)

Cabe chamar a atenção sobre a escassez na região de instituições de apoio à inovação, em especial de institutos tecnológicos voltados para prestação de serviços e de laboratórios credenciados. No Nordeste Oriental, foco maior do presente estudo, existem apenas 02 institutos tecnológicos (Pernambuco e Sergipe), 05 laboratórios credenciados pelo Inmetro, e 12 municípios com Centros de ensino profissional do SENAI (ver Anexo II).

Uma ilustração interessante dos vazios de instituições de apoio à inovação pode ser observada a partir de uma comparação na distribuição da presença das instituições de P&D e das IES, e dos estabelecimentos produtivos em alguns dos segmentos objeto de estudo no âmbito do INOVA NE, tendo como referência a base RAIS, como ilustrado a seguir.

Os APLs do setor de petróleo e gás situam-se em poucos espaços da Região Nordeste, particularmente nos estados do Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia, mas há expectativas para outros locais (Figura 18). Merece registro o interesse de prospecção e a possibilidade de ser encontrado um petróleo de plataforma terrestre e com qualidade diferenciada em relação a outras localidades. Conforme será discutido mais adiante, merece atenção o setor gás que ainda não recebeu a mesma atenção dedicada ao petróleo.

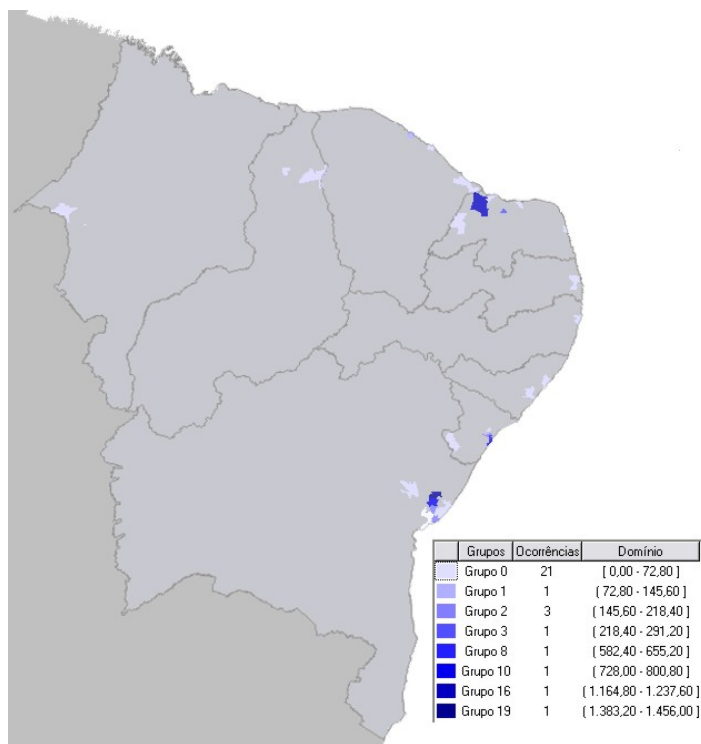


Figura 18: Municípios com presença de estabelecimentos no setor de Petróleo e Gás, conforme RAIS/MTE (2003). Nota: Ocorrências = Número de Municípios; Domínio = Número de Empregados Formais.

A carcinicultura, e de forma mais geral a aqüicultura, distribui-se principalmente pelo litoral, com incidência muito baixa apenas no litoral de Alagoas (Figura 19). Talvez mereça especial atenção a possibilidade de expansão do setor para o interior, particularmente com a inclusão da piscicultura.

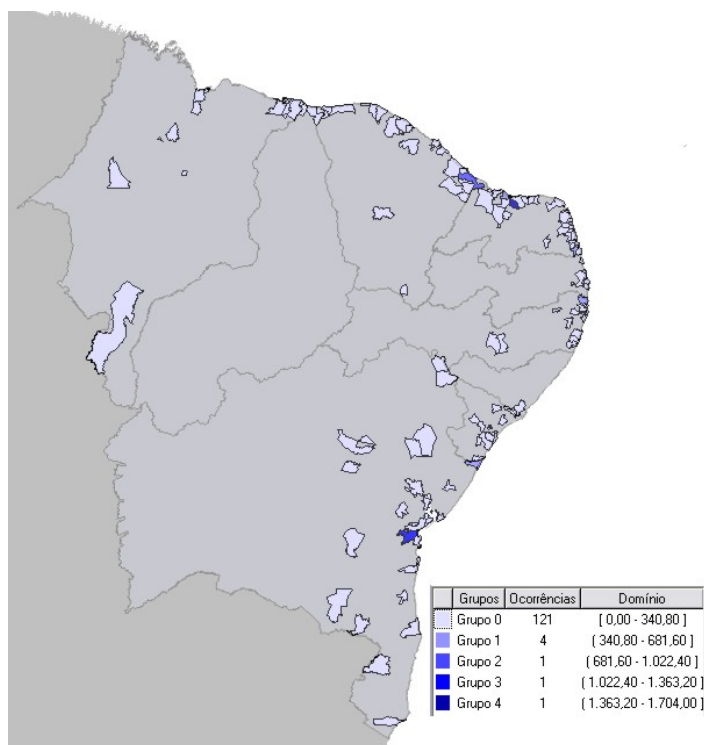


Figura 19: Municípios com presença de estabelecimentos no setor de Aqüicultura, conforme RAIS/MTE (2003). Nota: Ocorrências = Número de Municípios; Domínio = Número de Empregados Formais.



A ovinocaprinocultura está bem distribuída no Nordeste (Figura 20), particularmente em sua porção oriental. Nota-se menos incidência no Maranhão e Piauí, neste último há dois espaços de alta concentração, em torno de Teresina e de Parnaíba.

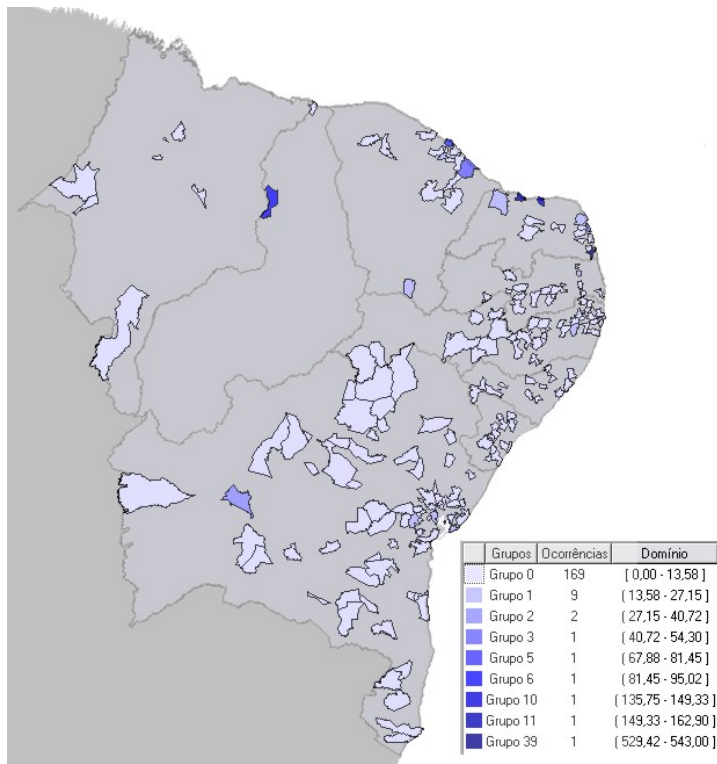


Figura 20: Municípios com presença de estabelecimentos no setor de Ovinocaprinocultura, conforme RAIS/MTE (2003). Nota: Ocorrências = Número de Municípios; Domínio = Número de Empregados Formais.

O setor de uva e vinho concentra-se principalmente no Vale do São Francisco, entre Pernambuco e Bahia (Figura 21).

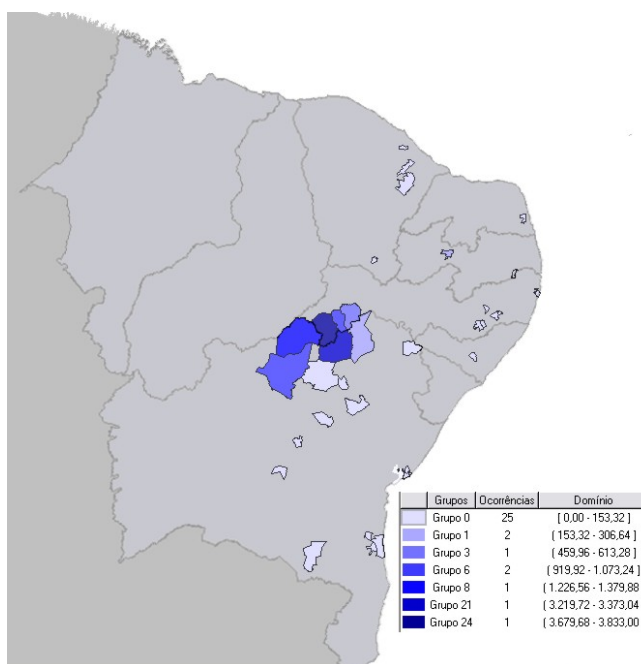


Figura 21: Municípios com presença de estabelecimentos no setor de Uva e Vinho, conforme RAIS/MTE (2003). Nota: Ocorrências = Número de Municípios; Domínio = Número de Empregados Formais.



Os setores emergentes de alta tecnologia desenvolvem-se potencialmente em torno das capitais (universidades), exceto na Paraíba, onde Campina Grande se destaca.

É importante observar que no caso de IES com campus ou unidades em diferentes regiões de um estado os registros apenas apontam para sua sede, quase sempre nas capitais (Figura 23).

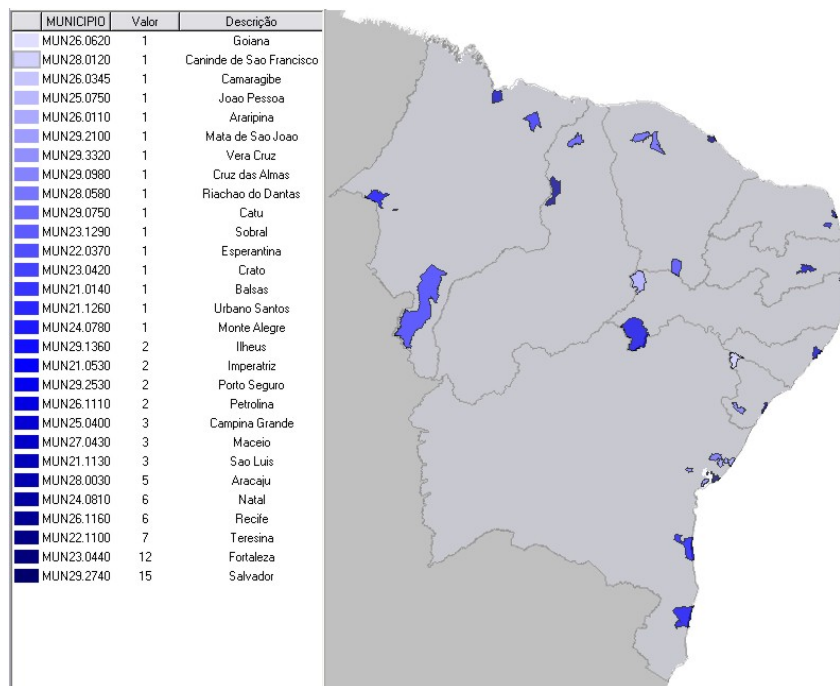


Figura 22: Municípios com presença de estabelecimentos de Instituições de P&D, conforme RAIS/MTE (2003). Nota: Valor = Número de Estabelecimentos.

