ESTRATÉGIA

de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2017-2022

Uma política para um novo tempo:
Transformação social, qualidade de vida e prosperidade

SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO
Pernambuco

ESTRATÉGIA

de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2017-2022

Uma política localmente inspirada, globalmente conectada

© 2017. GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – SECTI

Paulo Henrique Saraiva Câmara
Governador do Estado

Raul Jean Louis Henry Júnior
Vice-Governador do Estado

Lúcia Carvalho Pinto de Melo
Secretária de Ciência, Tecnologia e Inovação

Leonildo da Silva Sales
Secretário Executivo de Ciência, Tecnologia e Inovação

Alexandre Stamford da Silva
Diretor de Inovação

Luciana Elizabeth da Mota Távora
Diretora de Políticas e Articulação

Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

E82 Estratégia de ciência, tecnologia e inovação para Pernambuco 2017 - 2022: uma política localmente inspirada, globalmente conectada / coordenadoras: Ana Cristina de Almeida Fernandes e Lúcia Carvalho Pinto de Melo.-- Recife : Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco, 2017.
96 p.

ISBN: 978-85-98522-03-6 (impresso)
ISBN: 978-85-98522-04-3 (eletrônico)

1. Ciência e tecnologia. 2. Políticas públicas. 3. Pernambuco. I.Fernandes, Ana Cristina de Almeida. II.Melo, Lúcia Carvalho Pinto de. III. Título.

CDD: Ed. 23 -- 351.855

www.secti.pe.gov.br
www.facebook.com/Secti.Pernambuco/
www.flickr.com/secti_pernambuco/
Twitter: @sectecpe

Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação - Secti
Rua Vital de Oliveira, nº 32, Bairro do Recife
Telefone: (81) 3183-5560

Esta publicação é uma realização da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) do Governo do Estado de Pernambuco. Todos os textos poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que citada a fonte.

Ana Cristina de Almeida Fernandes
Lúcia Carvalho Pinto de Melo
(Coordenação)

ESTRATÉGIA

de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2017-2022

Uma política localmente inspirada, globalmente conectada

1ª edição

Recife - PE
Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação
2017

SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO Pernambuco

COORDENAÇÃO

Ana Cristina de Almeida Fernandes

Lúcia Carvalho Pinto Melo

EQUIPE DE REDAÇÃO

Ana Cristina de Almeida Fernandes

Douglas Carvalho Francisco Viana

Fernanda Ferrario de Carvalho

Jurema Regueira Arabyan Monteiro Rosa

Nathalia Brasileiro Ferreira Dourado

COLABORADORES

Abraham Benzaquem Sicsú

Alexandre Stamford da Silva

Bruno Campello de Souza

Carlos André Guimarães Ferraz

Carmelo Bastos Filho

Cesar Augusto Souza de Andrade

Fellipe David Leite Sabat

Fernanda de Oliveira Muniz

Leonildo da Silva Sales

Luciana Elizabeth da Mota Távora

Roberta Medeiros de Souza

Tiago Cargnin Gonçalves

DIAGRAMAÇÃO:

Gláucio Menezes

Ailton Pedroza

SUMÁRIO

Apresentação....11
O mundo muda....13
As transformações aceleradas e os desafios do futuro no presente....15
Inovação, produtividade e competitividade....16
O limiar de uma nova revolução tecnológica....17
Sustentabilidade: os desafios do milênio....20
Fator humano e desigualdades....22
Pernambuco precisa se preparar para os desafios já presentes....23

O lugar de onde partimos....25
Referências conceituais....26
O Sistema Pernambucano de Inovação (SPIn)....28
Principais atores do SPIn: competências científicas, tecnológicas e de inovação....30
Universidades e institutos públicos de pesquisa....31
Centros privados de P&D....38
Organizações "ponte" para interação e promoção da inovação nas empresas....39
Organizações de financiamento e fomento à inovação....41
Empresas, outras iniciativas e organizações de representação empresarial....43
Ambiente regulatório e instituições relacionadas....44
Perfil inovativo da base produtiva....45
A matriz SWOT do Sistema Pernambucano de Inovação....47

Onde queremos chegar e como chegaremos....49
Onde queremos chegar. O macro-objetivo da estratégia....50
Como chegaremos. Considerações metodológicas....51
Princípios e marco lógico....52
A diversidade territorial da CT&I pernambucana....55
A definição de inovação no contexto da Estratégia e algumas considerações finais....58
Formatos de ação de base territorial....60
Cooperação, transparência e participação....62

Os seis elementos centrais....63
Os seis elementos centrais da estratégia....64
Os eixos centrais de uma estratégia consistente....65
Eixo estratégico 1. Desenvolvimento de talentos e criatividade....66
Eixo estratégico 2. Pervasiva expansão da economia e sociedade digitais....67
Eixo estratégico 3. Aceleração da inovação nas atividades econômicas....68
Eixo estratégico 4. Cooperação e transferência de conhecimento....70
Eixo estratégico 5. Ambiente favorável à inovação....71
Eixo estratégico 6. Governança e responsabilidade....72

A implementação....73
A implementação. Governança e monitoramento....74
Gestão participativa....75
Integração com outras escalas....76
Fóruns territoriais de inovação....76
Fóruns e comitês setoriais....77
Conselho estadual de ciência, tecnologia e inovação – Conciti....77
Monitoramento, avaliação e gestão....78

Referências bibliográficas....81
Apêndice 1 – principais atores do SPIN por tipo, área de atuação, setor econômico e localidade....88

APRESENTAÇÃO

A elaboração da presente **Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2017-2022 (ECT&I-PE)** foi motivada pela percepção da importância de alinhar os diversos atores pernambucanos de forma a fazer escolhas e assegurar condições para nossa transição para um estado inteligente e inclusivo, apto a enfrentar as profundas transformações em curso no mundo, associadas à difusão exponencial das tecnologias digitais, aos desafios da sustentabilidade, com foco na melhoria da qualidade de vida das pessoas, na competitividade da base produtiva atual e prosperidade futura de nossa sociedade. Neste sentido, a ECT&I-PE está alinhada às diversas agendas de desenvolvimento em termos global, nacional e local, em especial ao atual Programa de Governo, Modelo e resultados do Todos por Pernambuco e no Mapa da Estratégia, no qual ciência, tecnologia e inovação perpassam vários dos objetivos.

Estamos no limiar de uma nova revolução tecnológica na qual a geração de riqueza e os benefícios a ela associados são de distribuição assimétrica e dependem cada vez mais da capacidade de geração, difusão e absorção do conhecimento. A inovação - aqui definida como a introdução no mercado de novos e melhores produtos e processos de produção, preponderantemente realizada por organizações empresariais - ganha cada vez mais destaque nas agendas governamentais e empresariais, por ser hoje considerada, juntamente com as pessoas, como a principal fonte de geração de valor. Nesse contexto, cabe ao estado criar condições apropriadas ao florescimento de oportunidades e articular com os diversos atores sociais a definição de trajetórias a serem perseguidas para a construção do futuro que se almeja.

Pernambuco compartilha das ameaças e oportunidades que se apresentam aos países e regiões menos desenvolvidas no que diz respeito à capacidade de produzir e difundir conhecimento e gerar inovações. Por isso mesmo, o estado precisa se preparar para esse enfrentamento, certificando seu ingresso na nova matriz produtiva que se avizinha, ancorada na chamada quarta revolução tecnológica e nos desafios da sustentabilidade global. É preciso considerar que tanto os avanços observados na última década na economia pernambucana – decorrentes dos investimentos produtivos em segmentos de maior intensidade tecnológica –, quanto a melhoria nos indicadores da qualidade da educação e a expansão da base científica e tecnológica permitem que sejam vislumbrados caminhos de superação da crise econômica intensificada nos últimos dois anos, desde que não se deixe perder o **momentum** que aqui se instalou no período mais recente. Isso demanda a adoção de uma **visão de futuro** e de um **senso de urgência** para as atuais políticas de desenvolvimento baseadas em ciência, tecnologia e inovação, de modo a garantir que as desejadas transformações econômicas e sociais possam ser efetivadas num menor prazo de tempo, levando em consideração, inclusive, a janela de oportunidade que por ora nos oferece a base demográfica.

As transformações desejadas, para as quais a presente Estratégia visa contribuir, ainda que lentas, não são impossíveis de serem alcançadas. No entanto, será necessário implantar políticas e munir-se dos instrumentos adequados, e, acima de tudo, estimular a instituição de nova mentalidade e de novos compromissos, inclusive financeiros, pactuados entre governo, empresas e academia, favorecendo o pleno desenvolvimento do **Sistema Pernambucano de Inovação – SPIn** na direção de um Pernambuco inovador no curto e no longo prazo. Para preparar o Estado para esse novo perfil concorrencial, faz-se imprescindível dar condições efetivas para que as nossas empresas se insiram competitivamente, com níveis de produtividade compatíveis com os apontados pela nova matriz tecnológica que vem se consolidando.

Finalmente, cabe destacar que, em adição ao cenário global de mudanças aqui exploradas, toma-se como referência fundamental no desenho da presente estratégia, o contexto da formação econômica e territorial de cada região do estado, juntamente com a cultura e os valores de suas populações. Isso inspira as trajetórias e apostas a serem perseguidas, de modo a assegurar uma estratégia com identidade própria para Pernambuco, que seja **localmente inspirada e globalmente conectada.**

Lúcia Carvalho Pinto de Melo
Secretária de Ciência, Tecnologia e Inovação do
Estado de Pernambuco

O MUNDO MUDA

AS TRANSFORMAÇÕES ACELERADAS E OS DESAFIOS DO FUTURO NO PRESENTE

> "As mudanças são tão profundas que, do ponto de vista da história da humanidade, nunca houve um momento de maior promessa ou perigo potencial. Minha preocupação, no entanto, é que os tomadores de decisão estão muitas vezes presos ao pensamento tradicional, linear (e não-disruptivo) ou muito absorvidos pelas preocupações imediatas, para pensar estrategicamente sobre as forças da disrupção e inovação que moldam nosso futuro."
>
> **Klaus Schwab, World Economic Forum, 2016 (tradução livre).**

Uma das mais expressivas características das economias de mercado é a constante busca por mudanças que propiciem aos agentes econômicos condições vantajosas frente a seus concorrentes. Portanto, mudanças e desequilíbrios entre as forças produtivas são a regra, e não a exceção, no jogo econômico. Nesse jogo, porém, alguns agentes apresentam condições mais favoráveis que outros, o que tem forte relação com as condições em que uma dada sociedade se formou e com os valores que condicionaram as trajetórias por ela construídas. Pode-se argumentar, então, que escolhas feitas no passado pesam sobre aquelas que podem ser feitas no presente. Mesmo que as circunstâncias do passado não estejam mais presentes, as escolhas que conduziram a estruturação da economia e da sociedade ao longo do tempo condicionam positiva ou negativamente as possibilidades rumo a um futuro mais promissor (DAVID, 1985; ARTHUR, 1989).

Por consequência, no momento em que a capacidade de produzir conhecimento se estabelece como elemento central na sociedade contemporânea, devemos nos perguntar que vantagens e condicionantes prevalecem atualmente em Pernambuco que limitam ou abrem oportunidades para que o estado se desenvolva em direção a um futuro mais promissor. A política pública de ciência, tecnologia e inovação ganha, assim, importância ainda maior para (i) mobilizar a sociedade e o governo para que se preparem para o enfrentamento das aceleradas mudanças na dinâmica econômica global; (ii) alcançar melhorias na qualidade de vida; e (iii) promover competitividade e a prosperidade no estado. A sociedade e o governo pernambucanos estão sendo, assim, compelidos a formular uma nova estratégia que promova suas competências em inovação e proponha um novo patamar de desenvolvimento.

Nesse processo, consistentes e mais propensas ao êxito serão as políticas que observem de forma integrada as transformações na escala global e as especificidades da formação econômico-territorial nas escalas estadual e local. Importante também é reconhecer que a intensidade e a velocidade do processo de transformação ora em curso no mundo demandam um senso de urgência, como nunca antes verificado. Se até pouco tempo atrás a estrutura produtiva de Pernambuco teve pouca interação com as competências em CT&I, hoje terá de se adequar rapidamente para prover as condições necessárias ao florescimento de uma nova estrutura produtiva competitiva baseada no conhecimento. O mundo muda e, no contexto dessa mudança, não podemos permitir que as distâncias que já existem se ampliem ainda mais. Nesse sentido, um primeiro esforço na construção da nova estratégia de CT&I consiste em compreender o novo contexto que vivemos. Para tanto, chamamos a atenção para os cinco tópicos destacados na sequência: Inovação, produtividade e competitividade; O liminar de uma nova revolução tecnológica; Sustentabilidade: os desafios do milênio; Fator humano e desigualdades; e Pernambuco precisa se preparar para os desafios já presentes.

INOVAÇÃO, PRODUTIVIDADE E COMPETITIVIDADE

Crescimento econômico sustentável e de longo prazo não decorre apenas de acréscimos de capital físico (máquinas, edificações, estradas), recursos naturais e população. Apesar de esses elementos serem importantes e possibilitarem crescimento do produto no curto prazo, não o asseguram no longo termo em função dos chamados retornos marginais decrescentes do processo de acumulação de capital. No longo prazo, produtividade e competitividade são os fatores fundamentais para que um país ou região alcance a prosperidade. O impulso fundamental para a elevação da produtividade é o processo de inovação, pois é a constante introdução de inovações que alavanca a economia para um crescimento além daquele da melhor alocação dos recursos. Esse processo de inovação resulta em mudanças na estrutura produtiva e nas relações entre produtores e consumidores com o surgimento de novas tecnologias, produtos e segmentos industriais, gerando rigorosamente desenvolvimento econômico (Schumpeter, 1934). De fato, evidências da experiência em países avançados têm mostrado que ganhos de produtividade responderam por mais de 30% do crescimento econômico entre 1993 e 2013, segundo a OECD (2015b). Ainda naqueles países, cerca de 25% do crescimento da produtividade média do trabalho decorrem de investimentos em capital baseado em conhecimento (CBC: pesquisa e desenvolvimento, design e novos modelos de negócio), em comparação com investimentos em capital físico[1] (OECD, 2012). Entre os principais condicionantes da produtividade estão as instituições e a infraestrutura de conhecimento e pesquisa, o ambiente macroeconômico, a prontidão tecnológica e, em especial, o nível educacional da população.

A importância desse entendimento está expressa na análise da OECD (2015b) que observa: a despeito da desaceleração da produtividade média da economia global nas últimas décadas, associada à crise financeira mundial desde 2009, o crescimento da produtividade das empresas situadas na fronteira da produtividade global manteve-se robusto, alcançando taxa anual de cerca de 3,5%, comparada a um crescimento de apenas 0,5% nas empresas fora da fronteira. Em contrapartida, chama a atenção o desempenho do Brasil, que apresentou uma considerável perda de competitividade entre 2014 e 2016: sua posição relativa no ranking de 140 países caiu 24 posições, chegando ao 81o lugar (World Economic Forum, 2016).

Nesse contexto, compreendemos que novas fontes de crescimento têm sido buscadas para a superação da crise, sendo a inovação fator crescentemente determinante para a criação de valor e ganhos de produtividade. A estruturação de novas cadeias globais de valor, a importância crescente do capital baseado no conhecimento e a difusão da nova economia digital, associados ao aumento dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), representam um novo conjunto de condicionantes para a competitividade num mundo globalizado.

Por outro lado, o enfrentamento dos desafios globais e locais dependerão cada vez mais da capacidade de inovar e de participar da evolução do conhecimento científico. Para regiões menos desenvolvidas, uma dimensão importante para o crescimento da produtividade e competitividade está associada à capacidade de difusão de conhecimento e de tecnologias no tecido produtivo, assim como o aperfeiçoamento e aproveitamento de inovações geradas em outros países. Assegurar o crescimento futuro está, portanto, cada vez mais associado à capacidade de produzir inovação endógena, de forma a endereçar problemas específicos e permear o conjunto das atividades produtivas e agentes econômicos. Ao mesmo tempo, é crucial acompanhar os movimentos em curso na fronteira da inovação global.

INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A inovação vai além da ciência e tecnologia. Inclui investimento em uma grande variedade de ativos baseados no conhecimento. Inovações sociais e organizacionais, que incluem novos modelos de negócio, são cada vez mais importantes para complementar a inovação tecnológica.

É crescente a importância do envolvimento dos mais diversos atores, como firmas, empreendedores, fundações e organizações sem fins lucrativos, universidades, institutos de pesquisa, setor público, cidadãos e consumidores.

O contexto onde a inovação se desenvolve é cada vez mais global e baseado em ideias e conhecimentos gerados em toda parte do mundo, induzindo à formação de redes mundiais de P&D. (OECD, 2015b).

1 Para se ter uma ideia, menos de 5% do valor da empresa Google provinha de ativos físicos em 2009, enquanto se sabe que nos Estados Unidos o investimento total em capital baseado em conhecimento (CBC) chegou a US$ 1,17 trilhões naquele ano, o equivalente a 11,4% do PIB nacional.

O LIMIAR DE UMA NOVA REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Novas tecnologias, produtos e serviços e novas formas de trabalho vêm causando profundas transformações nas sociedades e nas economias contemporâneas, num processo que está longe de se interromper e que alcança a economia e a vida social tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento. Nos países mais avançados, as firmas já investem atualmente mais em ativos baseados em conhecimento, habilidades e competências específicas às firmas e em capital organizacional, do que em capital físico.

Por outro lado, o explosivo desenvolvimento da microeletrônica e das comunicações digitais velozes e de baixo custo, o desenvolvimento de sistemas sensores cada vez mais baratos e precisos e o desenvolvimento de novas técnicas habilitadoras, como Inteligência Artificial, têm promovido (i) a implementação de novas tecnologias de processamento de informações nas mais variadas atividades econômicas e não-econômicas, (ii) a desregulação dos mercados de bens, serviços, trabalho e capital, e (iii) a consequente expansão dos fluxos de capitais e mercadorias pelo planeta em proporções inéditas. Assiste-se de maneira intensa a um crescimento exponencial da economia digital com impactos significativos na forma de produção de bens e serviços, no surgimento de novas atividades, habilidades, e na organização e forma de atuação da sociedade, em especial, entre as camadas mais jovens da população, a chamada a "geração conectada".

Fluxos digitais comandam uma participação crescente do comércio e do produto mundial, de modo que a globalização não é mais medida apenas pelo comércio transnacional de bens e transações financeiras, mas também de bits. Enormes *streams* de dados e informações são transmitidos a cada minuto, promovendo a circulação de ideias e inovações pelo planeta por meio de e-mails, mídias sociais, e-comércio, vídeos, etc. Com isso, as TICs revolucionaram as relações de compra e venda não só criando os mercados digitais, como também novos modelos de negócio orientados para o comércio eletrônico – entre empresas, entre empresas e consumidores e entre os próprios consumidores – em direção à economia digital. Emergiram novos mecanismos de pagamento, *app stores*, mercado de propaganda online, computação em nuvem, e plataformas de redes participativas, que permitem aos seus usuários colaborar, desenvolver, classificar e comentar o conteúdo criado por terceiros (OECD, 2015a).

Expressão dessas transformações, estimativas da McKinsey (2016), com base em dados de 97 países, mostram que em uma década estes fluxos digitais elevaram o PIB mundial em cerca de 10% acima do que seria o caso na ausência deles[2]. A McKinsey calcula ainda que cerca de 50% dos serviços comercializados hoje no mundo já sejam digitalizados e essa fração tem crescido rapidamente, o que tem levado as firmas a repensarem seus modelos de negócio, além de ter aberto oportunidades para pequenos empreendimentos se inserirem em redes sociais e plataformas de comércio ou mídias digitais que podem conectá-los a centenas de milhões de usuários ou clientes globais. Entretanto, da mesma forma que surgem rapidamente, os novos modelos de negócios podem tornar-se obsoletos na mesma velocidade, introduzindo permanentes desafios aos empreendedores.

Em paralelo, a produção de bens e serviços está cada vez mais descentralizada, com custos em queda das TICs e dos transportes, permitindo que os empreendedores de diversos setores se integrem às cadeias de valor globais. Nos setores intensivos em tecnologia, o design e a produção podem ser geridos desde a sede empresarial, enquanto a produção das partes e a montagem do produto final podem ser fragmentadas em diferentes países. Alternativamente, pessoas de qualquer parte do mundo podem combinar seus conhecimentos, criar um negócio em parceria e geri-lo remotamente. As novas tecnologias de manufatura aditiva (impressoras 3D) e sua relação com as TICs, por sua vez, deverão acentuar ainda mais essa tendência de descentralização produtiva e digitalização da economia, permitindo, por exemplo, maior facilidade na obtenção de determinados produtos, nos quais os usuários poderão receber o projeto de um objeto via internet e imprimi-lo em casa.

A proliferação de quantidades massivas de dados gerados por estes fluxos digitais abre oportunidades, por sua vez, para novas tecnologias, tais como o processamento de dados de geolocalização de telefones, a emergência da computação nas nuvens e a geração e computação ubíquas de dados, conhecida como "Internet das

2 Tal adição de valor alcançou a expressiva cifra da ordem de US$ 7,8 trilhões só em 2014, US$ 2,2 trilhões dos quais (cerca de um terço) derivaram de fluxos diretos de dados (mais que o total de investimentos diretos estrangeiros - IDE), enquanto outros US$ 2,8 trilhões foram adicionados à economia mundial por efeitos indiretos nas trocas internacionais desencadeados pelos primeiros (McKinsey, 2016).

Coisas" (Internet of Things - IoT, da sigla em inglês). Afetada por esses avanços na digitalização da economia e da sociedade, a indústria também está no limiar de mais uma revolução tecnológica, incentivada pela IoT e pela Inteligência Artificial. Nesta chamada **quarta revolução industrial**, emerge a Indústria 4.0 ou Internet Industrial, na qual diferentes módulos do processo produtivo são conectados digitalmente por meio de sistemas inteligentes[3] que interligam todos os equipamentos do processo produtivo.

A Indústria 4.0 deve expandir também a fabricação de produtos individualizados em ambientes de produção altamente flexíveis, integrar clientes e fornecedores em estágios bem iniciais dos processos de design e criação de valor e aproximar produção e serviços de alta qualificação. Com cerca de US$ 600 milhões já investidos, a Alemanha lidera a corrida pelo desenvolvimento das tecnologias para tornar as fábricas mais inteligentes num futuro próximo, disputando com China, Japão, Coreia do Sul e os EUA as soluções que se tornarão padrão mundial em poucos anos. Em contrapartida, no Brasil a Indústria 4.0 ainda encontra um ambiente limitado, mesmo entre as empresas líderes. De acordo com o levantamento da Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2016), 43% das empresas pesquisadas desconhecem a importância das tecnologias digitais para a competitividade da indústria e mais da metade delas (52%) não utilizam nenhuma tecnologia digital de uma lista com 10 opções.

Tais transformações disruptivas devem atingir também outros setores da economia, inclusive a agricultura, pecuária e a saúde. Sensores já são aplicados no monitoramento de plantações, para medir e enviar informações processadas por computação em nuvem, proporcionando expressiva economia de insumos, especialmente água. Da mesma forma, tratores equipados com sensores GPS (Global Positioning System) podem ser monitorados à distância, reduzindo o consumo de combustível, enquanto tecnologias digitais e IoT são desenvolvidas para semear, regar, fertilizar e colher pela chamada "agricultura inteligente". Graças aos avanços no conhecimento sobre DNA e à evolução da biologia sintética, novas formas de produção de plantas e animais podem ocorrer em ambientes mais controlados e menos invasivos que a engenharia genética pioneira propiciou, assim como novos insumos de base biológica, com o emprego de tecnologias de hardware, software e "liveware"[4] alcançando as mais variadas plantações, criações de gado e de pescados e a horticultura. Pode-se dizer que fazendas cada vez mais se parecerão com fábricas, reduzindo custos operacionais e aumentando a produção e as taxas de retorno, minimizando os impactos sobre o meio ambiente associados ao aumento da demanda por alimentos, especialmente nos países emergentes[5].

QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

"Representa uma descontinuidade do modelo de produção até então vigente. Ela se concentra nos novos produtos e processos derivados dos avanços ocorridos na fronteira da ciência, como a convergência entre info, nano, bio e neuro-cogno tecnologias, que possuem aplicação em praticamente todas as áreas do conhecimento, como a química, a física, a biologia, a medicina, a engenharia, a computação etc.. (...) "Esse processo tem ocorrido em escala e velocidade substantivas, afetando de forma avassaladora todas as dimensões da vida dos indivíduos e da forma como eles se relacionam entre si. Com efeito, a denominada "Quarta Revolução Industrial" abre um mundo de possibilidades e, inevitavelmente, também de riscos. (...) Trata-se, pois, de uma oportunidade para se rever a relação entre os homens e as tecnologias que ele criou. Isso porque os homens devem dominá-las, ao invés de serem dominados por elas. As novas tecnologias devem ser utilizadas para assegurar a todos a possibilidade de contribuir e partilhar da riqueza criada, propiciando condições dignas de vida para as pessoas, sejam elas quem forem e estejam elas onde estiverem" (Paulo José Whitaker Wolf e Giuliano Contento de Oliveira. Carta Capital, 21/01/2016).

INDÚSTRIA 4.0

O conceito de indústria 4.0 ou manufatura avançada relaciona-se com a digitalização da linha de produção de uma indústria e "(...) envolve a integração das tecnologias físicas e digitais, a integração das etapas de desenvolvimento, de engenharia da produção e da produção em cadeia até o uso final do produto e os serviços atrelados a este, a operação autônoma de redes (...) é a conexão digital da máquina com o produto." (Confederação Nacional da Indústria, 2016)

3 Sistemas adaptativos capazes de tomar decisões autônomas.

4 Termo utilizado para descrever profissionais que desenvolvem e operam sistemas que utilizam hardware e software.

5 Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2009), até 2050 a população do planeta deve crescer de 7,3 bilhões para 9,7 bilhões de habitantes, projetando-se uma elevação da demanda por alimentos em torno de formidáveis 70%.

Com relação às tecnologias em saúde, os recentes avanços de pesquisas em genômica, biologia computacional, imagens médicas e medicina regenerativa estão criando possibilidades para o desenvolvimento de ferramentas para diagnóstico e tratamento personalizado (Gonzalez et al. 2016). A medicina personalizada surge da necessidade de terapêuticas inovadoras através do desenvolvimento de novas drogas com maior efetividade e alinhadas com as características individuais de cada paciente. No setor farmacêutico, o desenvolvimento de biofármacos (obtidos através de rotas biológicas) tem ampliado as opções terapêuticas, especialmente para doenças crônico-degenerativas e câncer, estimulando o mercado global de produtos biofarmacêuticos (avaliado em cerca de US$ 162 bilhões em 2014, deverá crescer a uma taxa média anual de 9,4% alcançando US$ 278 bilhões em 2020, segundo a Persistence Market Research, 2015).

Em paralelo, desenvolvem-se outras tecnologias de grande impacto na atenção à saúde, tais como: (i) a nanomedicina para fins de diagnóstico e tratamento de doenças através do uso de materiais em nano-escala, como nanopartículas biocompatíveis ou sistemas de liberação controlada convencionais e sítio-específicos para uso em organismos vivos (JAIN et al. 2015); (ii) dispositivos interoperáveis conectados à internet e sensores com capacidade móvel e sem fio que permitirão o acompanhamento mais eficaz de pacientes e tratamento fora do ambiente tradicional de cuidados médicos (FDA et al, 2013); (iii) uso da manufatura aditiva (impressão 3D) para criação de dispositivos médicos baseados na imagem da anatomia dos pacientes (BERMAN, 2012); (iv) engenharia de tecidos e medicina regenerativa que se baseiam na montagem de construções funcionais que permitam restaurar, manter ou melhorar tecidos danificados ou órgãos inteiros (DONG eLV, 2016).

Não menos impactante são as tecnologias revolucionárias em materiais e na convergência dessas com tecnologias de base biológica ou das TICs com aplicações em segmentos como automotivo, aeroespacial, eletrônica, metal mecânica, energias limpas, supercapacitores para armazenamento de energia, entre outros. A chamada convergência tecnologia se caracteriza pela interdisciplinaridade dos quatro campos científicos e tecnológicos de acelerado crescimento – nanotecnologia, biotecnologia, tecnologias de comunicação e informação e ciências cognitivas (neurociência) para múltiplos usos, em especial para melhoria da saúde e da capacidade física humana e das relações sociais (Cavalheiro, 2007). O desenvolvimento e uso de novos materiais tem sido impulsionado pela possibilidade de sinergia de baixa e alta complexidade em diversas aplicações da nanotecnologia. Dessa forma, cerâmicas, compósitos de fibra de carbono, polímero de alto desempenho são considerados insumos revolucionários para a produção de novos produtos e desenvolvimento de novos e competitivos mercados de bens de alto valor agregado. De forma geral, tais tecnologias modificarão expressivamente o mundo tal como o conhecemos hoje, o que suscita questionamentos diversos, entre os quais aspectos relativos a sustentabilidade.

