

## CAPACIDADE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA ÁREA DE PETRÓLEO EM PERNAMBUCO E AS PERSPECTIVA PARA SUAPE

### Scientific capability and technology in oil field in Pernambuco and the perspectives for Suape

**Danilo Raimundo de Arruda**

Economista. Professor do Departamento de Economia UFPB. Pesquisador da Rede de Pesquisa em Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist)/Instituto de Economia/UFRJ. daniloarruda@redesist.ie.ufrj.br

**Resumo:** Este trabalho tem o objetivo de traçar o perfil das capacidades científicas e tecnológicas instalada em Pernambuco e as perspectivas e relações em torno do território de Suape que passou ser um dos eixos das estratégias de políticas para a indústria de petróleo, gás, naval e *offshore* no Brasil (PGNO) com a conformação do ASPIL de Petróleo de Ipojuca/Suape Global. Realizou-se uma pesquisa secundária a partir dos dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Com base nesse levantamento, procedeu-se uma pesquisa de campo com entrevista e aplicação de questionário junto aos grupos de pesquisa. As capacitações científicas e tecnológicas apresentam interação incipiente com os empreendimentos dinamizados em Suape. Tais capacidades locais, ao se articular com aquelas gestadas em outros territórios e de mesma monta, podem integrar um sistema nacional de inovação em petróleo, dinamizado e potencializado a partir dos subsistemas, os arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais. Promover a endogeneidade da base de C&T e a interação com a estrutura produtiva local, bem como com os demais empreendimentos gestados em outros territórios, passam a ser o caminho para dinamizar os ramos de petróleo, gás natural, naval e *offshore* no Brasil.

**Palavras-chave:** Políticas; Interações; Inovações.

**Abstract:** This paper aims to profile the scientific and technological capacities installed in Pernambuco and its prospects and relationships around the Suape territory. This happened to be one of the strategic policy of axes for oil, gas, marine and offshore in Brazil (PGNO) with the conformation ASPIL of Petroleum Ipojuca/Global Suape. A secondary research from data directory of the CNPq Research Groups was held. Based on this survey, we proceeded to one interview with field research and a questionnaire together with research groups. The scientific and technological capabilities have incipient interaction with the projects streamlined in Suape. However, local capacities, to be coordinated with those gestated in other territories which are occurring in several Brazilian states, it can integrate a C&T&I system, streamlining and enhancing the scientific and technological capabilities geared to local targeted clusters for branches of PGNO.

**Keywords:** Policies; Interaction; Innovation.

# 1 INTRODUÇÃO

O Brasil assiste, nos últimos anos, a um conjunto de políticas voltadas para a área energética, especificamente para a área de petróleo, gás, naval e *offshore*. Localizado no litoral Sul de Pernambuco e fazendo parte da Região Metropolitana de Recife (RMR), o território de Suape-PE<sup>1</sup> se configura como um dos principais eixos de tais políticas. Esse território é, portanto, um dos espaços de ação de investimentos públicos e privados, tendo suas estratégias estabelecidas no âmbito do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp).

O Prominp abrange um conjunto de projetos e iniciativas com foco no fortalecimento da capacidade industrial e desempenho empresarial (competitividade e produtividade), na inovação e no desenvolvimento tecnológico, no aumento da capacitação profissional e na geração de empregos, na revisão e na criação de novos instrumentos de política industrial. Além disso, o Programa tem entre os seus objetivos – dada a série de exigências estabelecidas junto às empresas –, a busca por uma cultura de planejamento estratégico a ser perseguida por essas empresas que se inserem no território como fornecedoras locais.

O Programa visa também descentralizar os investimentos no Brasil, promovendo 05 (cinco) arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais voltados para as atividades de petróleo, gás natural, naval e *offshore*: São Roque (BA); Rio Grande – São José do Norte (RS); Ipatinga – Vale do Aço (MG), o Aspil de petróleo de Ipojuca–Suape Global/PE e Itaboraí – Conleste (RJ).

O objetivo deste trabalho é analisar o perfil das capacitações científicas e tecnológicas no Estado de Pernambuco e as perspectivas de relação e interação com os empreendimentos em Suape, voltados para a área de petróleo, gás, naval e *offshore*. Esta pesquisa é de caráter quantitativo e qualitativo, utilizando-se dados secundários dos diretórios dos grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), para os anos de 2000 e 2012. Depois do levantamento, fez-se uma pesquisa de campo com entrevistas e aplicação de questionários.

Este trabalho está dividido em mais quatro seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta o referencial teórico. A terceira expõe os aspectos metodológicos da pesquisa. A quarta seção apresenta os resultados e discussão, sendo dividida da seguinte forma: a primeira subseção apresenta, de forma sucinta, uma discussão com base nos dados secundários; e na segunda subseção realiza-se um debate a partir da pesquisa empírica realizada com os grupos de pesquisa instalados em Pernambuco e que interagem e/ou têm perspectivas de interação com os empreendimentos em Suape voltados para esses ramos. Por fim, na quinta seção, são feitas as considerações finais sobre o trabalho.

## 2 A DIMENSÃO TERRITORIAL E AS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO SISTÊMICA: ASPECTOS GERAIS

O enfoque de Aspils diz respeito a um conjunto de atores econômicos, sociais, políticos que atuam em um território e apresentam vínculo de produção, interação, cooperação, aprendizado na construção de competências produtivas e inovativas. São eles: empresas produtoras de bens e serviços, fornecedores de matérias-primas, equipamentos e outros insumos; distribuidoras e comercializadoras; trabalhadores e consumidores; universidades; outras organizações voltadas à formação e treinamento de recursos humanos, informação, pesquisa, desenvolvimento e engenharia; cooperativas, associações, sindicatos e demais órgãos de representação (MATOS et al., 2015; LASTRES; CASSIOLATO, 2008).

A ênfase do conceito de Aspils, cujas origens estão na abordagem de Sistema de Inovação (SI), está nas instituições/organizações. Sistema de Inovação é entendido aqui como um conjunto de instituições que contribui para o desenvolvimento das capacidades de aprendizado e inovação, com o objetivo de assimilar, melhorar e difundir os conhecimentos gestados na sociedade (CASSIOLATO; LASTRES, 2005; LASTRES; CASSIOLATO, 2008; FREEMAN, 1982; 1987; 1995; LUNDVALL, 1988). Para Lastres e Cassiolato (2008), tal desenvolvimento apresenta um caráter localizado, o território (nacional, regional, local). Portanto, o território é o *locus* onde os processos de dinamização das capacitações se desenvolvem, subordinadas às

<sup>1</sup> Ver Apêndice A.

trajetórias históricas, culturais, institucionais e de desenvolvimento que lhes são próprias.

O território é o locus dos processos interativos dos diversos atores no objetivo de inovar e produzir. Portanto, para, de fato, mobilizar processos dinâmicos, a política tem que ter um “endereço”, ou seja, ela deve ser direcionada para uma dada realidade concreta. Esta deve ter um alcance amplo em consonância com a visão de sistemas que contempla uma série de atores, agentes (sociais e econômicos), sistemas de produção e suas interconexões e interdependências (MATOS et al., 2015).

A inovação como caráter sistêmico, cumulativo e localizado (vide FREEMAN, 1993; 1987; 1982; LUNDVALL, 1988). Nesse sentido, observam-se algumas hipóteses destacadas pela abordagem de sistemas de inovação que reforçam a pertinência de se estudar a dimensão local, os territórios de produção e inovação: as firmas não são autossuficientes em termos inovativos; o desempenho inovativo de agentes é limitado pelo ambiente; as capacidades competitivas e inovativas das empresas dependem de interações com fornecedores e clientes. Sendo assim, a firma está inserida em uma dimensão mais ampla, em um contexto local, no qual ela condiciona a sua trajetória e é por ele condicionada.

A interação entre tecnologia e contextos locais possui papel fundamental na geração das inovações, por meio de mecanismos específicos de aprendizado formados por um quadro institucional local específico. Assim, aponta-se que diferentes contextos locais com diferentes estruturas institucionais terão processos inovativos qualitativamente diversos (COHENDET; LLERENA, 1997, apud LASTRES et al., 1999).

As interações entre os atores, visando potencializar os processos de aprendizado, troca e acúmulo de conhecimentos (e sua interligação entre conhecimento tácito e codificado), são essenciais para a construção de competências produtivas e inovativas de aprendizados e para a sustentação da ideia de Sistemas de Inovação (SI) (LUNDVALL, 1988; 1992; 1996; FREEMAN; SOETE, 1997; FREEMAN; PEREZ, 1988; CASSIOLATO, 2003). Tais competências se realizam (e se materializam) em um dado território. Portanto, o território é o espaço de interação sistêmica entre atores e de formulação

de políticas de inovação sistêmica e está em constante transformação. O desenvolvimento se concretiza quando há mudança social e produtiva.

De fato, é importante observar as ligações/interações entre o Sistema Nacional de Inovação com os subsistemas nacionais e os sistemas locais. Tal entendimento constitui-se como elemento fundamental para construção de capacidades locais, e cujo fim seja a redução das desigualdades e da heterogeneidade entre as estruturas produtivas. Ainda, articulação e consistência de políticas no território apresentam-se enquanto perspectiva para se estabelecer estratégias que visem fortalecer e construir o Sistema Nacional de Inovação. Partindo das vocações, devem ser consideradas as trajetórias históricas dos territórios para determinados ramos de atividades que se apresentam como potenciais para uma economia nacional, bem como, partir do direcionamento para determinados espaços de ações e políticas, visando construir tais competências produtivas e inovativas.