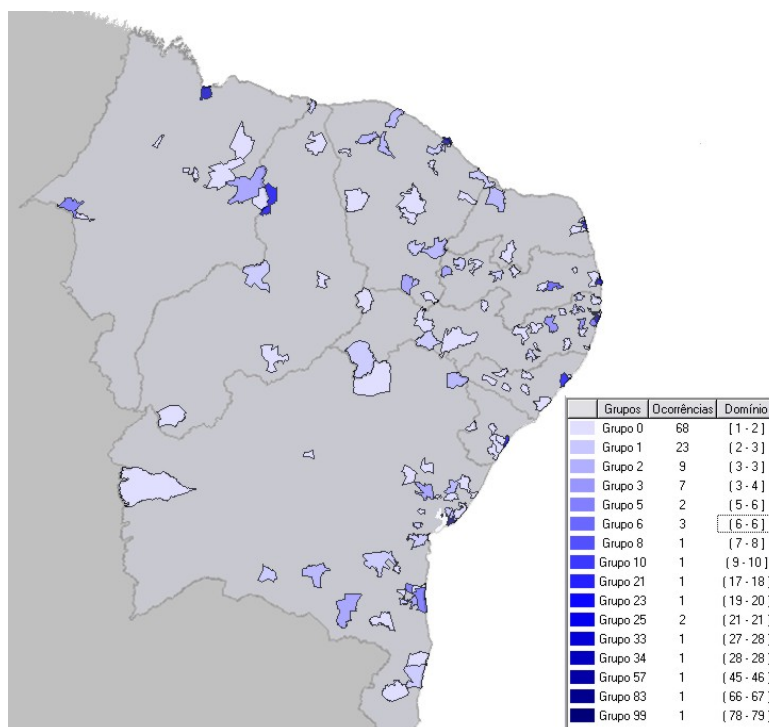


Figura 23: Municípios com presença de estabelecimentos de IES, conforme RAIS/MTE (2003). Nota: Ocorrências = Número de Municípios; Domínio = Número de Estabelecimentos.



3.4. Análise Comparativa da Região Nordeste a partir de metodologia KAM - Sociedade do Conhecimento

Para apresentar a avaliação do conhecimento para o Nordeste Oriental, foram utilizados indicadores adaptados da metodologia KAM (Knowledge Assessment Methodology), utilizada no programa K4D (Knowledge for Development) do Banco Mundial, que considera quatro grupos para articulação de estratégias focando a transição para a nova economia (a economia do conhecimento) [Manselland]:

- Regime institucional e econômico – capaz de estimular o uso eficiente do conhecimento novo e do previamente existente, bem como fomentar o empreendedorismo;
- População formada e capacitada – pessoas em condições de criar, compartilhar e usar bem o conhecimento;
- Infra-estrutura de informação dinâmica – suficiente para facilitar a comunicação efetiva, a disseminação e o processamento da informação;
- Sistema de inovação eficiente de empresas, centros de pesquisa, universidades, consultores e outras instituições – capaz de se conectar ao estoque crescente do conhecimento mundial, assimilá-lo e adaptá-lo às condições locais, e criar novas tecnologias.

Estes quatro grupos foram denominados de forma sumária, respectivamente:

- Economia;
- Educação;
- Infra-estrutura; e
- Inovação.

Foram escolhidos indicadores que pudessem ser obtidos de fontes confiáveis para todos os estados do Nordeste, e para o mesmo período de tempo, resultando no conjunto de indicadores apresentados de forma sintética na Tabela 14.

Tabela 14: Indicadores utilizados para avaliação do conhecimento, por grupos, e suas fontes de informação.

#	Grupo	Indicador	Fonte	Ano
1	Economia	Exp./PIB	MDIC/IBGE	2000
2		PIB per Capita	IBGE (Contas Regionais)	2000
3		Concl./Milhão	INEP/IBGE	2000
4		MSc/Milhão	Capes/IBGE	2000
5	Educação	DSc/Milhão	Capes/IBGE	2000
6		Grad./Milhão	IBGE (Censo-Educação)	2000
7		TPCPM	IBGE (Censo-Educação)	2000
8	Infra-estrutura	% Dom. Tel.	IBGE (PNAD)	2003
9		% Dom. c/PCs	IBGE (PNAD)	2003
10		P&D % Receita	MCT	2000
11	Inovação	Grupos/Milhão	CNPq/IBGE	2000
12		Pesq./Milhão	CNPq/IBGE	2000



Os valores, para cada Estado do Nordeste, dos indicadores selecionados estão apresentados na Tabela 15 e serão analisados nos gráficos adiante.

Tabela 15: Valores dos indicadores para os Estados da região Nordeste.

#	Grupo UF	Economia		Educação				Infra-estrutura		Inovação			
		Exp./PIB	PIB per Capita	Concl./Milhão	MSc/Milhão	DSc/Milhão	Grad./Milhão	TPCPM	%Dom.Tel.	% Dom.c/PCs	P&D % Receita	Grupos/Milhão	Pesq./Milhão
1	Alagoas	5,8%	2.488	868	13,8	1,8	17.122	11,4%	32,3%	5,4%	0,23%	23,7	82,5
2	Bahia	7,3%	3.688	686	24,7	3,1	14.279	13,7%	35,9%	6,4%	0,21%	25,2	124,6
3	Ceará	4,3%	2.799	886	54,8	6,1	17.045	13,0%	35,9%	6,1%	0,19%	34,0	146,8
4	Maranhão	15,0%	1.629	601	5,5	-	7.767	11,0%	30,8%	3,8%	0,10%	19,1	86,5
5	Paraíba	1,5%	2.682	1.562	119,6	7,8	25.382	12,9%	38,5%	6,6%	0,33%	65,0	311,9
6	Pernambuco	1,8%	3.678	1.210	79,9	9,2	26.752	15,9%	45,0%	7,4%	0,64%	64,3	280,9
7	Piauí	2,2%	1.875	586	3,9	-	11.169	10,4%	30,4%	3,3%	0,03%	18,6	100,2
8	Rio Grande do Norte	2,9%	3.347	1.218	71,3	9,4	22.391	15,8%	42,5%	7,6%	0,21%	36,4	201,3
9	Sergipe	0,9%	3.318	847	14,0	-	17.381	13,3%	45,0%	8,6%	0,17%	42,0	181,6
	Nordeste	5,1%	3.019	899	43,5	4,5	17.379	13,4%	37,3%	6,2%	0,29%	36,0	165,6
	Brasil	9,1%	6.486	1.912	106,8	31,4	34.692	19,6%	62,0%	15,3%	0,77%	69,3	298,5

A Figura 24 apresenta a comparação entre a Região Nordeste como um todo e o Brasil. Em todos os indicadores é visível a grande desigualdade existente entre o Brasil como um todo e a Região Nordeste, com quase a metade do valor nacional.

O número de Doutores titulados por milhão de habitantes é o que apresenta a pior situação relativa, em que o Nordeste é mais de seis vezes menor que o Brasil. No outro extremo, o indicador em que a região mais se aproxima do indicador nacional é a TPCPM, apesar de ainda ser bastante distante do Brasil. Considerando ser este indicador um dos mais importantes em termos de definir capacidade de difusão de tecnologias modernas pode-se considerar ser bastante severa a distância que separa a região Nordeste da média nacional. Esta posição relativa, embora aparentemente de menor significado, é de fato ainda mais grave, quando se considera os desafios de desenvolvimento para a região, do que a posição relativa observada em termos de doutores por milhão de habitantes.

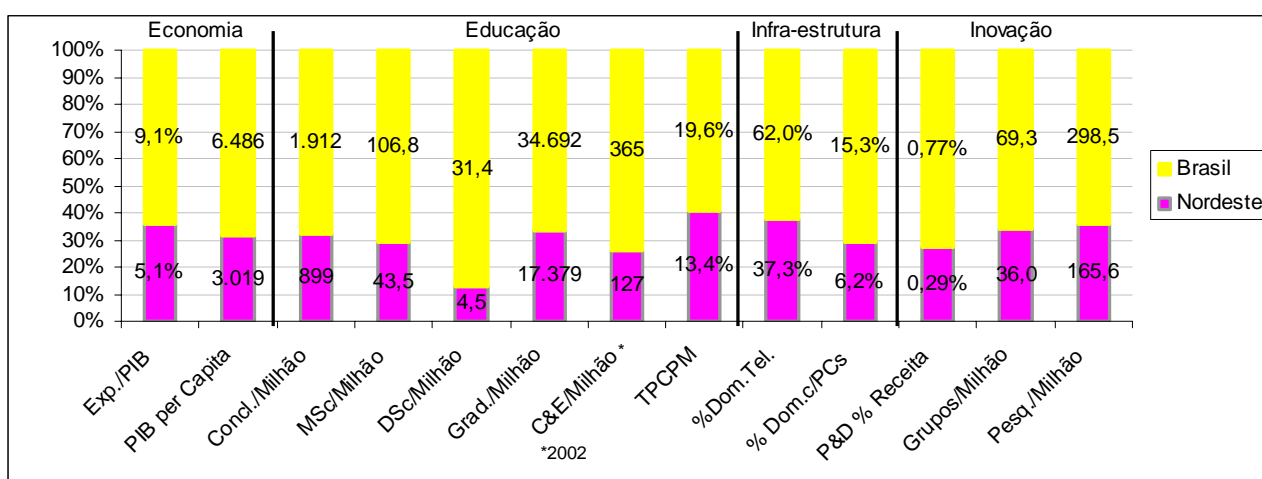


Figura 24: Comparativo entre os indicadores selecionados para a Região Nordeste e para o Brasil.

3.4.1. Análise Comparativa

A metodologia adotada é comparativa e considera o menor valor do indicador como 0% e o maior valor como 100%. Na Tabela 16, percebe-se que o valor do Brasil é o maior em todos os indicadores, exceto em exportação/PIB, em que o 1º lugar coube ao