Convergência é a tendência para o futuro de novas tecnologias

SUSTENTABILIDADE: OS DESAFIOS DO MILÊNIO

O crescimento expressivo do nível de consumo global com a expansão da demanda nos chamados países emergentes e o padrão elevado de consumo dos países desenvolvidos trouxeram à tona preocupações com relação à própria sustentabilidade da vida no planeta. Objeto de discussão e de articulações internacionais a partir da Conferência Rio 92, tais preocupações levaram chefes de estado e de governo membros da ONU a aprovar, em 2000, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), em consonância com a Declaração do Milênio. Os ODM focavam a eliminação da fome e da pobreza absoluta como sendo elementos indispensáveis ao desenvolvimento das nações[6].

No contexto do crescimento observado naqueles países e naquela década, fome e pobreza ganham destaque nas agendas governamentais mundo afora, alcançando resultados concretos, o que levou ao lançamento, em 2015, no escopo da Conferência Rio+20, de uma nova e mais ambiciosa agenda sob a liderança da ONU: os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. As metas incluem acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar para todos, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas.

A agenda ODS, cujas metas estão definidas para o horizonte de 2030, é conhecida por seus **cinco P´s**: ***Pessoas***: Erradicar a pobreza e a fome de todas as maneiras e garantir a dignidade e a igualdade; ***Prosperidade***: Garantir vidas prósperas e plenas, em harmonia com a natureza; ***Paz***: Promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas; ***Parcerias***: Implementar a agenda por meio de uma parceria global sólida; e ***Planeta***: Proteger os recursos naturais e o clima do nosso planeta para as gerações futuras.

Os cinco P's da Agenda ODS desdobram-se em 17 objetivos, como mostra a figura seguir. Sua leitura estimula ao menos duas interpretações para uma política de ciência, tecnologia e inovação: de um lado, deve procurar harmonizar diferentes e, por vezes, antagônicos objetivos de dinamismo econômico com as necessidades humanas e de sustentabilidade do planeta, harmonização esta que leve à concretização de uma nova definição e um novo modelo de desenvolvimento; por outro lado, embora o objetivo 9 seja o único que se refere explicitamente à inovação, e esteja aparentemente associado apenas à indústria e à infraestrutura, a inovação pode ser utilizada como um instrumento para o alcance de todos os 17 objetivos. Por ter sido assinado por governantes de todos os países membros da ONU, a Agenda ODS constitui importante referência para a mobilização da academia, governos e sociedade civil para o desenvolvimento de soluções inovadoras, baseadas na ciência, para os problemas nela destacados.

Diante dos aspectos ressaltados até aqui, ganha destaque o papel do Estado no sentido de formatar políticas públicas capazes de tirar proveito do progresso técnico e, ao mesmo tempo, de oferecer respostas satisfatórias aos desafios de assegurar a transição da sociedade e da economia em direção aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Entretanto, a elevação da qualidade de vida, da competitividade e da prosperidade inclusiva e sustentável não diz respeito apenas à ação governamental. É preciso que a sociedade e suas organizações civis se incorporem ao processo de formulação, implementação e avaliação de políticas públicas, de

6 Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio são os seguintes: 1 Erradicar a extrema pobreza e a fome; 2 Atingir o ensino básico universal; 3 Promover a igualdade de gênero e a autonomia das mulheres; 4 Reduzir a mortalidade infantil; 5 Melhorar a saúde materna; 6 Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; 7 Garantir a sustentabilidade ambiental; 8 Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento (https://www.unric.org/pt/objectivos-de-desenvolvimento-do-milenio-actualidade).

modo que estas sejam capazes de enfrentar os desafios da eliminação da pobreza e enfrentamento das mudanças climáticas que já são perceptíveis no Brasil e em Pernambuco, assim como dos efeitos sobre o emprego das disruptivas novas tecnologias.

Inovação é determinante para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

FATOR HUMANO E DESIGUALDADES

Embora o processo de inovação tenha uma dimensão multifacetada e resulte de diversos condicionantes, o fator humano desempenha papel essencial. Uma força de trabalho mais educada, com capacidade de adaptação às novas exigências de competências e habilidades, o denominado "fator humano da inovação", constitui importante diferencial na busca da competitividade global. Entretanto, trabalhadores com graus avançados de formação e mesmo aqueles com Pré-Capacitação para Produção Moderna (PCPM)[7] não são distribuídos equitativamente entre países e entre regiões. Ao contrário, constituem uma fração da força de trabalho relativamente pequena em países e regiões menos desenvolvidas, onde as dificuldades para implementar políticas eficazes de retenção de talentos (sejam engenheiros, cientistas ou demais profissionais qualificados) reiteram o hiato frente a países e regiões mais desenvolvidos. Evidências têm mostrado que os benefícios das mudanças trazidas pela digitalização devem concentrar-se em uma pequena proporção da sociedade e da economia, exacerbando a tendência atual de crescimento das desigualdades com a globalização e a intensificação da financeirização da economia, conforme apontado por Piketty (2014).

Para o banco suíço UBS (2016), em relatório apresentado no encontro anual do World Economic Forum (WEF) em Davos, empregos de baixa qualificação continuarão a ser automatizados e essa tendência deve espalhar-se para ocupações de média complexidade. Em argumento semelhante, o documento oficial do WEF estima que a geração de riqueza pelas três maiores empresas do *Silicon Valley* em 2014 seria semelhante àquela produzida pelas três maiores empresas de Detroit em 1990, só que com uma força de trabalho dez vezes menor (SCHWAB, 2016). Em previsão repercutida pelo Bank of America Merrill Lynch, Schwab estima que cerca de sete milhões de empregos desaparecerão nos próximos cinco anos com a implementação de tecnologias da Indústria 4.0. Reiterando essa percepção, estima-se que a fração do emprego total que está sob forte ameaça de ser substituído nos próximos 20 anos pelas novas tecnologias chega a cerca de 35% no Reino Unido, 47% nos EUA e a algo entre 40% e 60% na Europa. Estimativas preconizam a existência de forte e negativa correlação entre salários e formação dos trabalhadores e a probabilidade de "computarização" de ocupações (FREY; OSBORNE, 2013).

Com isso, o próprio WEF avalia que, caso não se altere a tendência predominante, a desigualdade entre ricos e pobres de um mesmo país deve aumentar, assim como entre países mais e menos desenvolvidos, e entre homens e mulheres, visto que estas procuram menos as carreiras de matemática, informática e engenharias, cujas habilidades são as mais demandas pela chamada manufatura avançada. Assim, impactos territoriais mais preocupantes são previstos no relatório do UBS Bank para aquelas partes do planeta onde o trabalho barato e de reduzida qualificação responde por grande parte da força de trabalho, como a América Latina. As quatro últimas posições do ranking de 45 países relativo à capacidade de resposta do capital humano à Quarta Revolução Industrial segundo o UBS (a partir de informações do Relatório de Competitividade Global do WEF 2015), são ocupadas por países latino-americanos, cabendo ao Brasil a terceira mais baixa colocação, atrás da Colômbia e do México[8]. Sabendo-se que o uso extensivo de inteligência computadorizada e de robôs é mais facilmente introduzido nos segmentos menos qualificados do mercado de trabalho, estima-se que os trabalhadores latino-americanos estejam em posição vulnerável comparativamente aos de países que vêm investindo intensivamente em educação formal e qualificação profissional. A eficácia de políticas públicas tradicionais voltadas à simples atração de indústrias já não atendem à tendência observada.

7 Pré-Capacitação para a Produção Moderna (PCPM) são, conforme Dias (2004), pessoas com 10 anos ou mais de idade e com 11 anos ou mais de escolaridade, que as qualifica com as habilidades indispensáveis para a produção moderna.

8 Segundo o UBS Bank, o impacto de substituição por computadores e robôs no Brasil chega a 92,2% dos empregos, em comparação com 3,4% da Suíça e 45,5% do Chile, este último com a melhor posição entre os latino-americanos.

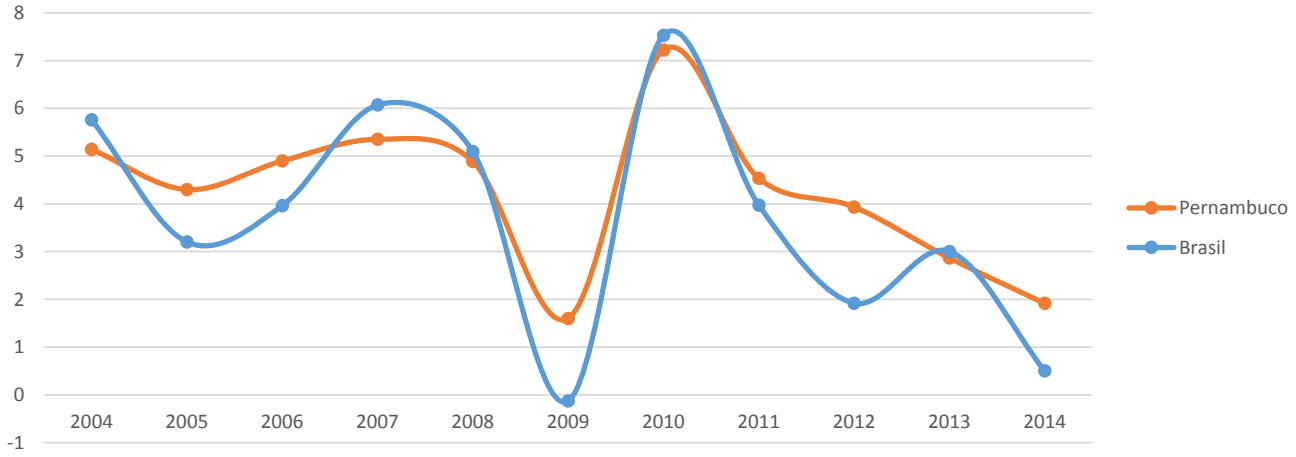
PERNAMBUCO PRECISA SE PREPARAR PARA OS DESAFIOS JÁ PRESENTES

Diante de tal cenário, precisamos identificar as oportunidades, as vantagens e também os fatores do presente que dificultam a construção das novas trajetórias que nos possibilitem enfrentar adequadamente os desafios colocados pelas mudanças em curso no mundo contemporâneo. De um lado, é preciso superar estruturas que historicamente deprimiram os níveis educacionais, e a produtividade do trabalho, a competitividade, a diversificação e o dinamismo da base produtiva local (MONTEIRO NETO et al, 2015). De outro lado, devemos impulsionar os esforços já empreendidos para superar essas estruturas, aproveitando a expansão da base científica e tecnológica e dos investimentos estruturantes recentes, de modo a buscar alcançar os padrões econômicos das regiões mais desenvolvidas do país e do mundo e, ao mesmo tempo, reduzir as desigualdades sociais e territoriais.

O conjunto de investimentos públicos e privados, em especial aqueles mais estruturantes e ligados aos segmentos produtivos de mais alta intensidade tecnológica como o petróleo e gás, naval e automotivo, de implantação recente em Pernambuco, podem contribuir para mudanças na estrutura produtiva e social do estado. Todo os esforços empreendidos de reestruturação da economia pernambucana nos últimos anos já demonstram alguns efeitos positivos no desempenho do PIB estadual com uma expansão média de 4,1% a.a. entre 2004 e 2014, enquanto o Brasil como um todo cresceu a 3,5% a.a. Neste mesmo período o estoque de emprego formal cresceu 73%, com aumento da participação dos segmentos de média e média alta intensidade tecnológica (que em 2015 alcançou 15% dos empregos formais na indústria de transformação) e as exportações de manufaturados aumentou 26% entre 2007 e 2015. Tais investimentos, chamados de estruturadores, integram cadeias longas de valor com potencial, portanto, de gerar ainda mais efeitos multiplicadores na economia.

Contudo, a instabilidade macroeconômica da economia brasileira como um todo, acentuada nos anos recentes, e a persistente crise econômica mundial elevam as fragilidades ainda existentes na economia pernambucana. Tais dificuldades exigem que voltemos atenção e esforços para a superação das baixas produtividade e competitividade das empresas e da reduzida qualificação de sua força de trabalho, carente de competências em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Como será visto mais adiante, tais fragilidades podem restringir o potencial de crescimento aberto pelos investimentos estruturadores. Sendo assim, Pernambuco precisa formular uma estratégia de ação para fortalecer as competências inovativas das empresas locais, enraizar as mudanças na estrutura produtiva que começaram a ser desenhadas na última década e consolidar os ganhos sociais, em especial na área da educação e na redução das desigualdades e da pobreza. Em que pese a complexidade do desafio, elevar a qualificação da força de trabalho e a competitividade das empresas por meio de inovação é imperativo e urgente.

Brasil e Pernambuco: Taxa anual de crescimento do Produto Interno Bruto, 2004-2014



Fonte: IBGE e CONDEPE/FIDEM.

O esforço para que Pernambuco alcance este novo patamar de desenvolvimento é urgente porque o prazo em condições mais favoráveis para alcançá-lo é limitado. O Brasil e Pernambuco contam com uma janela de oportunidade demográfica de cerca de 30 anos (que vai de 2010 a 2040). Durante essa janela demográfica, o aumento da população em idade ativa ainda será maior que depois de seu fechamento. O Estado tem, assim, uma oportunidade única para reduzir a carga econômica da dependência demográfica futura, se conseguir educar crianças e jovens para que elevem a produtividade do trabalho e realizem atividades mais intensivas em conhecimento e valor, de modo a assegurar as transferências intergeracionais que a sociedade precisa.

BÔNUS DEMOGRÁFICO

"Neste período, predomina na população um perfil etário concentrado na população em idade ativa, com possibilidade de ocupação no mercado de trabalho, geração de renda e sem compromissos significativos com dependentes. Em condições macroeconômicas favoráveis e com a adoção de políticas públicas adequadas, segundo tese que vem sendo defendida por muitos demógrafos e economistas com base em observações empíricas em diversos países, existe a possibilidade de gerar recursos para poupança, investimentos e desenvolvimento econômico" (CGEE, 2015)

Sem essa maior qualificação dos pernambucanos, aproveitando essa janela demográfica, não alcançamos o desejado enraizamento das mudanças desencadeadas pelos investimentos estruturais no estado, particularmente o adensamento das novas cadeias produtivas, a integração dos novos empreendimentos aos subsistemas de inovação em emergência, o desenvolvimento de competências técnicas e internalização de capacidade inovativa no tecido produtivo. Esses são fatores indispensáveis para estimular a produtividade e a competitividade dos setores econômicos e que darão sustentação ao desenvolvimento e à superação de desafios futuros. É preciso, portanto, difundir um senso de urgência que motive os atores públicos e privados, assim como toda a sociedade pernambucana, a perseguirem com determinação a construção de um novo e mais dinâmico patamar de desenvolvimento, baseado em ciência e tecnologia. Assim, os próximos 15 anos são fundamentais para a reestruturação científica, tecnológica e produtiva de Pernambuco.

Por outro lado, é possível que as novas tecnologias digitais levem à substituição de determinados postos de trabalho, ao mesmo tempo em que aumentam a velocidade e a complexidade das transformações, exigindo um padrão de aprendizagem e cognição que estimule o domínio de habilidades da chamada hipercultura, relacionadas às tecnologias digitais. A hipercultura está associada ao contexto de um mundo virtual cada dia mais integrado em redes que influenciam e modificam o modo como as pessoas e os agentes econômicos se relacionam – independentes, mas em crescente competição e cooperação. Logo, a demanda por esse novo padrão de aprendizagem e relacionamento em rede, digital e virtual, é complexo e exige vultosos e específicos investimentos em educação, ciência, tecnologia e inovação, obrigatórios em qualquer estratégia de CT&I consistente.

Nesse sentido, governo e sociedade organizada devem dedicar-se de forma permanente à atividade fundamental e necessária de planejamento, execução e monitoramento das políticas públicas de CT&I. Para tanto, precisamos começar com um mapeamento conceitualmente fundamentado do contexto atual de vantagens e fragilidades que caracterizam o cenário estadual.

HIPERCULTURA

Hipercultura é o nome dado ao conjunto de formas de pensamento e ação oriundos da Revolução Digital ocorrida na última década do Século XX, abrangendo elementos psicológicos, sociais e culturais profundos ligados ao uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC) em diversos contextos. Os seus principais componentes são:

- Domínio, apropriação e uso das diversas modalidades de TIC;
- Pensamento abstrato, visual-espacial e matemático-científico;
- Curiosidade e apreciação intelectual;
- Criatividade lúdica, multitasking e tendência à recombinação de ideias;
- Gestão eficaz da sobrecarga de informações;
- Colaboração, trabalho em grupo e sociabilidade;
- Valorização da tolerância, da liberdade e dos direitos individuais.

Trata-se de diversas habilidades, competências, atitudes e tendências comportamentais cuja intensidade num determinado indivíduo é função da quantidade de experiência com os elementos da Era Digital e da idade em que tal experiência se inicia.

O LUGAR DE ONDE PARTIMOS

REFERÊNCIAS CONCEITUAIS

Mapear o cenário da base econômica e de CT&I de Pernambuco não implica apenas um esforço descritivo. Requer um arcabouço conceitual que permita a correta identificação dos elementos essenciais a serem mapeados e como eles se relacionam para a adequada formulação da política pública e para que os efeitos dela esperados se concretizem. Nesse sentido, precisamos percorrer algumas considerações de natureza conceitual antes de apresentarmos o mapeamento proposto. Compreendendo que o processo de inovação resulta da correlação entre diversos agentes e condicionalidades, que variam de lugar para lugar, decidimo-nos pela abordagem sistêmica nesta Estratégia.

As condições adequadas ao funcionamento do processo de inovação não se encontram "naturalmente" presentes em todos os países e regiões. Tais condições são complexas, pois requerem a combinação de diferentes tipos de conhecimento, habilidades, competências e recursos, encontrados nas próprias organizações produtivas e prestadoras de serviços tecnológicos, de design e de marketing, em instituições científicas e tecnológicas, em agências financeiras e de fomento, no mercado de trabalho qualificado e nas estruturas governamentais adequadas. Ademais, o processo de inovação exige o funcionamento em cooperação de todos esses elementos de forma sistêmica e com capacidade de aprendizagem, absorção, acumulação, troca e produção de conhecimento.

Compreendemos, porém, que a cooperação é função de normas legais, códigos de conduta, valores e padrões culturais, e de políticas públicas que interferem no comportamento dos indivíduos, destacando assim a influência do contexto institucional sobre o desempenho dos agentes econômicos. Tal contexto pode atuar, seja bloqueando, seja premiando a inovação por eles realizada, bem como a convergência de instrumentos macroeconômicos e fiscais com as necessidades de produção e difusão de novos produtos e processos.

CONCEITO DE INOVAÇÃO

"Inovação é a implementação de um novo ou significativamente melhorado produto (bem ou serviço), ou processo, um novo método de comercialização, ou um novo método organizacional nas práticas empresariais, na organização do ambiente de trabalho ou nas relações externas" (OECD, Manual de Oslo, 2005, p. 46).

SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

Freeman (1995): rede de instituições públicas e privadas, cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias.

Lundvall (1992): elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de conhecimento novo e economicamente útil e que são localizados ou enraizados no interior de um estado-nação.

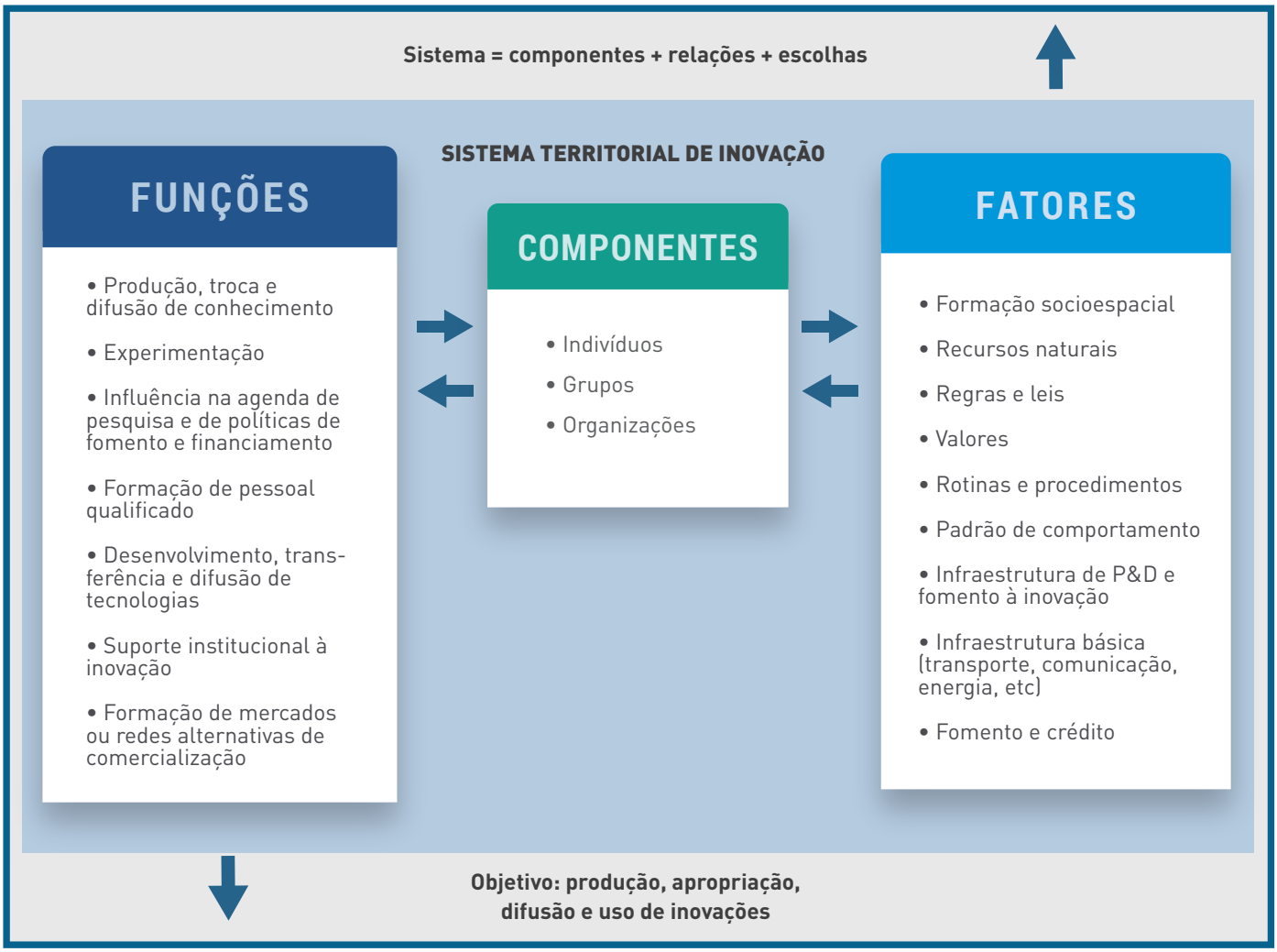
Sendo assim constituído por uma diversidade de agentes com conhecimentos complementares que se associam em projetos específicos, sob a influência de um contexto institucional adequado, o processo de inovação tem sido compreendido como uma construção não linear, coletiva, cumulativa e interativa, explicitado no conceito de sistema de inovação, originalmente proposto por Freeman (1995) e Lundvall (1992) para a escala nacional, denominado **Sistema Nacional de Inovação (SNI).**

A partir de então observou-se que no interior do sistema de inovação há uma porção de conjuntos menores de instituições, agentes e tipos de articulações com objetivos específicos e raio de ação mais limitado, com foco setorial ou de escala territorial. Esses sistemas subnacionais e setoriais conformam o sistema nacional maior e mais completo, afetando e sendo afetado por este.

Nesse contexto, estrutura-se o **Sistema Territorial de Inovação (STI)**, o qual consiste no conjunto de componentes e das relações entre eles, cujas atividades e interações buscam promover a apropriação, o desenvolvimento e a difusão de tecnologias e inovações em um determinado território. Esses sistemas territoriais podem estabelecer relações com elementos de outros sistemas, em escalas mais e menos abrangentes. As decisões dos componentes do sistema são condicionadas pela disponibilidade de recursos, sendo esta função de fatores institucionais, histórico-culturais, econômicos e de infraestrutura. Além disso, são ainda influenciadas pelos distintos interesses que movem os agentes locais e externos. Dessa forma, sistemas territoriais envolvem disputas em torno de escolhas relacionadas ao desenvolvimento endógeno ou à importação de tecnologias. Diferem de lugar para lugar e, assim, contribuem para a construção de diferentes trajetórias territoriais. A figura a seguir ilustra esse raciocínio. (FERNANDES, 2016).

Além do contexto institucional, a caracterização de um dado sistema territorial de inovação envolve a identificação de cada elemento constituinte, entre os quais se destacam os agentes componentes e a existência de fluxos de informação e conhecimento entre eles. Com base nessas observações, identificamos o Sistema Pernambucano de Inovação a seguir, passo necessário para fundamentar o conjunto de iniciativas da ECT&I-PE orientadas à construção do novo paradigma de desenvolvimento do estado, baseado em conhecimento e inovação.

Esquema ilustrativo do conceito de Sistema Territorial de Inovação



Fonte: FERNANDES (2016)

O SISTEMA PERNAMBUCANO DE INOVAÇÃO (SPIN)

A caracterização do Sistema Pernambucano de Inovação (SPIn) envolve a identificação do conjunto de fatores, funções e atores componentes que se dedicam à produção, apropriação, difusão e uso de inovações no estado. Reconhecemos que o SPIn apresenta natureza e funcionamento específicos, conforme o contexto sócio-espacial do estado construído historicamente, que condiciona a presença (e inexistência) de atores específicos e as interações que travam entre si e com atores de outros sistemas. Os atores desempenham funções de produção de conhecimento; formação de pessoal qualificado; desenvolvimento, transferência e difusão de tecnologias; suporte institucional à inovação; geração de valor; e financiamento à inovação. Importante notar que um mesmo ator pode desempenhar diferentes funções, e a mesma função pode ser realizada por diferentes atores. Assim, o agrupamento dos atores por função pode apresentar duplicidades. Ademais, o estado deve ser compreendido como um ator que desempenha papel destacado, em especial, em sistemas imaturos, tendo como função estimular a articulação entre os demais atores, permitindo a integração, formação de redes e fomentando subsistemas.

> "O papel do estado não se limita à criação de conhecimento por meio de universidades e laboratórios nacionais, mas envolve também a mobilização de recursos que permita a difusão do conhecimento e da inovação por todos os setores da economia. E faz isso mobilizando as redes de inovação existente ou facilitando o desenvolvimento de novas, que reúnam um grupo diverso de partes interessadas" (MAZZUCATO, 2014, p.71)

Procuramos então identificar os principais atores do SPIn, distribuindo-os em sete categorias, encontradas em sistemas de inovação em geral: (i) instituições científicas e tecnológicas (ICTs, compreendendo universidades e institutos públicos de pesquisa); (ii) centros privados de P&D; (iii) organizações "ponte" para interação e promoção da inovação nas empresas; (iv) organizações de financiamento e fomento à inovação; (v) organizações de representação empresarial; (vi) empresas e outras iniciativas de atividade econômica; e (vii) ambiente regulatório e instituições relacionadas.

Os atores identificados no SPIn com base nessas considerações estão dispostos na figura a seguir. É importante lembrar que qualquer delimitação de um sistema de inovação resulta de recorte arbitrário, excluindo atores situados em outros sistemas mais abrangentes ou em subsistemas que interferem no seu funcionamento, assim como as conexões entre eles. Entretanto, ela permite a visualização dos atores dominantes, revelando a maior ou menor proporção desta ou daquela categoria de atores, posicionando-os em relação ao conjunto e evidenciando as ausências.

A figura do SPIn permite perceber que uma de suas características é a presença expressiva de ICTs públicas (e suas unidades de competência científica e tecnológica) frente aos centros privados de pesquisa, assim como a variedade satisfatória de organizações "ponte" para interação e promoção da inovação empresarial. Em contrapartida, há uma presença relativamente reduzida de empresas inovadoras e a quase inexistência de instituições privadas de financiamento à inovação, bem como de organizações integrantes da cadeia de capital semente, incipiente no Brasil, e mais crítica em Pernambuco.

Por outro lado, as temáticas prevalecentes nas políticas setoriais estaduais assim como na agenda legislativa dão indicações que o aparato institucional local ainda não internalizou como sua a função de estimular e proporcionar condições satisfatórias à inovação no estado, o que pode restringir os fluxos de informação e conhecimento entre os diferentes órgãos governamentais necessários ao bom funcionamento do sistema. Entretanto, sabemos que o Sistema, mesmo incipiente, encontra-se em evolução, com a consolidação de atores mais antigos, a criação de novos, e com a intensificação das interações entre eles, estimulados pelas transformações recentes no cenário internacional e no contexto local. Essa leitura ficará mais evidente na seção a seguir, em que são detalhados os principais atores do SPIn e suas respectivas competências científicas e tecnológicas, a infraestrutura de CT&I e a capacidade inovativa da base empresarial existente.