A política de inovação, vista a partir da visão sistêmica, tem por base o conceito de SI. Nesse sentido, o entendimento amplo da abordagem de SI, que envolve atores, instituições e organizações, as interconexões entre os sistemas locais e as políticas de C&T devem ser considerados enquanto elementos que contribuem para a política de inovação. As ações de políticas passam pela dinamização e fortalecimento desses elementos constituintes que contribuem para a construção de competências de aprendizado, produção e inovação (LUNDVALL; BORRÁS, 2005).

Ao tomar por base os subsistemas, sua ligação e interdependência com o sistema nacional, a política de inovação apresenta-se ainda mais relevante no contexto territorial, pois, além de ser afetada pela política macroeconômica, seus objetivos, metas e características, explícitos e implícitos, influenciam nas decisões dos agentes locais.

Assim, as decisões dos governos frente a uma estratégia de políticas podem favorecer determinados segmentos de atores do território com a possibilidade de maior acúmulo de capital e poder, ao invés de forjar ou até mesmo alterar a estrutura social e produtiva de determinado espaço, segundo ensina a pensar o estruturalismo latino-americano.

A política de inovação sistêmica cumpre um papel essencial quando busca estabelecer a interação entre os diversos atores e instituições, procura integrar as estruturas produtivas com as estruturas de ciência e tecnologia presentes no território e visa enraizar e acumular conhecimentos voltados para a dinâmica produtiva local (SAGASTI, 2010; 1978).

As características estruturais do território nacional, onde operam estruturas híbridas e a disparidade entre os diversos sistemas locais são a regra e não a exceção, somadas as diferentes trajetórias históricas, culturais e institucionais. Neste contexto, adequar e desenhar uma estratégia de política de inovação torna-se um desafio, quando se tenta pensar e eleger um problema estrutural central, que seja comum ao sistema nacional e que, por meio dele, possa-se olhar as diferentes realidades.

Assim, no que tange aos instrumentos, apontam Lundvall e Borrás (2005, p.13):

Among the instruments to be used are the regulation of intellectual property rights and access to venture capital. One fundamental distinction in innovation policy goes between initiatives aiming at promoting innovation within the institutional context and, respectively, policies aiming at changing the institutional context in order to promote innovation. The first category overlaps with instruments used in science and technology policy. The second may include reforms of universities, education, labor markets, capital markets, regulated industries and competition laws.

Em um contexto com suas especificidades e diversidades em termos de estruturas sociais e produtivas, o local se apresenta como um instrumento de políticas. A observação da política de inovação, tomando por base o território e uma perspectiva ampla de sistemas de inovação, deve estar atenta ao contexto institucional, à sua dinâmica de atuação no território e à promoção de mudanças institucionais adequadas e necessárias a novos processos de aprendizado institucional para fazer frente aos conhecimentos novos gestados, inclusive em outras realidades.

Confirma-se, portanto, o território como um instrumento de políticas, onde podem ser observadas as reformas requeridas para fazer frente à construção de competências locais, de aprendizado, inovação e produção a partir de

objetivos definidos pela sociedade. Destaca-se a atenção aos sistemas educacionais (da educação básica a superior) e ao mercado de trabalho (no contexto de subdesenvolvimento, onde o grau de informalidade ainda é significativo), conforme colocado por Lundvall e Borrás (2005, p.14):

A política de inovação coloca especial atenção às dimensões institucionais e organizacionais dos sistemas de inovação, incluindo a criação de capacitação (*competence building*) e desempenho organizacional. A política de inovação procura ‘abrir a caixa-preta’ dos processos de inovação, entendida como um processo social e complexo. A base analítica da política de inovação pode ser a combinação de conhecimentos gerais sobre o que constitui uma boa prática, dado o contexto global em termos de tecnologia e competição, com conhecimentos específicos sobre as características do sistema nacional de inovação.

Pensar em uma política sistêmica requer considerar as interações entre atores e instituições (presente e/ou atuantes) de um dado contexto social (território), o que inclui também as demais esferas de governos e estrutura de poder local. As mudanças estão relacionadas à percepção dessas estruturas e instituições/organizações em torno das oportunidades de transformação. A ênfase é dada na construção de competências e no aprendizado, no âmbito do território. Esse é visto enquanto espaço de interação de atores para inovação e produção (CASSIOLATO, 2011; SAGASTI, 2010; 1978).

Para Cassiolato (2011), a visão sistêmica de inovação e das políticas coloca o território como sendo *central*, ao entender que os processos inovativos são cumulativos, sistêmicos e localizados, envolvendo a construção de competências locais de aprendizado, de acúmulo de conhecimento e de inovação. A importância da dimensão local apresentou-se vantajosa para se buscar compreender as interações estabelecidas entre os diversos atores políticos, econômicos e sociais.

A ênfase das políticas, portanto, está no estudo da inovação e no seu caráter sistêmico; na análise de políticas de desenvolvimento produtivo, inovativo e tecnológico, sendo o *território* o *locus* de análise dos processos inovativos e de instrumentos de políticas. Nessa direção, a percepção é a de que a política tem um “endereço”: ela é direcionada para



uma dada realidade concreta, no caso aqui, o território de Suape. O território é, dessa forma, o espaço de ação de políticas e de interação de atores e de instituições, visando à construção de competências inovativas e produtivas. Decorre então, a importância de se observar as políticas enquanto possibilidades de se mobilizar os processos de aprendizado e do conhecimento enraizado no local (CASSIOLATO, 2011).

### 3 MÉTODO

A presente pesquisa combinou várias formas de procedimentos e técnicas da investigação. A pesquisa do referencial teórico consistiu o primeiro passo da investigação. A revisão de literatura contemplou a abordagem neo-schumpeteriana de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais (Aspils)<sup>2</sup> e sua perspectiva sistêmica de políticas. Como destacado acima, essa abordagem parte do referencial analítico de sistemas de inovação, que se complementam e integram quando buscam analisar as realidades dos territórios produtivos e inovativos, bem como, as políticas de ciência e tecnologia.

Em termos de fonte de dados secundários, a investigação se valeu dos dados disponibilizados pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), que traz, por meio do CNPq, os dados relacionados aos investimentos em pesquisa científica e tecnológica no Brasil, dados desagregados para as respectivas regiões e estados. Assim, o MCT elenca os dados relativos ao: número de instituições, pesquisadores, linhas de pesquisas, a quantidade de doutores e o financiamento realizado às diversas instituições do país. A unidade de análise do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq é o grupo de pesquisa<sup>3</sup>.

Ainda, no objetivo de obter dados e informações secundárias, realizou-se uma pesquisa documental nos planos, programas e projetos que tratam da política produtiva e inovativa adotada no país, nos últimos decênios. Especificamente, destacam-se: o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo, Gás e Naval (Prominp), a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce), a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Plano Brasil Maior (PBM). Além disso, foi feito o levantamento e a análise dos documentos que nortearam a formulação das estratégias para o território de Suape, tanto no âmbito do governo federal como no do governo estadual.

Este trabalho procedeu também com a investigação de campo, onde foi aplicado o questionário junto aos grupos de pesquisa, buscando entender as interações dos grupos presentes nas várias instituições públicas e privadas de Pernambuco com os empreendimentos realizados em Suape e voltados para petróleo, gás, naval e *offshore*. A investigação de campo seguiu dois caminhos: o primeiro foi a realização de entrevistas e aplicação de um roteiro de perguntas semiestruturadas junto aos grupos de pesquisa. A segunda parte consistiu da aplicação de um questionário junto aos mesmos grupos.

Nesta etapa, foi realizado um levantamento preliminar dos grupos de pesquisa no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq<sup>4</sup>, que apresentavam relação com as atividades de petróleo, gás, naval e *offshore*. O método para identificar essa possível relação foi a pesquisa na “base corrente” com algumas palavras-chave<sup>5</sup>. Depois, procedeu-se com um agrupamento de todos os grupos listados e buscou-se confirmar, na base corrente, os que ainda estavam ativos em 2013. Em seguida, iniciou-se o

2 Partindo do referencial de sistemas de inovação, a literatura neo-schumpeteriana aponta para as seguintes perspectivas: “sistemas tecnológicos de inovação” (vide: CARLSSON; JACOBSON, 1997), sistemas setoriais (vide: MALERBA, 2002). Ainda, destaca-se o foco na dimensão local dos Sistemas de Inovação que tem sido desenvolvido no Brasil – a Abordagem de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – Aspil (vide: CASSIOLATO; LASTRES, 2005; 2003b; 1998; LASTRES et al., 1999; LASTRES, 2004) – desenvolvida a partir de meados dos anos 1990 no Brasil e que busca, a partir do foco da inovação, articular um corpo analítico tomando por base as interseções entre o estruturalismo e a abordagem neo-schumpeteriana.

3 O Grupo de Pesquisa é definido como um conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente em torno de uma ou, eventualmente, duas lideranças, cujo fundamento organizador dessa hierarquia é a experiência, o destaque e a liderança no terreno científico ou tecnológico (fonte: <http://www.mcti.gov.br/>).