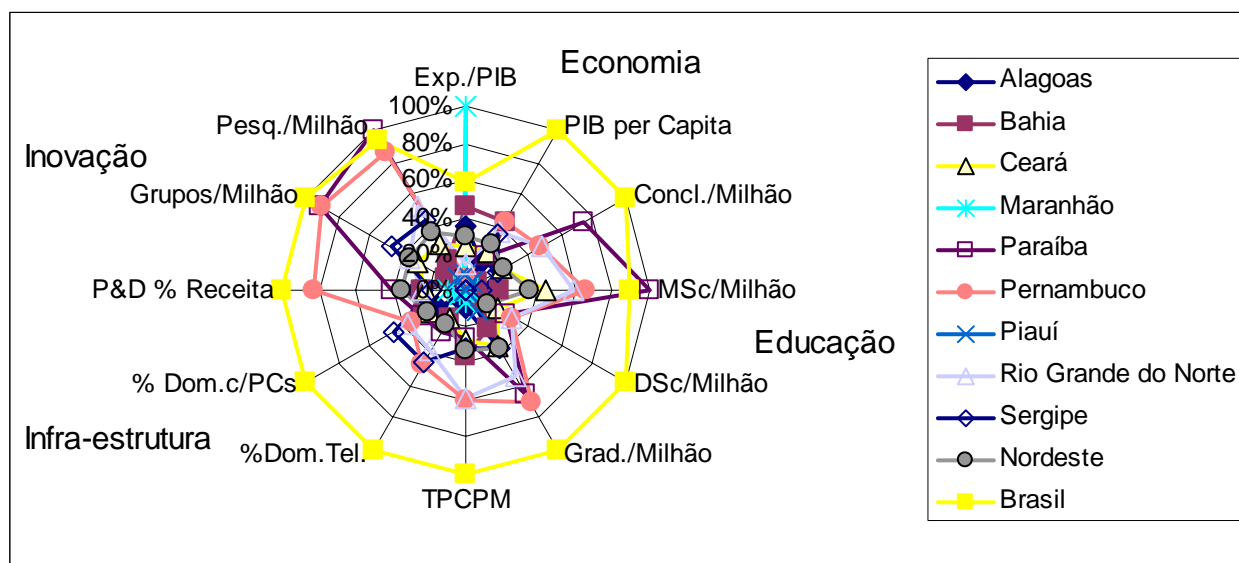


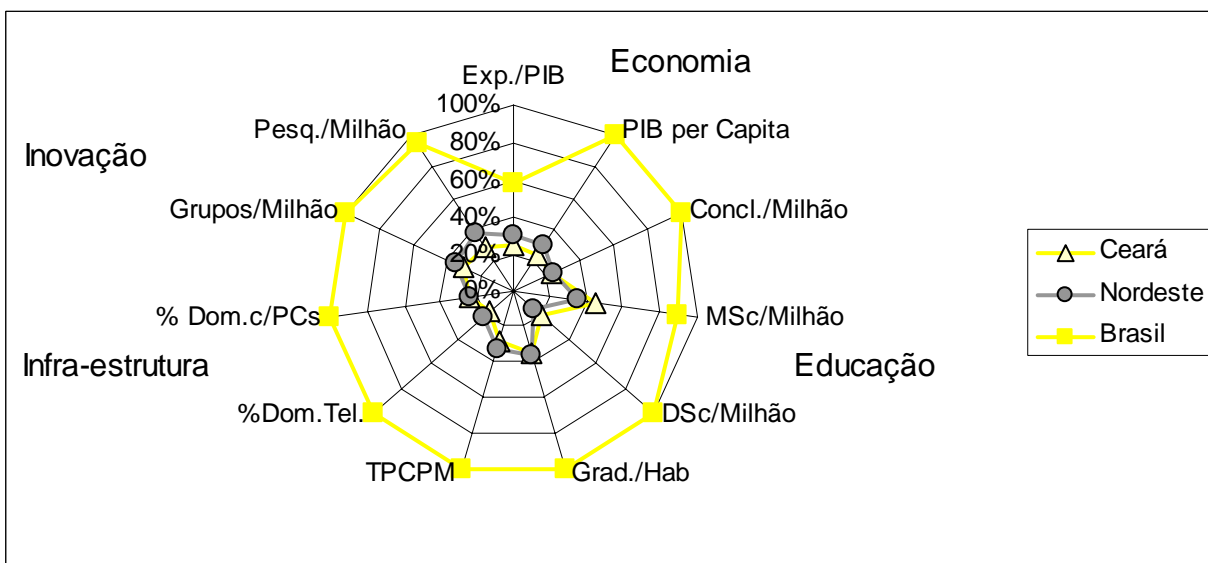
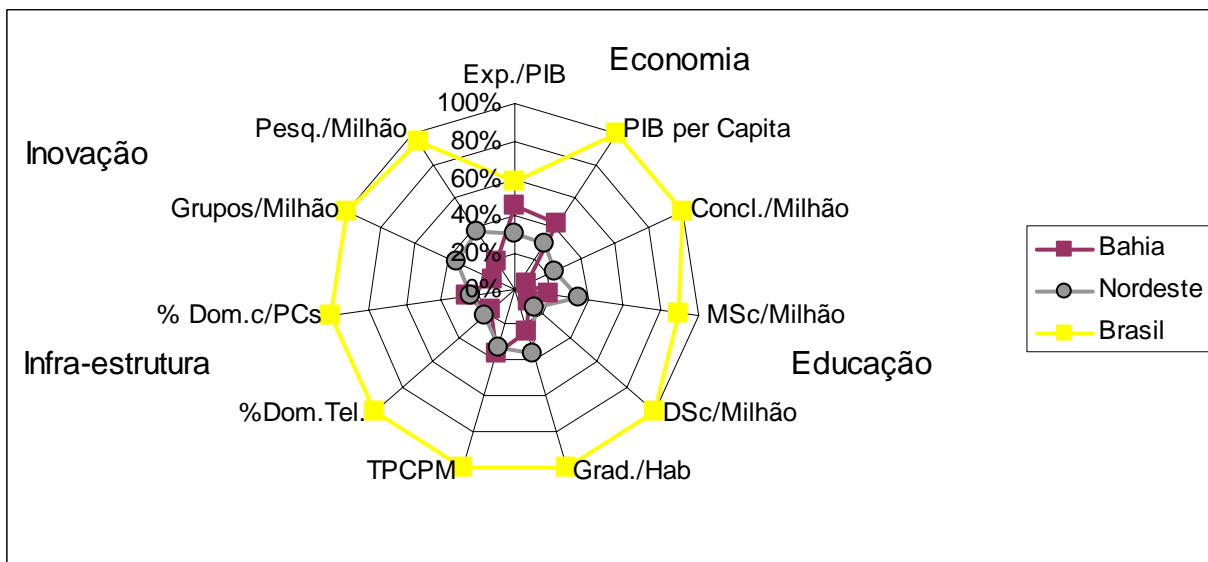
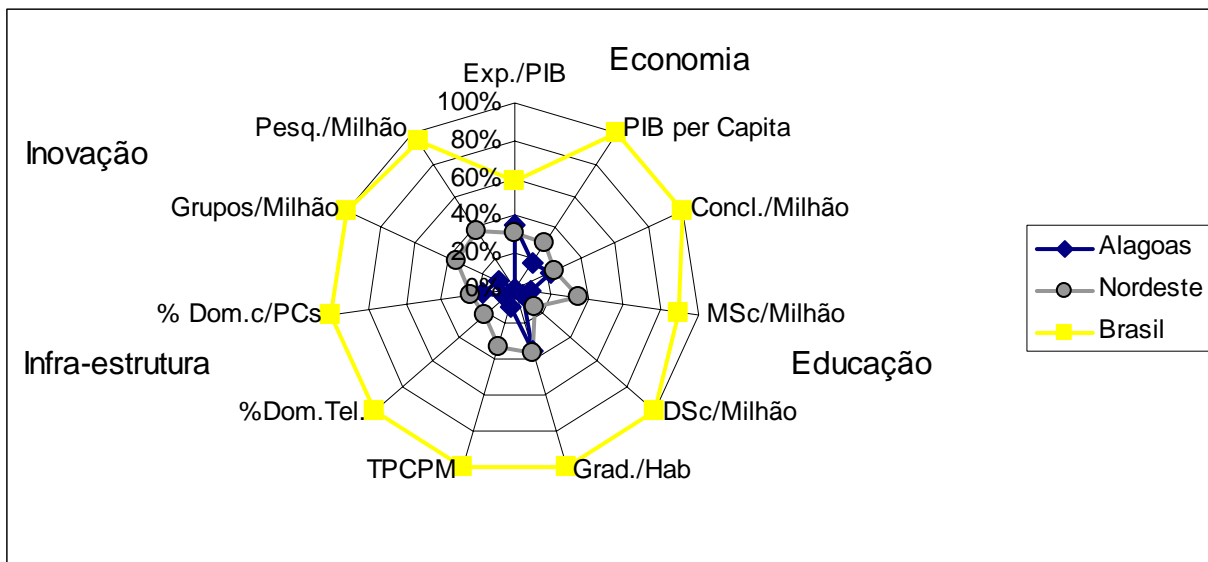
Maranhão, com uma ampla margem, e Mestres titulados e Pesquisadores por milhão de habitantes em que o 1º lugar coube à Paraíba.

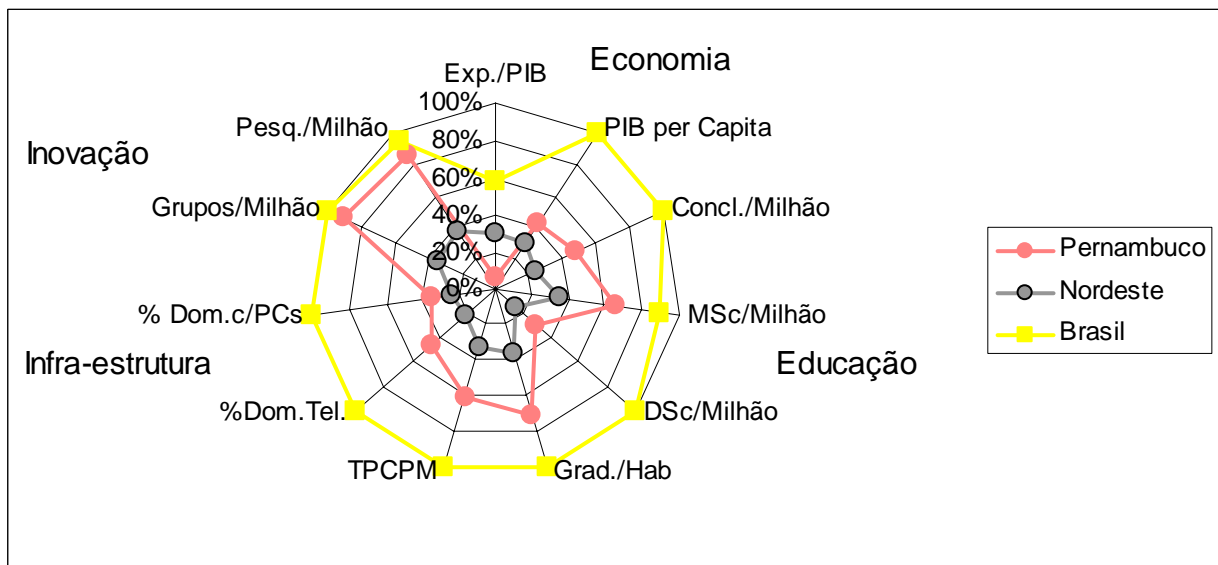
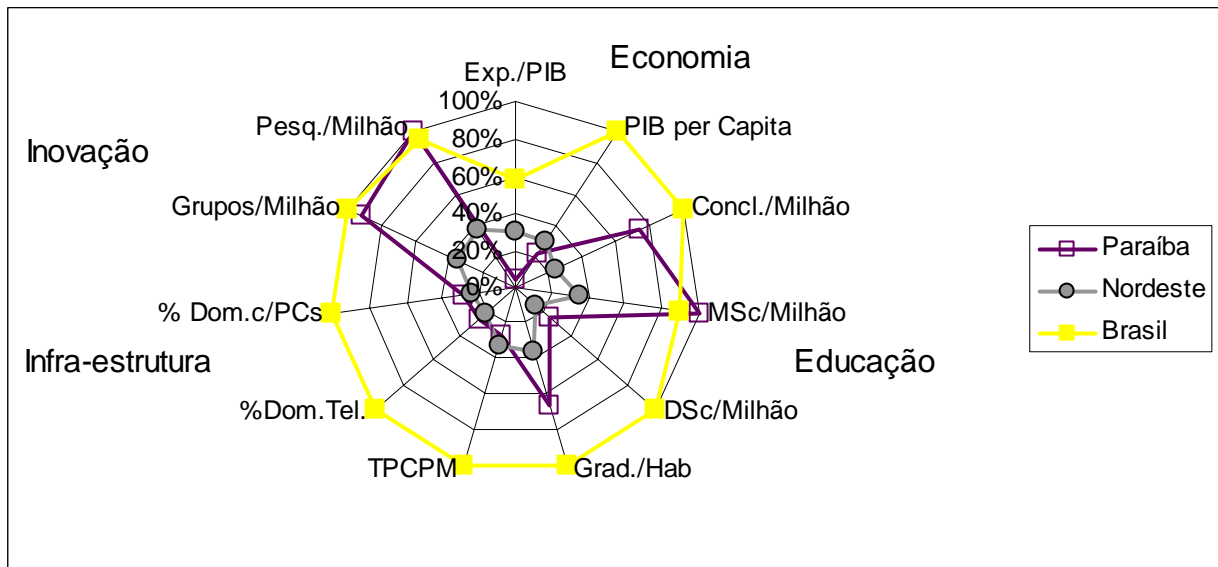
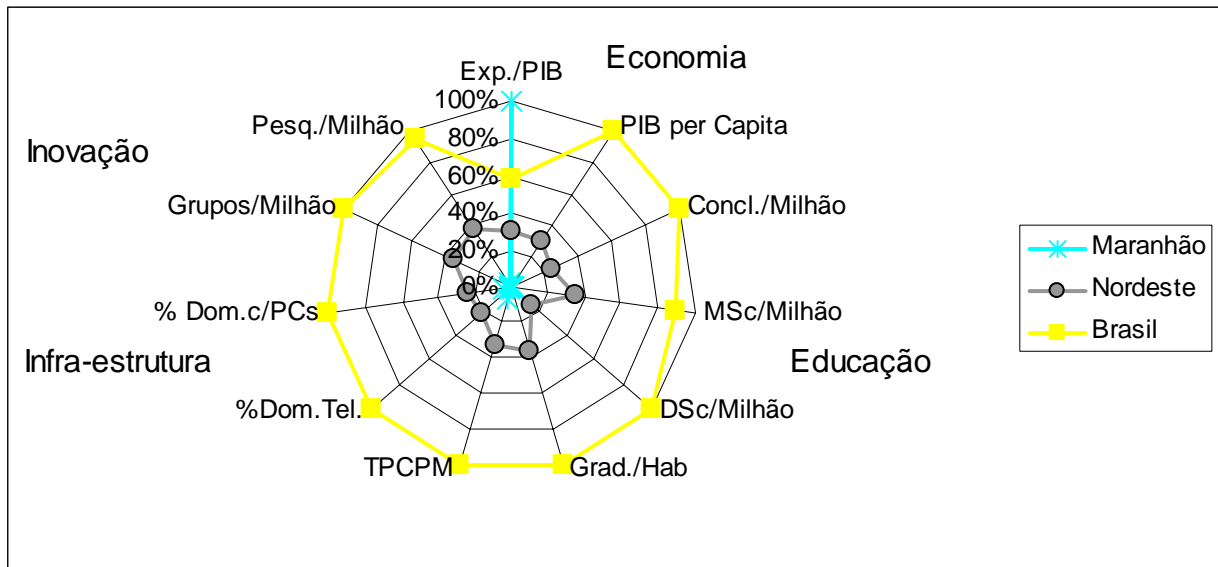
Tabela 16: Índices comparativos dos indicadores de conhecimento.