SISTEMA PERNAMBUCANO DE INOVAÇÃO - SPIn

(PRINCIPAIS ATORES)

PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO

DESENVOLVIMENTO, TRANSFERÊNCIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

FINANCIAMENTO E FOMENTO À INOVAÇÃO

ORGANIZAÇÕES DE FINANCIAMENTO E FOMENTO À INOVAÇÃO

Facepe
Agefepe

ORGANIZAÇÕES DE REPRESENTAÇÃO EMPRESARIAL

IEL
Fiepe
Sebrae
Senai
Softex
MEI

ORGANIZAÇÕES "PONTE" PARA INTERAÇÃO E PROMOÇÃO DE INOVAÇÃO NAS EMPRESAS

HABITATS DE INOVAÇÃO
Porto Digital
Parqtel
SistFarma
NTCPE
Armazém da Criatividade

INCUBADORAS, ACELERADORAS E LABORATÓRIOS
C.A.I.S do Porto
C.E.S.A.R Labs
Inbarcatel
Incubatep

Incubatec Rural
Jump Brasil
L.O.U.Co
Marco da Moda
Pernambuco Criativo
Portomídia
Positiva

CENTROS PRIVADOS DE P&D

C.E.S.A.R
CGTI
CPDIEA/FCA
FiTec
Inst. Suely Galdino
ISI - TIC

IST - Meio Ambiente
IST - Metalmecânica
ITEMM
Monsanto
Unidade de Pesquisa

EMPRESA E OUTRAS INICIATIVAS DE ATIVIDADE ECONÔMICA

Start-ups
Scale-ups
Empresas Privadas
Empresas Públicas
Compesa
Copergás
Chesf
Hemobrás
Lafepe

AMBIENTE REGULATÓRIO E INSTITUIÇÕES RELACIONADAS

PODER EXECUTIVO
SECTI
Outras Secretarias

PODER LEGISLATIVO
Alepe
Câmara de Vereadores

INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS

INSTITUTOS NACIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Fotônica
Engenharia de Software
Inovação Farmacêutica
Virtual da Flora de Fungos
Bioma da Caatinga
Bioprospecção
Sistemas de Informação e Decisão
Nanotecnologia para Marcadores Integrados

INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA E SERVIÇOS
Cetene
CRCN
Embrapa Semiárido
Fiocruz
Fundaj
Hemope
Hosp. das Clínicas/UFPE
HUOC/UPE
Ipa
Ipem
Itep

UNIVERSIDADES E IES
UFPE
UFRPE
Univasf
UPE
Unicap
IFPE
IF Sertão-PE

INSTITUTOS DE PESQUISA PRIVADOS SEM FINS LUCRATIVOS
Imip

LABORATÓRIOS DE PESQUISA E SERVIÇOS
Cecima
CIn/UFPE
INTM
Laboratório de Toxicologia
Lika
LINCS (Cetene)
LITPEG
LMRI
Nupit

UNIDADES EMBRAPII
C.E.S.A.R Internet das Coisas

FORMAÇÃO DE PESSOAL QUALIFICADO

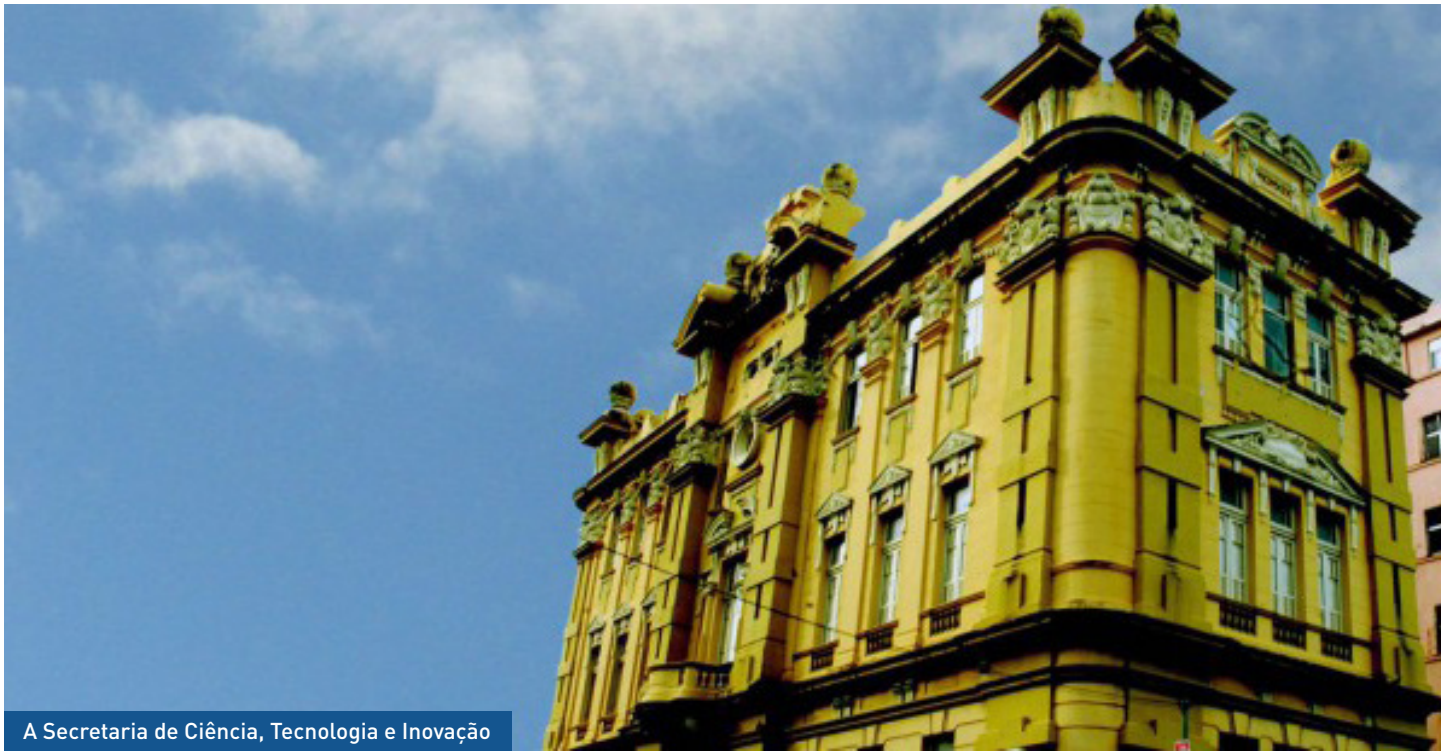
SUPORTE INSTITUCIONAL À INOVAÇÃO

GERAÇÃO DE VALOR

PRINCIPAIS ATORES DO SPIN: COMPETÊNCIAS CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO

As condições específicas que caracterizaram o desenvolvimento socioeconômico de Pernambuco criaram mecanismos que dificultaram a diversificação das atividades produtivas, levando a uma industrialização tardia, postergando-se, assim, a emergência da demanda por trabalho mais qualificado e por inovações como a indústria é capaz de desencadear. Como consequência, verificou-se até final do século XX, uma reduzida demanda por inovação por parte das unidades empresariais estaduais e uma baixa interação entre os elementos do sistema de inovação, seja entre empresas, seja entre estas e instituições científicas e tecnológicas (ICTs). As iniciativas para elevar as competências inovativas do estado focaram até então em esforços na formação de profissionais de nível superior, na construção da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica e na formação de pesquisadores, sendo esta originalmente restrita a poucas áreas do conhecimento (como a faculdade de medicina e a escola de engenharia no Recife).

Nas últimas décadas, todavia, o estado tem testemunhado a ampliação, diversificação e interiorização de sua base científica e tecnológica, bem como, mais recentemente, uma dinamização da base produtiva, o que tem estimulado, de forma crescente, a produção de conhecimento e as competências científicas e tecnológicas capazes de fornecer insumos necessários para o aumento das empresas inovativas. Os recentes avanços alcançados na construção e adensamento do SPIn devem ser compreendidos como um processo que, embora tardio, está em andamento, como dispomos a seguir.



A Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação

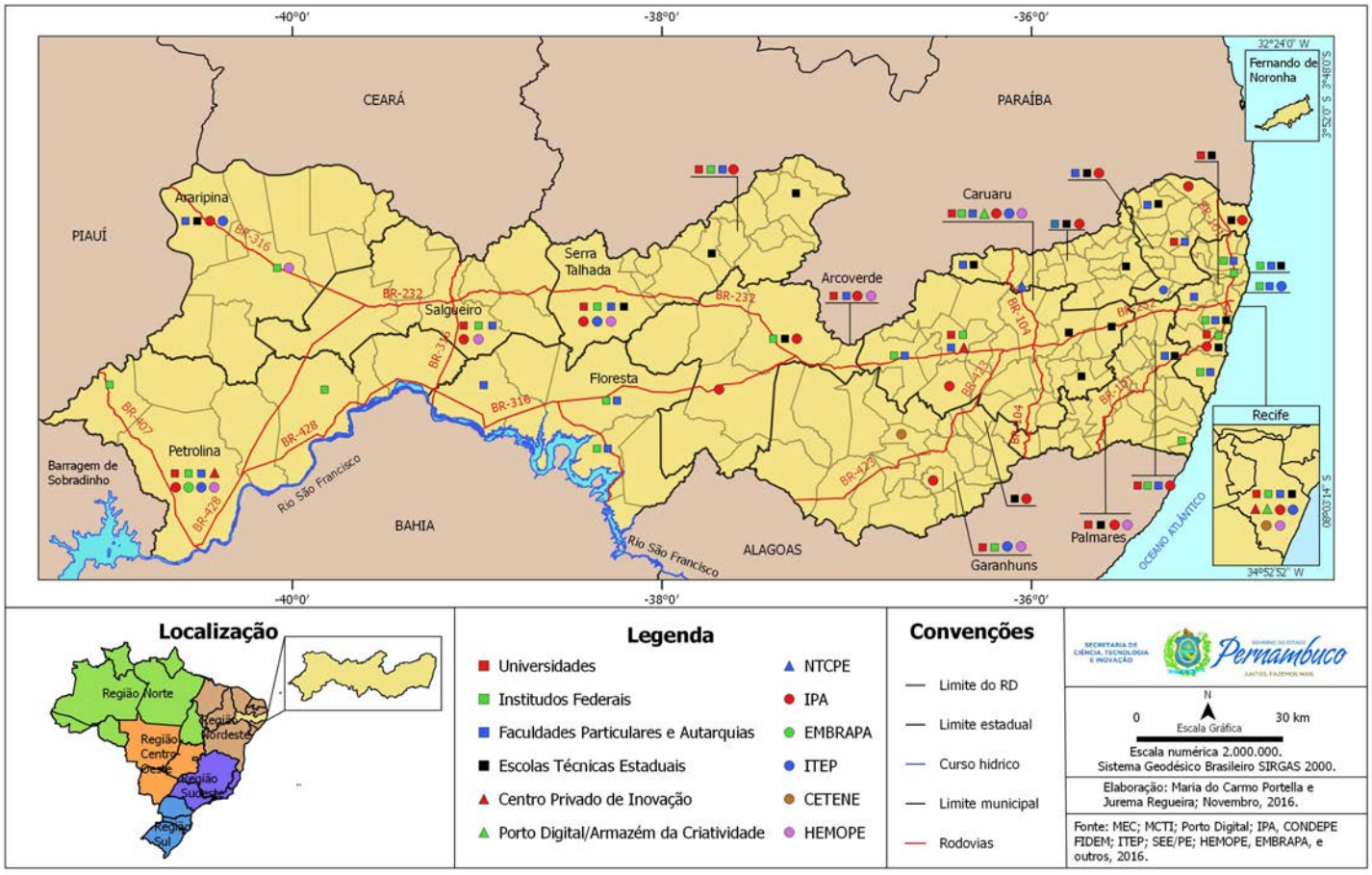
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA

A relevância para os sistemas de inovação das competências científicas e tecnológicas abrigadas nas universidades e institutos públicos de pesquisa é reconhecida amplamente no Brasil. Diferentemente de faculdades isoladas que se dedicam apenas à formação de pessoas, universidades realizam pesquisa, produzem e difundem conhecimento, além de formarem pesquisadores. Em países e regiões onde a base econômica apresenta limitado dinamismo tecnológico, essa importância é ainda maior, pois as universidades oferecem meios para que as empresas dessas regiões possam acessar conhecimento de fronteira e desenvolver soluções tecnológicas e mesmo inovações em parceria.

Neste aspecto reside um dos pontos fortes do SPIn, pois Pernambuco conta com um satisfatório conjunto de tais atores. Tendo sido um dos primeiros estados do país a criar uma universidade (a Universidade do Recife, em 1946, atual **Universidade Federal de Pernambuco - UFPE**), é hoje uma importante referência nacional em diversos campos de conhecimento, incluindo ensino, pesquisa e extensão. São três Universidades Federais (**UFPE, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE** e **Universidade do Vale do São Francisco - UNIVASF**), uma estadual (**Universidade de Pernambuco - UPE**), uma privada (**Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP**) e dois institutos federais (**Instituto Federal de Pernambuco - IFPE** e **Instituto Federal do Sertão Pernambucano - IF Sertão-PE**), que também desempenham atividades de pesquisa e estão distribuídos em várias regiões pernambucanas. Entre as universidades pernambucanas, destaca-se a UFPE, reconhecida como a 21ª melhor universidade da América Latina e a 11ª do Brasil, segundo o *Times Higher Education Latin America University Rankings 2016*, posição amparada, entre outros aspectos, em suas competências e infraestrutura de pesquisa. Por outro lado, observa-se nos últimos anos algumas iniciativas das faculdades e centros universitários privados em estruturar ações da área de pesquisa e desenvolvimento, contribuindo para adensar as competências científicas.

Embora recente, é expressiva a cobertura do território estadual por instituições de ensino superior (IES), universidades e institutos públicos de pesquisa verificada, como mostra o mapa a seguir. A partir delas, jovens são estimulados a avançar em sua formação superior e novos espaços se integram às competências de pesquisa, com efeitos irradiadores positivos para a região que polarizam. Destaca-se a expansão da UPE, com unidade em 10 municípios, da UFRPE, presente em 4 cidades, e da UFPE, distribuída em 3 campi, além do estabelecimento de grupos emergentes de pesquisa em diversas IES. Vale também ressaltar a importância da evolução dos cursos de ensino à distância (EAD) em IES públicas e privadas. Em 2014, mais de 30 mil pessoas estavam matriculadas em cursos EAD, em 143 polos, representando 14% das matrículas em cursos presenciais. Ainda assim, há que se consolidar as unidades federais e estaduais recentemente implantadas e preencher lacunas existentes, compreendidas como oportunidades para o desenvolvimento de talentos, produção de conhecimento e dinamização do SPIn.

Mapa 1: Distribuição regional das principais ICTs integrantes do SPIn



As universidades públicas e demais ICTs realizam diferentes funções indispensáveis para os sistemas de inovação. Uma delas é a **formação de recursos humanos de nível superior**. Em Pernambuco, assim como em todo país, essa função vem sendo desempenhada também por grupos educacionais privados, que tiveram forte expansão na última década e passaram a responder pela maior parte da oferta de matrículas no ensino superior, concentradas na região metropolitana. Além disso, o estado conta com 13 autarquias municipais de ensino superior distribuídas no estado, que proporcionam oportunidades para jovens do interior e contam com o apoio do Governo de Pernambuco por meio do Programa Universidade para Todos em Pernambuco (PROUPE).

PROUPE:
PROGRAMA UNIVERSIDADE PARA TODOS EM PERNAMBUCO

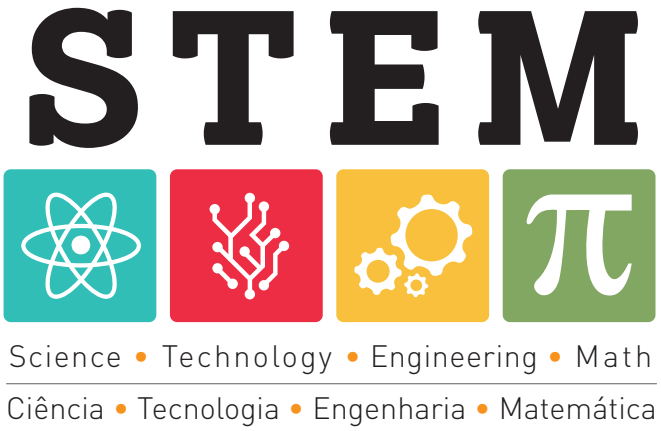
É um programa de concessão de bolsas de estudo para o Ensino Superior em Autarquias Municipais sem fins lucrativos, criado pelo Governo do estado através da Lei nº 14.430, de 30 de setembro de 2011. Requer da IES uma contrapartida institucional de 5% para melhora da qualidade e exige do aluno um retorno social em atividades visando aprimorar o ensino nas escolas da rede pública.

Em 2012 o PROUPE atingiu o pico de bolsas concedidas com 12 mil benefícios. Atualmente são 8.808 bolsistas em atividade com dispêndio mensal de R$ 1.428.740,00. Abrange 13 Autarquias Municipais de Ensino Superior sem fins lucrativos e 173 municípios de PE, além de 75 municípios de AL, PB, BA, CE e PI.

Atualmente, o Programa está em processo de reconfiguração de forma a priorizar formação STEM.

Entretanto, fragilidades precisam ser observadas para o avanço da modernização da sociedade pernambucana. A fração de pessoas de 25 anos ou mais com nível superior completo no estado cresceu de 5,5% em 2000 para 8,0% em 2010, segundo dados do Censo Demográfico do IBGE. Embora o número de matrículas no ensino superior tenha quase dobrado no estado, de 116,5 mil em 2003 para 224,7 mil em 2014 (62,4% das quais concentrados na rede privada[9]), o crescimento observado no país foi superior ao estadual, abrindo a distância entre Pernambuco e o Brasil. O número de estudantes pernambucanos de nível superior por mil habitantes cresceu de 11,3 para 24,0 no período, abaixo da média nacional (32,5) e, inclusive, da regional (24,6). Sabendo-se que a escolaridade média dos brasileiros (7,2 anos de estudo) deixa a desejar até mesmo para nossos vizinhos latino-americanos (Chile 9,7; Argentina 9,3; Uruguai 8,5; Paraguai 7,7, segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, 2014), apesar dos esforços empreendidos na última década, percebe-se que esse ainda é um aspecto frágil do SPIn, revelando a necessidade de se ampliar mais o ingresso de pessoas no nível superior.

Ademais, as faculdades privadas e até as universidades e demais instituições públicas de ensino superior ainda não formam na proporção necessária os profissionais com habilidades e competências cognitivas das áreas de **Ciências, Tecnologia, Engenharias e Matemática** (STEM, na sigla em inglês), tão relevantes na economia e sociedade digitais. Aqui reside uma fragilidade do SPIn. Como mostra o gráfico abaixo, a expansão entre 2000 e 2013 do número de matrículas por 100 mil habitantes em graduações STEM em Pernambuco está abaixo da média brasileira (que, por sua vez, é inferior à dos países desenvolvidos). O número de estudantes matriculados em cursos STEM por 100 mil habitantes no Brasil subiu de 138 para 506 entre 2000 e 2013, enquanto o crescimento foi de 91 para 266 em Pernambuco, totalizando 24,5 mil matrículas no fim desse período. Esses dados mostram uma tendência de aumento da distância entre o país e o estado, levantando preocupação nesse aspecto tão importante. Elevar as competências técnicas e científicas e incentivar os potenciais dos cidadãos nas mais diversas áreas de formação técnica e profissional, de nível superior, em especial nas áreas STEM, promovendo a formação de pessoas mais qualificadas, criativas e talentosas são diferenciais que elevam produtividade, capacidade inovativa e autodeterminação dos sistemas de inovação de países e regiões. São fatores importantes nas estratégias de localização de empreendimentos mais intensivos em tecnologia e conhecimento e nas possibilidades para integração destes com a base produtiva local. Por esse motivo, atenção especial deve ser dada ao desenvolvimento de tais habilidades no estado.

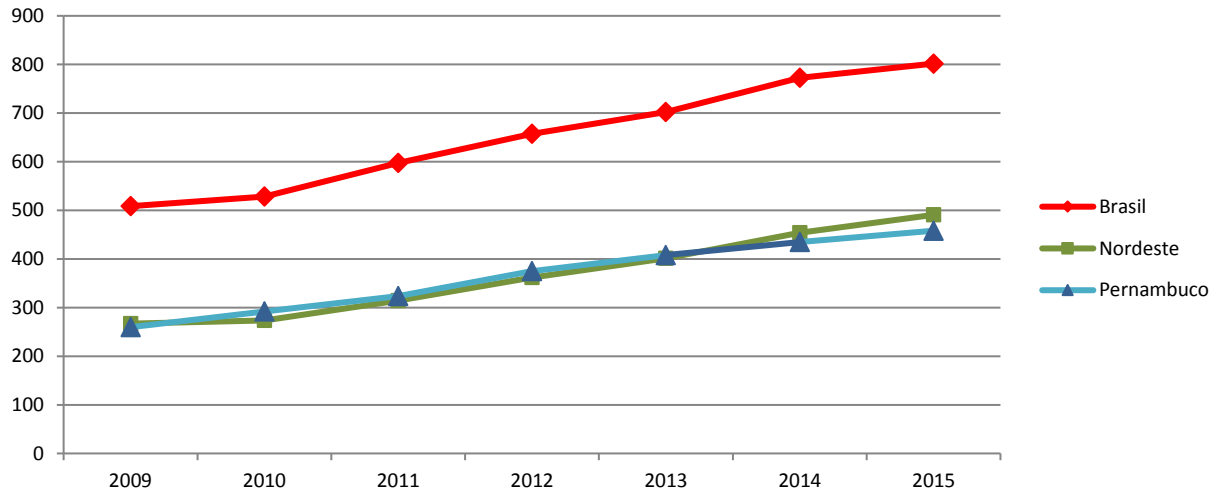


STEM, A NOVA RIQUEZA DAS NAÇÕES

O acrônimo STEM foi criado pela National Science Foundation dos EUA para designar os conhecimentos e habilidades relativos a Ciência (Science), Tecnologia (Technology), Engenharia (Engineering) e Matemática (Mathematics), considerados como de importância estratégica para a inserção vantajosa de nações e regiões na economia global e para assegurar benefícios aos indivíduos e à sociedade como um todo na Sociedade do Conhecimento do Século XXI (Havice, 2009). É o cerne da capacidade para a criação de inovações que venham a produzir vantagens produtivas, gerando crescimento econômico, mas também favorecendo a criação de micro e pequenas empresas com grande potencial de expansão, promovendo a distribuição de renda. A própria disseminação das novidades científico-tecnológicas criadas, ou seja, a possibilidade de efetivamente aplicá-las em situações concretas diversas, depende dessas competências. Naturalmente, tudo isso apresenta substanciais repercussões no que concerne às demandas do setor produtivo e ao mercado de trabalho. Trata-se, portanto, de um tema prioritário para as políticas públicas (Thomasian, 2011; Gonzalez &Kuenzi, 2012).

9 Segundo o Censo da Educação Superior do Ministério da Educação, em 2014, foram registradas em Pernambuco 70 instituições privadas de ensino superior, sendo uma universidade, dois centros universitários e 67 faculdades, totalizando mais de 140 mil matrículas.

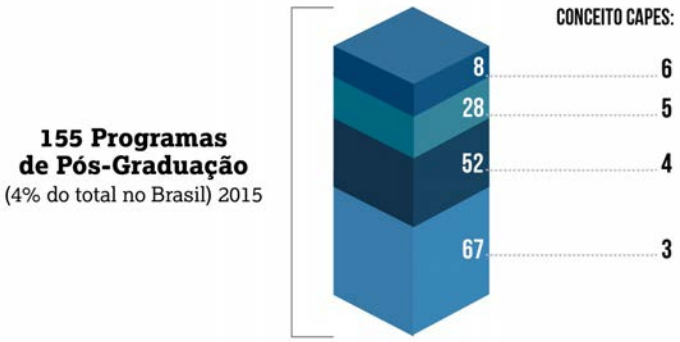
Brasil, Nordeste e Pernambuco: Número de matrículas nos cursos de Graduação STEM (Ciência, Tecnologias, Engenharias e Matemática) por 100 mil habitantes, 2009 a 2015



Fonte: IBGE/ Censos demográficos e estimativas populacionais e INEP/Censos de Educação Superior.
Nota: Para a contagem do número de matrículas, foram considerados apenas as áreas 4 e 5 da classificação da OECD

Quanto à **formação profissional e tecnológica,** o Censo da Educação Básica do Ministério da Educação também registra avanços no período. O número de estabelecimentos com educação profissional (de nível médio) passou de 53 para 383, entre 2007 e 2015, o que possibilitou o aumento do número de matrículas de 15,7 mil para 110,3 mil nesse período. Responsáveis por essa expansão são as instituições públicas, com destaque para os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF de Pernambuco e do Sertão pernambucano) e as Escolas Técnicas Estaduais (ETE). Contribuição relevante para a formação profissional e tecnológica em Pernambuco tem sido dada historicamente pelas unidades do Sistema S, em especial o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), importantes atores para o fortalecimento das competências científicas e tecnológicas no estado.

Número de programas de Pós-Graduação em Pernambuco



Fonte: GEOCAPES

A função fundamental de **pesquisa e produção e difusão de conhecimento do SPIn** está concentrada, porém, nas instituições públicas. Os esforços recentes na criação e expansão das universidades e institutos públicos de pesquisa impulsionaram a disponibilidade de pesquisadores e da massa crítica de pesquisa pernambucana. No Brasil, essa massa crítica é formada nos **programas de pós-graduação** (PPGs), compreendidos como o núcleo fundamental da atividade de pesquisa no país e, portanto, elemento vital do sistema de inovação brasileiro e responsável pelo provimento de postos de trabalho mais complexo e de mais alta renda, segundo estudo recente sobre a demografia da base científica e tecnológica brasileira (CGEE, 2016).

Embora instituída a partir dos anos 1970, como mencionado anteriormente, sob a supervisão da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), órgão do Ministério da Educação, a pós-graduação brasileira é uma das poucas funções do sistema nacional de inovação que se tornou uma efetiva política de estado, atravessando governos e entregando resultados expressivos à sociedade. Com a expansão e modernização experimentada no país como um todo a partir de 2003, o número de PPGs pernambucanos salta de 58 para 155 entre 2000 e 2015, em todas as áreas de conhecimento, com destaque para as Ciências da Saúde, Agrárias, Humanas e Sociais Aplicadas. Quanto às Engenharias, havia 17 programas em funcionamento em 2015, maior

número em todo Nordeste. Apesar da boa evolução no estado, havia 16,6 PPGs por milhão de habitantes, inferior à média brasileira de 19,1 PPGs por milhão de habitantes. Essa diferença sinaliza para os avanços que ainda precisam ser perseguidos em Pernambuco.

Todavia, apesar do progresso recente, o estado que contava até alguns anos com o único programa nível 7 (nível mais elevado, considerado de classe mundial pela Capes) do Norte e Nordeste, o Programa de Pós-Graduação em Física da UFPE, atualmente dispõe de PPGs com avaliação máxima no nível 6. Todos localizados no campus Recife da UFPE, os PPGs nível 6 respondem por apenas 5% do total estadual, enquanto os PPGs nível 5 representam 18%, segundo a avaliação mais recente (2015). A maior concentração dos programas está nos níveis 3 e 4, com 43% e 33% do total, respectivamente, revelando a necessidade de ações que venham apoiar essa evolução.

A ampliação dos Programas de Pós-graduação reflete-se diretamente na **formação de massa crítica para pesquisa,** mestres e doutores, elemento indispensável ao fortalecimento da base científica e tecnológica do SPIn. Entre outros indicadores dessa evolução, observa-se aumento significativo no número de doutores de três para 55 por 100 mil habitantes, entre 1993 e 2014, em Pernambuco. Somente em 2015 foram concedidos 1.943 títulos de mestrado (o que classificou Pernambuco como o 8º estado em titulação de mestres no Brasil e o segundo maior do Norte e Nordeste) e 779 títulos de doutorado (6º maior do Brasil e o maior do Norte e Nordeste).

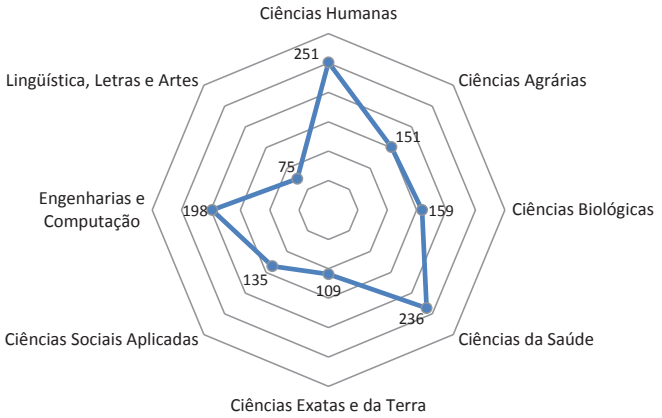
779 DOUTORES
1.943 MESTRES
Foram titulados em 2015

Fonte: GEOCAPES

Outro aspecto importante diz respeito ao ingresso no mercado de trabalho dos mestres e doutores, o que amplia a competitividade e a capacidade inovativa das empresas. No período de 2009 a 2014, o número de empregados com pós-graduação a cada mil postos de trabalho formal passou de 4,1 para 5,8 entre os mestres, e de 1,3 para 2,2 entre os doutores (incluindo educação e administração pública). Entretanto, cumpre salientar que, embora esta proporção esteja próxima da nacional de 5,9 mestres e 2,6 doutores em 2014, ainda é um quantitativo ínfimo (CGEE, 2016).