4 Essa pesquisa tomou por base os procedimentos metodológicos realizados por: Mota (2011), Peixoto, Arruda e Chatagnier (2011), Peixoto (2013) e Rapini (2010). Esses trabalhos utilizam os dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq para realizar análise sobre as capacitações científicas e tecnológicas no Brasil para diferentes ramos de produção (saúde e nanotecnologia), bem como para investigar as relações universidades-empresas.

5 Para seleção dessas palavras foram tomados por base os estudos dos “Polos Supridores Regionais” (OLIVEIRA et al., 2007): petróleo, refino, Suape, estrutura metálicas, caldeiras, óleo e gás, hidrocarbonetos, plataformas, dutos, naval, petroquímica, mineração, manutenção industrial, ensaios tecnológicos, filtros, reatores, geradores, biocombustíveis.

exame<sup>6</sup> das relações com a indústria de petróleo, gás natural, naval e *offshore*.

Com base nesses procedimentos, foram selecionados 48 grupos de pesquisa com potencial ou que poderiam estar relacionados com a IPGN. Depois, o questionário foi enviado para esses grupos, sendo que 24 (vinte e quatro) acessaram o questionário: 23 (vinte e três) grupos responderam e 1 (um) acessou, mas não chegou a responder. Assim, para realização desse momento da investigação, os questionários foram hospedados em uma plataforma on-line (a plataforma *survey monkey*) e, em seguida, os mesmos foram enviados para os correios eletrônicos para os líderes dos grupos de pesquisa. Também foram realizadas entrevistas presenciais com os líderes de alguns grupos, aplicando um roteiro semiestruturado.

Optou-se por trabalhar os dados empíricos através do método de análise de conteúdo, que se configura como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, um leque de apetrechos” (BARDIN, 2006, p. 31). A unidade analítica da análise de conteúdo é, justamente, o enunciado. Essa metodologia trabalha com a mensagem e a comunicação, e tem por objetivo fazer a análise da mensagem e inferir outras realidades contidas por trás dela.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Aspectos gerais da análise dos dados secundários

No estudo/diagnóstico dos “Polos Supridores Regionais”, de 2007, que subsidiou o Prominp, realizou-se um levantamento das capacitações científicas e tecnológicas em Pernambuco. Naquele momento, se constatava que a participação média, desse Estado, nos indicadores nacionais de ciência e tecnologia, era de 3 a 4% no total do Brasil. Esses indicadores se referem a: recursos despendidos; grupos de pesquisa; pesquisadores; pesquisadores doutores; relacionamentos de grupos com o setor produtivo; e doutores em programas de pós-graduação. Os recursos despendidos pelo CNPq estavam direcionados, significativamente, para as grandes áreas de ciências exatas e

engenharias; no relacionamento com a base produtiva local, destacando-se, também, as engenharias; e as atividades de infraestrutura de C&T se concentravam, sobretudo, na Região Metropolitana de Recife, constituindo-se em um dos maiores centros de formação superior e de desenvolvimento de capacitações científicas e tecnológicas do Nordeste brasileiro.

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) se apresentava como a principal instituição (OLIVEIRA et al., 2007). Apontava-se, ainda, para uma frágil articulação entre os grupos de pesquisa e seus laboratórios com outras instituições espalhadas pelo País, no desenvolvimento de pesquisa e na formação de recursos humanos. Vargas e Britto (2007) afirmavam que a UFPE contava com 18 articulações de grupos de pesquisa com as empresas (dados do Censo do CNPq de 2004).

O estudo assinalava, ainda, naquela época, a criação de laboratórios e de centros de pesquisa, a exemplo: Centro Nacional de Tecnologia de Materiais (CNTM) que está estruturado a partir de uma rede de cooperação entre a UFPE, a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a Universidade Estadual de Pernambuco (UPE), o Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP), o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai-PE); além de associação ao Instituto Brasileiro do Petróleo (IBP), a Associação Brasileira de Soldagem (ABS) e a Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem (FBTS). Também, contava com o núcleo de especialização em atividades de refino, incluindo o aproveitamento de novas frações de petróleo pesado. Além disso, constatou-se a participação da área de oceanografia da UFPE nas redes temáticas da Petrobras, realizando trabalho de monitoramento de impactos ambientais. Essa se constituía numa capacitação que se consolidava com a dinâmica de Suape para petróleo, gás e naval (OLIVEIRA et al., 2007, p. 64-66).

Outra instituição participante era o Senai, que apresentava forte atuação, buscava suprir a demanda em termos de capacitações profissionais e atendia às necessidades das indústrias estruturantes de Suape, ao colocar nos mercados vários profissionais. Essa instituição realizou parcerias com as prefeituras de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho para formar pessoal nas áreas de caldeiraria, soldagem, eletromecânica, torneiro mecânico, eletrotécnica, eletrônica, entre outras.

6 Depois de realizada a pesquisa, utilizou-se da contribuição de um especialista em indústria do petróleo, para que se pudesse aproximar e descobrir, ao máximo, dos grupos de pesquisa o que realmente desenvolviam e/ou apresentavam potencial para interagir com os arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais em petróleo, fruto das políticas.

Essa mobilização do Senai contou com o apoio do governo de Pernambuco, a Fiepe (Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco), o Prominp, o Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). Este último buscou atuar nas capacitações das empresas e do setor produtivo (OLIVEIRA et al., 2007, p. 65). Entretanto, apesar de todos os esforços, descobriu-se que essa capacitação local estava muito longe de atender os padrões e certificações requeridos internacionalmente pela indústria de petróleo.

Constatou-se que a capacidade instalada de C&T apresentava certa fragilidade em termos de vínculos com a base produtiva local em Suape; embora se assista a um movimento de conformação da infraestrutura de C&T no estado com a criação de laboratórios e centros de pesquisa. A partir dos estudos citados, observa-se que muitos desafios estão postos para a estrutura de C&T local aproveitar as oportunidades das políticas para petróleo no território de Suape.

Os baixos vínculos entre as instituições e o sistema produtivo colocam-se como uma continuidade quando se observa os estudos realizados. Eles são o principal desafio quando se trata de constituição de uma base científica e tecnológica endógena, com maior articulação com o sistema produtivo no intuito de se assimilar, melhorar e aplicar técnicas e conhecimentos disponíveis para a indústria (FREEMAN, 1993). Isto é muito preocupante, pois a ciência e a tecnologia apresentam-se como a causa

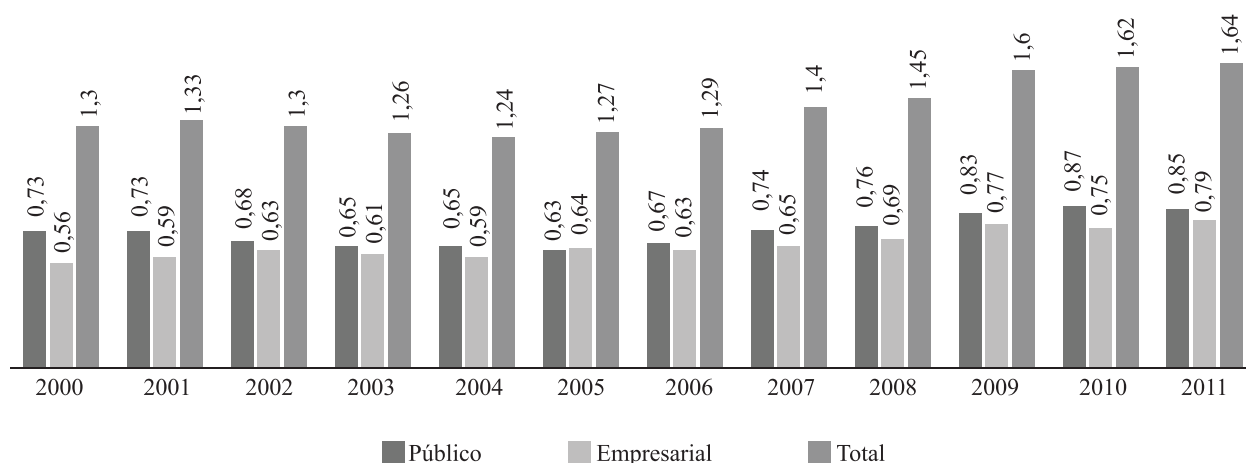
fundamental e que condiciona a emergência do subdesenvolvimento (SAGASTI, 2010; 1978).

A importância atribuída pelos neoschumpeterianos à estrutura de ciência e tecnologia e sua ligação com a indústria colocam-se como caminho para se estabelecer decisões estratégicas de políticas. Conforme ressaltado para as realidades desenvolvidas, a promoção da estrutura de C&T, pelo setor público e pelas empresas e seus vínculos com a produção, foi o fator chave na assimilação (das tecnologias importadas), uso e melhoramento dessas tecnologias. Os contrastes, em termos de relevância com relação às variáveis acima destacadas, são enormes quando se compara os diversos sistemas de inovação das economias desenvolvidas e subdesenvolvidas.

Freeman e Soete (1997) destacam esses contrastes entre os sistemas nacionais de inovação, na década de 1980 e 1990, dos países latino-americanos e o leste asiático. Este apresentava, no pós-1980, um ensino universal com a expansão do sistema educacional e a ênfase nas engenharias, desenvolvimento de uma infraestrutura científica e tecnológica a partir de investimentos em tecnologias importadas do Japão (vide também FREEMAN, 1993). Essas mudanças sociais 'radicais' permitiram a esses países aproveitarem as brechas tecnológicas existentes.