Grupo		Economia		Educação				Infra-estrutura		Inovação			
#	UF	Exp./PIB	PIB per Capita	Concl./Milhão	MSc/Milhão	DSc/Milhão	Grad./Milhão	TPCPM	%Dom.Tel.	% Dom.c/PCs	P&D % Receita	Grupos/Milhão	Pesq./Milhão
1	Alagoas	35%	18%	21%	9%	6%	35%	10%	6%	18%	27%	10%	0%
2	Bahia	46%	42%	8%	18%	10%	24%	36%	17%	26%	24%	13%	18%
3	Ceará	24%	24%	23%	44%	19%	34%	27%	17%	23%	22%	30%	28%
4	Maranhão	100%	0%	1%	1%	0%	0%	6%	1%	4%	9%	1%	2%
5	Paraíba	4%	22%	74%	100%	25%	65%	26%	26%	28%	41%	92%	100%
6	Pernambuco	6%	42%	47%	66%	29%	71%	60%	46%	34%	82%	90%	86%
7	Piauí	9%	5%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	8%
8	Rio Grande do Norte	14%	35%	48%	58%	30%	54%	58%	38%	36%	24%	35%	52%
9	Sergipe	0%	35%	20%	9%	0%	36%	31%	46%	44%	19%	46%	43%
	Nordeste	30%	29%	24%	34%	14%	36%	32%	22%	24%	35%	34%	36%
	Brasil	58%	100%	100%	89%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%

O estado de Pernambuco destaca-se em quase todos os indicadores, situando-se acima da média da Região, exceto no que se refere às exportações, mas fica abaixo da Paraíba quanto a indicadores educacionais, como número de concluintes do ensino superior e pessoas com diploma de mestrado. A Paraíba também lidera quando se considera o número de pesquisadores relativos à população. Em termos de infraestrutura, no que se refere à quantidade de microcomputadores pessoais e telefones por residência, o destaque é para o estado de Sergipe. Na Figura 25 podem ser observados os gráficos para todos os Estados.







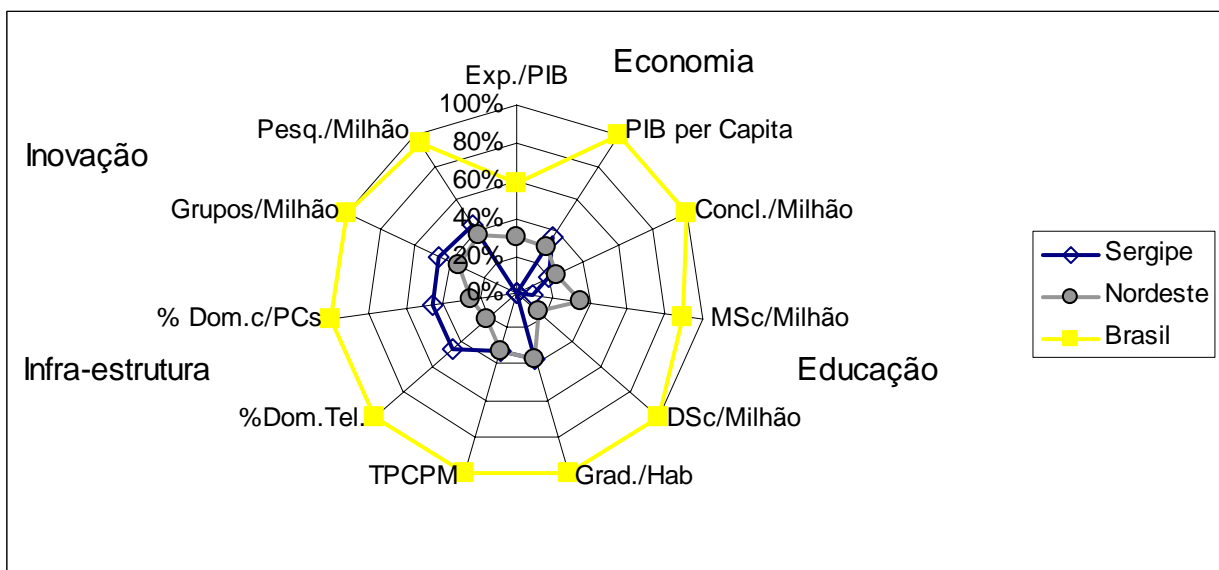
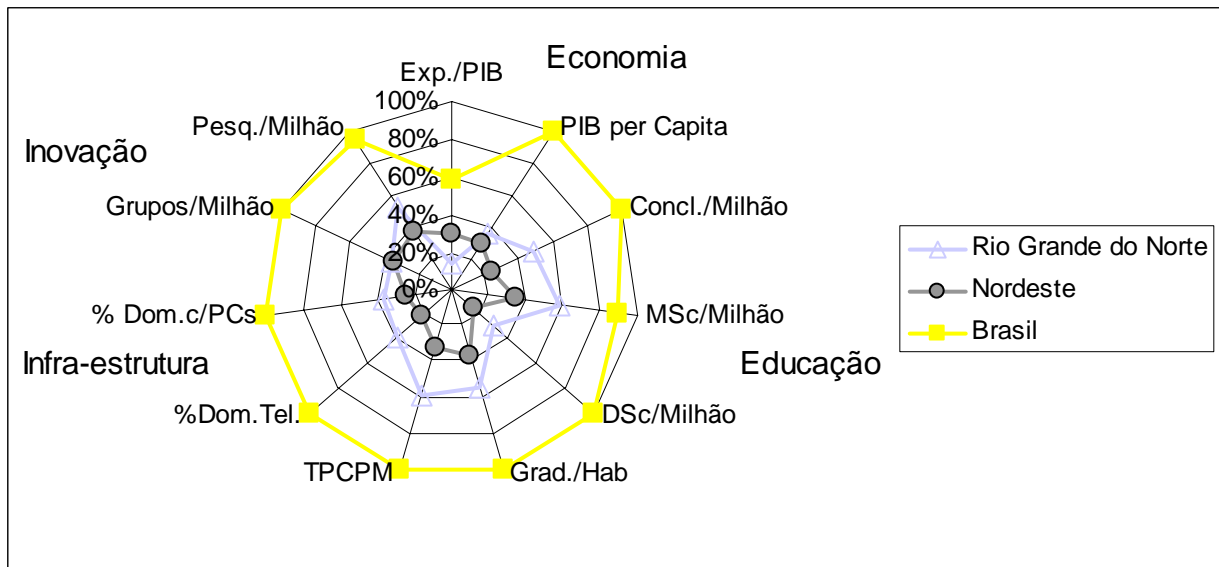
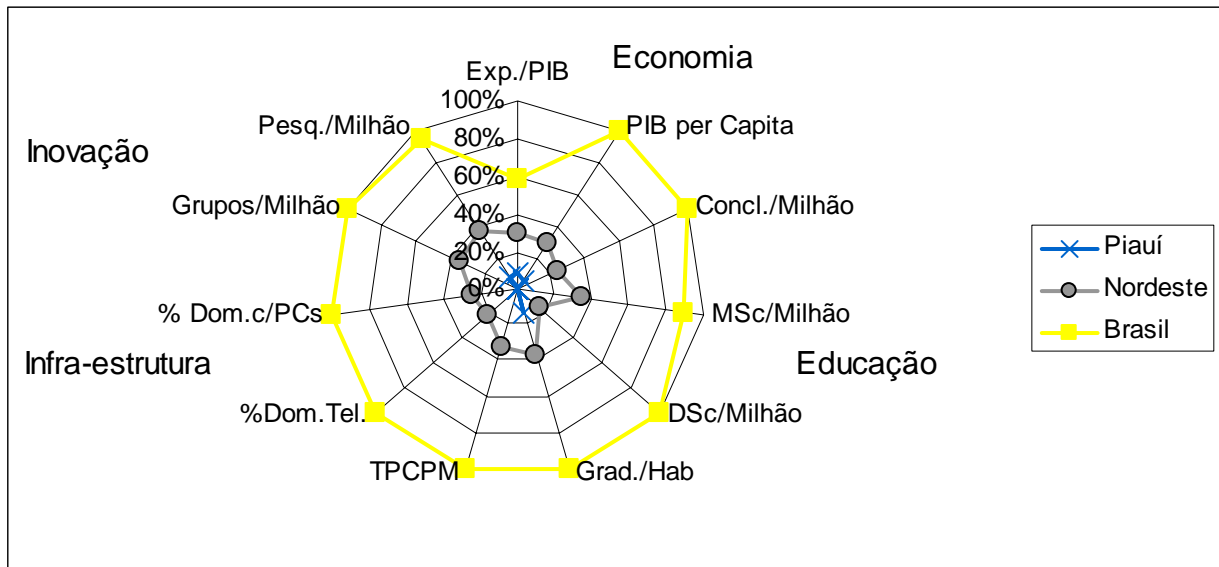


Figura 25: Gráficos polares comparativos de indicadores de conhecimento para os Estados do Nordeste.



4. Interiorização da Base Científica e Tecnológica

4.1. A Presença das Universidades

Existe há muito um movimento de interiorização das nossas universidades públicas. A Universidade de São Paulo foi muito bem sucedida com seus Campi em São Carlos e Ribeirão Preto e a Universidade Estadual de São Paulo - UNESP tem atualmente seus Campi bem distribuídos pelo interior do Estado. Existem vários outros exemplos da influência da implantação de universidades no desenvolvimento regional, como Universidade de Campinas - UNICAMP, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, UFSP, UENF etc. Não há como dissociar a criação da Embraer com a existência do ITA em São José dos Campos. A TAM escolheu São Carlos para instalar seu Centro Tecnológico e a UFSCar implantou recentemente o curso de Engenharia Aeronáutica. No Nordeste, a presença de universidades públicas no interior é bem mais restrita, sendo a Universidade Federal da Paraíba – UFPB o exemplo mais bem consolidado de interiorização. Além de João Pessoa e Campina Grande, instalou-se em Patos, Cajazeiras, Souza, Bananeiras e Areias, as três primeiras hoje vinculadas à recém criada Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. A UFCG abriga 14 programas de pós-graduação, dois deles no campus de Patos, sendo que cinco são no nível de doutorado, um deles com conceito 6, que indica padrão internacional. Em Patos há também um programa de pós-graduação *stricto sensu* em nível de doutorado.