A principal função da Pós-Graduação é a formação de pesquisadores por meio da realização de projetos de pesquisa de mestrado e doutorado e do engajamento em projetos realizados no escopo de grupos de pesquisa coordenados pelos docentes dos PPGs. Dessa forma, os Programas também atuam na **produção de conhecimento**, contribuindo decisivamente para uma das principais funções dos sistemas de inovação, particularmente quando realizada em interação com as empresas. Os avanços recentes são positivos nesse aspecto também. Dados do Censo 2014 do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq (DCG/CNPq) mostram que, entre 2004 e 2014, o total de pesquisadores quase triplicou em Pernambuco (de 2.730 para 7.479), o que levou a uma pequena evolução da representatividade do estado no total nacional de 3,3% para 4,1%, e a 18,5% do total nordestino. Distribuídos em 1.251 grupos de pesquisa credenciados no DGP/CNPq, o total de pesquisadores alcançado em 2014 equivale a 80,6 pesquisadores por 100 mil habitantes (comparado aos 33,1 em 2004), abaixo da média brasileira (97,0). O gráfico abaixo mostra a distribuição dos grupos de pesquisa por grandes áreas do conhecimento, destacando-se as Ciências Humanas e da Saúde e Engenharias e Computação.

Distribuição dos Grupos de Pesquisa por grande área, 2016



Fonte: DGP/CNPq

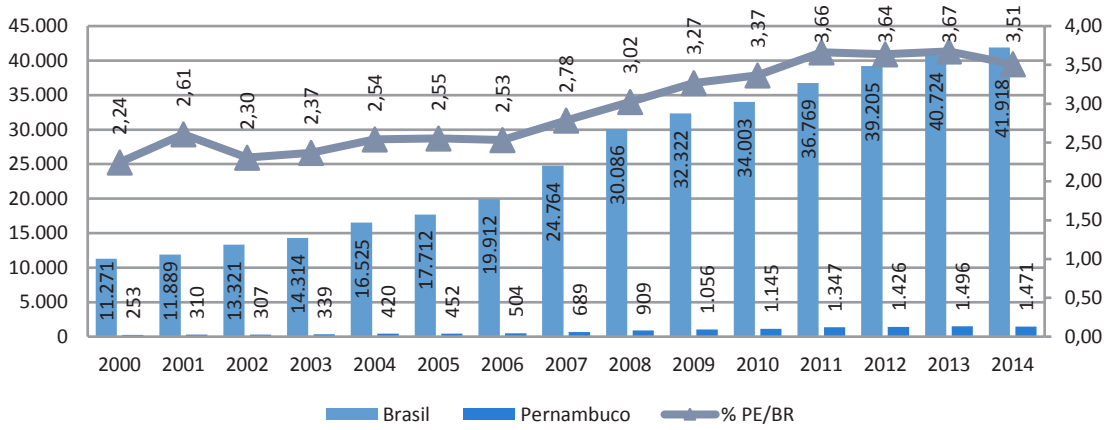
Embora especialmente concentrada na UFPE (49,9% do total de grupos de pesquisa pernambucanos), o crescimento da competência de pesquisa foi acompanhada de crescimento também na disposição dos pesquisadores para interagir com representantes do setor econômico, público e privado. Sabendo que a origem da pós-graduação foi focada na dimensão estritamente acadêmica, esse é um aspecto que deve ser destacado como positivo e importante para o desenvolvimento do SPIn. Entre 2010 e 2016, o número de grupos de pesquisa que relataram interação com empresas subiu de 155 para 487, segundo o CNPq/DGP, o que equivale a 37% dos grupos do estado, colocando Pernambuco entre os primeiros no ranking das unidades da federação com maior taxa de interação do Brasil.

No que concerne à **produção científica**, é considerada qualificada ou de maior relevância aquela publicada em periódicos indexados em bases internacionais, como a Web of Science (WOS) e SCOPUS. Expressivos da qualidade da pesquisa realizada no estado, os artigos de autores vinculados a ICTs pernambucanas presentes na WOS saltaram de 253 para 1.471 entre 2000 e 2014, passando de 2,2% para 3,5% do total nacional, proporção semelhante àquela registrada na base SCOPUS (250 artigos em 2000 e 1.800 em 2014). Novamente, o crescimento observado no estado foi expressivo, mas inferior àquele verificado no total da produção brasileira, o que aponta tendência de distanciamento entre a produtividade dos pesquisadores brasileiros e a dos pernambucanos. Nesse sentido, Pernambuco precisa avançar na direção dos padrões exigidos pela economia do conhecimento, compreendendo que a **capacidade de produção qualificada e de difusão de conhecimento** atrai o interesse das empresas inovativas para projetos em interação com as ICTs.

Resultados das pesquisas e de projetos de colaboração podem criar um efeito multiplicador do conhecimento, permitindo que outros agentes do sistema de inovação se aproveitem dessas informações para aprofundar ou aplicar o conhecimento, criando e difundindo suas próprias soluções. Quanto maior a difusão científica e tecnológica numa sociedade, maiores são os impactos na capacidade inovativa dos indivíduos e instituições. Em especial, algumas instituições apresentam potencial para promover diálogos e reflexões acerca das relações entre ciência e sociedade, a exemplo do **Espaço Ciência** e da **Empresa Pernambuco de Comunicação** através da **TV Pernambuco.**

A base científica e tecnológica de Pernambuco ainda dispõe de algumas iniciativas de destaque, entre as quais os oito **Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT)** criados por estímulo de edital do MCTI nas áreas de: Fotônica; Engenharia de Software; Inovação Farmacêutica; Virtual da Flora e dos Fungos; Observatório Nacional de Dinâmicas de Água e Carbono no Bioma da Caatinga; Sistema de Informação e Decisão; e de Nanotecnologia para Marcadores Integrados, todos da UFPE, e Etnobiologia, Bioprospecção e Conservação da Natureza, na UFRPE. Esses institutos têm como objetivo maior promover a pesquisa científica e tecnológica de ponta associada a aplicações e integrar os grupos de excelência em áreas de fronteira da ciência, com vistas à produção de conhecimento estratégico orientado ao desenvolvimento sustentável do país, formando uma grande rede nacional de coope-

Brasil e Pernambuco: Evolução da produção científica, 2000 a 2014



Fonte: Web of Science

Em 2016, Pernambuco dispunha de:

- **155** PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO
- **8.302** PESQUISADORES
- **5.761** DOUTORES
- **1.316** GRUPOS DE PESQUISA
- **487** GRUPOS DE PESQUISA QUE INTERAGEM COM EMPRESAS

ração e compartilhamento de conhecimento, com ramificações internacionais. Esses esforços, particularmente aqueles empreendidos nas áreas de software, fármacos e fotônica, têm propiciado condições para que Pernambuco seja capaz de desenvolver segmentos da indústria do futuro, intensiva em ciência.

Além dos INCTs, destacam-se as iniciativas a seguir: o **Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste – CETENE** que atua em três áreas prioritárias: biotecnologia, nanotecnologia e microeletrônica; e o **Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN**, instituição para o desenvolvimento e aplicação das tecnologias nucleares, que também oferece serviços de análises ambientais, aplicações em saúde, dosimetria, física de reatores, instrumentação nuclear, metrologia e rejeitos.

Dentro da UFPE há muitas instituições com laboratórios de pesquisa e serviços tecnológicos avançados à disposição da comunidade acadêmica, de pesquisadores e técnicos, tais como o **Instituto Nacional de Tecnologia em União e Revestimento de Materiais – INTM**; o **Laboratório Integrado de Tecnologia em Petróleo, Gás e Biocombustíveis – LITPEG**; o **Centro de Estudos e Ensaios em Risco e Modelagem Ambiental – CECIMA**; o **Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami – LIKA**; o **Núcleo de Pesquisa em Inovação Terapêutica – NUPIT**; o **Centro de Informática – CIn**; o **Centro de Energias Renováveis – CER**. Com destacada atuação na área de saúde está o **Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães**, vinculado à **FIOCRUZ**. A UPE abriga três hospitais universitários, um **Laboratório Multiusuário de Biotecnologia em Saúde,** um **Laboratório de Combustível e Energia - POLICOM** e deu início à implantação do **Instituto de Inovação Tecnológica da Universidade de Pernambuco – IIT-UPE**.

Com ações voltadas para a sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola, nas áreas de agropecuária dependente de chuva, agricultura irrigada e recursos naturais tem-se a **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Semiárido**, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e situada em Petrolina. Já no âmbito estadual, tem-se o **Instituto Agronômico de Pernambuco – IPA**, entidade com potencial para pesquisa, desenvolvimento e produção de bens e serviços agropecuários, que incorpora também atividades de assistência técnica, extensão rural e de infraestrutura hídrica, com unidades espalhadas em vários municípios no interior do estado. Na área das ciências da saúde e biológicas destacam-se os serviços prestados pelo **Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP** e **Fundação de Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco – HEMOPE**. Encontram-se ainda em Pernambuco hospitais universitários e uma rede hospitalar pública e privada que também realizam pesquisa.

Importante destacar o **Instituto Tecnológico de Pernambuco – ITEP**, fundado em 1942, que atualmente opera na formulação e execução de projetos e estudos de natureza básica, aplicada e tecnológica, atendendo às demandas dos setores estratégicos do estado e do setor privado; desenvolve cursos, programas e atividades de ensino; geração e difusão de tecnologias; apoia os arranjos produtivos locais e a incubação de empresas. Dispõe de laboratórios nas áreas de agrotóxicos e contaminantes, engenharia civil, físico-química e biologia, geoinformação, tecnologia da informação, metalmecânica e materiais e certificação de produtos. Apesar de concentrados na unidade sede em Recife, possui potencial de atuação numa escala regional a partir dos cinco centros tecnológicos distribuídos pelo estado (Agreste Central, Agreste Meridional, Sertão do Pajeú e Sertão do Araripe). Em 2016, o ITEP direcionou seus núcleos de competência para cinco grandes eixos: Alimento Seguro e Sustentável; Engenharia Sustentável; Sustentabilidade em Matrizes Ambientais; Gestão Territorial Sustentável; e Energia Sustentável.

LABTOX. LABORATÓRIO DE AGROTÓXICOS E CONTAMINANTES EM ALIMENTOS E BEBIDAS ALCOÓLICAS

Integrante do ITEP e referência internacional, o LabTox tem como principal atividade a análise de resíduos de agrotóxicos e contaminantes (PD&I e prestação de serviço) em alimentos e bebidas, atendendo empresas privadas e instituições públicas. Suas análises são especializadas e acreditadas (ISO/IEC 17025), seguindo critérios rígidos de qualidade e rastreabilidade, exigidos por mercados internacionais. Em especial, apoia a comercialização e exportação de frutas e vegetais cultivados em diversas regiões do país, dispondo de um escritório em Roterdam (Holanda) para apoiar os produtores e exportadores de frutas brasileiras na inspeção de qualidade no porto. Também faz parte do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC) e realiza as análises do programa de monitoramento de resíduos de pesticidas em alimentos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Vigilância Sanitária Estadual.

CENTROS PRIVADOS DE P&D

Os centros privados de P&D compõem um conjunto recente e importante de atores que foram se instalando independentemente uns dos outros, mas que constituem uma vantagem considerável para o panorama estadual da CT&I. O **Centro de Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Engenharia Automotiva – CPDIEA/FCA** insere Pernambuco na rede mundial de desenvolvimento de tecnologias e inteligência automotivas, em sinergia com os outros três Centros de P&D da FCA no mundo.

Entre outros, destacam-se o **Instituto Tecnológico Edson Mororó Moura – ITEMM**, localizado no município de Belo Jardim, Agreste Pernambucano, ligado à empresa Acumuladores Moura. De forma pioneira em Pernambuco, o **Centro de Estudos e Soluções Avançadas do Recife – CESAR**, centro privado de inovação, fundado em 1996 utiliza engenharia avançada em TICs para solucionar problemas complexos para empresas e indústrias de diversos setores, o qual, em 2016, foi credenciado como unidade Embrapii para atuar na área de produtos conectados (internet das coisas, internet industrial das coisas e indústria 4.0). Destaca-se ainda a **Fundação para Inovação Tecnológica – FITec**, que executa projetos e atividades de P&D em diferentes áreas (telecomunicação ti & automação, energia elétrica, saúde, educação, entre outras), em parceria com universidades. Encontram-se em Recife também os três Institutos SENAI, criados com foco na tecnologia e inovação: o Instituto Senai de Inovação para Tecnologias da Informação e Comunicação (ISI – TICs), o **Instituto Senai** de Tecnologia de Meio Ambiente (IST – Meio Ambiente) e o Instituto Senai de Tecnologia em Metalmecânica (IST – Metalmecânica).

O estado conta ainda com a unidade de pesquisa da **Monsanto**, situada em Petrolina e com foco na incorporação de biotecnologia e melhoramento genético para algumas culturas, e com o **Centro de Gestão de Tecnologia e Inovação – CGTI NE**, em Recife, para a inovação nacional no setor de energia. No segmento de fármacos, estruturou-se recentemente o **Instituto Suely Galdino de Inovação Terapêutica – ISG**, uma Spin-off da UFPE. A presença desses centros privados pode potencializar a capacidade de inovação do SPIn, se esses forem estimulados a atuar em cooperação, respeitados os limites de suas missões específicas. Observa-se uma crescente interação desses centros com habitats de inovação e instituições de ensino superior pernambucanos. Finalmente, destaca-se o **Instituto Materno Infantil de Pernambuco – IMIP**, com pesquisa e pós-graduação na área de saúde materno-infantil.

ORGANIZAÇÕES "PONTE" PARA INTERAÇÃO E PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO NAS EMPRESAS

O SPIn conta ainda com organizações que atuam na articulação entre as competências acadêmicas destacadas acima e o chamado setor produtivo. Incentivados por políticas públicas visionárias, habitats de inovação estruturaram-se em Pernambuco. Um dos mais bem sucedidos exemplos é o **Porto Digital**, com sede em Recife e ações voltadas para o fomento do empreendedorismo inovador, desenvolvimento de tecnologia da informação e comunicação e economia criativa, tornando-se referência nacional. No processo de expansão e interiorização das TICs no Estado, o Porto Digital inaugurou, em 2015, o **Armazém da Criatividade**, um novo modelo de desenvolvimento da economia digital atrelado à base produtiva local, instalado primeiramente no município de Caruaru, com foco em moda e confecções. Integra-se ao conjunto de organizações "ponte" o CESAR, centro privado com múltiplas funções, que contribui para o sucesso do desenvolvimento da indústria da inovação no estado.

PORTODIGITAL
Parque Tecnológico

ABRIGA 272

Empresas e instituições
+ 800 empreendedores

3 INCUBADORAS

Cais do Porto,
Armazém da Criatividade e Portomídia

2 ACELERADORAS

CESAR.LABS e Jump Brasil

22 LABORATÓRIOS

L.O.U.Co, Laboratório de Design, entre outros
no Porto Mídia e no Armazém da Criatividade

Parque Tecnológico do Porto Digital - Recife

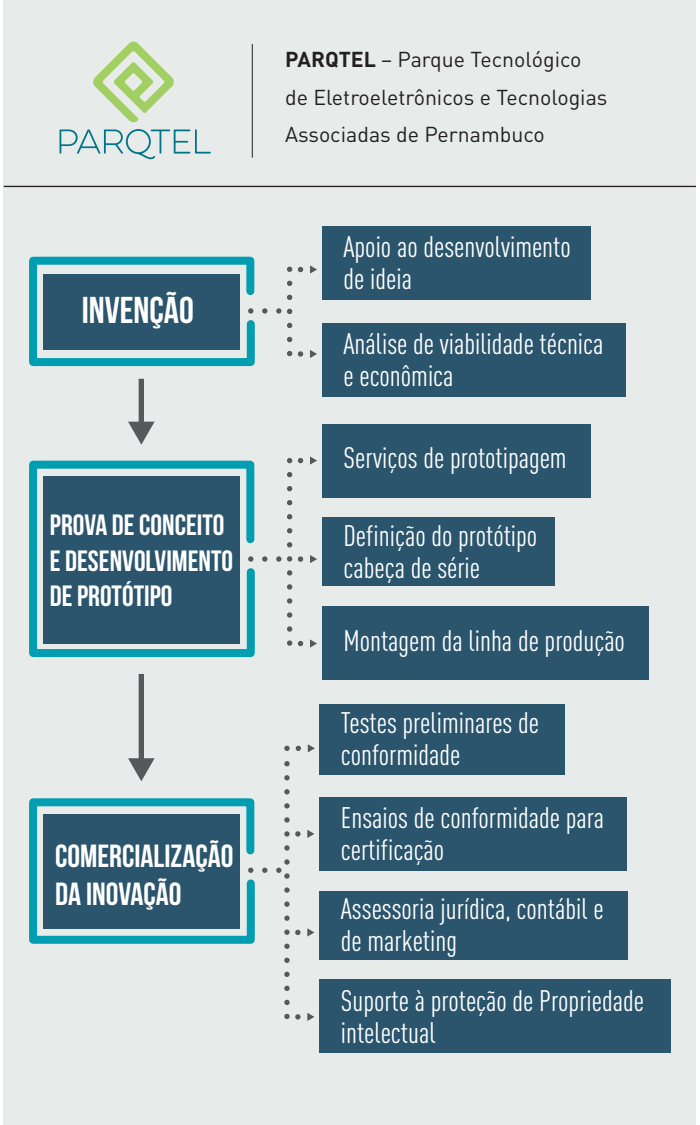
Armazém da Criatividade - Caruaru

Laboratório do C.E.S.A.R.

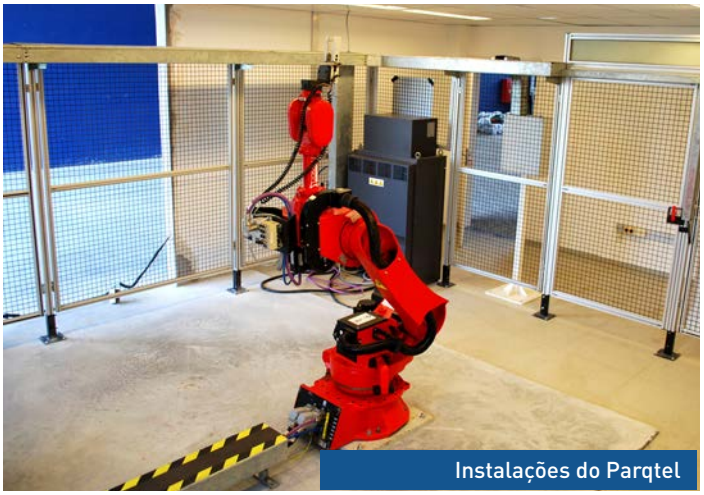
A partir de um processo de requalificação em curso e na esteira da quarta revolução industrial, está o **Parque Tecnológico de Eletroeletrônicos e Tecnologias Associadas de Pernambuco – PARQTEL,** habitat de inovação criado nos anos 1990, que recentemente incorporou a manufatura avançada como área de atuação. Para isso, estão sendo estruturados laboratórios de prototipagem mecânica rápida com processos de usinagem e manufatura aditiva, projeto e prototipação de sistemas embarcados, laboratórios de testes de conformidade e compatibilidade eletromagnética e laboratório de robótica industrial aplicada e otimização de plantas industriais. Além disso, o Parque conta com a **Incubadora PARQTEL de Projetos de Inovação Tecnológica – Inbarcatel** com capacidade para 11 projetos.

Na área de saúde, encontra-se em fase de implantação o **Sistema de Inovação e Produção de Farmacoquímicos – SIST-FARMA**, projeto originário do INCT Inovação Farmacêutica, que prevê a implantação de uma planta piloto multipropósito para a produção de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs). O SIST-FARMA é resultado de um esforço coletivo para verticalizar a produção de Fármacos e Medicamentos no território brasileiro com transferência de tecnologia de empresas da Coreia do Sul e Suíça em parceria com a UFPE, ISG, INCT Inovação Farmacêutica e do laboratório público LAFEPE.

Para incentivar e dar maior suporte às empresas iniciantes, Pernambuco conta também com incubadoras e aceleradoras no ambiente do Porto Digital, das universidades e mesmo outras iniciativas privadas, a exemplo do Cesar.Labs, C.A.I.S do Porto, Portomídia, Pernambuco Criativo, Positiva, Incubatep, Incubatec Rural e Jump Brasil.



Parqtel


Instalações do Parqtel

ORGANIZAÇÕES DE FINANCIAMENTO E FOMENTO À INOVAÇÃO

Nesse conjunto de atores, reside uma das fragilidades do SPIn. De fato, o universo das instituições privadas de financiamento é bastante limitado, e a capacidade do fomento público estadual deixa a desejar, em que pese o esforço recente do Governo do Estado em ampliar os investimentos em CT&I por meio da SECTI, da **Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco – FACEPE** e da **Agência de Fomento do Estado de Pernambuco – AGEFEPE**. A AGEFEPE é uma instituição financeira ligada à Secretaria da Micro e Pequena Empresa, Trabalho e Qualificação (SEMPETQ), que tem como principal objetivo financiar Micro e Pequenas Empresas, Empresas de Médio Porte e Microempreendedores Individuais (MEI) em projetos de modernização e inovação, em parceria com alguns instrumentos federais e estaduais de fomento à inovação, como o INOVACRED da FINEP. Em 2013, junta-se aos demais atores o **Fundo de Inovação do Estado de Pernambuco – INOVAR-PE**, criado pelo governo do estado para incentivar o desenvolvimento de novos processos e produtos no território estadual, seja diretamente pelas empresas beneficiárias dos programas de benefícios fiscais ou por meio de parcerias entre estas e universidades e institutos de pesquisa localizados em Pernambuco. Os recursos não aplicados diretamente pelas empresas são revertidos para o Fundo.

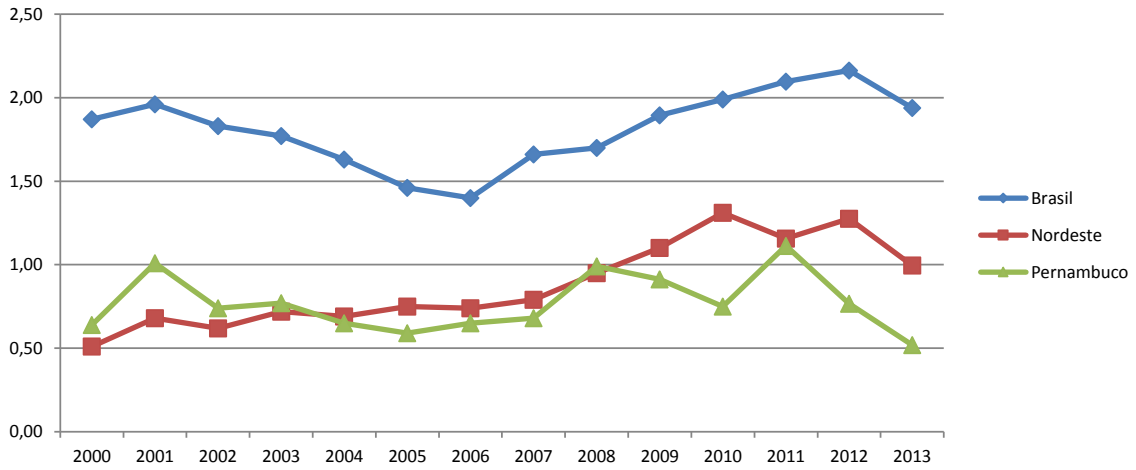
Não obstante todos os esforços particularizados anteriormente, é importante destacar os baixos volumes de dispêndio realizados em C&T (o que inclui gastos com P&D) pelos governos estaduais no Brasil, com exceção de São Paulo (4,46% da Receita Total), alcançando uma média nacional em torno de 1,94% da Receita Total em 2013. Em outras palavras, em média, os governos estaduais gastaram cerca de R$75 por habitante, o governo paulistano gastou R$201 por habitante e o pernambucano apenas R$17 por habitante, segundo tabulação especial do MCTI para 2013, reforçando a necessidade de fortalecer os investimentos na base científica e tecnológica estadual.

INCENTIVOS ESTADUAIS À INOVAÇÃO

O Estado de Pernambuco tem uma legislação única para incentivar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação (PD&I) nas empresas, trata-se da Lei 15.063 de 04/09/2013. A Lei institui a obrigatoriedade de investimentos em PD&I por contribuinte do ICMS beneficiário dos incentivo fiscal e o Fundo de Inovação do Estado de Pernambuco INOVAR-PE.

A legislação tenta garantir que todas as empresas beneficiárias de incentivos fiscais invista parte dos benefícios em PD&I, caso opte por não fazê-lo ela deve aportar os recursos no INOVAR-PE. Este fundo gerido por um Comitê Intergovernamental financiará projetos de inovação no estado.

Brasil, Nordeste e Pernambuco: Percentual dos dispêndios em ciência e tecnologia (C&T) dos governos estaduais em relação às suas receitas totais, 2000 a 2013



Fonte: MCTIC

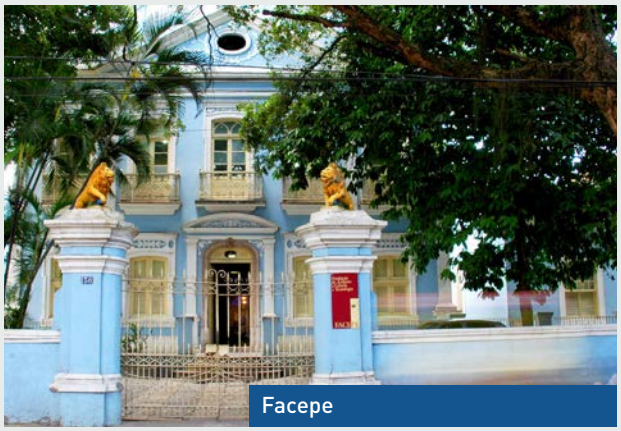
FACEPE – FOMENTO À INOVAÇÃO E APOIO A POLÍTICA PÚBLICA

Principal instituição estadual de execução de políticas de CT&I, a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) exerceu por muito tempo o papel de único ator do SPIn voltado ao fomento e financiamento da inovação em Pernambuco. A instituição criada pela Lei Estadual N° 10.401/1989 está vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco e tem como missão institucional promover o desenvolvimento científico e tecnológico do estado, através do fomento à ciência, tecnologia e inovação, mantendo estreita sintonia com as políticas públicas e o atendimento às necessidades socioeconômicas de Pernambuco. Em 2013, a Emenda Constitucional 38/2013 estabeleceu a destinação mínima de 0,5% da receita líquida de impostos do estado para a FACEPE. Combinando dois eixos de atuação – apoio à formação de recursos humanos qualificados e auxílio financeiro a projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação – seu público inclui tanto a comunidade acadêmica, quanto empreendimentos econômicos.

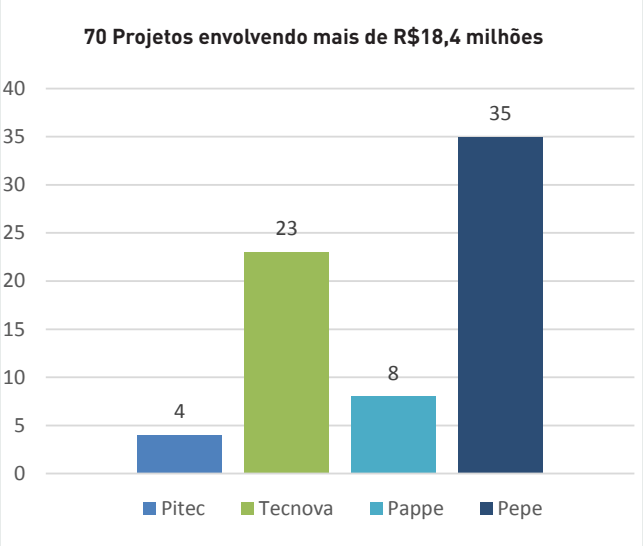
Para tanto, sobressai-se o esforço do Governo do Estado em ampliar os recursos do tesouro estadual (previstos na Lei Orçamentária Anual - LOA) direcionados para a FACEPE, substancialmente incrementados a partir de 2008 (entre 2008 e 2015, houve um aumento real da ordem de 40%). Em 2015, os recursos totais alcançaram o montante de R$ 54,7 milhões, sendo 85,5% (R$ 46,8 milhões) provenientes do tesouro estadual, 11,6% repassados do governo federal (incluindo CNPq, CAPES, MCTI, FINEP, entre outras) e 2,9% referem-se a outras fontes de recursos, como convênios com outras Secretarias de Governo (SECTI, SES, SEPLAG e SDEC), IPA e APAC. Um acordo de cooperação tecnica e acadêmcia firmado entre a CAPES e a FACEPE para o período 2016-2022 possui orçamento de R$45,1 milhões, sendo 36% de contrapartida da FACEPE, representa uma garantia importante para execução da política pública.

Do orçamento próprio disponível no ano de 2015, 16,6% foram aplicados em projetos de pesquisa sem restrição temática; 1,9% em projetos em temas prioritários para o estado; 5,6% em projeto de Inovação nas empresas e 75,9% em bolsas de pesquisa, formação e capacitação de recursos humanos de alto nível. Em relação aos recursos destinados à pesquisa, predominam as áreas de Ciências Exatas, Ciências Biológicas e Ciências da Saúde. Neste mesmo ano, os investimentos em projetos de inovação somaram R$ 6,3 milhões, contemplando 22 empresas e 25 projetos de inovação. Os programas para fomento à inovação nas empresas foram substancialmente reforçados em 2016, passando para 64 o número de empresas e 70 os projetos beneficiários, totalizando mais de R$18,4 milhões de recursos.