No caso do Brasil, embora tenha havido uma melhora dos indicadores, as divergências ainda são grandes quando comparadas com o plano internacional, assim como, os contrastes internos. A Figura 1 exibe a evolução dos dispêndios em C&T totais, no Brasil, na última década e início da atual:

Figura 1 – Brasil: Dispendio nacional em ciência e tecnologia (C&T), 2000-2011



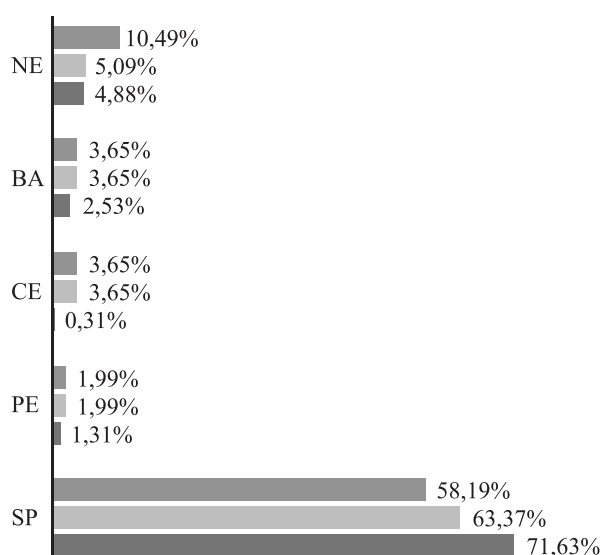
Fonte: MCTI/CNPq (2012).

Nota: Públicos representam dados dos governos federal e estadual; empresariais referem-se aos dados das empresas privadas e estatais e outras empresas estatais federais; e total: diz respeito despendido em C&T.

Os dispêndios públicos em C&T, depois de se manter estável entre 2000 e 2006, tiveram um leve aumento, passando de R\$ 1,3 bilhão para 1,64 bilhão (2000 e 2011). Os dispêndios públicos e empresariais mantiveram, praticamente, a mesma proporção no período analisado.

Quando se observa a realidade dos gastos estaduais vê-se uma disparidade significativa. Os gastos em C&T concentravam-se em São Paulo, embora tenha havido um aumento da participação dos demais estados (com exceção da Bahia, que apresentou uma queda em relação a 2005), São Paulo reunia, em 2011, 58,19% dos dispêndios em C&T, sendo que, em 2000, representava mais de 70% dos gastos em C&T.

Figura 2 – Brasil: Dispêndios dos governos estaduais em ciência e tecnologia (C&T), por região, unidade da federação e atividade, 2000-2011



Fonte: MCTI/CNPq (2012).

A construção de um sistema educacional e de C&T, a pesquisa e o desenvolvimento são condições necessárias para se realizar um salto qualitativo em termos de assimilação e difusão de novas tecnologias. Esses fatores são marcantes nos países asiáticos que enveredaram para uma estratégia ofensiva/ativa de conformação de um sistema de inovação (FREEMAN; SOETE, 1997; FREEMAN, 1993). Tal desempenho apresenta contrastes marcantes, seja quando comparado o Brasil com outras economias (KOELLER, 2009), seja quando comparado às unidades federativas internamente.

Outro embate se refere aos gastos em P&D entre as economias nacionais, e quando comparado internamente no Brasil, a partir dos gastos nos estados. Embora se trate de uma visão restrita e não seja mais visto como única fonte de inovação (FREEMAN; SOETE, 1997), a P&D proporciona uma reflexão em termos de gastos realizados pelas economias nacionais, apresentando, como resultado, os países que hoje se destacam na liderança tecnológica e que promovem inversões significativas quando comparadas com os demais países, e sendo as empresas as grandes demandadoras desses investimentos.

O Brasil apresentava em 2011, um gasto de 1,19% do PIB em P&D, sendo que as empresas representavam 0,55% e o setor público 0,64%. Enquanto isso, Coreia e Cingapura perfaziam um dispêndio de 2,1% (as empresas com 1,23% e o governo com 0,85%) e 3,97% (as empresas com 2,97% e o governo com 1%), respectivamente. No Japão era de 3,15% (as empresas com 2,59% e o governo com 0,56%); na Rússia 1,03% (empresas com 0,30% e governo com 0,73%); e a Índia, dados de 2008, com 0,85% do produto (empresas com 0,59% e governo com 0,26%) (KOELLER, 2009).

No Brasil, as disparidades em termos de região e estados, persistem. O sudeste, o sul, o nordeste e o centro-oeste se deparavam com gastos em P&D (em relação às receitas totais dos estados, em 2011) de 2,53%, 0,97%, 0,42% e 0,21%, respectivamente. Em 2000, esses números eram: 2,95%, 0,54%, 0,3% e 0,01%. O estado de Pernambuco investia 0,4% (0,42%, em 2000) de suas receitas totais; a Bahia 0,72% (0,69%, em 2000) e o Ceará 0,38% (0,07%, em 2000).

Na última década, observa-se uma elevação nos dispêndios em bolsas e fomento à pesquisa no Brasil. Os desníveis, em relação aos investimentos nas regiões, parecem ser uma variável constante, embora, tenha havido retração em termos relativos, quando se compara 1996 e 2012. A região sudeste do país concentrava grande parte dos investimentos. O nordeste apresentou um acréscimo relativo nesse período. Pernambuco era o estado dessa região que mais recebia recursos em bolsas e fomento à pesquisa.



Tabela 1 – Total dos investimentos realizados em bolsas e no fomento à pesquisa, dados selecionados de 1996 a 2012

Região / UF	Participação %					
	1996	1999	2002	2005	2008	2012
Nordeste	10,1	14,0	13,5	14,8	16,6	16,3
Bahia	1,5	2,4	2,4	2,5	2,9	2,8
Ceará	1,9	2,9	2,8	2,7	3,1	3,1
Pernambuco	3,5	4,2	4,0	4,8	5,2	4,2
Sudeste	65,7	59,9	57,8	58,3	53,6	53,1
São Paulo	36,8	31,4	28,2	30,1	27,6	26,7

Fonte: MCTI/CNPQ (2013).

Notas: Os valores incluem recursos dos fundos setoriais.

A Tabela 1 mostra o predomínio do Sudeste no recebimento de recursos e os desníveis em termos de investimentos de CT&I no Brasil: 53,1% (2012) contra 16,3% (2012) para o Nordeste. Quanto aos estados: São Paulo representa mais de ¼ (um quarto) dos recursos investidos em bolsas e fomento à pesquisa; já o Estado de Pernambuco representava apenas 4,2% dos investimentos nessa modalidade.

Em certa medida, a destinação dos recursos para o Sudeste está condicionada à estrutura produtiva da região que representa quase 2/3 (dois terços) do produto do País e onde se centralizava grande parte das capacitações científicas e tecnológicas no Brasil, principalmente, em São Paulo. Esses dados são reforçados pela demanda por parte das empresas e sua interação que se reproduz mais fortemente no sudeste, local onde se reúne grande parte da estrutura produtiva nacional.

A descentralização da estrutura de C&T, universidades e centros de pesquisa, maior interação entre as diversas instituições no intuito de trocar conhecimentos e compartilhar aprendizados é visto como o caminho fundamental para repensar o papel das universidades. A *função social* das instituições, no contexto atual, sua inserção e interação com a sociedade, é apontada como essencial na superação dos problemas estruturais (FURTADO, 1984).

A autonomia política e financeira das instituições (desarraigada de interesses particulares e não permeadas pelo fator político na condução das instituições) e o alinhamento com as diretrizes estratégicas de política de Estado amparadas na realidade são condições

essenciais para se pensar a *função social* das instituições e a mudança social e produtiva. Isso requer investimentos de longo prazo para o fortalecimento do sistema educacional cujas bases sejam a universalização do ensino básico e superior e o foco na investigação de problemas característicos da realidade nacional. Ainda, uma maior interação entre a base produtiva e a base de C&T (SAGASTI, 2010; 1978).

## 4.2 Os grupos de pesquisa e as capacitações em ciência e tecnologia: análise empírica

Um dos principais desafios colocados quando se estuda o subdesenvolvimento é a baixa interação entre as estruturas de C&T e da base produtiva (SAGASTI, 2010; 1978). Alguns estudos para a economia brasileira apontam que a interação/cooperação entre universidade-empresa ainda carece de maior atenção em termos de políticas. Analisando as políticas de inovação para petróleo e gás natural, no Rio de Janeiro, Marcelino (2016) destaca que as estruturas políticas e institucionais colocam-se como os entraves a uma política de inovação. A análise dos dados secundários sintetizada acima indica uma frágil relação no território de Suape entre instituições de C&T e as empresas, quando se fala de uma estratégia concreta de geração, assimilação e difusão de inovações tecnológicas. A ênfase nas interações/cooperações está na formação de recursos humanos para atuarem nos empreendimentos.