Na Região Nordeste existe uma nítida diferença no estágio de desenvolvimento entre as capitais e o interior, à exceção da Paraíba, onde Campina Grande sobressai-se como pólo de desenvolvimento e de geração de conhecimento. Vale observar que em Campina Grande foi fundada em 1954 a Escola Politécnica, que foi incorporada à Universidade Federal da Paraíba em 1960, e transformada em 2002 na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) [Lira]. Um levantamento da produção científica registrada na base internacional ISI (Institute for Scientific Information) mostra que na Região Nordeste há poucos casos de trabalhos originados ou com participação de instituições fora das capitais, mas uma vez com a exceção da Paraíba, onde quase 40% da produção ISI vem de fora da Capital, particularmente pela contribuição de Campina Grande. Em seguida vem a Bahia, onde dois municípios já contribuem com valores acima de cem publicações ISI no período. Outros municípios do Nordeste com participação na base ISI (com mais de 40 publicações) são Sobral (CE), Mossoró (RN) e Petrolina (PE). Em todas, se encontram instaladas instituições de pesquisa e desenvolvimento.



Para fins de comparação a Tabela 17 mostra a quantidade de publicações registradas entre 1999 e 2004 para alguns municípios da Região Nordeste, aqueles com valores acima de uma dezena, e o mesmo número de municípios, com maior produção na mesma base e no mesmo período, do Estado de São Paulo, onde mais de 83% das contribuições têm participação de instituições de fora da Capital.

Tabela 17: Municípios da Região Nordeste com mais que 10 publicações registradas na base ISI entre 1999 e 2004 e o mesmo número de municípios do Estado de São Paulo com maior número de publicações registradas no mesmo período.

Municípios do Nordeste	Publicações	Municípios de São Paulo	Publicações
São Luis	201	São Paulo	4482
Teresina	139	Campinas	8652
Fortaleza	1619	São Carlos	4542
Sobral	59	Ribeirão Preto	2110
Natal	958	Araraquara	1165
Mossoró	42	São José dos Campos	925
C.Grande	373	Rio Claro	524
Patos	36	São José do Rio Preto	367
Cajazeiras	19	Piracicaba	1253
Bananeiras	27	Botucatu	1098
Recife	2335	Jaboticabal	543
Petrolina	61	Bauru	358
Salvador	1425	Ilha Solteira	107
Feira de Santana	118	Presidente Prudente	75
Ilhéus	100	Marília	64
Vitória da Conquista	17	Araçatuba	104
Camaçari	12	Guaratinguetá	138
Itabuna	32	Santos	63

Fonte: Elaboração própria a partir da base ISI.

Há um grande número de municípios que mesmo contando com campi de universidades públicas tem pouca ou praticamente nenhuma presença na produção científica internacional³. Alguns estados do Nordeste apresentam um grau de interiorização do ensino superior, inclusive público, acima da média nacional.

Os gráficos da Figura 26 apresentam informações sobre a oferta de cursos superiores no interior dos estados e a quantidade de formados por estes cursos. Os dados diferenciam apenas capital e interior, portanto, toda região metropolitana em torno das capitais contribui para os números considerados do interior. Observa-se que o Piauí detém o maior percentual de oferta de ensino superior fora da Capital, embora com

³ Certamente que o indicador de produção científica internacional não se constitui na melhor forma de aferir a importância e contribuições das instituições de pesquisa e ensino situadas nessas regiões menos desenvolvidas uma vez que muita da produção existente não é divulgada por tais meios. A inexistência de bases mais adequadas e o fato desses indicadores permitirem comparações baseadas em qualidade justifica o seu uso neste trabalho.



relativamente baixo número de concluintes. Isto se justifica pela recente expansão da Universidade Estadual, sem tempo suficiente para um correspondente número de titulações. Embora com uma oferta menor em números absolutos, Sergipe apresenta um grau equivalente de interiorização, com uma relação compatível de concluintes [UFS]. Em 2002 o Maranhão também se coloca em posição semelhante. Em relação à quantidade de concluintes, o destaque é da Paraíba em 2000 e Pernambuco em 2002, mesmo não oferecendo o maior número de cursos. Em números absolutos a maior oferta se dá no estado da Bahia.

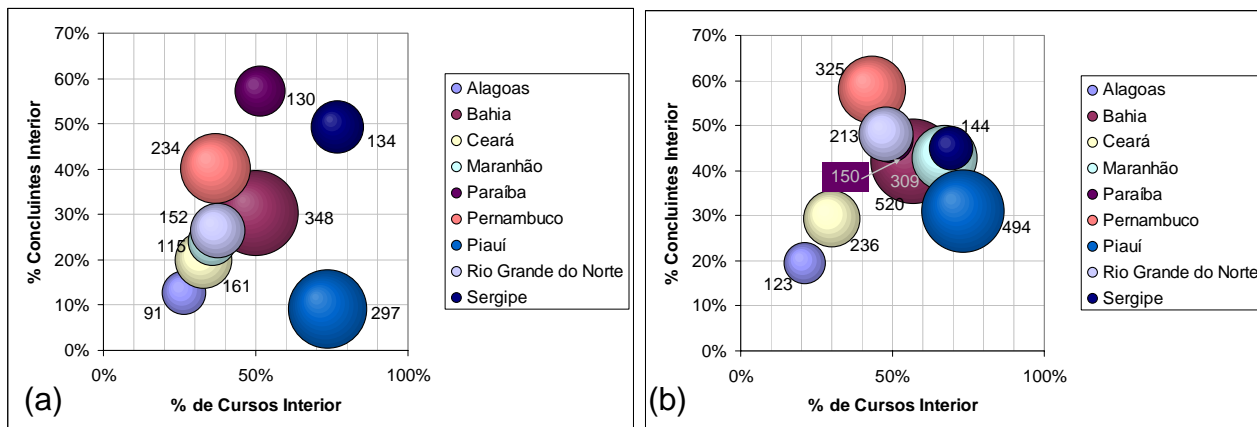


Figura 26: Percentual de cursos superiores e de concluintes no interior dos estados da região Nordeste (a dimensão das bolhas representa a quantidade total de cursos em cada Estado) para os anos de 2000 (a) e 2002 (b).

Os gráficos da Figura 27 indicam que há maior grau de interiorização do ensino superior nos estados de Sergipe e Piauí, acima dos valores de referência nacional. Mas o maior crescimento entre 2000 e 2002 ocorreu no Maranhão. Em relação ao número de concluintes o maior crescimento entre 2000 e 2002 ocorre em Pernambuco, no Rio Grande do Norte, no Maranhão e no Piauí. Parte do crescimento recente e acelerado da oferta de cursos superiores no interior dos estados pode ser atribuída à demanda por formação de professores para atender as exigências de titulação estabelecidas pela Lei de Diretrizes Básicas - LDB, assim como a demanda por ensino superior decorrente do expressivo incremento de concluintes do ensino médio.

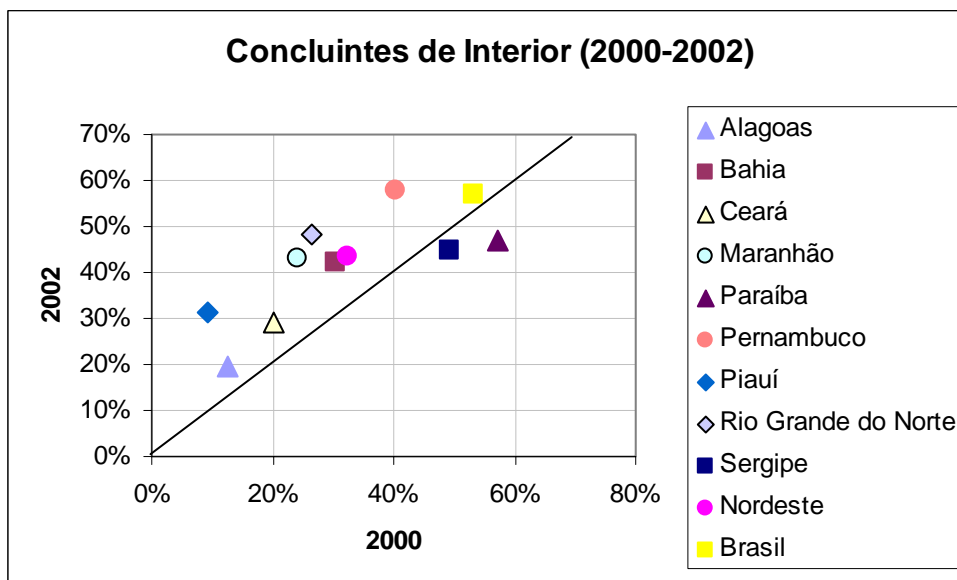
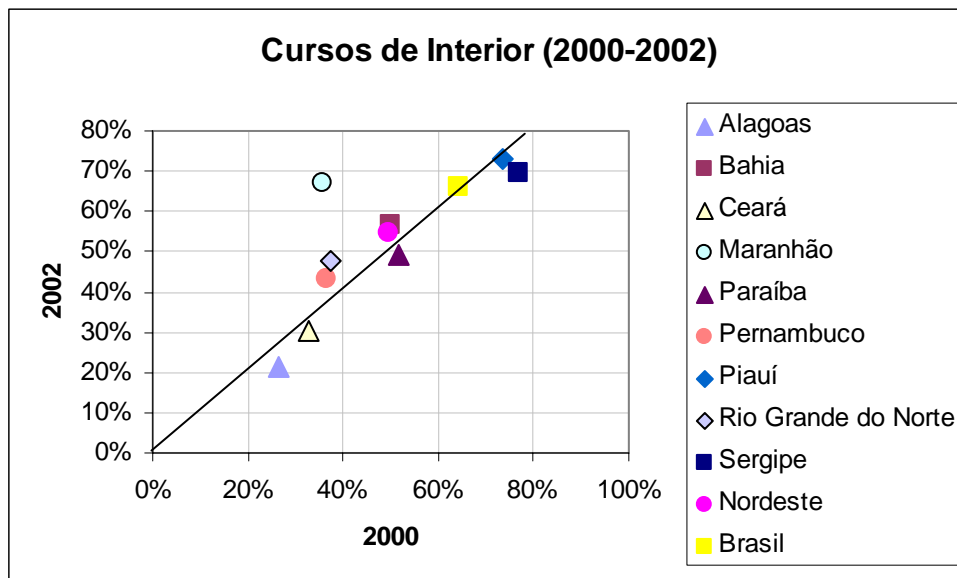


Figura 27: Comparativo entre o número de cursos e de concluintes nos anos de 2000 e 2002, para os Estados do Nordeste, a média da Região e do Brasil.

Mas não é suficiente interiorizar, é necessário fazer isto assegurando qualidade e compromisso com o desenvolvimento regional [Rocha]. Existem exemplos de instalação de curso de alta demanda no Interior que têm suas vagas praticamente ocupadas por candidatos que se deslocam da Capital. A grande maioria desses cursos não contempla uma formação orientada para as necessidades do meio onde se instalam e não oferecem condições de crescimento da base local de conhecimento com padrão de qualidade. Mas quando os cursos implantados na Região estão orientados por metas de qualidade e dirigidos às vocações locais, como, além de Campina Grande, observa-se em Mossoró (UFERSA) e Sobral (UVA), o sucesso se revela por meios diversos, como pela produção



científica e tecnológica e implantação de programas de pós-graduação stricto sensu de qualidade.

Atualmente existem processos de interiorização em andamento nas diversas universidades federais da Região Nordeste conforme ilustra a Figura 28, várias delas na Região Nordeste (começaram a ser implantadas universidades federais (ou campi) em Caruaru (UFPE), Vitória do Santo Antão (UFPE), Garanhuns (UFRPE), Serra Talhada (UFRPE), Recôncavo Baiano, Vitória da Conquista (UFBA) e Mossoró (UFERSA)). Recentemente foi criada na Região a Universidade Federal do Vale do São Francisco (UFVASF), com um Campus que se distribui entre Petrolina (Pernambuco) e Juazeiro (Bahia), com uma unidade no Piauí voltada especificamente para a Arqueologia em consideração à existência do importante sítio arqueológico da Serra da Capivara (campi multiestados/municípios – áreas de influência que se refletem também na distribuição dos arranjos econômicos e na necessidade da flexibilidade e da nova arquitetura institucional). Assim, é de estranhar que a UNIVASF não tenha sido toda ela focada na área de fruticultura irrigada, alimentos, vinho e outros temas diretamente relacionados à vocação local, como é a unidade do Piauí.