Como principal instituição estadual de execução das políticas públicas para o desenvolvimento da CT&I, a FACEPE já vem atuando junto à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação nas ações de interiorização dos programas e no fomento de pesquisa em áreas dos Segmentos Portadores de Futuro, oriundos da quarta revolução tecnológica em vigor, como é o caso dos Editais para a pesquisa em Manufatura Avançada lançados em julho de 2016 para o PARQTEL e para as Escolas Técnicas Estaduais em Pernambuco. Outros editais de suma importância são aqueles voltados ao desenvolvimento de parques tecnológicos, habitats de inovação e incubadoras que também estão contemplados no rol de modalidades apoiadas pela FACEPE.


Facepe

Facepe: Número de projetos para inovação nas empresas, 2016



Fonte: FACEPE

EMPRESAS, OUTRAS INICIATIVAS E ORGANIZAÇÕES DE REPRESENTAÇÃO EMPRESARIAL

As empresas, atores responsáveis em transformar o conhecimento em inovação, são de fato para onde convergem todos os esforços dos demais atores do Sistema Pernambucano de Inovação. É a inovação nas empresas ou nos empreendimentos produtivos (de forma mais ampla) que gera maior produtividade e competitividade e consequente aumento na geração de valor, riqueza e desenvolvimento econômico do estado. Mas, enquanto alguns empresários são proativos na busca por melhorias de processos e produtos de seus negócios, demandando profissionais mais qualificados, conhecimento das instituições de pesquisa, financiamento para P&D e inovação, apoio para a implementação de tecnologias, demandas por serviços tecnológicos e articulação com organizações empresariais e centros de inovação presentes num Sistema de Inovação, outros encontram-se desconectados, enfrentando as dificuldades e os desafios para ampliar a produtividade e a competitividade de seus produtos e, assim, de se inserir e competir em mercados locais, nacionais e globais.

EMPRESAS INOVADORAS, ALGUMAS DEFINIÇÕES

Start-Up: É uma empresa ou um grupo de pessoas à procura de um modelo de negócios viável, repetível e escalável a ser construído ao redor de uma ou mais inovações.

Scale-Up: Empresa que, durante três anos consecutivos, apresenta crescimento de 20% ou mais em faturamento ou em nº de funcionários, também conhecida como Empresa de Crescimento Rápido.

Spin-Off: Uma empresa nova que nasceu a partir de um grupo de pesquisa de uma empresa, universidade ou centro de pesquisa público ou privado, com o objetivo de explorar um novo produto ou serviço de alta tecnologia.

Estima-se que entre 2014 e 2016 cerca de 200 empresas pernambucanas tenho sido beneficiárias de instrumentos federais e estaduais para o fomento a P&D e inovação, representando um conjunto de empresas inovadoras que se encontram integradas ao SPIn, fração muito pequena de empreendimentos com potencial de inovação na estrutura econômica existente. Nesse sentido, as empresas potencialmente inovadoras podem ser classificadas de diferentes formas, segundo características específicas. Merecem destaque as start-up, scale-up e as spin-off, empresas que possuem grande impacto na geração de emprego e renda[10] e na promoção da inovação. O detalhamento do perfil inovador das empresas pernambucanas será descrito em tópico a seguir.

Outra categoria é a empresa pública ou de economia mista, parte integrante da estrutura produtiva com o importante papel de executar a política pública para o fomento de setores ou segmentos estratégicos, tanto do ponto de vista socioeconômico quanto científico, especialmente naqueles com necessidade de investimentos de baixo retorno e de longa maturação. A posição privilegiada que as empresas públicas ocupam na estrutura econômica e política[11] torna essas instituições atores com função específica no sistema de inovação e com capacidade de implementar ações da ECT&I-PE, a exemplo da Chesf, Compesa, Lafepe, Hemobrás, AD-DIPER e Copergás.

Na promoção e defesa dos interesses da classe empresarial de forma ampla e visando a ampliar produtividade e competitividade, inclusive com o fomento da inovação nas empresas, também se encontra no SPIn um conjunto de organizações de representação empresarial. Essas organizações atuam como suporte às demandas dos empresários por inovação, buscando acordos, parcerias e soluções. Destacam-se o Sistema FIEPE, com Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Pernambuco (SENAI) e Instituto Euvaldo Lodi de Pernambuco (IEL), voltado para o setor industrial; o SEBRAE com maior atuação nas MPEs e microempreendedor individual; o SOFTEX voltado para o desenvolvimento de excelência de software e serviços de TI brasileiros com sede em Recife; e a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), organização que visa ampliar a efetividade das políticas de apoio à inovação, vinculada à Confederação Nacional da Indústria (CNI).

10 Em 2013, apenas 2% das empresas pernambucanas se encaixavam na categoria de empresas de crescimento rápido, mas eram responsáveis por quase 17% das pessoas ocupadas. (IBGE/Demografia das Empresas, 2013).

11 São empresas grandes, em geral com poder de monopólio, que possuem capacidade de grandes demandas e afetam diretamente a vida da população no Brasil.

AMBIENTE REGULATÓRIO E INSTITUIÇÕES RELACIONADAS

O Ambiente regulatório estabelece as facilidades, permissões e proibições impostas à coordenação e às interações entre empresas, academia, sociedades civis sem fins econômicos e governo, ou seja, às instituições relacionadas a este ambiente para inovação. "Conceituam-se instituições não apenas como organizações formais, firmas, órgãos governamentais e associações de fins diversos, mas também regras, normas, rotinas e procedimentos, formais ou não." (SILVA e MELO, 2001, p. 226)

Com relação à legislação do Estado, destacam-se a Constituição Estadual, a Lei de Inovação (Lei n. 13.690, 16/12/2008 e suas modificações), a Lei das Organizações Sociais (Lei n. 11.743, 20/01/2000 e suas modificações) e a Lei de Obrigação de Investimento em PD&I, bem como o Fundo de Inovação do Estado de Pernambuco - INOVAR-PE (Lei 15.063 de 04/09/2013). Com a nova Lei Federal n. 13.243 de 11 de janeiro de 2016, conhecida como o Novo Marco Regulatório da CT&I do Brasil, faz-se necessário incorporar os novos avanços à Legislação Estadual. É necessário, porém, formar um todo lógico, tendo como objetivo principal a dinamização do Sistema Pernambucano de Inovação (SPIn).

Essa legislação envolve, como principais agentes estratégicos, as agências de fomento e financiamento (destaque para FACEPE e AGEFEPE), o sistema financeiro, as secretarias de Estado, as associações sem fins lucrativos, a academia em geral, os ambientes de inovação e as empresas.

> Nas últimas décadas, o estado de Pernambuco avançou no desenvolvimento de CT&I e P&D, contudo, apresenta indicadores relativos abaixo da média nacional, o que evidencia a urgência da **Estratégia.**

PERFIL INOVATIVO DA BASE PRODUTIVA

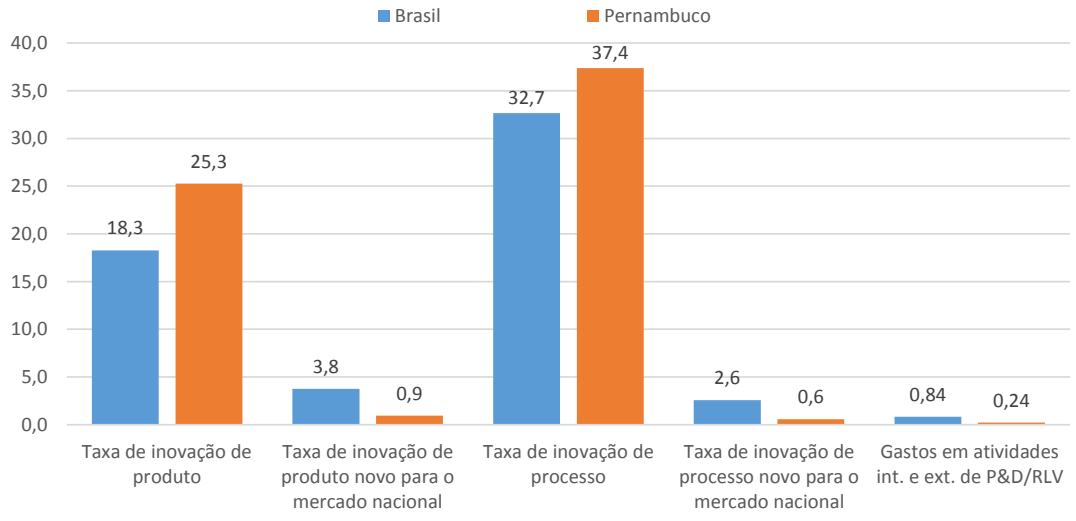
Se por um lado o estado de Pernambuco possui uma oferta de competências científicas e técnicas relativamente estruturada e capaz de contribuir para a elevação da competitividade da economia estadual, por outro nota-se o baixo esforço inovativo das empresas locais, mesmo considerando a melhora dos últimos anos. Quando se observa os indicadores de inovação das empresas pernambucanas[12], a partir dos dados da Pesquisa de Inovação do IBGE (PINTEC, 2009-2011 e 2012-2014), percebe-se o quão insatisfatório é o nível de inovação empresarial para o enfrentamento dos desafios do mundo globalizado e da nova revolução digital em andamento, especialmente quando se compara o desempenho estadual ao padrão nacional, considerando-se os avanços registrados nas últimas duas séries da pesquisa.

Em relação à taxa de inovação[13] das empresas pesquisadas em Pernambuco, entre 2009-2011 e 2012-2014, houve um aumento significativo de 35,3% para 44,4%, totalizando 1.546 empresas em 2014 (frente a 1.052 em 2011). Embora essa participação relativa seja superior à média nacional (36,4%), tal desempenho deve-se principalmente a introdução de novos processos (37,4%) e, em menor proporção, à inovação de produto (25,3%).

Das 1.546 empresas pernambucanas que implementaram algum tipo de inovação no período 2012-2014, 1.030 inovaram em processo e 881 inovaram em produtos, sendo que uma ínfima parcela de apenas 33 empreendimentos industriais inovaram em produto novo para o mercado nacional (algumas empresas declararam que investiram em produto e processos, simultaneamente).

Do total de dispêndios realizados nas atividades inovativas em 2014 em Pernambuco (que aumentou em 4,7 vezes em relação a 2011), quase a metade (49,7%) se deveu à aquisição de máquinas e equipamentos (R$ 783,6 milhões) e 41,9% a projeto industrial e outras preparações técnicas (R$660,6 milhões), compreende-se que parte desses montantes reflete o conjunto expressivo de investimentos externos (em novos empreendimentos industriais) que o estado recebeu neste período. Em paralelo há uma queda significativa dos recursos investidos pelas empresas em atividades de P&D internas e externas, tanto em valores absolutos, quanto em proporção da receita líquida de vendas. No total, em 2014, foram investidos R$ 77,8 milhões, enquanto em 2011 foram R$101,8 milhões[14], que corresponde a apenas 0,24% e 0,36% do total da receita líquida de vendas, respectivamente.

Brasil e Pernambuco: indicadores de esforço inovativo, 2012-2014



Fonte: IBGE – PINTEC/2014

12 Segundo as notas metodológicas da PINTEC, as empresas pesquisadas são dos seguintes segmentos de atividade econômica: indústria extrativa mineral, indústria de transformação, eletricidade e gás, e serviços selecionados (edição e gravação e edição de música; telecomunicações; atividades dos serviços de tecnologia da informação; tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas; serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas; e pesquisa e desenvolvimento).

13 Taxa de inovação é igual ao percentual das empresas que implementaram algum tipo de inovação no total das empresas pesquisadas, nos anos de referência da pesquisa.

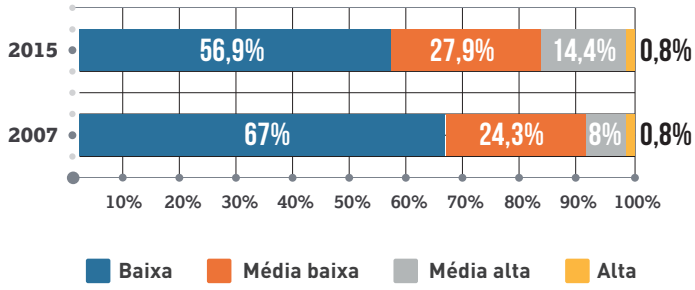
14 A título de comparação os valores foram inflacionados a preços de 2014 pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA do IBGE.

Sendo, por sua vez, a taxa de inovação em produto impulsionada pelo aumento do número de empresas que inovaram apenas em produto novo para a própria empresa (ou seja, produtos que já existiam no mercado), a participação das empresas que conseguiram colocar um novo produto no mercado nacional declinou (de 1,3% para 0,9%), enquanto a média brasileira permaneceu próxima de 3,8%. Nesse sentido, afora os grandes investimentos externos realizados no estado, o atual esforço das empresas pernambucanas parece ter sido, segundo esses dados, mais na busca por melhorias de produtos e processos que já existem no mercado nacional, rompendo em certa medida com a inércia inovativa da própria organização, mas possibilitando limitados avanços de competitividade e de competência no âmbito local e, eventualmente, regional. Afinal, é a inovação de produto que de fato reflete a capacidade inovativa e competitiva das empresas e que, por esse motivo, requer mais recursos em termos de capital, conhecimento e articulação com o sistema de inovação.

Outro parâmetro para se avaliar a capacidade inovativa e competitiva da estrutura econômica de uma região é o nível de intensidade tecnológica de seu setor industrial (conforme a definição da OCDE, intensidade tecnológica corresponde à proporção de dispêndios em P&D sobre o valor adicionado). Em Pernambuco, a participação de segmentos industriais mais intensivos em tecnologia no conjunto da base produtiva estadual é historicamente pequena, embora mudanças importantes estejam acontecendo mais recentemente. Essa mudança pode ser percebida a partir da distribuição dos empregos formais nos segmentos da indústria de transformação classificados por intensidade de tecnologia.

Entre 2007 e 2015, a participação dos empregos formais em segmentos de média-alta intensidade tecnológica passou de 8% para 14,4% e enquanto os segmentos de baixa intensidade tecnológica (fabricação de alimentose bebidas, têxtil e confecção, preparação e fabricação de artefatos de couro e produtos de madeira) diminuíram dez pontos percentuais, e, mesmo assim, empregam 57% da força de trabalho formal na indústria de transformação. Essa redistribuição está diretamente relacionada à instalação de novos segmentos econômicos na base produtiva pernambucana, os quais possuem processos produtivos mais intensivos em tecnologia e conhecimento, sobretudo os segmentos de petróleo e gás, automotivo, farmoquímico, naval e offshore, energia renováveis, indústria de máquinas e equipamentos, eletroeletrônicos, entre outros. Além disso, os segmentos de mais baixa intensidade tecnológica, segmentos tradicionais da base econômica pernambucana tais como alimentos e bebidas, têxtil e confecções, entre outros, diminuíram os postos de trabalho, na esteira da crise econômica que passa o país e o estado.

Pernambuco: Distribuição percentual dos empregos formais da indústria de transformação em segmentos classificados segundo intensidade tecnológica, 2007 e 2015.



Fonte: MTE/RAIS

O fortalecimento das competências científicas, tecnológicas e da habilidade para inovação nas empresas com reflexos na elevação da competitividade da economia é determinante na capacidadede inserção do país e regiões nas cadeias globais de valor e nos mercados internacionais. Nesse sentido, o estado de Pernambuco tem ampliado sua capacidade de inserção global que pode ser observada com o aumento da exportação de produtos de segmentos industriais de mais alta intensidade tecnológica. Entre 2007 e 2015, a participação de produtos oriundos de indústrias de média-alta intensidade tecnológica no total das exportações passou de 21% para 38%, com produtos químicos, máquinas e equipamentos mecânicos e elétricos, veículos automotores e suas partes. Por outro lado, a representatividade de produtos não industriais (em especial as frutas *in natura*) e de indústrias de baixa intensidade tecnológica (majoritariamente alimentos e bebidas, com destaque para o açúcar de cana) na pauta de exportações diminuiu de 56% para 35%. Contudo, mesmo os setores de mais baixa intensidade tecnológica em países e regiões menos dinâmicos que inovam preponderantemente por adaptação e melhorias de produtos ou por força de difusão tecnológica – podem gerar ganhos consideráveis de produtividade e competitividade para a economia como um todo, perseguindo as curvas de aprendizagem necessárias para alcançarem mercados internacionais.

Consistentes com essa perspectiva, políticas públicas têm sido implementadas no estado no sentido de ampliar a competitividade estrutural da economia pernambucana por meio da orientação do processo de atração de empreendimentos para segmentos e estabelecimentos de mais alta intensidade tecnológica, a exemplo do esforço realizado no Complexo Industrial Portuário de Suape, o qual abriga hoje mais de 100 empresas de segmentos da petroquímica, metalmecânica e eletroeletrônica, nos polos automotivo e farmoquímico, entre outras ações.

A MATRIZ SWOT DO SISTEMA PERNAMBUCANO DE INOVAÇÃO

Através de todos os elementos aqui reunidos, permite-se afirmar que o Sistema Pernambucano de Inovação, embora tenha tomado fôlego tardiamente e ainda se encontre em processo de construção e adensamento, possui elementos que permitirão ao estado realizar transformações fundamentais em direção a sua inserção no novo paradigma do conhecimento, em busca de melhoria na prosperidade da população pernambucana. Justifica-se a elaboração de políticas e estratégias de CT&I justamente para superar os entraves que dificultam o pleno desenvolvimento de sistemas de inovação, como o SPIn. Compreende-se que dificilmente sistemas de desenvolvimento tardio atingirão sua maturidade espontaneamente, necessitando de estímulos em termos das direções a serem seguidas e da velocidade requerida pelas tendências de difusão das tecnologias de informação e comunicação.

Para a elaboração de tais políticas, mostrou-se ainda necessário identificar aspectos específicos do SPIn em termos de suas forças, fraquezas, assim como as oportunidades e ameaças que sobre ele pairam. Na matriz SWOT a seguir, procurou-se distinguir fatores sobre os quais o estado pode exercer controle local (classificados como forças e fraquezas), e fatores nacionais e globais sobre os quais o estado não exerce controle, mas apenas a eles reage, procurando deles tirar proveito (ameaças e oportunidades).

ANÁLISE SWOT

Sistema Pernambucano de Inovação

FORÇAS

Riqueza histórica e cultural
Diversidade do território
Criatividade das pessoas
Avanços na qualidade da educação de nível médio
Elevada capacidade empreendedora em TI
Arranjos produtivos especializados no interior
Garantia orçamentária para CT&I
Qualidade e produtividade da pesquisa
Universidades e Grupos de excelência em pesquisa
Distribuição espacial da base científica e tecnológica
Grau de interação dos grupos de pesquisa com empresas

FRAQUEZAS

Reduzida cultura de inovação
Baixa escolaridade da população
Reduzida qualificação técnica e pouca competência STEM
Economia pouco intensiva em conhecimento
Profunda desigualdade social e regional
Baixo coeficiente de exportação
Reduzido número de empresas scale-ups
Baixa interação entre atores do SPIn
Marco regulatório insuficiente para o processo de inovação
Ausência de financiamento privado para atividade de risco tecnológico
Reduzida capacidade de alavancar recursos externos ao Estado

OPORTUNIDADES

Avanços na qualidade e interiorização da educação superior e ensino tecnológico
Crescimento dos Programas de Pós-Graduação
Crescimento do fomento à pesquisa
Instalação de Centros de Pesquisa Privada
Existência de Global Players na estrutura produtiva estadual, janelas para cadeias globais de valor
Existência de incentivos estaduais para P&D nas empresas
Competências científicas e tecnológicas em áreas de fronteira
Alinhamento com o novo direcionamento estratégico nacional de modernização da indústria usando processos de manufatura avançada

AMEAÇAS

Concorrência globalizada
Queda da taxa de investimento e crescimento global
Aumento da concorrência entre os países emergentes na atração de centro de pesquisa
Crise política e econômica no Brasil
Elevadas taxas de juros
Descontinuidade das Políticas de CT&I nacional
Perspectiva de redução de recursos federais para CT&I
Desafios da Sustentabilidade Global
Iminente Revolução Tecnológica

ONDE QUEREMOS CHEGAR E COMO CHEGAREMOS

ONDE QUEREMOS CHEGAR. O MACRO-OBJETIVO DA ESTRATÉGIA

Diante do contexto atual, que combina transformações e tendências globais em curso, apresentadas anteriormente, com a atual configuração do SPIn, suas forças e fraquezas, ameaças e oportunidades, considerando os desafios à frente e a definição do processo de inovação aqui adotado em sua dinâmica sistêmica, elegemos como macro-objetivo da Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco: **promover condições para maior competitividade pernambucana que favoreçam a transformação social, elevação da qualidade de vida e da prosperidade baseadas em conhecimento, aprendizagem e inovação.** Tal macro-objetivo está relacionado à noção de que Ciência, Tecnologia e Inovação são insumos, por excelência, para a melhoria das condições de vida e para o bem-estar da sociedade, para o enfrentamento dos problemas e desafios com os quais esta se defronta.

Dessa forma, a Estratégia deve contemplar o conjunto da sociedade, do território e da economia, dos segmentos de atividade mais avançados àqueles menos dinâmicos, sabendo-se que estes últimos respondem por expressiva fração dos estabelecimentos e da força de trabalho estadual, apesar de sua condição de informalidade ou de quase subsistência. Elevar a produtividade, a conectividade e as competências inovativas desses e dos demais segmentos e assegurar que isso conduza à almejada transformação social com autodeterminação constituem um desafio central para a ECT&I-PE.

A Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco deve ser compreendida, assim, como uma **resposta à necessidade urgente de se alcançar um novo e mais ambicioso patamar de desenvolvimento e competitividade no estado.** Sua implementação implica, portanto, uma nova cultura de planejamento e ação, com a participação dos diferentes segmentos do governo, da sociedade e das regiões pernambucanas.

> Promover condições para maior competitividade pernambucana que favoreçam a transformação social, elevação da qualidade de vida e da prosperidade baseadas em conhecimento, aprendizagem e inovação.

COMO CHEGAREMOS. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Com base nos contextos explicitados até aqui, a formulação da Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco volta-se à concretização desse novo **modelo de desenvolvimento baseado no conhecimento, aprendizagem e inovação.** Para tanto, promove ajustes e articula programas já em andamento a seu marco lógico, explicitado a seguir. Ademais, identifica e lança as bases para o desbravamento de novas fronteiras, com vistas à consolidação do SPIn e, por consequência, ao aumento da competitividade do estado nas economias nacional e global, assim como à melhoria da qualidade de vida dos pernambucanos, em bases sustentáveis.

Nesse sentido, o referencial metodológico adequado ao desenho da Estratégia deve considerar, além dos contextos global e local que a influenciam, o conjunto de **princípios** e do **marco lógico** derivados do macro-objetivo, apontado em sessão anterior e a **diversidade do território pernambucano.** Com esses parâmetros, propomos uma definição de inovação que presidirá a Estratégia, uma classificação de segmentos econômicos e ressaltamos a importância do **processo participativo** de construção da ECT&I com vistas à promoção da cooperação e alianças entre os atores do SPIn.

> Construção baseada em conhecimento, participação e cooperação

PRINCÍPIOS E MARCO LÓGICO

A formulação da ECT&I-PE inspira-se no contexto explicitado nas sessões anteriores, a partir do qual se derivam os dez princípios norteadores da Estratégia:

I. Como valor social, o **conhecimento** é transformador.

II. **Fator humano**, talentos e criatividade são elementos diferenciais para a sociedade do conhecimento.

III. O **senso de urgência** deve prevalecer em todos os setores governamentais, na sociedade e na economia.

IV. O **contexto territorial** e a **diversidade** de Pernambuco são riquezas e oportunidades a se reconhecer e valorizar.

V. A **prospecção permanente** ilumina trajetórias a seguir.

VI. O **ampliado alcance da CT&I** estimula a produtividade e a competitividade e reduz desigualdades

VII. A inserção em **cadeias de valor e de inovação** nacionais e globais é uma estratégia competitiva a se perseguir.

VIII. Priorizar a **capacidade inovativa endógena** eleva a competitividade da economia e a autodeterminação da sociedade pernambucana.

IX. **Cooperação** entre os diferentes setores, segmentos sociais e competências é essencial para o processo de inovação.

X. O **momentum** alcançado pela economia pernambucana nos últimos dez anos é uma vantagem que não pode ser desperdiçada.

O **marco lógico** em que se sustenta a Estratégia, ao se basear no conhecimento e na inovação e sua plena difusão na sociedade, contrapõe-se ao tradicional modelo de desenvolvimento cuja âncora maior é a atração de investimentos com base em incentivos fiscais e mão de obra barata, além da oferta de infraestrutura econômica, especialmente portuária. De tal maneira, esse novo modelo contribui para a redução das assimetrias, por incentivar investimentos em formação de pessoas e pesquisa, estimulando o potencial criativo e de geração de riquezas dos cidadãos, levando sempre em consideração a necessidade de conexão a iniciativas e tendências globais do conhecimento.

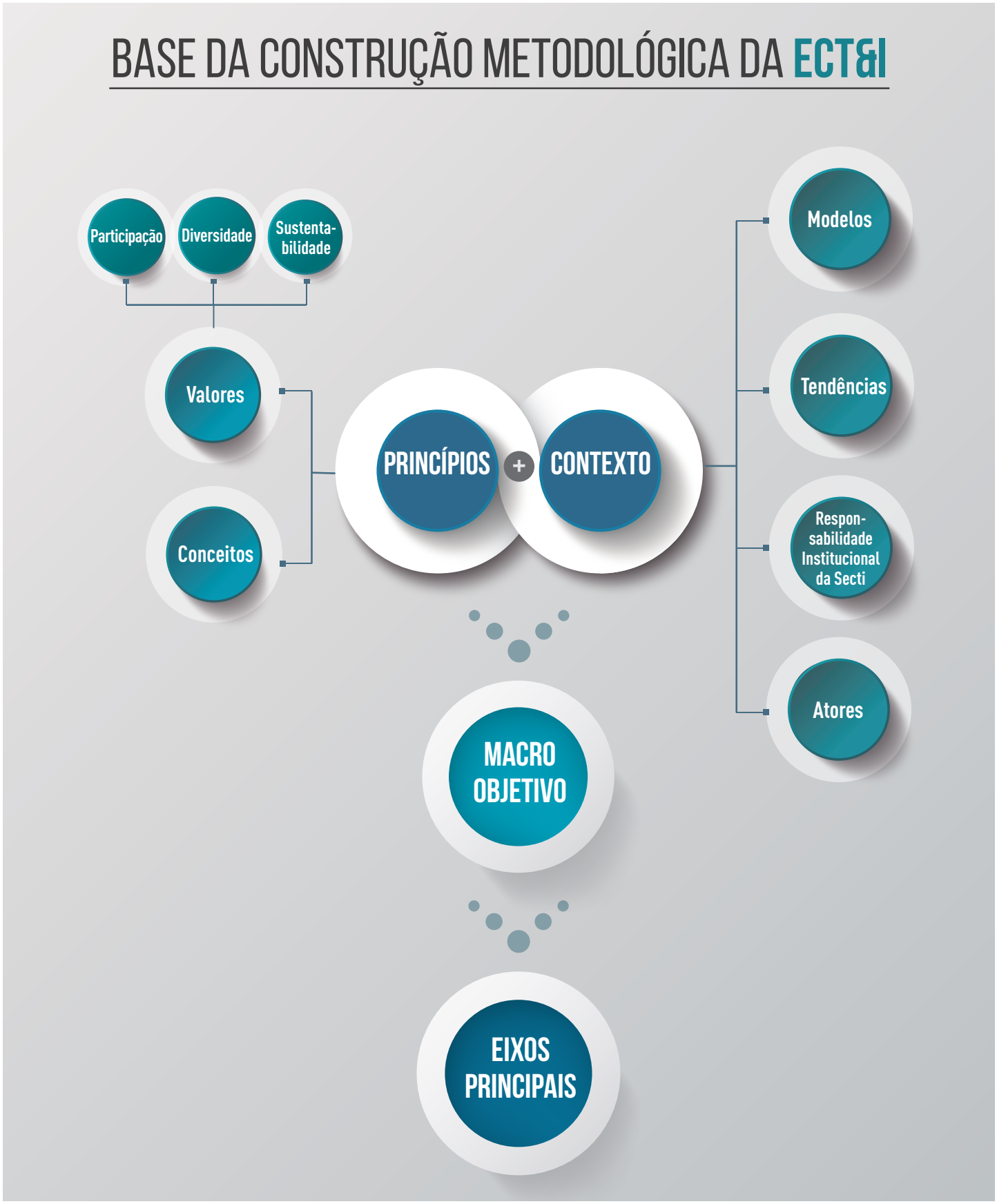
Como expresso na figura a seguir, o Marco Lógico da Estratégia envolve, na base, a promoção das referidas condições necessárias à construção do novo modelo de desenvolvimento, ou seja, os quatro conjuntos de fatores essenciais ao processo de apropriação, produção e difusão de inovações: infraestrutura de CT&I, marco regulatório, instrumentos de financiamento e fomento, qualificação de mão de obra e articulação. A dinamização desses fatores provoca os atores do sistema de inovação, reunidos em três grupos distintos (agentes privados e instituições de CT&I locais, agentes privados e instituições de CT&I externos e o setor público), a identificarem problemas vivenciados nos diferentes espaços geográficos do estado e nos setores produtivos existentes e a desenvolverem soluções para tais problemas. Tais soluções tecnológicas referem-se à ampla percepção de inovação, incluindo desde pequenas melhoras, uso intensivo de tecnologias existentes e adaptações de tecnologias já conhecidas até novos produtos e processos produtivos derivados da elevação da capacidade de aprendizagem e de observação da realidade dos pernambucanos.