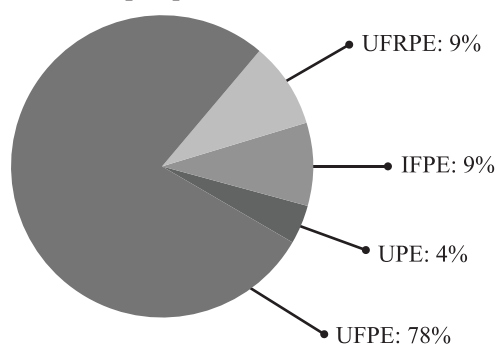
De acordo com a pesquisa empírica, o processo de capacitações científicas e tecnológicas em Pernambuco e sua relação com as atividades de petróleo em Suape está estruturado assim: os grupos estão relacionados, principalmente, as grandes áreas das engenharias, das ciências exatas e da terra; Pernambuco representava, respectivamente, em 2010, 18,9% e 3,5% dos grupos do nordeste e do Brasil nessas grandes áreas. Conforme colocado, a partir de uma triagem, foram identificados 48 grupos de pesquisa<sup>7</sup> com atuação ou potencial de atuarem juntos à indústria de petróleo. A seleção de grupos com essa classificação representa, quando comparado com os dados do Censo do CNPq para 2010: 26,5%

7 Os questionários foram respondidos pelos líderes dos grupos de pesquisa e por pesquisadores devidamente credenciados ao grupo.

dos grupos do estado de Pernambuco, 5% dos grupos do nordeste e 0,9% dos grupos do Brasil. Dos 23 grupos que responderam ao questionário, esses representam, quando comparados com os dados do CNPq (2010): 12,7% do total dos grupos de Pernambuco, 2,4% dos grupos do Nordeste e 0,4% dos grupos do Brasil, para as grandes áreas destacadas.

A UFPE é a instituição de maior capacidade instalada de C&T no Estado. É, também, a instituição com maior quantidade de grupos de pesquisa. Os grupos que responderam ao questionário estão distribuídos de acordo com as instituições de C&T na região metropolitana de Recife e em Suape<sup>8</sup>: 78% (18) se encontravam na UFPE, 9% (2) em ambas as instituições, IFPE e UPE, e 4% (1) na UFRPE. Um dos desafios colocados, e que os indícios apontam, como não sendo uma característica exclusiva de Pernambuco, está relacionado a uma concentração da estrutura de C&T, basicamente, em uma única instituição, como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Grupos de pesquisa que participaram da pesquisa de acordo com instituição



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados próprios a partir da pesquisa de campo.

Das atividades realizadas com maior frequência pelos grupos, destacavam-se: formação de recursos humanos com índice de 86,96% (20), a pesquisa aplicada com 82,61% (19), a pesquisa básica/ciência, com cerca de 60% (14), pesquisa conjunta (outros grupos, inclusive de outras instituições) 39,13% (9), e a pesquisa contratada (por empresas ou governos) 30,43% (7).

Conforme ressaltado por 4 (quatro) pesquisadores das instituições de ciência e tecnologia, a capacitação profissional foi

um fenômeno que se constituiu de forma bastante enfática quando se teve o anúncio dos empreendimentos em Suape. Foi um momento de efervescência e de criação de instituições como o Instituto Federal de Ipojuca (em 2006). A demanda posta, naquela época, estava relacionada aos cursos na área de química, segurança do trabalho, automação industrial, petroquímica, soldagem; além da formação superior nas áreas das engenharias, principalmente, a civil na fase de construção<sup>9</sup>.

Ainda, em termos de formação de recursos humanos, um entrevistado da UFRPE relatou que não desenvolve atividades específicas para a formação de recursos humanos em Suape na área de petróleo, gás e naval. A área de atuação da Universidade está voltada para as ciências agrárias e licenciatura, portanto, essa instituição possuiria uma vocação rural e para licenciatura. Destaca-se, portanto, o projeto aprovado junto à Petrobras com foco em educação ambiental e analisar os possíveis impactos socioambientais no entorno dos projetos da empresa (Entrevista/a 03). Portanto, participaram ativamente nas atividades de capacitações profissionais, apenas a UFPE, o IFPE-Ipojuca, Senai e a UPE.

Em relação à estrutura dos grupos, dos 23 (vinte e três) que responderam, 17 (dezesete) afirmaram ter linhas de pesquisa voltadas, ou com potencial, para atender as demandas da indústria de petróleo, gás e naval. São grupos de pesquisa que contam com a oferta de vários cursos relacionados às áreas de petróleo como geologia, engenharia de petróleo, engenharias (química, civil, naval e mecânica), oceanografia, desenho industrial, ciência da computação, dentre outros.

Em relação às linhas de pesquisa mais relevantes, em termos de atuação, foram citadas: tecnologias e processos limpos para indústria de petróleo; linhas de pesquisa na área de polímeros; desenvolvimento de *hardware* e *software*; análise de etanol cozmbustível, diesel, gasolina e óleos combustíveis; reatores químicos e catálise; tecnologias de petróleo e do gás natural; modelagem, simulação e controle automático de processos industriais (petroquímico e refinaria); simulação e gerenciamento de reservatórios de petróleo (parceria com o Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello - Cenpes); pesquisa em engenharia naval e oceânica; dentre outras.

8 O IFPE-Ipojuca é a instituição que estava presente fisicamente no território.

9 Entrevista/a: 01; 02; 03.

Observa-se, também, a presença de alguns grupos com linhas de pesquisa ligadas aos estudos ambientais com os impactos de projetos de grande monta como a refinaria, petroquímica e estaleiros: pesquisa de levantamento, ecologia, comportamento e preservação das comunidades íctias do litoral de Pernambuco; hidrodinâmica estuarina e costeira; estudos de tecnologias com pesquisa desenvolvida na área do petróleo.

A UFPE concentra grande parte das linhas de pesquisa e também sedia os principais laboratórios, os quais apresentam ligação com a área de petróleo. São destacados, conforme colocado pelos entrevistados, os investimentos da Petrobras de R\$ 70 milhões para a montagem de uma estrutura de pesquisa na Universidade, são os Laboratórios Integrados de Petróleo e Gás. Essa estrutura reunirá vários laboratórios integrados com o objetivo de dar suporte ao desenvolvimento de pesquisas voltadas para essas áreas.

Os grupos apontaram os desafios em termos de estabelecimento de vínculos com o setor produtivo para o desenvolvimento de pesquisa a partir das atividades de pesquisa que já vêm se desenvolvendo (FREEMAN, 1993; SAGASTI, 2010), como já constatou Oliveira et al. (2007).

Quadro 1 – Dificuldades de interagir com as empresas dos ramos de petróleo em Suape, Pernambuco

Nº	Desafios/especificação
1	“Desafio para atuar no tTtório de Suape: interagir com os dirigentes e técnicos para saber sobre quais problemas industriais (...)”.
2	“Desafio maior é a interação com o setor, que, embora tenha evoluído, ainda necessita de mais forte interação”.
3	“O maior desafio de atuar no tTtório de Suape é a comum dificuldade de interação com as indústrias, é necessário quebrar as barreiras de contato inicial”.
4	“O maior desafio é vencer o ceticismo do setor industrial que a pesquisa poderá ser de aplicação na fábrica, melhorando o processo num prazo relativamente curto”.
5	“Dificuldades de conseguir aproximação com as empresas de Suape... Dificuldade para encaminhar estudantes formados para atuar no mercado de petróleo, gás e naval”.
6	“Dificuldade em conseguir aproximação com as empresas para estabelecer parcerias para PD&I. Dificuldade para encaminhar estudantes formados para atuar no mercado de petróleo, gás e naval”.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

Dos 23 (vinte e três) que responderam, 6 (seis) apontaram que o desafio maior é a interação com as indústrias que se instalam em Suape, especificamente, as de petróleo e ramos afins.

Essa falta de interação também é marcada pelo ceticismo dos agentes produtivos quanto às atividades desenvolvidas nas universidades e por falta de um contato inicial. Esses desafios são observados, também, quando se fala em garantir aos profissionais que estão sendo formados (soldadores, caldeiros, engenheiros, projetistas, montador, desenhistas, e outros), a experiência de se trabalhar nesses ramos industriais. Nessa direção, as políticas e os instrumentos devem propiciar mecanismos que incentivem a maior interação entre a base de C&T e a estrutura produtiva local, visando promover os processos de assimilação, melhoramento e difusão de inovações tecnológicas.

A universidade não pode esperar as demandas surgirem para buscar solucioná-las, ou mesmo ficar trancada em si mesma. Mais que isso, ela deve procurar se inserir nos problemas sociais, produtivos e tecnológicos e apresentar soluções. Como afirma Furtado, a universidade não pode se limitar a transplantar conhecimentos e formar profissionais. Ela é uma organização que deve estar “inserida na sociedade e com ela interagindo” (FURTADO, 1984, p. 60).

Um exemplo disso é que existe um problema de coordenação de comunicações, uma vez que, o Fórum Suape Global, que reúne diversas instituições no Estado, deveria ser o articulador de sinergias e discussões sobre os desafios, oportunidades, demandas, conforme colocado por diversos atores. Esse Fórum representou um avanço em termos de governança local (segundo colocado por diversos entrevistados), e precisa ter suas discussões difundidas na comunidade acadêmica. As informações debatidas e as demandas suscitadas no Fórum, não podem ficar restritas a alguns grupos de pessoas que participam das reuniões. Ainda, para além dos problemas de produção e inovação dos ramos produtivos, as instituições devem estar atentas aos impactos de tais políticas na sociedade e no ambiente. Nesse sentido, os vínculos não passam apenas pela iniciativa privada, que é importante; o papel da universidade é mais amplo.