Ao mesmo tempo está em andamento um processo de reforma da educação superior. Há muitos desafios a enfrentar nesta reforma, mas uma constatação que se encontra revelada em diversos documentos é a inadequação da organização departamental diante da crescente tendência multidisciplinar do desenvolvimento científico e tecnológico e, principalmente, da inovação.

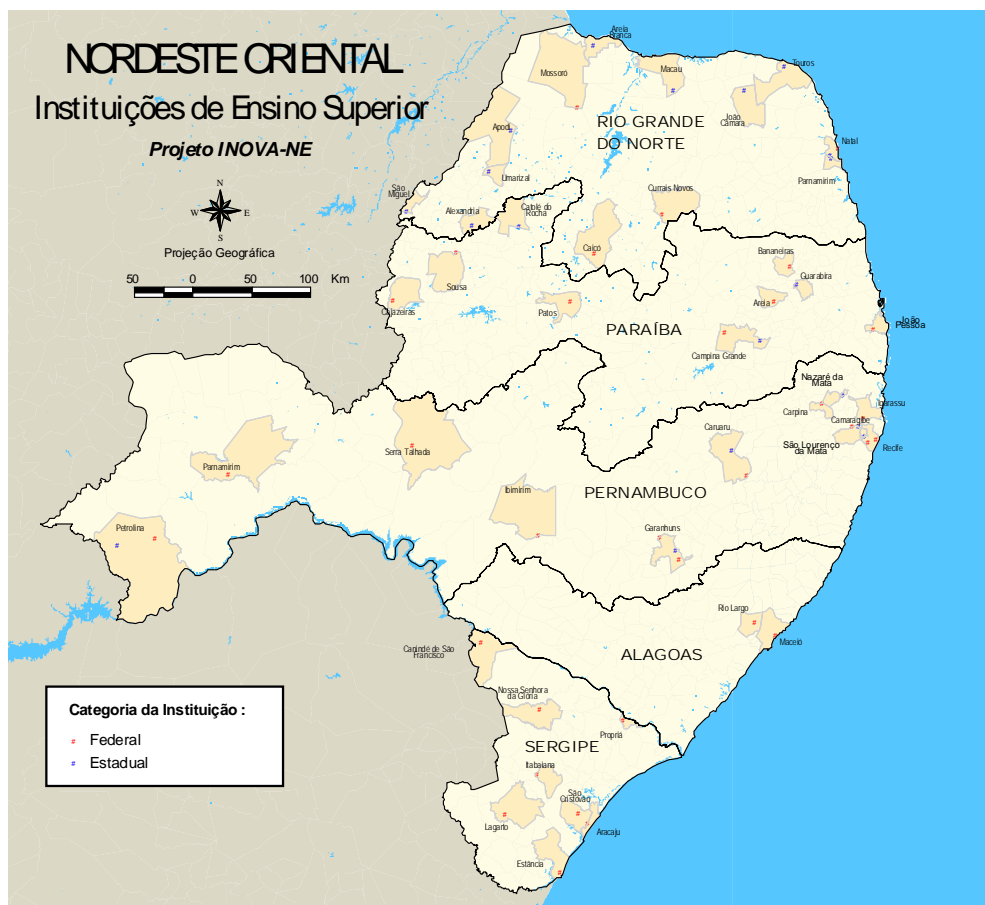


Figura 28: Distribuição das IES Federais e Estaduais no Nordeste Oriental.

É importante, quando se tem oportunidade de iniciar novas experiências, avaliar os erros e acertos do que foi feito antes. Não se deve transportar no processo de interiorização os modelos vigentes das nossas universidades. Uma possibilidade seria substituir a estrutura departamental por uma estrutura apoiada nas três atividades fins (ensino, pesquisa e extensão) focalizando as vocações e demandas locais. Assim, por exemplo, se o setor de vinicultura merece uma atenção especial na Região do Vale do São Francisco, vale a pena desenvolver a química do vinho, que significa estudar as reações que se processam nos diversos estágios de preparação, analisar os constituintes e seus efeitos sobre a qualidade da bebida, etc. Também se deve desenvolver a biotecnologia e a genética, design voltado para embalagem e rótulo, estudos sobre mercado, impacto ambiental, condições climáticas etc, tudo de forma integrada, cooperativa, voltada para melhorar a qualidade do vinho, ampliar o mercado, etc.

4.2. Exemplos a observar

Um exemplo interessante de universidade é oferecido pelas universidades de tecnologia francesas, estruturadas como sugerido acima. O conselho máximo da instituição é constituído por representantes da Sociedade, com forte participação do



empresariado local. Assim, a Universidade de Tecnologia de Compiègne, uma delas, situada em uma região onde o parque tecnológico concentra indústrias automobilísticas, tem uma nítida ênfase na Engenharia Mecânica. Com o crescimento das indústrias de equipamentos médicos, há trinta anos, esta universidade implantou a Engenharia Biomédica. Uma característica interessante deste modelo francês é que os laboratórios de pesquisa são associados ao CNRS, nele encontram-se professores e pesquisadores. Os laboratórios de pesquisa estão instalados em uma mesma área física. Em uma outra área, relativamente próxima, encontra-se o centro de ensino, com salas de aula, laboratórios didáticos, biblioteca, salas com microcomputadores, etc. Uma terceira edificação abriga o chamado centro de integração com as empresas, uma parte deste dedica-se a cuidar da colocação dos estudantes nas empresas, como estagiários. Outra parte funciona como incubadora de empresas. Algumas empresas que foram geradas no interior da universidade terminaram por continuar instaladas dentro do Campus.

O exemplo da UNESP também merece ser observado com atenção. Recentemente, em resposta à demanda pelo Estado da ampliação de oferta de ensino superior público, essa Universidade elaborou um estudo de viabilidade técnica e econômica que conduziu ao projeto de Unidades Diferenciadas. Estas unidades estão sendo implantadas em locais onde foi identificada a ausência de ensino superior público. Dois docentes do quadro permanente da UNESP são designados para implantar uma estrutura em que se desenvolve ensino, pesquisa e extensão com foco nas vocações locais, utilizando da melhor maneira possível a flexibilidade da legislação para o ensino superior. Os novos docentes absorvidos por concurso público são orientados a elaborar planos de pesquisa conjuntos, com características multidisciplinares e a formação dos estudantes segue as mesmas orientações (por exemplo, em Tupã foi implantado um curso de Administração de Agronegócios, porque essa foi a vocação identificada pelo estudo para a Região).

Certamente o modelo adotado nas universidades francesas ou pela Unesp podem não ser adequados para a nossa Região. Mas talvez valha a pena extrair alguns ensinamentos do mesmo, por exemplo, criar um conselho superior com representação expressiva do empresariado, setores organizados da Sociedade, Governos e academia. Direcionar as atividades para o atendimento das prioridades locais. Atrair especialistas em áreas estratégicas para a abordagem dos problemas encontrados. Selecionar criteriosamente pesquisadores para trabalhar em pesquisas direcionadas à solução desses problemas. Formar equipes multidisciplinares para direcionar os esforços de



maneira articulada entre os diversos aspectos específicos. Poderia ser estabelecida uma parceria entre organizações independentes, empresas, faculdades e laboratórios de pesquisa, para associar pesquisa, desenvolvimento e capacitação de recursos humanos, por exemplo: organiza-se um laboratório para trabalhar com os problemas da vinicultura, em associação com uma faculdade existente ou em implantação na região podem começar a ser oferecidos cursos em diferentes níveis. Pode ser necessário organizar as ações por meio da criação de uma nova instituição que contaria com um conselho constituído conforme sugerido acima. O MCT seria responsável pelo fomento da pesquisa. Os pesquisadores que também atuassem no ensino seriam remunerados pelo conjunto das suas atividades. Poderia haver pesquisadores sem atuação no ensino assim como professores sem atuação na pesquisa. Também poderia haver profissionais vinculados às empresas participando de atividades de ensino e/ou pesquisa. Haveria uma articulação entre as estruturas de pesquisa para que esforços realizados em uma Região fossem complementados pelo que se faz (ou pode fazer) em outras Regiões, procurando maximizar as competências reunidas (redes de conhecimento). Isto poderia conduzir à organização de programas de formação interinstitucionais que poderiam se apoiar sobre recursos de educação não presencial, fazendo uso das facilidades proporcionadas pela rede.

4.3. Outras Iniciativas de Interiorização no Nordeste

Além da presença de universidades é importante considerar os esforços já empreendidos para a interiorização de outras instituições de Ciência e Tecnologia notadamente aquelas orientadas para o Semi-Árido, alguns há mais de 50 anos, como foi o caso do Instituto Agrônomo José Augusto Trindade, no município de Sousa na Paraíba, tendo como principal objetivo o desenvolvimento de tecnologias de irrigação ao redor da Barragem de São Gonçalo. Na década de 1960, foram implantadas pelo Instituto de Pesquisa Agropecuárias de Pernambuco dez Estações Experimentais distribuídas nas principais regiões do Estado, seis delas no Semi-Árido, que se mantiveram ativas por cerca de duas décadas. Merece destaque pela importância a criação nos anos 1970 da Unidade da Embrapa no Semi-Árido (Petrolina) que contrariamente às observações e recomendações de organismos internacionais, quanto a sua localização, tem se mostrado como importante suporte ao desenvolvimento da região do São Francisco [Abílio].

Mais recentemente houve a criação do Instituto Xingó, situado na divisa dos estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco e Sergipe, uma parceria envolvendo diversas universidades da região e a CHESF, com foco em processos de difusão tecnológica em



diversas áreas de interesse da região como aqüicultura, recursos hídricos, arqueologia, meio ambiente, entre outras. O programa Instituto do Milênio do CNPq, através do Instituto do Milênio do Semi-Árido, uma rede de pesquisa envolvendo grupos de pesquisa vinculados a diversas universidades nacionais e regionais também representa um esforço recente de organização da pesquisa voltada para o interesse do Semi-Árido brasileiro [CGEE 2005].

No último ano foi criado pelo MCT o Instituto do Semi-Árido Celso Furtado (INSA) como uma unidade de pesquisa do Ministério, localizada em Campina Grande. Este Instituto ainda se encontra em fase de estruturação.

Apesar das inúmeras iniciativas se observa que grande parte os esforços para interiorizar o conhecimento realizados na região semi-árida foram comprometidos e os resultados limitados. Dificuldades como a fixação de pessoas qualificadas em áreas remotas, sem infra-estrutura adequada, a descontinuidade dos apoios necessários e, talvez, ainda mais importante, a ausência de universidades com atividades sólidas de pesquisa e ensino estão entre os elementos mais restritivos a que se crie na região uma ambiente propício ao desenvolvimento de atividades de ciência e tecnologia e a institucionalização em bases sólidas dessas atividades na região do Semi-árido.

5. NOVAS OPORTUNIDADES A EXPLORAR

Pelo que foi exposto nos itens anteriores é ainda limitada a presença de instituições de ciência, tecnologia e inovação nos diversos sub-espacos da região nordeste, em especial naqueles onde a atividade produtiva é menos desenvolvida. Os esforços realizados ao longo dos últimos 50 anos foram absolutamente insuficientes e a posição relativa da região tende a se agravar frente ao atual cenário de evolução do conhecimento e das exigências tecnológicas e educacionais para alimentar e expandir a base produtiva.

No contexto atual brasileiro surge um conjunto de oportunidades que, devidamente exploradas, podem contribuir para reverter o quadro de desigualdades e favorecer um novo patamar de desenvolvimento da região baseada no conhecimento. Utilizadas como elementos básicos na construção de sugestões para a transposição do conhecimento, no contexto do presente trabalho, tais oportunidades são enumeradas a seguir.