Por outro lado, esse **modelo proposto** não se produz imediatamente, nem por decisão governamental unilateral. Ao contrário, trata-se de um processo que envolve a participação e corresponsabilização de variados agentes sociais, acadêmicos, políticos e econômicos, cujas competências complementares e interesses convergentes os levam a interagir em projetos colaborativos. Criam-se, dessa forma, condições para o estabelecimento da chamada tríplice hélice (governo-academia-empresas), que favorece a interação para a promoção da inovação. Ao longo dessas experiências vão-se elevando as competências inovativas dos indivíduos e das organizações estaduais, suas habilidades de aprendizagem em direção a projetos mais complexos, o que, de forma agregada, pressiona a demanda por mais educação e infraestrutura de CT&I e conduz às desejadas melhorias na qualidade de vida e no dinamismo econômico sustentável[15].

15 No marco lógico estão contempladas duas outras dimensões relevantes para a correta orientação da Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco, a saber, a diversidade do espaço geográfico e da estrutura econômica estadual. Para a primeira, como se observará à frente, objetivos estratégicos foram formulados de modo a ressaltar a diversidade geográfica como um patrimônio a ser valorizado de forma sustentável, fonte ainda não adequadamente avaliada de oportunidades de geração de conhecimento novo e riquezas.

Esquema ilustrativo do Marco Lógico

A figura a seguir representa de forma simplificada o processo de construção da Estratégia, a partir dos elementos básicos selecionados.



A DIVERSIDADE TERRITORIAL DA CT&I PERNAMBUCANA

No que diz respeito à diversidade territorial da Ciência, Tecnologia e Inovação pernambucana, compreende-se que o êxito da ECT&I-PE está associado à sua capacidade de combinar elementos gerais das políticas de inovação já conhecidos e testados com as características próprias de sua base econômica e de CT&I. Estas características próprias incluem os desdobramentos de sua formação econômico-territorial, seu tecido social e produtivo e sua diversidade ambiental, assim como o arcabouço institucional e a forma como todos esses aspectos reagem às tendências nacionais e internacionais que interferem sobre o funcionamento do SPIn. Implicações dessa postura metodológica envolvem a observação dos seguintes aspectos:

I. A implantação tardia da **base científica e tecnológica** no estado, em relação aos estados mais dinâmicos do país, e a baixa capacidade inovativa do setor produtivo retardaram o estabelecimento de interações entre os atores componentes do processo de inovação em Pernambuco e, por consequência, a construção do Sistema Pernambucano de Inovação;

II. A compreensão de que as transformações desejadas não são impossíveis de se alcançar. Embora historicamente lentas, requerem instrumentos adequados, para cuja implementação o ***momento atual é favorável***, em que pese a crise econômica em curso. Observa-se atualmente a conjugação preciosa de diversos fatores, tais como avanços na infraestrutura de pesquisa e de pós-graduação e na escolaridade e qualificação do trabalho das novas gerações de pernambucanos, ampliação do acesso a informações e conhecimento via telefonia móvel[16] e a crescente importância de segmentos emergentes na estrutura produtiva, como o de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), habilitadoras para a emergência ou modernização de outras atividades;

III. o elevado grau de **concentração de população, oferta de serviços especializados e investimentos na Região Metropolitana do Recife**. Esta respondia em 2012 por cerca de 42% da população total do estado e por 64,7% do PIB, o que significa que uma parte expressiva da sociedade, especialmente aquela localizada no interior do território estadual, não encontra condições satisfatórias para a realização de seu potencial criativo, minimizando sua contribuição para a construção da prosperidade desejada e o desenvolvimento de soluções para os problemas que afetam sua qualidade de vida;

IV. A construção na UFPE e em outras universidades e unidades de pesquisa pública de **competências e infraestruturas de pesquisa em diversas áreas de conhecimento**, concentradas no Recife, mas preparadas para colaborar com o desenvolvimento das cadeias existentes no estado, assim como daquelas novas e portadoras de futuro: grupos e laboratórios de pesquisa de excelência, programas de pós-graduação e Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia;

V. os desdobramentos da acumulação de investimentos, resultantes de uma política pública continuada, da ação articulada entre o Centro de Informática da UFPE, o Porto Digital e o CESAR, que configuram uma ***estratégia de TI***, perseguida por lideranças empreendedoras e visionárias. Como resultado tem-se conseguido gerar visibilidade, atrair empresas e captar recursos, assim como estimular o desenvolvimento de competências e habilidades no setor no Recife. Tal capacitação também contribui como elemento facilitador para que a economia pernambucana aproveite novas oportunidades geradas pela emergência da indústria 4.0. No entanto, os desafios já presentes requerem a atualização da estratégia de TI em direção a novos, mais ambiciosos e persistentes patamares, capazes de inserir satisfatoriamente as empresas pernambucanas em horizontes mais amplos e competitivos, inclusive com aporte crescente de investimentos privados;

VI. a criação de uma ***cultura empreendedora nas novas gerações*** formadas nas universidades pernambucanas, especialmente na UFPE, que tem resultado na geração de startups, atraído grandes empreendimentos do setor de Tecnologia da Informação e trazido visibilidade ao chamado "ecossistema" pernambucano. Entretanto, apesar de seu grande potencial, a TI pernambucana precisa superar dois importantes gargalos: (i) ampliar a massa crítica de startups, ainda em patamar reduzido diante do conjunto de competências já reunidas e da experiência em identificação de problemas e oportunidades dos seus principais atores e (ii) acelerar a ainda mais baixa taxa de desenvolvimento de scale-ups. Ou seja, são ainda poucas as empresas inovadoras criadas e raras as que alcançam um porte mais robusto para se consolidar e penetrar em mercados globalizados;

16 Apenas entre 2013 e 2014, a porcentagem da população de dez anos ou mais que utilizou internet através do celular cresceu de 16,7% para 30,6% (IBGE/PNAD, 2013, 2014).

VII. A instalação recente do polo automotivo de Goiana, ao lado de outros **grandes investimentos em novos segmentos econômicos de capital externo** – como o setor petroquímico e a indústria naval implantados no estado na última década –, tem densidade para impulsionar a modernização do tecido econômico pernambucano. Inseridas em cadeias de valor longas e intensivas em tecnologia, tais segmentos propiciam estímulos (i) à difusão de novos processos e produtos através da estrutura produtiva, (ii) à qualificação de fornecedores e (iii) à interação universidade-empresa para o desenvolvimento de tecnologias e de conhecimento. Esses estímulos têm potencial para ativar estabelecimentos existentes e gerar efeitos multiplicadores em diversos outros segmentos de atividade econômica, inclusive no interior do estado (a exemplo da Acumuladores Moura, em Belo Jardim). Deve-se ressaltar que os investimentos na construção do polo automotivo em Pernambuco revestem-se de particular importância por incluírem um dos quatro Centros de Engenharia da FCA no mundo, sendo um dos seus focos o laboratório de desenvolvimento de software automotivo, situado no ambiente do Porto Digital, assim como o estabelecimento de parcerias com as universidades locais para treinamento de engenheiros e desenvolvimento de pesquisa. Igualmente significativa é a presença de seus "sistemistas", por representarem potencial de desenvolvimento local de novas tecnologias em parceria com pesquisadores pernambucanos;

VIII. A **diversidade regional** da economia estadual, onde se desenvolveram ao longo do tempo aglomerações especializadas em diferentes segmentos de atividade (a exemplo de laticínios, confecções, transformação de produtos do gesso e fruticultura irrigada e vitivinicultura)[17], vem desenvolvendo economias de especialização e aproveitando as oportunidades recentes da interiorização de competências de CT&I mencionada anteriormente. Estas têm propiciado melhorias na escolaridade, qualificação e acesso à informação digital, com potencial de rebatimento em termos de produtividade e de competências inovativas pela elevação das competências e habilidades cognitivas dos pernambucanos. Dando-se continuidade a tais movimentos, o estado como um todo pode vivenciar uma transformação de grandes proporções, especialmente com a expansão da fronteira e a integração do interior à dinâmica econômica e social baseada em conhecimento.

IX. A identificação de espaços econômicos dentro da diversidade territorial estadual onde já se encontram alguns atores do sistema de inovação que podem ser estimulados a atuar em colaboração para promoção do conhecimento e da inovação no território a partir de demandas locais. Em Pernambuco, alguns desses espaços encontram-se em fase de implantação, entre eles o da agricultura inteligente no Sertão do São Francisco, enquanto outros apresentam potencial para estruturação, a partir de estímulos e apoio da política pública, a exemplo da gestão sustentável da água na Mesorregião do Sertão Pernambucano, conforme Mapa 2;

X. A concentração dos estabelecimentos da estrutura produtiva situada na base da Pirâmide Econômica, em condições informais ou de quase subsistência, os quais, em contrapartida, têm sido atendidos por políticas públicas de desenvolvimento econômico ou de inovação apenas paliativas, apesar de apresentarem grande potencial para elevar sua contribuição à formação do PIB, já que apresentam hoje baixíssima produtividade do trabalho e métodos produtivos ultrapassados ou rudimentares. Com suporte e estímulos adequados, em especial através da difusão tecnológica, esse extrato da estrutura produtiva pode gerar respostas rápidas e de grande impacto no PIB, por meio de instrumentos da chamada ***inovação inclusiva***;

INOVAÇÃO INCLUSIVA

Refere-se ao processo que melhora a vida das pessoas pela transformação de conhecimento em novas ou melhoradas formas de produzir coisas em lugares onde (ou por pessoas para as quais) não tenham sido feitas antes. Trata-se de inovação que reduz pobreza, qualifica todos os grupos sociais a contribuir para a criação de tecnologias e oportunidades, eleva possibilidades de divisão dos benefícios do desenvolvimento econômico e estimula a participação no processo decisório (OCDE, 2011) .

17 Para aumentar a competitividade dos APLs do Estado, a SECTI executa o Programa de Produção e Difusão de Inovações para a Competitividade de Arranjos Produtivos Locais do Estado de Pernambuco (PRO-APL), que é um importante instrumento de integração de ações de políticas públicas do Governo do Estado voltadas ao estímulo dos processos locais de desenvolvimento, por meio da promoção da integração, da competitividade e da sustentabilidade dos empreendimentos vinculados aos APLs. O PRO-APL estará focado, até 2017, no desenvolvimento de 4 APLs: Confecções, Gesso, Laticínios e Vitivinicultura. O **APL de Confecções**, localizado no Agreste Central Pernambucano, encontra-se em fase de transição entre o negócio original de confecções de baixo custo, para um mercado regional, apontando para a consolidação e desenvolvimento no mercado de moda e qualidade em âmbito não apenas regional, como também nacional e internacional, através de um movimento de exportação de produtos já em curso. Os principais municípios da região são Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, concentrando 77% das empresas. O **APL do Gesso** da região do Araripe, que inclui os municípios de Araripina, Trindade, Bodocó e Ipubi, é celeiro do maior conjunto de jazidas de gipsita em exploração no Brasil. Este polo é supridor de 92% do gesso demandado pelo mercado nacional, e é detentor de uma das mais importantes reservas de gipsita do planeta, minério não metálico composto basicamente de sulfato de cálcio, estimado em 1,22 bilhão de toneladas. O **APL de Laticínios** está localizado nas regiões do Agreste Meridional e Central. Embora se observe a produção de derivados de leite, especialmente queijos, em diversos municípios das duas regiões, a mesma se concentra particularmente nos municípios de Pedra, Venturosa, Garanhuns, Correntes, São Bento do Una, Cachoeirinha e Altinho. O **APL de Vitivinicultura** encontra-se na região do São Francisco, nos municípios de Petrolina, Santa Maria da Boa Vista e Lagoa Grande. A viticultura desenvolvida no Vale do Submédio São Francisco possui características climáticas que a distinguem do restante das regiões de viticultura tradicional em todo o mundo.

XI. os investimentos federais e estaduais recentes na expansão das ICTs, transferência de renda e indução de investimentos para o interior, que permitiram, conjuntamente, elevar o poder de compra e dinamizar as economias regionais do Agreste e Sertão[18]. Especial destaque merece a criação do Instituto de Pesquisa Edson de Moura Mororó (ITEMM) em Belo Jardim, do centro de pesquisa da Monsanto em Petrolina e de expressivo número de novos campi de universidades federais, da UPE e dos institutos federais de pesquisa;

XII. A percepção de que a **população pernambucana é seu maior patrimônio**. Mais qualificados, os cidadãos são fontes de produção de riqueza em dimensões nunca avaliadas, muito mais valiosas que meramente seu potencial de consumo. A uma taxa média de crescimento de 1% ao ano entre 2000 e 2010, a população pernambucana representa um potencial de criatividade e capacidade produtiva que, com os estímulos adequados, pode intensificar sua contribuição para o desenvolvimento das economias regionais e estadual, promovendo uma elevação expressiva do PIB per capita e da prosperidade estadual. Mas os benefícios vão além, pois indivíduos mais qualificados podem identificar seus problemas e produzir suas próprias soluções, elevando sua autodeterminação e soberania, o que se traduz em maior capacidade de geração de riquezas. É fundamental, assim, compreender a população como um patrimônio valioso a partir do qual e para o qual o estado pode se desenvolver na era da sociedade do conhecimento.

Diante desse conjunto de especificidades do território pernambucano, podemos formular uma estratégia de CT&I para o estado com mais consistência. Um primeiro passo nessa direção implica a revisão do conceito de inovação para adequar-se ao contexto observado, o que faremos a seguir.

POPULAÇÃO PERNAMBUCANA

A população de Pernambuco é maior que a de muitos países, como Suíça (7,8 milhões de habitantes) e Áustria (8,3 milhões) e quase tão grande como a de Portugal, (10,4 milhões). Isso significa que tal contingente populacional tem potencial de produção de riqueza e mercado de consumo não desprezíveis. Não se deve esquecer que todas as mesorregiões do estado abrigam cada uma mais de um milhão de habitantes. Subtraindo-se a RMR, restam mais de cinco milhões de habitantes distribuídos nas demais regiões. Intensificando-se a qualificação dessa população, habilitando-a a desempenhar atividades mais intensivas em conhecimento, sua produtividade e capacidade criativa impulsionarão a produção de riqueza, impactando favoravelmente o PIB estadual. Uma simples comparação entre o PIB per capita dos três países mencionados (US$ 84,2 mil, US$ 45,4 mil e US$ 21,7 mil respectivamente, em 2014) com o de Pernambuco (US$ 5,6 mil, em 2013, equivalente ao do Egito) mostra que há um amplo espaço para crescimento de produtividade e capacidade produtiva.

18 Entre 2002 e 2012, a renda per capita das regiões Agreste e Sertão cresceu acima da média da RMR (4,39%, 3,73% e 3,68%, respectivamente), enquanto a Zona da Mata, mais resistente à transformação, constitui um dos maiores desafios da Estratégia de C&I de Pernambuco.

A DEFINIÇÃO DE INOVAÇÃO NO CONTEXTO DA ESTRATÉGIA E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a Estratégia de CT&I, uma ***definição de inovação*** consistente deve contemplar, além das condições gerais de funcionamento do processo inovativo, as características específicas do contexto a que se orienta, incluindo a diversidade do território e dos agentes econômicos que compõem o Sistema Pernambucano de Inovação, dos mais avançados àqueles da base da pirâmide econômica.

Considerando a definição de inovação proposta, é preciso ainda se ter em mente que inovação também se processa segundo especificidades setoriais: varia bastante a demanda por conhecimentos, infraestruturas, insumos, processos de produção, habilidades profissionais necessárias para por em andamento o processo de inovação em cada setor de atividade. E como tais demandas não são triviais, com exceção das regiões metropolitanas, as especificidades setoriais têm rebatimento territorial, levando as economias regionais a se especializarem em alguns poucos setores de atividade[19]. com exceção das regiões metropolitanas. Por outro lado, novos setores de atividade podem ser estimulados por força da instalação de novos agentes no estado ou em decorrência do desenvolvimento de novas tecnologias com consequente abertura de novas oportunidades. Assim, a Estratégia deve combinar ações de **recorte setorial** e **territorial**, bem como esforços para o desenvolvimento de uma base produtiva que englobe setores portadores de futuro, inclusive em cidades no interior.

Entretanto, é necessário empreender um esforço para contemplar as diferenças da base econômica também em termos de porte, competitividade e mercado, além da intensidade tecnológica e das características setoriais. Nesse sentido, identificamos uma classificação em que a Estratégia pode basear-se, apresentada na figura a seguir. A ilustração visualiza os segmentos da estrutura produtiva com base nos elementos mencionados, advertindo-se que deve ser compreendida como uma simples indicação da diversidade a ser enfrentada pelos objetivos e ações da ECT&I-PE. Pretendemos com ela realçar que cada segmento identificado requer enfoques apropriados, em consistência com o referencial metodológico e com as especificidades de cada território e setor de atividade, no sentido de sua valorização em direção ao novo paradigma de desenvolvimento baseado em conhecimento. Como expresso na figura a seguir, compreendemos que a estrutura produtiva existente é variada e pode ser classificada em quatro grandes tipos de segmentos de empreendimentos. Por sua pequena visibilidade, destacamos dois deles. O primeiro – segmentos portadores de futuro –, embora ainda bastante incipiente no estado, expressa a importância de a Estratégia estimular a prospecção de novos segmentos produtivos ou novas tecnologias plataforma, isto é, aquelas em que diferentes áreas de conhecimento e tecnologias convergem e se combinam para criar novas aplicações, compreendidas como "tecnologias de propósito geral", que se difundem através do tecido econômico. Embora possam parecer por demais desafiadores a uma socioeconomia menos desenvolvida como a pernambucana, tecnologias emergentes baseadas em conhecimentos de fronteira trazem a grande vantagem de abrir janelas de oportunidade justamente a novos entrantes, pois ainda não estão consolidadas e dominadas por grandes players. Investir nessas tecnologias é um desafio do qual a sociedade pernambucana não pode se esquivar. A ECT&I-PE pretende, ainda, criar os fundamentos para uma nova estrutura produtiva em Pernambuco, intensiva em conhecimento e empreendedorismo dinâmico.

INOVAÇÃO NA ECT&I-PE, UM CONCEITO ADAPTADO

A ECT&I-PE compreende inovação como o processo coletivo de desenvolvimento, melhoria e difusão de novas tecnologias materiais ou imateriais, de produto ou de processo, que promovam a utilização sustentável de recursos da sociedade em benefício da elevação da produtividade e competitividade das organizações econômicas, da melhoria da qualidade de vida e das capacidades de escolha dos pernambucanos, proporcionando crescimento econômico e desenvolvimento social de longo prazo.

Os segmentos com potencial de inclusão via inovação, por sua vez, retratam aqueles de mais baixa produtividade econômica observada em vastas áreas do estado, onde vocações e oportuni-

19 A especialização decorre da proximidade que estimula a circulação de informação entre os agentes econômicos locais, um aprendendo com os demais ao longo do tempo, consolidando-se e ampliando-se assim habilidades específicas para a fabricação de determinados produtos. São processos deste tipo que levam à emergência dos chamados APLs distribuídos no território pernambucano.

Clusters ou segmentos portadores de futuro

Indústria 4.0, Convergência Tecnológica (Nano-Bio-TIC) e Novos Materiais.

Nova Economia e segmentos mais intensivos em tecnologia

Setores recentemente implantados e com grande potencial de encadeamento e de produção de CT&I (Petróleo e Gás, Naval, Automotivo, Farmacêutico e Energia renováveis), TIC, Centros Privados de Pesquisa e Desenvolvimento, e indústriais de transformação da base produtiva pernambucana mais intensivas em tecnologia (fabricação de máquinas, aparelhos, equipamentos e materiais elétricos, eletrônicos e ópticos, serviços avançados, engenharia consultiva etc.)

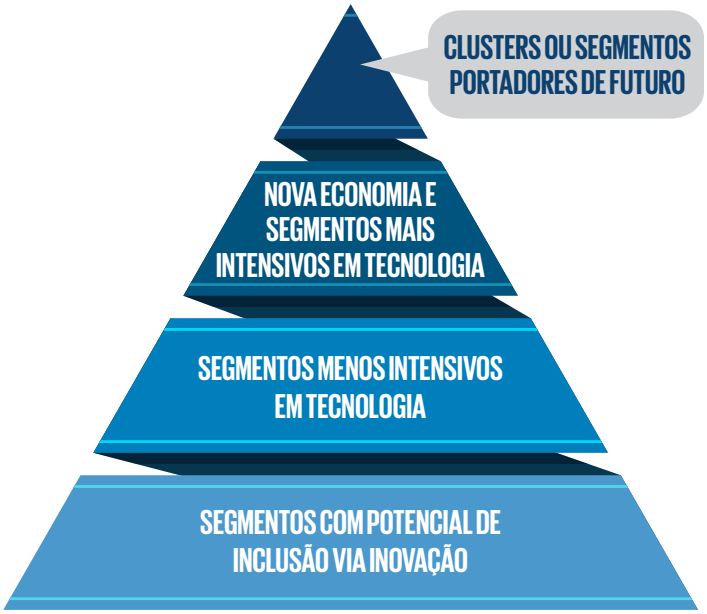
Segmentos menos intensivos em tecnologia

Segmentos da agropecuária e da indústria de transformação menos intensivos em tecnologia (alimentos, bebidas, metalmecânica, vestuário e confecções, couro e calçados, madeiras e móveis, química básica, papel e celulose, minerais não-metálicos etc.)

Segmentos com potencial de inclusão via inovação

Unidades produtivas com potencial de apropriação, desenvolvimento e difusão de tecnologias e inovações como vetor de inclusão produtiva e social, formais ou informais.

dades ainda não se manifestaram com a força necessária para provocar o gatilho das transformações desejadas. São segmentos intensivos em trabalho pouco qualificado, de baixa produtividade, em setores tradicionais e pouco dinâmicos. Entretanto, são segmentos que, por esta mesma razão, podem elevar significativamente sua capacidade de produção de riqueza com a difusão de conhecimento e tecnologias já disponíveis. Ou ainda, por meio da elevação da escolaridade dos pequenos empreendedores e sua força de trabalho e da interação com ICTs, são segmentos com potencial inclusive para desenvolver novas tecnologias, no campo que chamamos de inovação inclusiva[20].



Essa diversidade de situações no território deve encontrar rebatimento nas ações contidas na Estratégia. Trata-se, portanto, de adicionar ao **esforço para elevar a qualidade de vida e a competitividade da economia aos de promoção de potenciais territoriais e de redução das desigualdades regionais por meio do desenvolvimento de competências e de infraestruturas em CT&I em todo o território estadual.** Essa é a noção de política pública de CT&I compreendida no presente documento e que inspira a proposta de construção de formatos de ação de base territorial, como os destacados a seguir.

20 A concentração dos estabelecimentos da estrutura produtiva situada na base da Pirâmide Econômica, em condições informais ou de quase subsistência, os quais, em contrapartida, têm sido atendidos por políticas públicas de desenvolvimento econômico ou de inovação apenas paliativas, apesar de apresentarem grande potencial para elevar sua contribuição à formação do PIB, já que apresentam hoje baixíssima produtividade do trabalho e métodos produtivos ultrapassados ou rudimentares. Com suporte e estímulos adequados, em especial através da difusão tecnológica, este extrato da estrutura produtiva pode gerar respostas rápidas e de grande impacto no PIB, por meio de instrumentos da chamada ***inovação inclusiva.***

FORMATOS DE AÇÃO DE BASE TERRITORIAL

Tal diversidade da estrutura econômica estadual inspirou a proposição de formatos de ação de base territorial consistentes com as considerações metodológicas e com os segmentos identificados. São eles:

- **Territórios Inovadores**, espaços dentro da diversidade estadual onde se encontram conjuntos de atores do sistema de inovação, capazes de se articular para a promoção do conhecimento e da inovação no território e que se estruturam a partir de demandas locais. Esses Territórios Inovadores apresentam, em geral, os elementos básicos para a estruturação de Sistemas Territoriais de Inovação e para a implantação de Habitats de Inovação. Podem ter foco em determinadas atividades econômicas da base produtiva local ou estarem relacionados à solução de desafios locais, ligados, por exemplo, à qualidade de vida e às transformações sociais. Inicialmente no caso de Pernambuco, são identificados alguns em fase de implantação, como os desenvolvidos nos ambientes dos Arranjos Produtivos Locais (exemplo: Confecção, Laticínios, Gesso e Vitivinicultura) e outros com potencial para estruturação, a partir de estímulos e apoio da política pública, a exemplo da gestão sustentável da água na Mesorregião do Sertão Pernambucano, representados no Mapa 2;

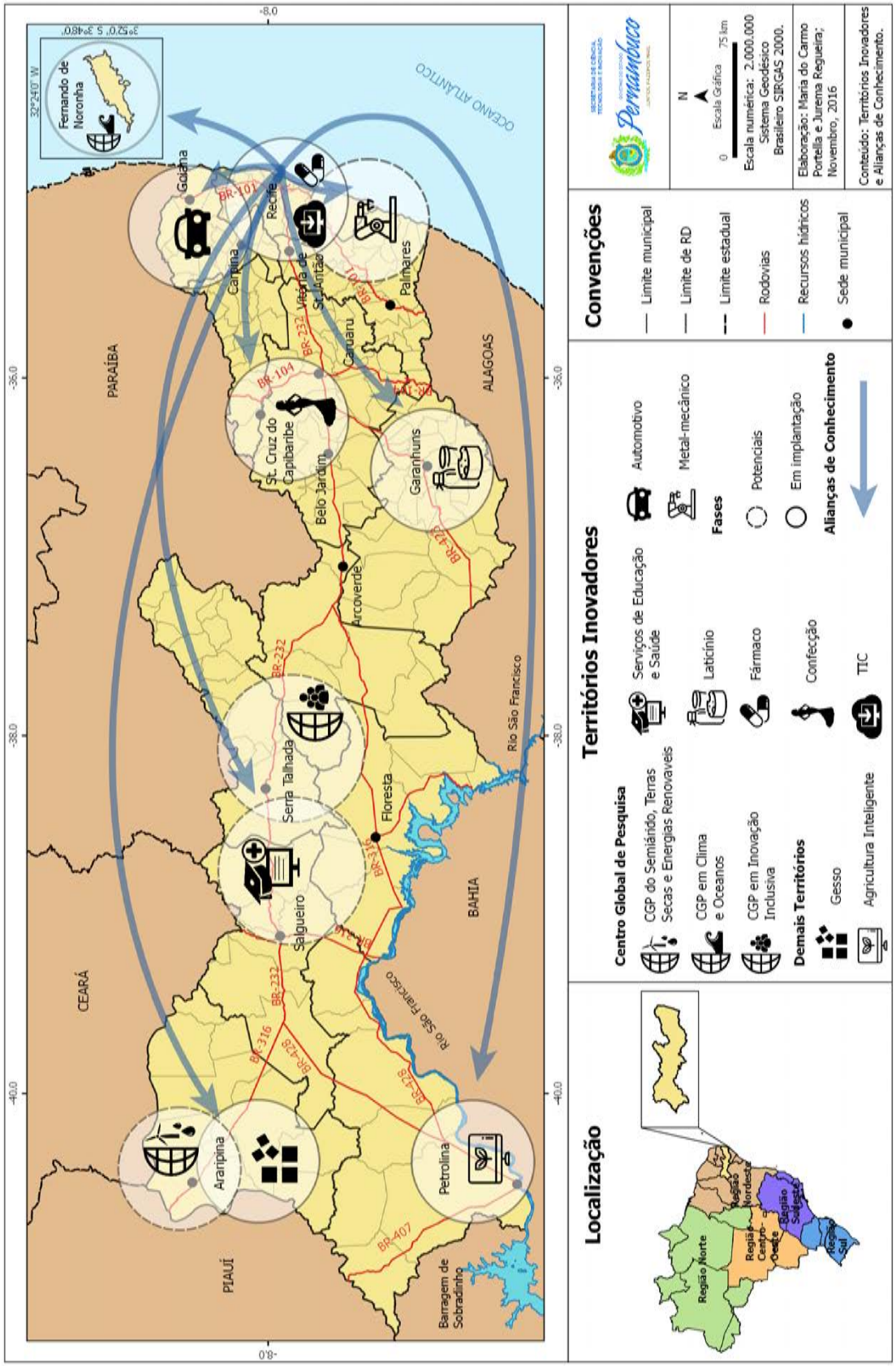
- **Alianças de Conhecimento**, como ferramenta para promoção e difusão do conhecimento, a partir do compartilhamento e cooperação entre os **agentes de um sistema de inovação**, ou seja, grandes parcerias entre subsistema de inovação, habitats de inovação, instituições de ensino superior e empresas para promover a criatividade, o empreendedorismo e a inovação entre os parceiros. Estimulam a cooperação entre organizações de diferentes regiões de Pernambuco, em especial da Capital e do interior do estado;

- **Laboratórios do Mundo Real,** um novo modelo de cooperação e oportunidades de participação entre a **sociedade** civil e a ciência e tecnologia que busca criar, com uma relação de aprendizagem mútua, soluções para demandas percebidas pela sociedade. Em conjunto, sociedade e pesquisadores buscam solucionar problemas "do mundo real" por meio de metodologias transdisciplinares, ampliando a relevância social do conhecimento científico e a aprendizagem a partir de conhecimentos complementares. As tecnologias, soluções e processos de mudança são testados e cientificamente monitorados, ajudando a promover a absorção de novas tecnologias por parte da sociedade e a difusão internacional destas inovações, promovendo as exportações pernambucanas de produtos mais intensivos em conhecimento para outras sociedades que enfrentam problemas semelhantes.