Reforçando, destaca-se ainda, em termos de desafios, o fato de a burocracia obstruir a interação. Conforme ressaltado por um dos entrevistados:

Quando a indústria for ver a universidade para desenvolver determinada pesquisa, determinada operação de serviço, você não tem ambiente jurídico para que seja feito de forma rápida. E o ambiente jurídico que existe é passivo, o tempo todo, de interpretações e reinterpretações da

legislação, ora via CGU, ora via Procuradoria. Num ano tudo é reinterpretado. Então, não se trabalha assim. Inclusive, há reinterpretações com portarias, com coisas infralegais. Então, é um ambiente de fechar a pesquisa e a inovação do setor público. As universidades estaduais sofrem menos com isso, porque são outros tribunais, outros aparatos jurídicos, tem um tribunal de contas estadual. Então, têm muito mais acessibilidade de trabalhar do que as federais. Então, o governo olha isso ou o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, ou Ministério da Educação, ou do Planejamento, ou quem de direito, e diz: olha, aqui é especial, prioritário, tem que ser fiscalizado, controlar, mas tem que ter uma legislação adequada, passível de se trabalhar. Eu acho que isso é o grande problema do setor público para interagir com a iniciativa privada (Entrevista/a 03).

Em relação às atividades desenvolvidas em conjunto com as empresas e ligadas ao ramo de petróleo em Suape, 11 (onze) dos 23 grupos afirmaram ter alguma relação com a indústria de petróleo, gás, naval e a Petroquímica Suape. Desses 11 (onze) grupos, 4 (quatro) apontaram relação direta com a Petrobras, seja no âmbito da Refinaria Abreu e Lima, seja por meio do Cenpes, ou Petrobras Transpetro. Destacam-se, portanto, algumas das atividades desenvolvidas em conjunto com as empresas por esses grupos.

Quadro 2 – Atividades desenvolvidas pelos grupos de pesquisa com a indústria de petróleo em Suape, Pernambuco

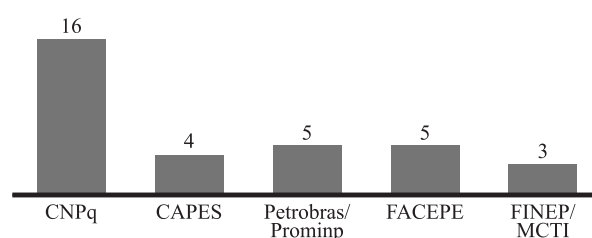
Nº	Descrição de algumas atividades desenvolvidas
1	“Transpetro Projeto Tecnológico: mMelhoria das condições de ventilação, segurança, meio ambiente e saúde ocupacional no laboratório de análises químicas da Transpetro com foco na produção mais limpa”.
2	“Desenvolvimento de sistemas de computação de alto desempenho com a Petrobras”.
3	“Acoplamento Geomecânico (dentro da Rede de excelência em Gerenciamento e Simulação de Reservatórios de Petróleo (Siger do Cenpes-Petrobras). Ferramentas computacionais flexíveis para análise de dutos corroidos (Serviço técnico do grupo para o Cenpes-PetrobrasCENPES/PETROBRÁS)”.
4	“Petrobras - avaliação da qualidade da água dos reservatórios de Suape; avaliação da qualidade das águas da refinaria”.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

O Quadro 2 mostra que quatro grupos relataram experiência direta com a Petrobras. Essas atividades estão relacionadas às condições dos laboratórios em termos de ambiente de trabalho e ergonomia, o desenvolvimento de *software*, além de outras atividades de metalmecânica em conjunto com o Cenpes da Petrobras e a avaliação da qualidade da água dos reservatórios e da refinaria.

Com relação às fontes de financiamento dos projetos de pesquisas pelos grupos, 20 (vinte) afirmaram ter recebido alguns recursos financeiros, destacando-se as fontes na Figura 4.

Figura 4 – Financiamento das atividades de pesquisa desenvolvidas de pelos grupos



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

Dezesseis grupos afirmaram que o CNPq é o principal órgão financiador de pesquisas. Esse, em conjunto com a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), que apoia 4 (quatro) grupos e o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), via a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), que apoia 3 (três) grupos, colocam a forte presença dos organismos de fomento do governo federal. Quatro grupos apresentavam pesquisas financiadas pela Petrobras/Prominp. Ainda, cinco grupos receberam apoio da Facepe (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Pernambuco). Isso mostra, portanto, o papel que têm o setor público e a Petrobras. A participação privada se apresentava, em conjunto com a Petrobras, nos atendimentos às suas pesquisas (grande parte dos dispêndios é por parte do setor público).

A oportunidade que se abre com o excedente do Pré-sal é de canalizar recursos para pesquisa sem perder de vista a autonomia das instituições, mas também, tais pesquisas devem estar alinhadas com os objetivos definidos pela sociedade, os fins que a comunidade almeja, como elucida Furtado (1984).

Os grupos foram indagados sobre a interação/cooperação com outras empresas e/ou outras



organizações. O tema foi o desenvolvimento de capacitações em termos de treinamento e qualificação de mão de obra, voltado para a indústria de petróleo: 6 (seis) grupos responderam, sendo que 1 (um) afirmou que interagiu e 5 (cinco) que não interagiram. Tal interação foi condicionada, segundo relata o grupo de pesquisa, pelo Prominp na realização de diversos cursos de formação.

Os cinco grupos que não realizaram interações alegaram, como principais desafios/obstáculos que impedem tais relações, os motivos apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Atividades desenvolvidas pelos grupos de pesquisa com a indústria de petróleo em Suape, Pernambuco

Nº	Descrição dos desafios às interações
1	“Financiamento das atividades e horário compatível para as partes envolvidas”.
2	“Falta de conhecimento do setor industrial com relação às vocações da universidade para traçar um plano conjunto. O setor industrial, às vezes, trava contato com setores errados na instituição, e obtém informação desencontrada”.
3	“Apenas um pequeno grupo tem acesso a essas interações”.
4	“Os trabalhos do Grupo têm sido mais efetuados em áreas de pesquisa básica”.
5	“Melhor contato”.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

A análise sobre as respostas do Quadro 3 aponta para a fragilidade da estrutura de C&T em termos de relação com a base produtiva local, especificamente voltada à indústria de petróleo e gás natural, além das indústrias naval e petroquímica estruturantes do território de Suape e da reconfiguração produtiva de Pernambuco. Poucos são os grupos que interagem com a Petrobras no desenvolvimento de pesquisas, na produção e difusão de conhecimento. Esses que apresentavam alguma ligação já tem certo histórico de interação, principalmente, nas atividades ligadas ao Pré-sal, como indicou um dos entrevistados.

A Universidade (UFPE) já está presente há alguns anos na indústria de petróleo. Não necessariamente ligada à Suape. Eu costumo dizer que a UFPE está muito mais ligada ao Pré-Sal do que a Suape. Mas, nós temos um curso de pós-graduação vinculado ao Departamento de Engenharia Civil, de Geologia, que é um Curso de Engenharia de Petróleo e nós temos vários laboratórios trabalhando já diretamente com a Petrobras há quatro, cinco, seis anos. Temos

a Engenharia Química também trabalhando tanto no setor de combustível, como no setor de petróleo. Temos a Engenharia Civil trabalhando no setor de simulação numérica junto com a Engenharia Mecânica. (...) o pessoal que trabalha na área de risco, que tem interação constante não só com a Petrobras, mas com Suape diretamente, é na questão mercado específico de Suape, principalmente análise de risco ambiental (...). (Entrevista/a 05).

O que fica explícito na fala do entrevistado é que existe certa capacitação instalada no entorno de Suape, principalmente, concentrada na UFPE e apresenta uma tradição em termos de interação com as atividades da Petrobras, embora com a participação de um número restrito de grupos. Segundo um dos entrevistados, “essa empresa não está disponibilizando recursos para parcerias novas, estão tentando manter e aprofundar os vínculos que elas já têm” (Entrevista/a 05).

Embora exista uma baixa interação com Suape, uma questão importante é que esses grupos colocam a perspectiva e apresentam seus potenciais em termos de conhecimento e desenvolvimento de pesquisa e que podem ser aproveitados pelas indústrias que estão sendo erguidas como fruto das políticas para petróleo em Suape. Assim, 17 (dezesete) grupos colocaram suas potencialidades frente a essa base produtiva que se assenta no território de Suape, dos 19 (dezenove) que responderam. Destaca-se, portanto, a formação de recursos humanos nas áreas de engenharias (naval, mecânica, elétrica), simulações computacionais (exemplo de simulação de dutos), oceanografia, engenharia ambiental, soldagem, engenharia química, materiais e estruturas metálicas, dentre outras.

Observa-se, portanto, que a infraestrutura de C&T tem um potencial de crescimento e de se inserir, de forma ativa, nos processos industriais que estão em curso em Suape e voltados para petróleo. Esse é um dos grandes desafios das políticas. A questão é ressaltada, quando se revela que dos 23 grupos pesquisados, grande parte não conhece ou não desenvolve atividades em Suape.