5.1. Esforço de interiorização da infra-estrutura pública de ensino superior e do ensino profissional

O movimento de interiorização do ensino superior, por meio da extensão dos campi universitários, ou pela criação de novas unidades, como já explorado em capítulo anterior



deste documento, constitui uma oportunidade para o desenvolvimento de pólos de conhecimento. Tal movimento, no entanto, não deve reproduzir no Interior dos Estados as formações tradicionais já oferecidas pelas universidades nas capitais. É necessário estabelecer condições de formação diferenciada, com foco nas prioridades para o desenvolvimento regional, procurando explorar espaços onde possam florescer cooperações inter e multidisciplinares e aproveitando as orientações para a flexibilidade curricular recomendadas pelos documentos do FORGRAD (Fórum dos Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras) em sintonia com a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) e as diretrizes curriculares para o ensino de graduação (a exemplo das unidades diferenciadas recentemente implantadas no sistema estadual paulista pela UNESP). Ao mesmo tempo está em andamento um processo de reforma da educação superior que também deve ser vista como oportunidade. Há muitos desafios a enfrentar nesta reforma, mas uma constatação que se encontra revelada em diversos documentos é a inadequação da organização departamental diante da crescente tendência multidisciplinar do desenvolvimento científico e tecnológico e principalmente da inovação. Neste sentido, novos modelos institucionais e organizacionais deverão surgir e poderão ser explorados na construção de estratégias de interiorização.

5.2. Flexibilidade existente na legislação de ensino superior (LDB e Diretrizes Curriculares)

A atual legislação que regulamenta a oferta de ensino superior (Lei de Diretrizes e Bases e Diretrizes Curriculares), não somente permite, mas até estimula formações profissionais diferentes daquelas estabelecidas e inovadoras, particularmente com ênfase inter e multidisciplinar. As exigências para formação profissional deslocam-se dos conteúdos para as habilidades e competências, são recomendadas formas de aprendizado que se utilizem de atividades mais do que de disciplinas. Estimula-se a flexibilidade, permitindo que os estudantes possam se diferenciar pela escolha de disciplinas e atividades que complementem a carga horária integral de seus cursos a partir de um mínimo recomendado para o perfil da carreira escolhida. Além disso, permite outras modalidades de formação em intervalos de tempo menores que as graduações tradicionais, pelo uso de certificados de cursos seqüenciais, em duas modalidades (uma com carga horária mínima de 360h e outra com duração de dois anos).



5.3. Movimento de expansão e desconcentração da Pós-graduação (V Plano Nacional de Pós-Graduação)

O V Plano Nacional de Pós-graduação (PNPG) [Capes], lançado recentemente pelo Governo, reconhece a necessidade de modernização do sistema nacional de pós-graduação e incorpora pela primeira vez a dimensão da articulação com o setor empresarial e sua integração com o sistema de ciência e tecnologia. Considera ainda a necessidade de articulação com os diversos níveis de governo (FAPs, Secretarias de C&T), a necessidade de flexibilizar modelos institucionais de pós-graduação que atenda às demandas e necessidades dos diversos segmentos da sociedade interessadas em qualificação de alto nível (acadêmico, tecnológico, profissional). De forma inequívoca reconhece em seu diagnóstico a severa assimetria que caracteriza o atual sistema, conforme já evidenciado em seção anterior deste documento, e contempla de forma clara a questão regional, quando assim se expressa: “diante de um quadro de assimetrias, torna-se necessário que o V PNPG (2005-2010) contemple a indução de programas, como linha programática, visando reduzir as diferenças regionais, intra-regionais e entre estados, bem como estabelecer programas estratégicos buscando sua integração com políticas públicas de médio e longo prazos”.

5.4. Estoque ascendente de RH qualificados disponível no país

O Brasil forma atualmente cerca de 9 mil doutores por ano [Capes], o que vem crescer o contingente de pesquisadores existente com tal titulação, de cerca de 52 mil pessoas, conforme dados do CNPq, sendo que apenas cerca de 7 mil atuam em instituições sediadas no Nordeste. O V PNPG considera entre os cenários possíveis para a expansão da pós-graduação que o país possa formar, em 2010, cerca de 16 mil doutores ao ano, o que é salutar e desejável. Trata-se de contingente expressivo de pessoas altamente qualificadas e preparadas para atuar de forma ativa no processo de geração do conhecimento e sua difusão para a produção de bens e serviços. A absorção desse contingente de pessoal tanto pelas universidades (em suas estratégias de reposição de pessoal por aposentadoria) ou pelas empresas (que passam a ser estimuladas pela nova legislação de incentivo ao desenvolvimento de pesquisa intramuros) torna-se imperativo para que o país logre os benefícios do investimento realizado, assegurando-os por meio de uma ação agressiva das instituições da região, amparadas por uma definição de política de descentralização dos espaços de geração do conhecimento e inovação.



5.5. A Infra-Estrutura Ótica Nacional Nordeste (ION-NE) para Educação e Pesquisa

A existência de um ambiente de trabalho fortemente baseado em TICs passa a ser essencial (e não mais opcional) para que seja assegurada uma efetiva participação contemporânea das comunidades de pesquisa na dinâmica dos processos de geração de conhecimento e para a promoção da inovação [NSF]. Com o uso cada vez mais intensivo de TICs a participação das equipes de pesquisadores na produção do conhecimento e na sua difusão na sociedade, estará cada vez mais vinculada à disponibilidade de novos insumos, como aqueles oferecidos pelas redes digitais avançadas e seus serviços e aplicações avançadas para educação a distância, telemedicina, dentre outros. Para o Brasil participar com competência e autonomia na Sociedade do Conhecimento é preciso assegurar que nossa capacidade crescente de produção científica e tecnológica esteja articulada interna e externamente através de uma rede de comunicação de alta capacidade.

Como Programa Interministerial MEC-MCT, a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa RNP tem como finalidade prover acesso e serviços de internet a instituições de ensino e pesquisa. No momento esta rede atende cerca de 250 instituições e está presente no Nordeste conectando mais de 50 entidades de educação e pesquisa, em todos os estados da região conforme já demonstrado em item anterior [RNP].

Uma nova geração de rede com maior capacidade e oferta de serviços baseados em aplicações avançadas está sendo implantada pela RNP, e poderá impactar de forma significativa a educação, os serviços de saúde, e a própria atividade de pesquisa. Além disso, encontra-se em fase inicial de implantação uma Infra-estrutura Ótica Nacional (ION), utilizando fibras ópticas ociosas geralmente disponíveis (e sem uso) pelas empresas de distribuição de energia, e outras empresas de serviços de infra-estrutura. No Nordeste uma parceria da RNP com a Chesf, já em estágio avançado de negociação, poderá assegurar as condições necessárias à implantação do segmento Nordeste da Infra-estrutura Ótica Nacional (ION-NE), o que representará um salto definitivo nas condições de infra-estrutura da região para o uso de aplicações avançadas como videoconferência, acesso e distribuição de conteúdos (científicos, tecnológicos e empresariais), colaboração entre universidades, centros de pesquisa e empresas, integração de informações como clima e tempo, controle ambiental, informações de mercado, etc [RNP].



Considerando a possível parceria entre a RNP e a CHESF para implantação no curto prazo dessa importante infra-estrutura, e tendo por base a distribuição das unidades da empresa, que poderiam corresponder a pontos de presença da rede, uma configuração possível da ION-NE seria aquela apresentada na Figura 3, do item 2.3.

No Nordeste Oriental o conjunto dos municípios que poderiam sediar ponto de presença da rede ION-NE está listado na Tabela 1, do item 2.3.

6. Referências

Abílio, Manoel – Interiorização da Pesquisa do Nordeste Brasileiro. Versão Preliminar (2005).

Albuquerque, Eduardo da Motta (coord). Atividades de Patenteamento no Brasil e no Exterior, em Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2004. São Paulo 2005.

Albuquerque, Eduardo da Motta et all. Identificando a Posição de Belo Horizonte a partir de uma avaliação da distribuição das atividades em Ciência e Tecnologia por Regiões Metropolitanas do Brasil (Relatório Preliminar).

AliceWeb, Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet, MDIC, <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>.

Banco do Nordeste, Inserção Competitiva do Nordeste - Proposta para a Contribuição da Ciência e Tecnologia. Luciano Coutinho (coordenador). Fortaleza, BNB 2004

Canarie - Lighting the Parth to Innovation, 2003-2004 Annual Report

CAPES, V Plano Nacional de Pós-Graduação (2005-2010), em www.capes.gov.br.

Cavalcanti, Lynaldo. Transposição do Conhecimento: a verdadeira geração de riquezas para o Semi-Árido (2005)

Censo Demográfico 2000, IBGE.

CGEE – Instituto Nacional de Desenvolvimento do Semi-Árido: Subsídios para Criação e Implantação. Documento Preliminar para Discussão. Aldo Malavasi e Manoel Abílio de Queiroz (Abril, 2003).

CGEE – Política de C&T para o Desenvolvimento Regional: um novo marco referencial. Abraham Sicsú (coordenador). Brasília, Dezembro 2002.

CGEE – , 2005.

CNAE, “Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE”, IBGE, Diário Oficial da União nº 244 (1994), <http://www1.ibge.gov.br/concla/>.



CNI – Fórum Nacional da Indústria. Tendências da Indústria Mundial. Desafios para o Brasil. Carl Dahlman e Cláudio Fristak (2005)

Contas Regionais do Brasil 2002, IBGE.

DGP, Diretório de Grupos de Pesquisa 2004, CNPq, em dgp.cnpq.br/censo2004/.

Dias, Adriano Batista. Nordeste 2100 – Semi-Áridas Perspectivas. Texto apresentado no Seminário Quantos Somos e Quem Somos no Nordeste. Fundação Gilberto Freyre, Recife, abril 2004

EC, European Commission – Methodology for Regional and Transnational Technology Clusters: Learning with European Best Practices. Março 2001.

Educação – Censo Demográfico 2000, IBGE.

Embrapa – Programa de P&D e Transferência de Tecnologia para alguns estados do Nordeste (proposta elaborada pela Embrapa Semi-Árido). Outubro 2004.

Fapesp – Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2004. Coordenação geral Francisco Romeu Landi. São Paulo 2005.

Gregolin, José Ângelo Rodrigues (coord.). Análise da Produção Científica a partir de indicadores Bibliográficos em Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2004. São Paulo 2005.

INEP, Sinopse Estatística da Educação Superior 2000.

Inmetro, Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio – RBLE, <http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble/>.

Lira, A.A.B., Albuquerque, A.M., do Baú, M.A.A., da Silva Jr, W.R. (orientador Paschoal L.J. de L.) – “De Casa de Farinha à Fábrica de Software – Campina Grande Celeiro do Conhecimento”, Prêmio Jovem Cientista Digital de Campina Grande, 2003.

Manselland, Welin, Knowledge Societies – Information Technology for Sustainable Development, Oxford (1998)

MCT, Coordenação-Geral de Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

Morthy, Lauro (org.). Universidade no Mundo-Universidade em Questão. Vol 2 UNB Editora (2004)

NSF- Revolucionizing Science and Engineering through Cyberinfrastructure. Fevereiro 2003.

PITCE, Casa Civil da Presidência da República, “Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior”, Brasília (2003).

PNAD, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2003, IBGE.



RAIS/MTE, Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego.

RNP, Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, em www.rnp.br.

Rocha, Ivan – Regionalização de C&T e Geração de Riqueza. Revista Parcerias Estratégicas N°20 Parte 5 Junho 2005.

Senai, Centros de Formação Profissional, <http://www.senai.br/br/home/index.aspx>.

Suzigan, Wilson (coord.). A Dimensão Regional das Atividades de CT&I no Estado de São Paulo em Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2004. São Paulo 2005.

Terena, Serenate – “Study into European Research and Development Networking as Targeted by eEurope”, Outubro 2003.

UFS, Universidade Federal de Sergipe – Plano de Expansão 2005-2008 (Novembro de 2004).

Unesp - Atuação da Unesp na Vertente Atlântica: Litoral Paulista e Vale do Ribeira (Projeto)



Anexo I

1. Indicadores dos Grupos da Metodologia KAM

1.1. *Economia*

No grupo de Economia, os indicadores utilizados, para o ano de 2000, foram:

- PIB per Capita; e
- Exportação como percentual do PIB.