- **Centros Globais de P&D**, ambientes de integração e articulação de atores locais, nacionais e internacionais de pesquisa e desenvolvimento na busca de soluções conjuntas para enfrentamento dos desafios globais, em especial, naqueles segmentos em que nossas características e necessidades demandam estratégias e iniciativas robustas, a exemplo do Semiárido, Terras Secas e Oceanos e Climas (Fernando de Noronha).

Rebatimento espacial e atenção à diversidade

Mapa 2: Territórios Inovadores e Alianças do Conhecimento



COOPERAÇÃO, TRANSPARÊNCIA E PARTICIPAÇÃO

Encerrando essas considerações metodológicas, destacamos que o esforço para a construção da Estratégia de CT&I no estado seja compartilhado pelo mais amplo arco de representantes de todas as regiões pernambucanas e por todas as instâncias do governo estadual. Instrumentos e metodologias de trabalho que incentivem essa construção coletiva são essenciais para a formulação de uma Estratégia da qual os diversos setores da economia e da sociedade organizada possam apropriar-se como se sua fosse. Do contrário, será um documento, fruto de um trabalho árduo, que não sairá do papel.

Foi com essa compreensão que a **Caravana da Inovação**[21] foi pensada e implementada, integrando a capital do estado e diversos centros regionais no interior. Entre os meses de julho e agosto de 2016, técnicos da SECTI e parceiros convidados, inclusive nacionais, percorreram cinco cidades do interior de Pernambuco, além de promover um encontro em Recife. A Caravana da Inovação teve como principal objetivo discutir com a sociedade as bases da Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Estado de Pernambuco, contando com a contribuição dos agentes locais do SPIn. Nos diversos encontros promovidos, buscou-se validar as propostas elaboradas por especialistas e pela equipe da Secretaria, bem como construir propostas específicas, considerando as necessidades, características e competências de cada região do Estado. Outra ação da Caravana da Inovação foi a de promover, junto aos empresários locais, a difusão de programas de apoio e fomento à inovação nas e para as empresas.

Mais que isso, a Caravana promoveu a interação e a articulação entre os atores componentes dos sistemas de inovação em cada região e propiciou a constituição de iniciativas regionais que estavam até então dispersas. Assim, estimulou-se o processo de construção de **Sistemas Territoriais de Inovação**, em algumas cidades a partir do apoio à estruturação de fóruns locais para identificação de demandas por inovação e solução tecnológicas nos territórios, proposição de ações e execução das soluções.

Cartaz de divulgação da Caravana da Inovação

21 Para maiores informações acessar o Balanço de Atividades da Caravana da Inovação, disponível em: http://www.secti.pe.gov.br/.

OS SEIS ELEMENTOS CENTRAIS

OS SEIS ELEMENTOS CENTRAIS DA ESTRATÉGIA

Conforme afirmado anteriormente, o macro-objetivo da *Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação 2017-2022* para Pernambuco é promover CT&I como valores para **transformação social, elevação da qualidade de vida, competitividade e prosperidade** dos pernambucanos. Para isso, pretende-se dar partida à construção de um novo paradigma de desenvolvimento no estado, intensivo em conhecimento, inclusivo, autônomo e sustentável. Os desafios da ECT&I-PE incluem elevação de produtividade e competitividade das atividades econômicas, redução de desigualdades sociais e regionais e promoção da criatividade e das habilidades e competências cognitivas da força de trabalho e de um ambiente cultural favorável à inovação, no contexto da rica diversidade do território estadual e das tendências em curso no panorama mundial, particularmente aquelas desencadeadas pela difusão já em andamento de tecnologias digitais disruptivas no mundo da produção. Nessa perspectiva, é preciso promover a compreensão, entre os pernambucanos, governantes e agentes econômicos, lideranças e a população em geral, de que as pessoas são nossa maior riqueza.

O desenho da Estratégia deve buscar fortalecer o Sistema Pernambucano de Inovação e potencializar a capacidade dos pernambucanos de encontrar soluções criativas aos desafios urgentes de nosso tempo, particularmente nas áreas da **sociedade e economia digital** e **desenvolvimento sustentável (saúde humana, materiais avançados, adaptação à mudanças climáticas, entre outros),** bem como problemas que afetam a baixa taxa de produtividade das atividades econômicas e a melhoria dos produtos estaduais em segmentos da **indústria existente** e daqueles objeto de ações no escopo da chamada **inovação inclusiva**. Deve-se contemplar a cadeia de valor da inovação completa – da geração da ideia criativa ao desenvolvimento da ideia e à difusão dos conceitos desenvolvidos e lançamento de novos produtos e serviços no mercado, passando pela prova de conceito, escalonamento, estudos de mercado e financiamento adequado. Dessa forma, conectamos todos os aspectos e agentes ao longo do processo de inovação de forma a promover as necessárias interações. Resultante final do processo de inovação no agregado é a criação de mais valor, cujos impactos atingirão o PIB, mas também a qualidade de vida da população. Conhecidas as principais características do contexto específico de Pernambuco, sabemos o que precisamos transformar. A construção da Estratégia diz respeito a **como** realizar a transformação. Considerando os princípios e o macro-objetivo escolhidos, propomos que a Estratégia de CT&I para Pernambuco contenha seis **eixos centrais**, apresentados a seguir.

> Com a **Estratégia de Ciência e Tecnologia**, priorizamos desafios futuros relativos à transformação social, qualidade de vida, competitividade e prosperidade

OS EIXOS CENTRAIS DE UMA ESTRATÉGIA CONSISTENTE

Os Eixos Centrais aqui definidos orientam a seleção, implementação e monitoramento de resultados. Também, aglutinam programas e ações de curto e médio prazos compatíveis com o período de seis anos da vigência da ECT&I-PE 2017-2022. Cada eixo é composto de linhas de ação, algumas das quais já começaram a ser implementadas pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação, seja em parceria com outros setores do governo, nas escalas estadual e federal, seja com setores empresariais e organizações não-governamentais. Novas parcerias são bem-vindas para incorporar a participação de setores públicos e privados da sociedade, notadamente as empresas, considerando, sempre que possível, a escala municipal. Buscamos, assim, uma estratégia que mobilize e acolha as pessoas criativas para a construção conjunta das transformações desejadas, envolvendo inovações tecnológicas e também inovações sociais e inclusivas. Isso implica que a sociedade seja o ator central da Estratégia.

Temos consciência de que a mudança de comportamento – Ciência e Tecnologia e Inovação como valores internalizados pelos agentes sociais, acadêmicos, governamentais e econômicos pernambucanos – subjacente ao macro-objetivo da Estratégia está longe de ser alcançada em apenas seis anos. Nessa perspectiva, reitera-se a importância de dois aspectos cruciais: de um lado, a urgência de se dar partida ao processo de mudança, já que a janela de oportunidade demográfica e de preparação para a transição em direção à economia e sociedade digitais é limitada; e, de outro lado, a compreensão de que o sucesso da estratégia depende da persistência, continuidade e periódica calibragem dos seus programas e ações. A interrupção destes e de seus respectivos instrumentos de financiamento comprometerá as possibilidades de o Estado aproveitar essas oportunidades ainda abertas num contexto global de acirrada concorrência e incertezas políticas e institucionais.

Eixos centrais da Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação

EIXO ESTRATÉGICO 1. **DESENVOLVIMENTO DE TALENTOS E CRIATIVIDADE**

Inovação alguma pode ocorrer sem uma política de formação de pessoas e promoção de talentos. As transformações na sociedade e na economia a que aspiramos precisam de pessoas capazes de olhar o mundo criticamente para entendê-lo e para sobre ele atuarem com ideias novas e criativas.

Objetivos

Este Eixo Estratégico busca aumentar as competências cognitivas e estimular o desenvolvimento de habilidades e talentos, contribuindo assim para ampliar as capacidades dos pernambucanos para a absorção, produção e difusão de tecnologias. Suas metas devem promover a formação de pesquisadores e profissionais altamente qualificados, particularmente cientistas, engenheiros, matemáticos e profissionais em geral, orientados ao desenvolvimento de tecnologias por meio de programas sensíveis à adequada distribuição de talentos e à elevação da participação de mulheres nas carreiras STEM. Resultados devem impactar diretamente o desempenho inovativo das atividades econômicas, intensificar a participação em redes globais e nacionais de pesquisa científica e tecnológica e expandir o desenvolvimento de soluções criativas em todas as regiões do estado. Múltiplas habilidades, a nova cultura subjacente de tecnologias de informação e novas formas de organização da sociedade são também consideradas.

Linhas de Ação

1. Formação de profissionais com foco em STEM+C (Ciência, Tecnologia, Engenharias, Matemática e Computação):

a) Ampliar a formação de profissionais nos diferentes níveis nas carreiras STEM+C, levando em consideração a dimensão de gênero, o potencial de evasão nesses cursos, inclusive estimulando cursos de extensão e especialização para profissionais já formados e inseridos no mercado.

b) Fortalecer o ensino e difusão das ciências e matemática no ensino básico (fundamental e médio), o estímulo às Feiras de Ciência e de Tecnologia e outros eventos que incentivem o interesse dos mais jovens nas carreiras STEM+C.

c) Fomentar o desenvolvimento de novas habilidades tecnológicas nas Escolas Técnicas e escolas de ensino médio (manufatura aditiva, uso e desenvolvimento de tecnologias digitais e lógica de programação).

2. Promoção da hipercultura como habilitadora aos empregos do século XXI.

a) Apoiar o ensino, divulgação e promoção da cultura digital.

b) Orientar e incentivar a formação de pessoas capazes de produzir tecnologia e conteúdos digitais.

3. Fortalecimento dos grupos de pesquisa de excelência e portadores de futuro no Estado.

4. Promoção da excelência na pós-graduação pernambucana, sua internacionalização e sua expansão nas diversas regiões:

a) Elevar a qualidade na pós-graduação pernambucana.

b) Ampliar as possibilidades de formação pós-graduada, especialmente mestrado e doutorado para os profissionais do interior.

c) Promover a internacionalização da pesquisa do Estado.

5. Incentivo à formação orientada de quadros e valorização das atividades de difusão tecnológica no ambiente das ICTs estaduais para atuação junto às empresas e outras organizações.

6. Ampliação da capacidade de atração e fixação de recursos humanos, por meio de instrumentos diferenciados para cada região e segmentos prioritários, fortalecendo os grupos emergentes.

7. Incentivo à oferta de capacitação e treinamento pelas ICTs alinhados às demandas de cada região, ajustando, sempre que possível, às novas realidades tecnológicas e explorando os instrumentos de ensino à distância (EAD).

8. Criação e difusão de ambientes de aprendizado estimuladores da produção de ideias e cultura da inovação e empreendedorismo integrando escolas, ICTs e empresas.

9. Qualificação de profissionais para gestão da CT&I nas instituições públicas e privadas.

10. Fortalecimento e expansão das atividades de difusão científica e da hipercultura.

a) Fortalecer e ampliar as ações do Espaço Ciência, em especial no interior do Estado.

b) Apoiar iniciativas de laboratórios itinerantes de difusão científica.

c) Orientar iniciativas da EPC/TVPE para a difusão da cultura científica, tecnológica e de inovação.

EIXO ESTRATÉGICO 2. **PERVASIVA EXPANSÃO DA ECONOMIA E SOCIEDADE DIGITAIS**

Sabemos que nossa habilidade de construir a prosperidade de¬pende da forma como enfrentaremos a revolução digital. Infor¬mação e comunicação atraves¬sam hoje todas as áreas das atividades humanas e serão insumo ainda mais essencial para habilitar a realização de atividades na era da manufatura avançada e no desenvolvimento das ca¬deias de valor da inovação na indústria, agricultura e serviços. A capacidade de criação e difusão de tecnologias de informação e comunicação constitui, portanto, fator de fundamental impor¬tância para a construção da sociedade do conhecimento em que se baseia o novo paradigma de desenvolvimento que reivindica¬mos para o estado de Pernambuco.

Os desafios aqui destacados podem transformar-se em oportunidades para os agentes econômicos e sociais com o suporte e estímulo do governo. Desenvolvimento e integração satisfatória de tecnologias digitais em aplicações para diferentes objetivos e setores são algumas dessas oportu¬nidades, que, se não realizadas podem levar as empresas, os cidadãos e mesmo o governo pernambucanos a estreitar suas realizações e qualidade de vida.

Objetivos

Este Eixo Estratégico objetiva preparar a sociedade e a economia de Pernambuco para as novas bases produtivas da economia inteligente. Envolve a ampliação significativa no estado das competências necessárias para a construção da sociedade e economia digitais, distribuídas em todas as regiões e atividades urbanas e rurais, estímulo ao desenvolvimento de tecnologias para benefício da competitividade da indústria e à integração em estágios iniciais de parceiros, clientes e fornecedores para o desenvolvimento e implementação de tecnologias digitais, inteligência artificial, sistemas embarcados, robótica, aceleração de aplicações de Big Data, computação em nuvem, redes de comunicação segura, soluções digitais para a educação e para o desenvolvimento de cidades inteligentes, o desenvolvimento do governo eletrônico (e-gov), entre outras possibilidades.

Linhas de Ação

1. Promoção da difusão das TICs e Indústria 4.0 nas escolas e junto aos diversos setores econômicos.

2. Apoio à implantação e desenvolvimento de infraestrutura de pesquisa e inovação nas áreas de manufatura avançada, robotização, Internet das Coisas e demais tecnologias convergentes de base físico-cibernética.

3. Desenvolvimento de novos instrumentos de fomento ao desenvolvimento de negócios orientados à economia digital nos setores de serviços, indústria e agricultura.

4. Apoio à implantação de novas empresas em áreas de fronteira tecnológicas associadas a plataformas globais que assegurem a Pernambuco incorporar a indústria de futuro em sua estrutura produtiva.

5. Apoio à capacitação empresarial para negócios no ambiente digital.

6. Ampliação do acesso às redes digitais de comunicação:

a) Ampliar e melhorar a qualidade da conectividade das ICTs, centros de inovação e escolas públicas estaduais em toda a extensão do estado por meio de parcerias (Rede RePEPE).

b) Apoiar na expansão do acesso com qualidade às redes digitais para as cidades de médio porte e empresas.

7. Fomento ao desenvolvimento de estruturas de governo eletrônico (*e-gov*) em todos os níveis da gestão pública.

8. Apoio ao sucesso de novos empreendimentos digitais inovadores (ambiente de negócios, capitalismo de risco, startups, *scale-ups*).

EIXO ESTRATÉGICO 3. **ACELERAÇÃO DA INOVAÇÃO NAS ATIVIDADES ECONÔMICAS**

Originária de estrutura produtiva agroexportadora de commodity que atravessou processo de industrialização em ambiente protegido de exposição a mercados internacionais mais competitivos, a economia pernambucana passou por longo período de estagnação que foi interrompido com a implantação no estado de novas cadeias produtivas mais intensivas em tecnologia. Ao longo desse período, entretanto, diversas iniciativas foram desenvolvidas em todo o estado. Na Região Metropolitana, segmentos de iniciativa local lograram construir uma indústria diversificada, com destaque para os setores da metalmecânica e da eletroeletrônica, que precisam preparar-se para enfrentar as mudanças introduzidas pela manufatura inteligente. Apoiado por políticas públicas mais permanentes e incentivos orientados, o segmento das tecnologias de informação, com forte protagonismo do Porto Digital, conseguiu atrair empresas e elevar a oferta de postos de trabalho, ocupando nichos que têm alcançado visibilidade nacional, mas apresentam limites à expansão dos pequenos negócios já criados e à ampliação global de seus mercados.

No interior, iniciativas empreendedoras conseguiram dinamizar aglomerações produtivas especializadas em diferentes partes do território estadual, cujos processos produtivos precisam superar gargalos tecnológicos diversos que colocam em risco o seu dinamismo, em vista da carência de competências inovativas de produto, processo e gestão dos negócios. Em paralelo, um conjunto de outros espaços de produção agrícola e pecuária enfrentam dificuldades para acompanhar o padrão de competitividade dos mercados em que se inserem e, mais ainda, dos mercados globais, cujas exigências fitossanitárias reconhecidamente elevadas exigem cada vez mais o emprego de tecnologias de lavouras inteligentes, as quais são também cruciais para enfrentamento da escassez de água e dos efeitos da mudança climática.

Finalmente, em todo o território estadual, observamos que parte expressiva do tecido econômico é composta por empreendimentos de baixa produtividade e orientado para produção de bens de consumo de baixo valor, muitos dos quais operam na informalidade, em contexto pouco favorável ao aprendizado, ao desenvolvimento de inovações e à interação dos agentes do sistema, mas que podem transformar-se em importante fonte de produção de riqueza e trabalho adicionais por meio da absorção e participação no desenvolvimento de tecnologias de produto e processo. Particular atenção será dada à capacidade do Estado de promover atividades econômicas intensivas em tecnologia, especialmente aquelas organizadas em redes de inovação, por meio de encomendas estratégicas. Tal diversidade requer um conjunto de ações específicas, sintonizadas entre si, e em cooperação com outras agências dos governos estadual, municipais e federal.

Objetivos

Este Eixo Estratégico volta-se à ampliação da geração de valor pelos agentes econômicos estaduais, apoiando a expansão de suas competências inovativas e do trabalho criativo, qualificado e bem remunerado para o desenvolvimento de "tecnologias plataforma" que afetam diversos setores de atividade. Foca ainda no desenvolvimento de novos produtos e processos e na melhoria dos já existentes para elevação de produtividade e competitividade, penetração de novos mercados, inserção em cadeias globais de valor, expansão significativa da capacidade de criação e escalonamento de negócios. Reconhecendo que as TICs têm importância especial, reforça-se a expansão da capacidade pernambucana de produção de tecnologias digitais por meio da criação amplificada de startups e apoio à consolidação de scale-ups com vistas à ampliação significativa de sua proporção e de sua capacidade de contribuir com o PIB de Pernambuco. Ademais, considerando a diversidade territorial pernambucana, também em porte, competitividade e mercado, além da intensidade tecnológica e das características particulares dos setores, atenção especial será dada aos segmentos e empreendimentos, formais ou informais, com potencial de desenvolvimento e difusão de tecnologias e inovações como vetor de inclusão produtiva e social da base da pirâmide sócioeconômica.

Linhas de Ação

1. Promoção da cultura para inovação, disseminando os valores, benefícios e vantagens junto às empresas pernambucanas.

2. Apoio à criação e consolidação de habitats de inovação.

a) Promover mecanismo de integração e interação entre os

Habitats de Inovação já estabelecidos com vistas a ganhos de escala e de aglomeração.

b) Apoiar a implantação de novos perfis de habitats de inovação com hierarquias diferenciadas em níveis de complexidade em função do ambiente de atuação, nas diversas regiões.

3. Apoio ao desenvolvimento e fortalecimento de territórios inovadores nas diversas regiões por meio da promoção da articulação dos atores locais e conexões nacionais e globais, fortalecendo e adensando os subsistemas locais de inovação.

4. Exploração do potencial de inovação endógena com base nas demandas tecnológicas das empresas públicas estaduais (Compesa, Lafepe, Hemobras etc.) e da capacidade científica e tecnológica dos grupos de excelência em pesquisa.

5. Fortalecimento e expansão da infraestrutura de Tecnologia Industrial Básica como subsistema de inovação em especial no âmbito dos institutos estaduais de tecnologia.

a) Fortalecer e expandir a infraestrutura laboratorial de serviços tecnológicos, ensaios e acreditações.

b) Incentivar a obtenção de selos de qualificação e certificações para os produtores rurais e empresas.

6. Favorecimento da integração entre institutos públicos e privados de pesquisa e serviços tecnológicos, com destaque para as unidades do Sistema FIEPE estabelecidas nas diversas regiões do estado, em especial com os CTs do ITEP e dos IFs, fortalecendo a difusão tecnológica.

7. Promoção de pesquisa e inovação a partir de projetos cooperativos entre ICTs (Universidades, IFEs, centros privados de pesquisa e inovação) e empresas locais, ampliando a presença de pesquisadores nessas empresas.

8. Suporte a processos de aquisição de tecnologia para inovação para PMEs em parceria com Sebrae e ICTs.

9. Apoio à estruturação de centros ou unidades privados de pesquisa e inovação, em especial no processo de captação de investimentos para o estado.

10. Ampliação significativa da massa crítica de start-ups e promoção de incentivos ao crescimento rápido (escalonamento) de empresas de base tecnológica em Pernambuco.

a) Apoiar a consolidação, aprimoramento e integração das incubadoras e aceleradoras existentes.

11. Apoio ao desenvolvimento da inovação inclusiva.

a) Incentivar a pesquisa dedicada ao desenvolvimento de tecnologias inclusivas.

b) Estimular a criação e fortalecimento de incubadoras de empreendimentos populares e individuais para difusão de tecnologias

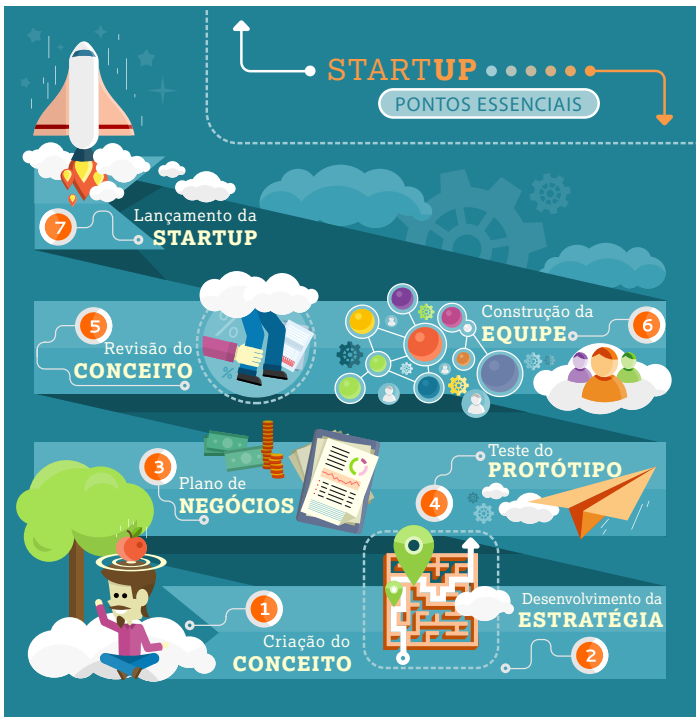
c) Incitar a formação de redes e o fluxo de conhecimento em apoio às ações de inovação inclusiva e de empreendimento populares e individuais de base tecnológica

d) Fomentar a agregação de valor de tecnologias inclusivas (com certificações, selos de qualidade, indicação geográfica etc.)

12. Valorização da agenda de sustentabilidade com foco em reciclagem, logística reversa, recuperação e aproveitamento dos recursos hídricos e energias renováveis.

13. Promoção de ações de capacitação empresarial para inovação por meio de cursos, visitas e interação com ambientes internacionais de inovação.

> Startups são sementes da economia do futuro.



EIXO ESTRATÉGICO 4. **COOPERAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO**

O desempenho de um sistema de inovação depende não apenas do esforço individual de organizações específicas, como empresas, governo e ICTs, mas também como elas interagem e cooperam entre si. A cooperação dos agentes de inovação é essencial para a solução de problemas urgentes e locais e para a promoção das pesquisas estratégicas que atendam a demandas reais. Utilizando-se a capacidade máxima de cada agente com articulação das respectivas competências, pode-se alcançar níveis melhores na geração de valor adicionado mútuo.

Objetivos

Este Eixo Estratégico busca ampliar a capacidade e otimizar tempo, recursos e resultados para a inovação, com o incentivo e apoio à interação e a cooperação entre atores presentes em diferentes escalas (locais, regionais, nacionais e internacionais), que produzem, aplicam e demandam o conhecimento favorecendo a construção e disseminação de saberes e habilidades necessários para inovação.

Linhas de Ação e Iniciativas

1. Apoio à estruturação de Alianças de Conhecimento orientadas ao fortalecimento de capacidades de pesquisa e desenvolvimento de habilidades em temas e áreas estratégicas do estado, envolvendo diferentes atores do SPIn e parceiros nacionais e internacionais.

2. Fomento ao desenvolvimento de "Laboratórios do Mundo Real" integrando ICTs, sociedade civil, empresas de pequeno porte e ONGs orientados a soluções de problemas locais.

a) Favorecer o processo de integração e articulação entre grupos de pesquisa e a sociedade com foco na solução de problemas atuais.

3. Promoção de cooperação entre as ICTs do Recife e do interior, com foco na produção de soluções tecnológicas e o fortalecimento dos grupos de pesquisas locais.

4. Promoção e intensificação da mobilidade de pesquisadores entre ICTs, empresas e ONGs.

5. Aprimoramento da utilização dos laboratórios de ensino das escolas técnicas e dos Centros Tecnológicos com compartilhamento das infraestruturas e conhecimentos.

6. Incentivo a acordos de cooperação nacionais e internacionais para PD&I em temas prioritários do estado e de empresas ou que assegurem a posição de liderança e capacidade competitiva em pesquisa dos grupos de excelência locais.

7. Criação de Centros Globais de Ação, que atendam aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, privilegiando as vocações locais (Semiárido, Terras Secas, Energias Renováveis, Oceanos e Clima).

> Com cooperação, ideias se transformam mais rapidamente em inovação

EIXO ESTRATÉGICO 5.
AMBIENTE FAVORÁVEL À INOVAÇÃO

Para que a Ciência, Tecnologia e Inovação estejam integradas de forma eficiente aos sistemas produtivos e ao cotidiano da sociedade é imprescindível que o ambiente institucional esteja estruturado de forma adequada às necessidades vigentes do sistema de inovação. As normas e os dispositivos de promoção, incentivo e viabilização do desenvolvimento da CT&I precisam estar articulados às demandas dos diversos estágios do processo inovativo. Assim, o Ambiente Favorável à Inovação também deve considerar o surgimento, ou a transformação, dos agentes de inovação como peça chave no desenvolvimento do Sistema.

A boa relação entre os agentes do sistema de inovação é crucial para que novos produtos e processos cheguem ao mercado e beneficiem a sociedade como um todo. Essa relação é muito dependente das facilidades, permissões e proibições impostas pelas instituições que coordenam ou atuam diretamente nas interações entre empresas, academia, sociedades civis sem fins econômicos e governo.

O esforço para a criação do Ambiente Favorável à Inovação no âmbito estadual implica estarmos atentos às mudanças e tendências globais e à realidade nacional, procurando adequar o marco regulatório de CT&I pernambucano. Nesse caso se enquadra a recentemente aprovada Lei n.13.243, de 11 de janeiro de 2016, que avança em vários pontos relacionados ao ambiente para inovação. A adequação no âmbito estadual pode levar, inclusive, a avanços com relação a alguns vetos que a tornaram menos abrangente, complementar as ações de incentivo à inovação ou superar barreiras ainda existentes.

Objetivos

Este eixo estratégico busca o aprimoramento institucional para garantir o desenvolvimento da inovação e seus impactos na economia e sociedade, propondo melhorias dos instrumentos normativos, dispositivos, mecanismos, procedimentos, regras e rotinas que favoreçam as atividades e objetivos ligados a ciência, tecnologia e inovação, com ampla discussão com os atores do SPIn.

Linhas de Ação

1. Adequação da legislação de inovação pernambucana ao novo Marco Regulatório Nacional de CT&I (modelos institucionais, parcerias público-privada).

2. Estabelecimento de novos modelos de parceria público-privado para desenvolvimento de projetos de inovação e compartilhamento de recursos econômicos e financeiros, públicos e privados.

3. Aprimoramento e integração dos instrumentos e incentivos à PD&I do Estado (Inovar-PE, FACEPE e AGEFEPE), estimulando a complementaridade das linhas de financiamento e fomento existentes (crédito, incentivos fiscais, subvenção e capitais de risco) de forma a permitir apoiar toda a cadeia de inovação dentro de um mesmo projeto.

4. Adequação de instrumentos de apoio à inovação nas empresas que levem em consideração as especificidades dos segmentos econômicos a que se destinam.

5. Difusão das plataformas virtuais existentes e apoio para o desenvolvimento de novas iniciativas que congreguem e divulguem as várias linhas de apoio e fomento à inovação tecnológica para empresários, pesquisadores e gestores de inovação.

6. Fortalecimento da Facepe como principal instância de fomento à pesquisa e inovação.

a) Estabelecimento de mecanismo de financiamento de longo prazo na Facepe (5 anos) orientado a projetos estratégicos de CT&I.