Observa-se que a estrutura produtiva analisada apresenta certa continuidade em relação ao que havia sido destacado (Oliveira et al. 2007) com a maturação de alguns investimentos em infraestrutura de C&T, acordados naquele momento. Ou seja, na efervescência do debate sobre o direcionamento das políticas para

IPGN e *offshore*, assistiu-se a uma mobilização de esforços para construção de laboratório, surgimento de alguns cursos que, até então, não existiam, formação de novos grupos e linhas de pesquisa. O Estado de Pernambuco, pode-se dizer, apresenta certa capacidade instalada nas áreas de engenharias, principalmente na UFPE. Essa instituição, conforme destacaram os entrevistados, apresenta um potencial enorme. Para se refletir isso, observa-se:

Na Universidade Federal de Pernambuco, por iniciativa do governo federal, nós duplicamos o número de alunos. Quando eu entrei aqui na Reitoria eram uns 16 mil alunos, hoje são uns 32 mil alunos (...). Então, isso aqui é um potencial de mão de obra impressionante, concentrado num único ambiente, também com pesquisadores concentrados nesse. Então, eu acho que a principal tarefa da universidade é você se preparar para um ambiente competente e ágil junto à indústria de petróleo ou à indústria de Suape (Entrevista/a 04).

Conforme já se destacou, Furtado (1984) alerta que a universidade deve ir além da formação de profissionais, deve ser uma instituição enraizada na sociedade, buscando transformá-la. Assim, romper as barreiras da concentração das capacitações de C&T, em uma única instituição, e buscar a interação entre essas para se debater os problemas estruturais da sociedade devem ser um fim perseguido. A UFRPE, como colocado, está construindo um campus em Ipojuca, voltado para as áreas de engenharias, vocação totalmente divergente de seu histórico na área agrícola. Assim:

Essa unidade acadêmica vai contemplar exatamente engenharias, vai sair do nosso espectro de atuação, ou seja, nós trabalhamos só com agrárias e a parte de licenciatura, e agora nós vamos para as engenharias. O que essas engenharias têm a ver com Suape? É que os cursos de Engenharia, provavelmente cinco ou seis cursos serão montados, e dentro dessa grade, dessa matriz curricular, é que se vai dizer o que nós deveremos fazer, e possivelmente dentro dos cursos de Engenharia quais são esses cursos, e o que tem dentro da grade vai ser o complexo de Suape (EICT\_5; julho 2014).

O fato representa uma sobreposição de ações, além de ausência de coordenação e planejamento das ações, visando o aprofundamento dos problemas concretos postos para Suape. A expectativa é a formação de uma mão de obra excedente que terá que migrar para outros estados, uma vez que a mão

de obra da operação da construção da obra já está praticamente contratada.

No caso da UFRPE, a instituição poderia ser norteadora de capacitações tecnológica dos Aspils voltadas para agricultura e agroindústria, pensando no entorno de Suape, ao invés de se apontar para uma sobreposição de tarefas. No entorno de Suape existe uma grande área de assentamentos rurais que pode ser alvo de uma política e que poderia contar com a participação da UFRPE, cuja vocação é agrícola.

A UFPE apresenta grande *expertise* na área de engenharias. Foi criado recentemente o IFPE, além do IFPE e da UPE que apresentam certas capacidades nas áreas de engenharias e exatas. Isso se soma aos fatos de os estados circunvizinhos apresentarem uma capacidade instalada em C&T, a exemplo da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (distante 220 km de Recife), a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) (distante 100 km de Recife).

A discussão sobre a implantação do campus da UFRPE, em Cabo de Santo Agostinho, se encontrava em curso, inclusive com conversas avançadas com algumas instituições atuantes em Suape e já contava com o processo de preparação do terreno para edificação da estrutura física. A perspectiva é de que, em 2015, estivesse funcionando. Os cursos oferecidos seriam nas áreas das engenharias naval, ambiental, civil e mecânica, combinando a formação técnica e superior. Assim:

Esse curso tem uma característica que dentro da matriz vai ter uma flexibilização, ou seja, possivelmente ele será montado da seguinte forma: a gente pode ter dentro de dois anos um aluno que entra nesse curso, se ele quiser continuar por mais dois anos ou três anos, para se tornar um engenheiro, continua o curso. Se não, com dois anos ele já pode sair com o título de técnico em Engenharia Naval, em Engenharia Ambiental ou outra Engenharia qualquer. Mas, com dois anos, ele já sai como técnico (...) (Entrevista/a 05).

O grande desafio é fazer com que essa estrutura de C&T, presente na região metropolitana de Recife, se fortaleça e ganhe maior dinamismo interno, observando principalmente, suas vocações e suas ações junto à estrutura produtiva local. Como apontando por Furtado (1984), as instituições públicas (universidades, institutos de pesquisa) devem exercer as funções que lhes

cabe numa realidade subdesenvolvida, buscando estudar e interagir com a mesma e propondo meios concretos para sua transformação.

Hoje, pode-se observar que, as instituições universitárias apresentam pouco poder de mobilização e de interação com o setor produtivo, com uma pequena quantidade de grupos de pesquisa que estabelece relações com a estrutura produtiva voltada para petróleo que é fruto das políticas em Suape. Nesse sentido, o maior desafio, em termos de políticas para Suape, está em mobilizar a estrutura de capacitação científica e tecnológica. Não uma estrutura que se limite à “formação profissional para satisfazer a uma demanda relativamente limitada de quadros de nível superior” (FURTADO, 1984, p. 58).

Em Suape, já há uma demanda saturada e um processo de demissão em massa dos trabalhadores das obras de construção civil. Mas, as instituições presentes no local (e por extensão na região nordeste) devem fazer uso de suas competências e conhecimentos, e aprofundá-los, como aponta Furtado (1984), ser uma estrutura voltada para a resolução dos problemas socioeconômicos do território e atenta à dinâmica das políticas em curso. Isso requer também mobilizar recursos para que venha a se fortalecer uma infraestrutura de C&T local e que apresente capacidade, também, de se articular, de forma sistêmica, com as bases científicas e tecnológicas presentes nos estados vizinhos e demais regiões impactadas com as mesmas políticas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi discutir as capacitações científicas e tecnológicas de Pernambuco e sua interação/relação com as políticas para petróleo, gás, naval e *offshore* no território de Suape. Conforme ressaltado na literatura neo-schumpeteriana (FREEMAN, 1993; CASSIOLATO; LASTRES, 2005; CASSIOLATO, 2003)<sup>10</sup>, a estrutura de C&T e seus vínculos com a base produtiva são condições para importar, assimilar, melhorar e difundir tecnologias.

A grande oportunidade que se apresenta para a inserção de Pernambuco na dinâmica nacional de IPGN e *offshore* é a instalação da Petrobras e

outras empresas-âncora, inclusive o próprio porto no território de Suape. O maior desafio disso é construir lá um ambiente inovativo para se romper com o histórico processo de modernização da economia local, buscando, de forma autônoma, importar tecnologias, assimilá-la e melhorá-la. Tal ambiente tem nas demais iniciativas, em termos de políticas para petróleo, gás, naval e *offshore*, no território nacional, elementos centrais para serem construídas e aproveitadas nas oportunidades postas para a indústria de petróleo nacional.

As capacidades de C&T apontam para uma fragilidade de suas estruturas com baixos vínculos entre as instituições e o setor produtivo, o que pode representar um aprendizado incipiente em termos de assimilação, melhoramento e aplicação das técnicas disponíveis e do conhecimento na indústria. Esse deslocamento entre a base de C&T e as estruturas produtivas locais coloca-se como um elemento a ser focado na política produtiva e inovativa brasileira. Sobretudo, quando se está discutindo, em termos de estrutura produtiva, uma realidade marcada pelas desigualdades econômicas, por uma heterogeneidade e inadequada diversidade estrutural. Isso é mais complexo quando se pensa em um sistema produtivo que demanda, de seus fornecedores, fortes capacitações e especializações no abastecimento de produtos e serviços, como é o caso da IPGN e *offshore*.

A Petrobrás deve estar no centro de uma estratégia de política nacional, explícita e implícita (SAGASTI, 2010), para a superação dos desafios e aproveitamento das oportunidades e capacitações, na área de petróleo (as volumosas descobertas de petróleo ratificam a necessidade de uma decisão estratégica do Estado). A Petrobras é fundamental na articulação e potencialização das interações das instituições, visando trocas e acúmulos de conhecimentos e fortalecimento das capacitações científicas e tecnológicas no território nacional. É a instituição capaz de promover uma integração entre as várias universidades, pois o acúmulo de conhecimentos, gerado ao longo de mais de 60 anos de história, habilita a empresa a liderar o processo.

As demandas colocadas pelas empresas-âncora são, portanto, um leque de oportunidades para essas empresas supridoras, e, principalmente, para a consolidação de uma base de C&T endógena,

<sup>10</sup> Para a discussão latino-americana, vide Herrera (1971) e Sagasti (2010; 1978).

como apontam os objetivos estabelecidos nos programas e perseguido pelo Fórum Suape Global. Essa base de C&T endógena deve ser fortalecida e sintonizada com a promoção de processos de aquisição de conhecimentos (codificados e tácitos), seu domínio, uso, melhoramento e difusão no tecido social e produtivo do Território (SAGASTI, 2010). Fazendo frente, dessa forma, aos desafios colocados por essas atividades produtivas que se desenham. E, ao mesmo tempo, podendo ser referência nacional e internacional no desenvolvimento de tecnologias para a área de PGN.

Nessa direção, para evitar que as variadas demandas que vão surgindo, sejam absorvidas pelas empresas e capacitações gestadas fora do território, sejam do lado da qualificação profissional ou capacitações produtivas e tecnológicas e das outras políticas para Pernambuco (automobilística) e, seguindo a vocação histórica do território que advém da economia açucareira e sucroalcooleira, a ênfase, como já se colocou, está na metalmecânica.