O PIB e a população foram obtidos a partir da publicação “Contas Regionais do Brasil – 2002”, do IBGE. Os valores de exportação (em dólares) foram obtidos por meio do sistema AliceWeb do MDIC, sendo considerado o valor médio do dólar no ano de 2000 para a conversão em reais, que é adequado para este estudo, uma vez que será usado apenas para efeitos de comparação entre os Estados.

1.2. *Educação*

Os indicadores de educação analisados, para o ano de 2000, foram:

- Concluintes de curso de nível superior por milhão de habitantes;
- Titulados em pós-graduação, no nível de Mestrado (MSc) e Doutorado (DSc), por milhão de habitantes;
- Total de graduados em curso de nível superior e de pós-graduação existente no Estado, por milhão de habitantes; e
- Taxa de Pré-Capacitação para Produção Moderna (TPCPM), conforme definido por Adriano Dias, que é o percentual de pessoas com dez ou mais anos de idade que possuem onze ou mais anos de estudo.

As fontes de informação para o número de concluintes foram a “Sinopse Estatística da Educação Superior – 2000” do INEP, para nível de graduação, e a CAPES, para os titulados em Mestrado e Doutorado. O total de graduados existente no Estado e a TPCPM foram obtidos por meio do “Censo Demográfico – 2000 – Educação”, do IBGE e suas planilhas municipais.

1.3. *Infra-estrutura*

Os indicadores de infra-estrutura só estão disponíveis para o ano de 2003, sendo:

- Percentual de domicílios com telefones fixos; e
- Percentual de domicílio com microcomputadores.



Estes indicadores foram obtidos da PNAD 2003 do IBGE, ano em que foi iniciada a pesquisa sobre a existência de microcomputadores nos domicílios da amostra.

1.4. Inovação

Quanto ao sistema de inovação, os indicadores para o ano de 2000 são:

- Percentual dos dispêndios dos Governos estaduais em Ciência e Tecnologia (C&T) em relação à receita total dos Estados;
- Grupos de Pesquisa por milhão de habitantes; e
- Pesquisadores por milhão de habitantes.

O percentual de dispêndios em C&T foi obtido do MCT e os dados de Grupos de Pesquisa e número de Pesquisadores foram extraídos do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq.



Anexo II

2. Distribuição Geográfica

2.1. Tabelas

2.1.1. Laboratórios Credenciados pelo Inmetro

#	Município	Estado	Instituição	Laboratório
1	Mossoró	RN	Senai	Laboratório de Ensaios Físico-Químicos Dr. Paulo Fernandes
2	Natal	RN	Senai	Laboratório do Centro de Tecnologia do Gás
3	Campina Grande	PB	Senai	Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco
4	Paulista	PE	Senai	Centro Regional de Tecnologia Têxtil "Domicio Velloso da Silva" Laboratório de Ensaios Físicos e Ensaios Químicos
5	Recife	PE	ITEP	Laboratório de Análise de Resíduos de Agrotóxicos

2.1.2. SENAI

#	Município	Estado
1	Maceió	AL
2	Campina Grande	PB
3	Guarabira	PB
4	João Pessoa	PB
5	Cabo de Santo Agostinho	PE
6	Caruaru	PE
7	Paulista	PE
8	Petrolina	PE
9	Recife	PE
10	Mossoró	RN
11	Natal	RN
12	Aracaju	SE

2.1.3. CEFETs

#	Município	Estado
1	Maceió	AL
2	Marechal Deodoro	AL
3	Palmeira dos Índios	AL
4	Cajazeiras	PB
5	João Pessoa	PB
6	Pesqueira	PE
7	Petrolina	PE
8	Recife	PE
9	Mossoró	RN
10	Natal	RN
11	Aracaju	SE
12	Lagarto	SE



2.1.4. Escolas Agrotécnicas Federais

#	Município	Estado
1	Satuba	AL
2	Sousa	PB
3	Barreiros	PE
4	Belo Jardim	PE
5	Vitória de Santo Antão	PE
6	São Cristóvão	SE

2.1.5. Instituições de Pesquisa Agropecuária

#	Município	Estado	Instituição
1	Mangabeira	PB	Emepa
2	Abacaxi	PB	Emepa
3	Alagoinha	PB	Emepa
4	Umbuzeiro	PB	Emepa
5	Lagoa Seca	PB	Emepa
6	Pendência	PB	Emepa
7	Benjamim Maranhão	PB	Emepa
8	Veludo	PB	Emepa
9	Riacho dos Cavalos	PB	Emepa
10	São Gonçalo	PB	Emepa
11	Aparecida	PB	Emepa
12	Recife	PE	IPA
13	Araripina	PE	IPA
14	Arcoverde	PE	IPA
15	Belém do S. Francisco	PE	IPA
16	Brejão	PE	IPA
17	Caruaru	PE	IPA
18	Itambé	PE	IPA
19	Itapirema	PE	IPA
20	São Bento do Una	PE	IPA
21	Serra Talhada	PE	IPA
22	Vitória de Santo Antão	PE	IPA
23	Ibimirim	PE	IPA
24	Sertânia	PE	IPA
25	Ipojuca	PE	IPA
26	Petrolina	PE	IPA
27	Natal	RN	Emparn
28	Cruzeta	RN	Emparn
29	Apodi	RN	Emparn
30	Ipanguassu	RN	Emparn
31	Terras Secas	RN	Emparn
32	Gruta do Bode	RN	Emparn
33	Mossoró	RN	Emparn
34	Potengi	RN	Emparn
35	Campina Grande	PB	Embrapa
36	Petrolina	PE	Embrapa
37	Aracaju	SE	Embrapa
38	Itaporanga D'Ajuda	SE	Embrapa
39	Betume	SE	Embrapa
40	Umbaúba	SE	Embrapa
41	Nossa Sra. Das Dores	SE	Embrapa
42	Patos	PB	Embrapa
43	Recife	PE	Embrapa



2.1.6. Instituições de Educação Superior

#	Município	Estado	Instituição
1	Maceió	AL	UFAL
2	Rio Largo	AL	UFAL
3	Campina Grande	PB	UEPB
4	Catolé do Rocha	PB	UEPB
5	Guarabira	PB	UEPB
6	Cajazeiras	PB	UFCG
7	Campina Grande	PB	UFCG
8	Patos	PB	UFCG
9	Sousa	PB	UFCG
10	Areia	PB	UFPB
11	Bananeiras	PB	UFPB
12	João Pessoa	PB	UFPB
13	Caruaru	PE	UFPE
14	Garanhuns	PE	UFPE
15	Recife	PE	UFPE
16	Carpina	PE	UFRPE
17	Garanhuns	PE	UFRPE
18	Ibimirim	PE	UFRPE
19	Igarassu	PE	UFRPE
20	Parnamirim	PE	UFRPE
21	Recife	PE	UFRPE
22	São Lourenço da Mata	PE	UFRPE
23	Serra Talhada	PE	UFRPE
24	Petrolina	PE	Univasf
25	Camaragibe	PE	UPE
26	Caruaru	PE	UPE
27	Garanhuns	PE	UPE
28	Nazaré da Mata	PE	UPE
29	Petrolina	PE	UPE
30	Recife	PE	UPE
31	Mossoró	RN	ESAM
32	Alexandria	RN	UERN
33	Apodi	RN	UERN
34	Areia Branca	RN	UERN
35	João Câmara	RN	UERN
36	Macau	RN	UERN
37	Natal	RN	UERN
38	Parnamirim	RN	UERN
39	São Miguel	RN	UERN
40	Touros	RN	UERN
41	Umarizal	RN	UERN
42	Caicó	RN	UFRN
43	Currais Novos	RN	UFRN
44	Natal	RN	UFRN
45	Aracaju	SE	UFS
46	Canindé do S. Francisco	SE	UFS
47	Estância	SE	UFS
48	Itabaiana	SE	UFS
49	Lagarto	SE	UFS
50	Nossa Senhora da Glória	SE	UFS
51	Propriá	SE	UFS
52	São Cristóvão	SE	UFS

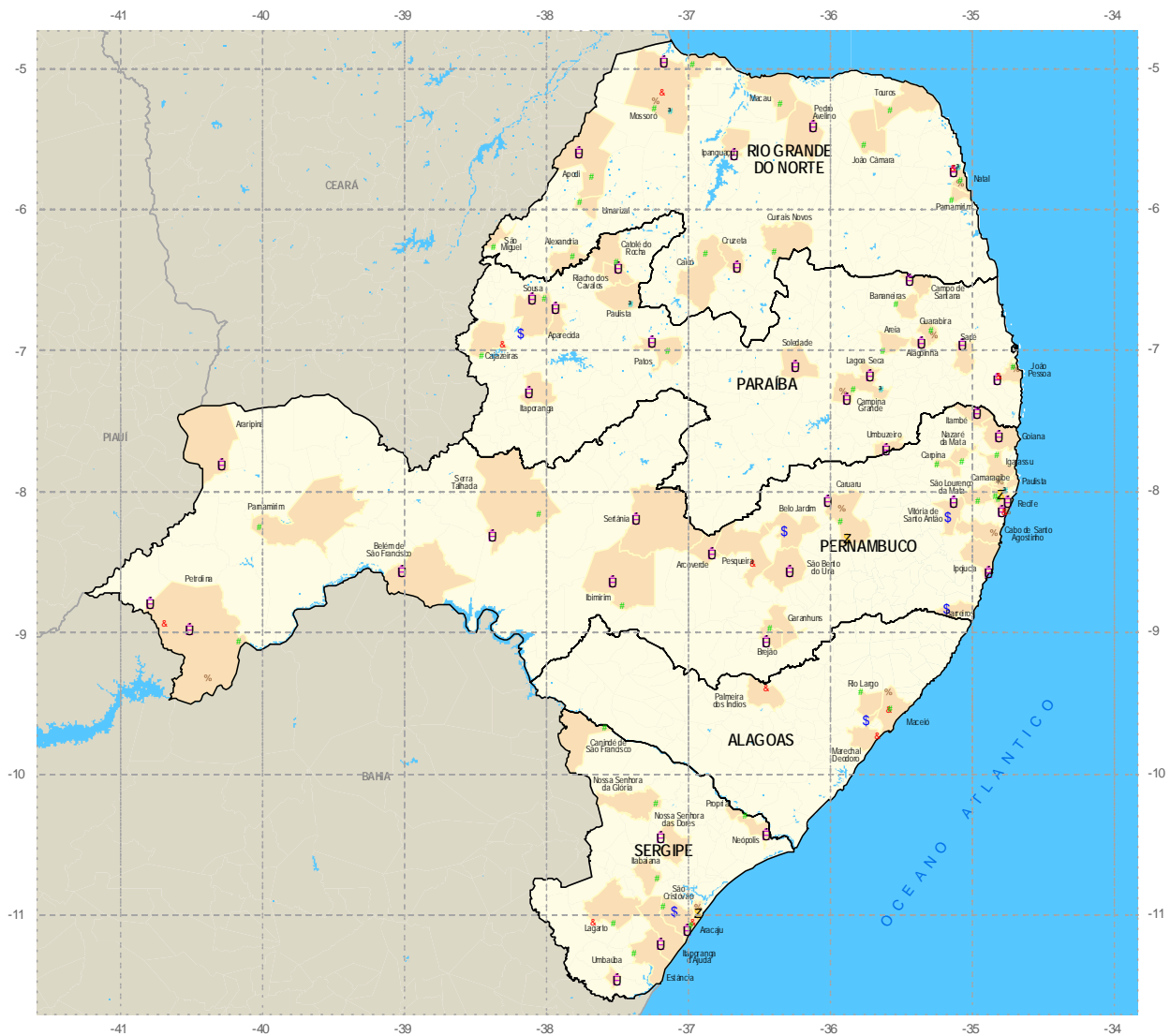


2.2. Mapas

NORDESTE ORIENTAL

Instituições de Ensino e Pesquisa

Projeto INOVA-NE



Categoria das Instituições de Ensino e Pesquisa:

- % Curso SENAI
- & Centro Federal de Ensino Tecnológico
- Ú Estação de Pesquisa Agropecuária
- # Instituição Pública de Ensino Superior
- # Laboratório INMETRO
- \$ Escola Agrícola Federal
- Z Instituto Tecnológico