Destaca-se a criação do Centro de Tecnologia de Montagem Industrial, Eletromecânica, feita pelo ITEP. Esse centro, aliado aos Laboratórios Integrados de Petróleo e Gás congregam vários laboratórios dentro da UFPE, com investimentos da Petrobras, nascem com a vocação para constituição de um sistema local de inovação com repercussões nacionais, por meio da integração com outras unidades de C&T da Petrobras e das empresas do ramo. Especificamente, com os cinco Aspils definidos como prioritários pelo Prominp, que são: Maragogipe - São Roque (BA), Rio Grande - São José do Norte (RS), Ipatinga - Vale do Aço (MG), Ipojuca - Suape Global (PE) e Itaboraí - Conleste (RJ).

Esses Aspils devem, também, estar construindo, dentro de suas especialidades, infraestrutura de ciência e tecnologia semelhante, que, ligados ao Cenpes da Petrobras, constituem uma oportunidade para conformar um 'sistema nacional de inovação em petróleo', portanto, da endogeneidade calçada na trajetória e experiência local (CASSIOLATO; LASTRES, 1999). No contexto do Pré-sal, essa dimensão de CT&I pode se transformar numa estratégia ainda mais

palpável, em termos de avanço de direcionamento dessa integração sistêmica da base de CT&I e seus aspectos de endogeneização em diferentes realidades e especialidades da área da IPGN & *offshore* do território nacional.

Esse é um dos principais desafios das estratégias de políticas: integrar o sistema de C&T com a base produtiva local e com os sistemas inovativos e produtivos promovidos sob uma lógica de desenvolvimento territorial (local/regional) e nacional. A oportunidade está lançada. Os desafios são ainda maiores por se tratar de um território em cujo entorno (Pernambuco-Nordeste) está arraigada uma estrutura social e de poder político, historicamente constituída e adversa à mudança social e institucional. Em nível nacional, apontam-se oportunidades que têm na Petrobrás e nas reservas de petróleo a possibilidade de 'destravar' a "construção interrompida" e dinamizar, reorientar e construir um sistema nacional ativo para esta e para as próximas ondas longas de progresso técnico.

A conjuntura política e econômica, interna e externa, aponta para enormes desafios para as políticas em curso, inclusive em termos de sua continuidade. No campo internacional, a crise e as incertezas quanto às diretrizes estabelecidas pelos grandes produtores de petróleo estão impactando fortemente nas estratégias brasileiras. Internamente, as correlações de forças estão levando a uma reorientação das políticas em curso. Assiste-se a um redirecionamento dos rumos e das estratégias, que colocam em xeque a consolidação de uma estratégia política de Estado, a conformação de um 'sistema nacional de inovação em petróleo'.

Desafios também são colocados para investigação sobre as políticas e as interações entre a base produtiva e a estrutura de C&T voltados para a indústria PGNO. Esses passam por avanços nos entendimentos: das políticas sistêmicas e os processos de endogeneização dos conhecimentos; do papel das instituições de ensino técnico e superior na dinâmica e no enraizamento dos processos de aprendizados nas estruturas produtivas e inovativas locais; das capacitações tecnológicas e produtivas dos fornecedores de bens e serviços dessas indústrias, entre outros.



## REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 2006.
- BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa de mobilização da indústria nacional de petróleo gás e naval**. Disponível em: <[http://www.prominp.com.br/prominp/pt\\_br/pagina-inicial.htm](http://www.prominp.com.br/prominp/pt_br/pagina-inicial.htm)>. Acesso em: jan. 2014.
- CARLSSON, B.; JACOBSSON, S. Diversity creation and technological systems: a technology policy perspective. In: EDQUIST, C. (Ed). **Systems of innovation – technologies, institutions and organizations**. Science, Technology and the International Political Economy Series. Pinter Publishers: London e Washington, 1997.
- CASSIOLATO, J. E. Inovação é uma conquista, por Rogério Lessa. Ciência e Tecnologia. **Revista Rumos**, jan./fev., p. 20-23, 2011.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n.1, p.34-45, jan./mar., 2005.
- CASSIOLATO, J. E. **Notas preliminares sobre sistemas de inovação e cooperação**, IE/UFRJ, 2003.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Inovação, globalização e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico. Rio de Janeiro/RJ, RedeSist. **Nota Técnica**, 1998.
- FREEMAN, C. Introduction. In: FORAY, D. & FREEMAN, C. (Eds.). **Technology and the wealth of nations – the dynamics of constructed advantage**. Pinter Publishers. London and New York, 1993.
- FREEMAN, C. **Innovation and long cycles of economic development**. Internacional Seminar on Innovation and Development at the Industrial Sector. Economics Department, University of Campinas, Campinas, 1982.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Orgs.), **Technical change and economic theory**. Printer Publishers, London and New York, 1988.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. Cambridge, Mass Press, 3 Ed., 1997.
- FURTADO, C. **Cultura e desenvolvimento em época de crise**. São Paulo: Terra e Paz, 1984.
- HERRERA, A. **Ciencia y política en América Latina**. Ed. SigloVeintiuno. Editores SA, Buenos Aires, 1971.
- JOHNSON, B.; LUNDVALL, B. A. promovendo sistemas de inovação com respostas à economia do aprendizado crescentemente globalizada. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (org.) **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Editora de UFRJ/Contraponto, 2005.
- KOELLER, P. **Política nacional de inovação no Brasil – Releitura das estratégias no período 1995-2006**. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- LASTRES, H. M. M. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Editora da UFRJ: Rio de Janeiro, 2005, p. 429-449,
- LASTRES, H. M. M. et al. Globalização e inovação localizada. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. (Ed.). **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. Brasília: IBICT, 1999.
- LASTRES, H. M. M. **Políticas para promoção de arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas: vantagens de restrições do conceito e equívocos usuais**. Rio de Janeiro/RJ, Rede Sist. Relatório de Atividades de Divulgação do Referencial Conceitual, Analítico e Propositivo, 2004.
- LASTRES, H. M. M., CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia, 2003.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. ARROIO, A. Sistemas de inovação e desenvolvimento: mitos e realidades da economia do conhecimento global. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Orgs.) **Sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ; Contraponto, 2005.

- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. Políticas para arranjos produtivos locais no Brasil. In: OLIVEIRA, F.B. (Ed.). **Política de gestão pública integrada**. Rio de Janeiro: FGV, 2008.
- LUNDVALL, B. Å. The social dimension of the learning economy. **Druid Working Paper**, 1996.
- LUNDVALL, B. Å.; BORRÁS, S. Science, technology and innovation policy. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Eds). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford University Press, 2005.
- LUNDVALL, B. Å. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Eds). **Technical Change and Economic Theory**. Printer Publishers, London and New York, 1988.
- LUNDVALL, B. A. Introduction. In: LUNDVALL, B. A. (Ed.). **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.
- LUNDVALL, B. **National innovation systems: analytical concept and development tool**. Paper to be presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference on Dynamics of industry and innovation: organizations, networks and systems. Copenhagen, Denmark, June, 27-29p, 2005.
- MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy** 31, p. 247-264, 2002.
- MARCELINO, I. S. Políticas regionais de inovação em um cenário institucional fragmentado: o complexo produtivo de petróleo e gás natural no contexto do sistema regional de inovação do Rio de Janeiro. **Revista Pymes, Innovación y Desarrollo**, v. 4, n. 1, p. 37-56, Ene-Abr, 2016.
- MATOS et al. A evolução de arranjos produtivos locais em uma década. In: MATOS, G. P.; BORIN, E.; CASSIOLATO, J. E. (Org.). **Políticas estratégicas de inovação e mudança estrutural 2: uma década de evolução dos arranjos produtivos locais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2015.
- MOTA, F. **Análise da política de desenvolvimento produtivo para a área do complexo industrial da saúde**. Nota Técnica. Rio de Janeiro: RedeSist/IE/UFRJ, 2011.
- OLIVEIRA, A. et. al. (Org). Indústria para-petrolífera brasileira competitividade, desafios e oportunidades - projeto Prominp estudo da competitividade da indústria brasileira de bens e serviços do setor de petróleo e gás. **Relatório Segmentos Industriais**, maio de 2007.
- PEIXOTO, F. J. M. **Nanotecnologia e sistemas de inovação: implicações para política de inovação no Brasil**. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, 2013.
- PEIXOTO, F. M.; ARRUDA, D. R.; CHATAGNIER, J. Contextualizando a política de desenvolvimento produtivo no Brasil: os programas mobilizadores em áreas estratégicas. **Relatório de Pesquisa**. Rio de Janeiro/RJ. 2011.
- RAPINI, M. **O financiamento aos investimentos em inovação no Brasil**. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, 2010.
- SAGASTI, F. Conocimiento y desarrollo en América Latina: antecedentes, evolución y perspectivas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. **FORO Nacional/Internacional**. Lima, Perú, agosto del 2010. 273 p.
- SAGASTI, F. Underdevelopment, science and technology: the point of view of the underdeveloped countries. **Science Studies**, v. 3, n. 1, p.47-59, 1978.
- VARGAS, M. A.; BRITTO, J. N. P. **Estudo da competitividade da indústria brasileira de bens e serviços do setor de petróleo e gás**. Sistema Nacional de Inovação em Petróleo e Gás no Brasil, dezembro de 2007.

## APÊNDICE A – Localização do território de Suape, Pernambuco