7. Criação de instrumentos inovadores de encomendas estratégicas em CT&I associadas a políticas públicas estaduais.

8. Oferta de condições diferenciadas para pesquisa e inovação para empresas que venham a se instalar em Pernambuco.

9. Estabelecimento de bases para a criação de carreira de pesquisador e de apoio à inovação no âmbito das estruturas estaduais de pesquisa e inovação.

10. Estabelecimento de condições diferenciadas no processo de disponibilização de capital de giro para empresas nascentes.

11. Criação de mecanismo de atração de investidores de risco para atuação no Estado.

EIXO ESTRATÉGICO 6.
GOVERNANÇA E RESPONSABILIDADE

As inovações resultam, em termos gerais, da interação entre demanda social, desenvolvimento científico, senso de oportunidade dos agentes econômicos e possibilidades tecnológicas e disponibilidade de fomento e crédito. Para aumentar a dinâmica da inovação, o fluxo de conhecimento entre os atores do SPIn deve se intensificar, governo e empresários precisam investir em pesquisa e desenvolvimento e todas as partes devem compreender sua importância para o sistema, assim como os benefícios individuais que podem auferir por participar de um tal sistema. Dessa forma, é fundamental promover estímulos ao envolvimento dos diversos componentes do SPIn.

Embora compreendendo que os ganhos individuais com a interação no sistema podem constituir motivação essencial aos atores, defendemos que a chave para a intensificação da participação de todas as partes interessadas é a assunção de compromissos comuns com perspectiva de longo prazo. A transparência facilita o diálogo, promove a análise equilibrada dos desafios e oportunidades e a abertura para coisas novas.

Com vistas a favorecer a construção da necessária transparência ao SPIn, a SECTI pretende promover o desenvolvimento de uma cultura participativa, favorável à inovação. Pensando nisso, será implantado um programa de diálogos com os cidadãos, através de formatos diferentes, a exemplo dos fóruns setoriais e territoriais de inovação, para a discussão pública de questões fundamentais e a criação de comitês setoriais.

Objetivos

Este Eixo Estratégico busca calibrar a política pública, despertar compromisso na sociedade por Ciência, Tecnologia e Inovação como valores, bem como promover a transparência, inclusão, participação, e sustentabilidade das ações voltadas para o Sistema Pernambucano de Inovação.

Linhas de Ação

1. Estruturação de Comitês Setoriais e Territoriais de articulação e implementação para inovação.

2. Inclusão dos municípios e suas instituições municipais no debate e nas ações de CT&I.

3. Desenvolvimento de mecanismos de governança, avaliação e calibragem da ECT&I-PE.

a) Inclusão da Caravana da Inovação no calendário permanente de atividades para o fomento da inovação nas várias regiões do Estado

b) Implantação de um Sistema de Informação, Indicadores e Prospecção em CT&I.

4. Incentivo à interação entre os diversos conselhos que tratam de temais transversais ou abordados pela ECT&I-PE (econômico, industrial, científico, educação, fomento e financiamento).

5. Estruturação de um pacto pela inovação em Pernambuco que contemple além da consolidação do SPIn, uma política industrial orientada ao século XXI.

6. Fortalecimento do Conselho Estadual de CT&I como instância máxima da orientação da política de CT&I para o Estado de Pernambuco.

A IMPLEMENTAÇÃO

A IMPLEMENTAÇÃO. GOVERNANÇA E MONITORAMENTO

O modelo de governança proposto na ECT&I–PE busca intensificar a transversalidade da função CT&I nas diversas esferas e níveis de governo. Em geral, as políticas de CT&I estão associadas às estratégias de desenvolvimento regional adotada por regiões que almejam inserir-se na economia do futuro, intensiva em conhecimento e inovação. A viabilidade dessas políticas, contudo, depende, além de recursos financeiros, de uma rede de governança e inclui coordenação entre ações influenciadas por processos de natureza local (horizontal) e supranacional (vertical).

Como foi visto, na última década, observa-se um crescimento na incorporação de CT&I em vários níveis da estrutura produtiva do estado, a exemplo dos institutos privados de pesquisa e inovação e dos institutos Senai, dentre outros. Tais iniciativas apontam um novo panorama para os atores que compõem o Sistema Pernambucano de Inovação, dentro do qual a governança das políticas de CT&I exerce um papel vital.

Propõe-se aqui uma estrutura de governança orientada a partir das dimensões espacial e setorial em diversos níveis. As especificidades dos territórios pernambucanos e a estrutura produtiva do estado constituem elementos norteadores para o desenvolvimento e gestão das políticas de CT&I. A opção por destacar tais dimensões permite que a gerência das políticas de CT&I aconteça de forma regionalizada e diversificada, o que contribui para um tratamento equitativo dos agentes do sistema pernambucano de inovação. Considerando a inovação como uma estratégia de desenvolvimento autônomo, soberano e inclusivo, é função das políticas de CT&I garantir que ativos endógenos como o conhecimento acumulado, a infraestrutura de C&T, as empresas e a população estejam alinhados ao aumento da competitividade e à melhoria das condições de desenvolvimento humano em todo o território estadual.

As ações implementadas devem ser adaptadas de acordo com as especificidades geográficas (econômicas, sociais, ambientais e institucionais) de cada região do estado, bem como pelo comportamento dos agentes econômicos responsáveis pela inovação em cada setor ou território. Outrossim, a governança da inovação preconizada na presente Estratégia permite a construção de um projeto comum de CT&I para Pernambuco, ao passo que contribui para a posição do estado frente a outras regiões brasileiras e a cadeias produtivas globais.

Ademais, compreende-se que o atual estágio de integração econômica entre regiões do globo não anula a dimensão regional, pelo contrário, a diferença na posição geopolítica entre os países e regiões encontra-se refletida na regionalização das competências em CT&I. Dessa forma, a governança do sistema de inovação visa acompanhar e inserir suas ações dentro das tendências e estratégias globais das regiões dinâmicas. A colaboração internacional e o acesso aos instrumentos de fomentos multi-níveis têm sido apontados como ferramentas para o sucesso das políticas de CT&I e de desenvolvimento regional.

Para alcançar o objetivo proposto, o modelo de governança adere a algumas premissas, tais como gestão participativa e integração com outras escalas.

GESTÃO PARTICIPATIVA

Algumas das funções da governança, na escala local, são criar um senso coletivo de ganho a partir da inovação, definir prioridades ou objetivos para o sistema, bem como identificar e definir papéis para os agentes do sistema de inovação. Para que isso ocorra, é fundamental a participação dos agentes do sistema de inovação na definição, implementação e avaliação das políticas de inovação. A presença dos agentes de forma equitativa na gestão da inovação permite que o esforço desempenhado pelos gestores públicos seja potencializado, elevando as chances para o sucesso das políticas.

Nesse sentido, a criação de fóruns e comitês setoriais e territoriais são importantes instrumentos para incorporar os agentes locais ao processo de formulação e gestão das políticas de CT&I de uma forma horizontal. A governança deve contemplar também a articulação e a cooperação de outras instâncias que tratam dos temas abordados ou transversais à Estratégia de CT&I, tais como os conselhos institucionais e governamentais, a exemplo do Conselho da FACEPE, do Porto Digital, Instituto Tecnológico, Conselho Estadual de Política Industrial, Comercial e de Serviços (CONDIC), Conselho Estadual de Educação de Pernambuco, Conselho Estadual de Saúde, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, entre outros. Essas instâncias precisam dialogar entre si para unir esforços com objetivos comuns guiados pela Estratégia.

Cumpre salientar que tais aspectos estão associados a uma abordagem conhecida como Bottom-up, na qual os atores locais são encorajados a assumir a responsabilidade pela concepção, monitoramento e avaliação das políticas públicas. Algumas das vantagens apresentadas por essa abordagem são a construção coletiva das ações a partir de evidências práticas informadas pelos agentes que estão na base do sistema, bem como uma maior capilaridade das ações e maior apropriação da política junto aos agentes locais. Outra vantagem da abordagem Bottom-up é a possibilidade de criação de mecanismos para Feedback das ações junto àqueles que participaram do planejamento.

Ademais, é necessário reconhecer que as políticas de CT&I precisam estar articuladas às políticas de estado. Assim, o esforço para gestão participativa do SPIn também inclui a parceria com outras secretarias ou entidades do governo estadual, responsáveis por gerir setores e áreas diretamente influenciadas pelas atividades de CT&I. Por exemplo, as políticas orientadas para o incremento nos índices de STEM necessitam de articulação com as políticas da Secretaria de Educação do estado. Nesse sentido, o diálogo com outras secretarias e entidades públicas é fundamental para alinhar as ações em áreas de interesse do Estado.

INTEGRAÇÃO COM OUTRAS ESCALAS

Várias políticas têm sido implementadas nos diversos países e regiões com o propósito de fomentar e integrar estratégias de desenvolvimento em CT&I. O diálogo entre essas experiências permite que as ações desenvolvidas nas regiões contribuam para o fortalecimento mútuo de seus sistemas de inovação. A consideração acerca das cadeias produtivas globais incorre na necessidade de alinhar as políticas de Pernambuco às demandas globais de CT&I. Igualmente, políticas voltadas para a sustentabilidade ambiental precisam estar em conformidade com as metas e acordos multilaterais de proteção ao meio ambiente e conservação de recursos naturais. Destaca-se que os mecanismos de coordenação vertical envolvidos em colaborações multiníveis são mais eficazes quando há uma coordenação horizontal que acompanha esses mecanismos internamente entre os níveis.

Ainda considerando a governança multinível, é necessário destacar a escala nacional. Vários componentes do sistema pernambucano de inovações encontram-se sobre a governabilidade da escala nacional, como por exemplo, a CAPES, o CNPq, o BNDES, a FINEP, o BNB. Desse modo, o sucesso das ações propostas na ECT&I–PE depende fortemente de um modelo de governança que promova sinergias entre políticas federais de CT&I. Nesse sentido, destaca-se que ações propostas deverão estar de acordo com a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2017-2019 elaborada pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI, 2016). A aproximação com as Estratégias Nacionais de CT&I é vital para que as políticas públicas propostas no PNCTI-PE acolham as organizações da escala federal sem se sobrepor às políticas sobre as quais estão submetidas.

Na cidade do Recife, onde o número de instituições de C&TI é maior, a governança também deverá envolver a escala municipal, reconhecendo quais são os setores estratégicos para o município e como as condições de habitabilidade da cidade interferem diretamente sobre o desempenho do sistema de inovação. Dessa forma, ações associadas aos habitats de inovação e formação de recursos humanos necessitam ser apreciadas em conjunto, respeitando as escalas de governanças existentes.

As Regiões de Desenvolvimento do Estado também necessitam ter suas especificidades contempladas nas políticas de CT&I. Por essa razão, a governança do SPIn necessita de iniciativas que conectem as políticas de forma regionalizada. Novamente, destaca-se a importância da Caravana da Inovação. Ao percorrer cinco cidades polos do interior de Pernambuco, a Caravana permitiu à equipe da SECTI conhecer e dialogar com formas de organização locais, como os Comitês Gestores de Arranjos Produtivos. A conexão entre as iniciativas da SECTI e as iniciativas locais fortalece ambas as iniciativas.

A Região Integrada de Desenvolvimento de Petrolina também necessita de uma governança que dialogue com as políticas de CT&I do estado vizinho, Bahia. Essa atenção tem como objetivo definir estratégias em comum entre os dois estados, considerando as limitações e especificidades da base produtiva instalada na RID de Petrolina. A mesma lógica de implementação de estratégias em comum deve ser aplicada à região do município de Exu, com o Ceará, e à região de Goiana, com a Paraíba. A intensidade dos fluxos entre essas regiões e os estados vizinhos necessitam ser monitoradas para viabilizar ações integradas que vão além dos limites das fronteiras estaduais.

O modelo proposto adota uma configuração em rede e é formada por espaços de discussão sistemática dos problemas específicos em cada território e setores de Pernambuco. Essa rede inclui fóruns, câmaras técnicas e um conselho responsáveis por desenhar as políticas locais ao mesmo tempo em que se conecta com as tendências mundiais em CT&I. A seguir, apresentam-se alguns dos componentes previstos para compor a governança do SPIn.

Fóruns Territoriais de Inovação

Cada fórum deverá articular-se com a base local, como escolas técnicas, centros tecnológicos, IES, empresas, associações e o poder público. Os fóruns deverão considerar as necessidades e especificidades de cada território. Entre as atribuições dos fóruns, a participação no diagnóstico das regiões informa as principais demandas em CT&I. Nesse sentido, os fóruns atuarão na prospecção de tecnologias e mercado, proposição de projetos, acompanhamento dos resultados das políticas e compartilhamento de conhecimentos e competências coletivas alcançadas a partir do desenvolvimento e/ou da incorporação de tecnologias e inovações. Tendo em vista o grande número de empreendimentos informais nessas regiões, é necessário que os fóruns estejam orientados para a inclusão de instituições ou representantes dessa base produtiva informal. O objetivo desse esforço é possibilitar que esses agentes recebam apoio para serem incorporados à economia formal, adensando as cadeias ou arranjos produtivos locais.

Fóruns e Comitês Setoriais

Considerando a diversidade econômica da Região Metropolitana do Recife e sua importância para o estado, é proposta a criação de fóruns e comitês setoriais, responsáveis por elevar os níveis de competitividades de setores com potencial de inovação na região. Inicialmente, será estimulada a criação de três fóruns setoriais: Automotiva, Fármacos e TIC e Indústria Criativa. Esses setores foram definidos a partir da integração com cadeias produtivas globais, incorporação de ciência e geração de efeitos indiretos sobre outros setores econômicos da RMR. Os fóruns setoriais são responsáveis por mobilizar competências de pesquisa (INCTs, grupos de pesquisa acadêmica, laboratórios, IST, ISI, Sibratecs etc.), conhecimentos e informações existentes dentro e fora do estado, iniciativas de qualificação empresarial, montagem de estrutura para prospecção de tecnologias e mercados e elaboração de projetos para captação de recursos de fomento à P&D. Um aspecto destacado em todos os fóruns será a incorporação dos representantes do setor de TICs. Entendendo a TIC como uma tecnologia transversal, pretende-se estimular a incorporação de TIC entre os setores como forma de ampliar a capacidade de inovação no SPIn. Somando-se os esforços identificados nos fóruns setoriais, têm-se comitês, grupo de pessoas e instituições derivadas dos fóruns que acrescentam em suas funções o poder deliberativo e executivo, com o objetivo de articular os instrumentos necessários para pôr em prática as iniciativas e ações identificadas nos fóruns.

Adicionalmente, os fóruns e comitês contribuem para organização de sistema de indicadores para acompanhamento dos resultados das políticas, compartilhamento de conhecimentos e competências coletivas disponibilizadas junto ao conjunto das empresas envolvidas. Desse modo, estimulam os agentes do SPIn a participar de aprendizado sobre como inovar e sobre vantagens e retornos concretos aos seus membros, com o objetivo de inibir comportamentos isolados e deletérios.

Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação – CONCITI

Estruturado pela LEI Nº 14.533, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2011, este conselho tem como objetivo principal promover o desenvolvimento científico e tecnológico e induzir a inovação no Estado de Pernambuco. O conselho deverá ser reformulado de forma a atender seu papel em conformidade com as ECT&I-PE. O novo CONCITI deverá ser instalado pelo Governador do Estado e ter na presidência a Secretaria de Ciência Tecnologia e Inovação. Adicionalmente, serão indicados novos conselheiros e suplentes. O conselho deverá ser composto por membros representantes das universidades públicas, ICTs e instituições parceiras do SPIn. Também está prevista a criação de Câmaras Técnicas para a formulação de políticas e ações específicas, articuladas às ações de outras secretarias do Estado. As Câmaras Técnicas serão responsáveis por processar as informações recebidas pelos fóruns territoriais e setoriais de inovação, ao mesmo tempo em que identificam oportunidades a partir das macrotendências globais de inovação. As políticas formuladas pelas câmaras serão, então, submetidas à aprovação do CONCITI. Desse modo, o conselho será responsável por tornar as políticas públicas, que foram definidas no âmbito da SECTI, em ações do Programa de Governo do Estado.

Outros componentes da governança do SPIn são acordos de cooperação internacionais mediados por agências de fomento muti-nível como o BID e UE, bem como o assento em conselhos regionais, como o conselho de Secretários Estaduais de Ciência, Tecnologia e Inovação entre outros. A participação da SECTI junto a tais entidades contribui para que suas estratégias estejam em consonância com as estratégias nacionais e globais de inovação, permitindo ao SPIn dialogar com as políticas de CT&I em diversos níveis.

MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO E GESTÃO

O monitoramento e a avaliação das políticas públicas são etapas fundamentais para a execução efetiva e eficiente das ações previstas, além de buscarem, de forma permanente e sistêmica, diagnosticar e avaliar os possíveis entraves à sua plena execução, bem como gerar conhecimentos sobre a política. Inclui, portanto, um conjunto de atividades de produção, registro e análise crítica de informações originadas na gestão de políticas públicas, de seus programas, projetos e iniciativas, por meio das instituições, agentes e públicos-alvo envolvidos, com a finalidade de subsidiar a tomada de decisão quanto aos esforços necessários para o aprimoramento das ações.

Diferentes ferramentas e instrumentos para monitoramento e gestão das políticas públicas podem ser criados, adaptados e implantados. Entretanto, a Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco identificou dois modelos que atendem aos seus objetivos.

Sistema de Informação, Indicadores e Prospecção em CT&I

Nesse caso, a Estratégia propõe a criação de um Sistema de Informação e Prospecção em CT&I, uma plataforma informatizada (banco de dados) com um conjunto de dados, informações, estatísticas e indicadores relacionados aos programas, projetos e iniciativas que deverão ser estruturados a partir das Linhas de Ações previstas neste documento. Esse banco de dados incluiria não só informações diretamente relacionadas às atividades de execução das ações (gerenciamento interno dos programas, projetos e iniciativas), mas também estatísticas e indicadores do desenvolvimento social, econômico e da CT&I do estado que podem ser impactados. Esse banco de dados deverá ser alimentado periodicamente por gestores e responsáveis pelos respectivos programas, projetos e ações e equipe especializada e, além disso, deve ser disponibilizado para consulta pela sociedade.

Pacto pela Inovação

No Governo do estado de Pernambuco, um "pacto" é uma ferramenta de gestão já consolidada e que representa um acordo envolvendo a administração direta do estado e os diversos outros *stakeholders* públicos e privados envolvidos com a finalidade de interesse para todos. Trata-se de um plano que envolve iniciativas e compromissos por parte dos diversos atores, de modo a se produzir resultados que promovam a finalidade do pacto. Para tanto, requer a definição de uma medida objetiva única que reflita, da melhor forma possível, o grau em que a finalidade maior do pacto é atingida (Meta Mobilizadora). Além da Meta, a qual aponta resultados, o pacto precisa considerar múltiplos indicadores de processo, que guiarão as ações. Nesse modelo, as ações e os indicadores que as representam são monitorados e avaliados periodicamente por um comitê composto por representantes dos atores envolvidos na elaboração e execução do plano e outros interessados, como a própria sociedade civil.

Propõe-se aqui utilizar a referência desse modelo de gestão, que tem gerados bons resultados, para firmar um Pacto pela Inovação, envolvendo os diversos atores do Sistema Pernambucano de Inovação e a sociedade civil, com as adaptações necessárias e pertinentes ao tema da inovação e aos objetivos propostos pela ECT&I-PE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEMANHA. Federal Ministry of Education and Research (BMBF). **The new High-Tech Strategy Innovations for Germany**. Berlin, 2014. Disponível em: < https://www.bmbf.de/pub/HTS_Broschuere_eng.pdf>. Acesso em maio de 2016.

ALVES, J. E. D.. **A janela de oportunidade demográfica do Brasil**. Revista Coletiva, v. 13, p. 12-16, 2014.

ARTHUR, W. B. **Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events**. The economic journal, v. 99, n. 394, p. 116-131, 1989.

AVELLAR, A.P.M.; BOTELHO, M. R. A. **Impacto das políticas de inovação nas pequenas, médias e grandes empresas brasileiras.** In: XLII Encontro Nacional de Economia, 2014, Natal. Anais do XLII Encontro Nacional de Economia.

AVILA, R. I.; MACHADO, A. M. **Transição demográfica brasileira: desafios e oportunidades na educação, no mercado de trabalho e na produtividade**. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser. Textos para Discussão n° 133, Porto Alegre, maio de 2015.

BARBOSA, D. B. **Direito da inovação: comentários à Lei federal de inovação, incentivos fiscais à inovação, legislação estadual e local, poder de compra do estado (modificações a Lei de Licitações)**. 2a Ed. Editora Lumen. 2011.

BERMAN, B. **3-D printing: The new industrial revolution.** Business horizons, v. 55, n. 2, p. 155-162, 2012.

BATTELLE INSTITUTE; R&D MAGAZINE. **2012 Global R&D Funding Forecast.** 2011.

_____. **2014 Global Funding Forecast.** Disponível em: <https://www.battelle.org/docs/tpp/2014_global_rd_funding_forecast.pdf>. Acesso em junho de 2016.

BES, F. T.; KOTLER, P. **Winning at Innovation: The A-F Method.** New York: Palgrave Macmillan. 2011.

BNDES. **BNDES 60 anos: perspectivas setoriais.** Organizador: Filipe Lage de Sousa. – 1. ed. – Rio de Janeiro: BNDES, 2012. v. 1: il.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015.** Brasília: MCTI, 2011.

_____. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2019**. Brasília: MCTI, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG (2011-2020)**, Brasília, DF: CAPES, dez. 2010. v. 1 e 2.

BRITO, F. **A reinvenção da transição demográfica: envelhecer antes de crescer?** Textos para discussão CEDEPLAR. Minas Gerais, set 2010. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20401.pdf>. Acesso em: dezembro de 2015.

CANO, W. **(Des)Industrialização e (Sub)Desenvolvimento**. Texto para Discussão. IE/Unicamp, Campinas, n. 244, set. 2014.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil.** Instituto de Pesquisa Aplicada, Texto para discussão 1659, setembro, 2011.

CAVALHEIRO, E. A. **A nova convergência da ciência e da tecnologia.** Novos estudos-CEBRAP n. 78, p. 23-30. 2007

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). **Plano de Ciência Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável do Nordeste Brasileiro.** Brasília, DF. 2014.

_____. **Dimensões estratégicas do desenvolvimento brasileiro. Brasil: em busca de um novo modelo de desenvolvimento.** Brasília, DF. 2015. v.4.

_____. **Mestres e doutores 2015 – Estudos as demografia da base técnico-científica brasileira.** Brasília, DF. 2016. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/MeD2015.pdf/d4686474-7a32-4bc9-91ae-eb5421e0a981>. Acesso em agosto de 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, **Indústria 4.0. Sondagem especial**. Brasília, n. 66, maio 2016. Disponível em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/cni_estatistica_2/2016/05/16/217/SondEspecial_Industria4.0_Abril2016.pdf>. Acesso em junho de 2016.

COOKE, P; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. **Regional systems of innovation: an evolutionary perspective.** Environment and Planning A, v. 30, n. 9, p. 1563-1584, 1998.

CORNELL UNIVERSITY, INSEAD and WIPO, **The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in Innovation,** second printing. Fontainebleau, Ithaca and Geneva. 2014. Disponível em: < https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2014-v5.pdf>. Acesso em junho de 2016.

DAVID, P. A. **Clio and the Economics of QWERTY**. The American economic review, v. 75, n. 2, p. 332-337, 1985.

DIAS, A. B. **Nordeste 2100 – Semi-Áridas Perspectivas.** Texto apresentado ao Seminário Quantos Somos e Quem Somos no Nordeste. Fundação Gilberto Freyre, Recife, 2004.

DONG, C.; LV, Y. **Application of Collagen Scaffold in Tissue Engineering: Recent Advances and New Perspectives.** Polymers, v. 8, n. 2, p. 42, 2016.

EDQUIST, C. **The systems of innovation approach and innovation policy: an account of the state of the art.** DRUID Conference, Aalborg University, Jun., 12-15, 2001.

EISENBERG, P. **Sugar industry in Pernambuco: modernization without change, 1840-1910.** Berkeley: University of California Press, 1974.

ELMORE, R. F. **Diseño retrospectivo: la investigácion de la implementación y las decisiones políticas.** In: VAN METER, D. S.; VAN HORN, C. E.; REIN, M.; RABINOVITZ, F. F. & ELMORE, R. (dirs.). La implementación de las políticas. México: Miguel Angel Porrua. 1996

ESPANHA. Ministerio de Ciencia e Innovation. **Spanish Innovation Strategy**. 2011. Disponível em: < http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Innovacion/FICHEROS/Spanish_Innovation_Strategy.pdf)>. Acesso em: junho de 2016.

FDA et al. **Paving the way for personalized medicine: FDA's role in a new era of medical product development.** Silver Spring, MD: US Food and Drug Administration, 2013.

FERNANDES, A. C. **Conhecimento, cidade e região: construindo um conceito de sistema territorial de inovação.** Recife, UFPE, Ensaio para Concurso de Professor Titular, 2011. Mimeografado.

FERNANDES, A. C. Sistema territorial de inovação ou uma dimensão de análise na Geografia contemporânea. In: SPOSITO, E. S.; SILVA, C. A.; NETO, J. L. S.; MELAZZO, E. S. (Orgs). **A diversidade da Geografia Brasileira.** Rio de Janeiro: Consequência Editora, 2016. p. 113-142

FERNANDES, A. C.; LIMA, J. P. R. **Cluster de serviços: contribuições conceituais a partir de evidências do pólo médico do Recife.** Nova Economia, Minas Gerais, v. 16, n. 1, p. 11-47, 2006.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO - FIEPE. **Política Industrial. Proposta de uma Política Industrial para o Estado de Pernambuco.** Recife, 2013.

FREEMAN, C. **The national system of innovation in historical perspective.** Cambridge Journal of Economics, vol. 19, No. 1, Cambridge, U.K., Academic Press Limited.1995.

_____. **Innovations systems: city-state, national, continental and sub-national.** Rio de Janeiro: IE/UFRJ. 1998.

FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?. Oxford, Oxford Martin Programme on Technology and Employment, 2013. Disponível em: http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf. Acesso em julho de 2016.

FAO. **The state of food and agriculture.** Rome, 2009. Disponível em: < http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e.pdf>. Acesso em janeiro de 2016.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil.** São Paulo, Cia Nacional, 11a. Ed. 1971. 1958.

GLENNIE, A.; BOUND, K.; **How innovation agencies work: international lessons to inspire and inform national strategies.** London, Nesta, 2016.

GONZALEZ, G. H., et al. **Recent Advances and Emerging Applications in Text and Data Mining for Biomedical Discovery.** Briefings in Bioinformatics Advance. v. 17, n. 1, p. 33-42, 2016.

GONZALEZ, H.B.; KUENZI J. J. **Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education: A Primer.** Congressional Research Service, Library of Congress, 2012

HAVICE, W. **The power and promise of a STEM education: Thriving in a complex technological world.** International Technology Education Association, The overlooked STEM imperatives: Technology and engineering K–12 education, p. 10-17, 2009.

INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE; R&D MAGAZINE (2016). **2016 Global R&D Funding Forecast**. Disponível em: <https://www.iriweb.org/sites/default/files/2016GlobalR%26DFundingForecast_2.pdf>. Acesso em junho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em dezembro de 2015.

_____. **Contas Regionais do Brasil 2010-2013.** Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94952.pdf. Acesso em junho de 2016.

_____. **Demografia das Empresas 2014.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/demografiaempresa/2014/default.shtm. Acesso em maio de 2016.

_____. **Pesquisa Anual de Serviços 2013.** Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/150/pas_2013_v15.pdf. Acesso em junho de 2016.

_____. **Pesquisa de Inovação 2011**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2011/default.shtm. Acesso em abril de 2016.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2014.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2014/default.shtm. Acesso em agosto de 2016.

_____. **Projeções da População. Brasil e Unidades da Federação. 2013.** Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Projecao_da_Populacao/Projecao_da_Populacao_2013/srm40_projecao_da_populacao.pdf. Acesso em dezembro de 2015.

JAIN V.; JAIN, S.; MAHAJAN, S. C. **Nanomedicines based drug delivery systems for anti-cancer targeting and treatment.** Current drug delivery, v. 12, n. 2, p. 177-191, 2015.

JOHNSON, B.; ANDERSEN, A. D. **Learning, innovation and inclusive development: New perspectives on economic development strategy and development aid**. Denmark: Aalborg University Press, 2012.

KOURTIT, K.; NIJKAMP, P. **Smart cities in the innovation age.** Innovation: The European Journal of Social Science Research, v. 25, n. 2, p. 93-95, 2012.

LYRA, M. R. S. B. ; VASCONCELOS, V. M.. **A metrópole do Recife na dinâmica demográfica brasileira**. In: Souza, Maria Ângela de Almeida; Biton, Jan; Ribeiro, Luiz Cesar de Queiroz. (Org.). Recife: transformações na ordem urbana. 1ed.Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015, v. 1, p. 70-.

LUNDVALL, B. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**, Londres: Pinter, 1992.

MALERBA, F. **Industrial dynamics and innovation: progress and challenges.** Presidential Address, 32nd Conference of the European Association for Research in Industrial Economics (EARIE), Porto, 1-4 September, 2005.

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor: Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado.** Cia. das Letras, São Paulo, 2014

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype.** 2015. Disponível em: <http://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/Business%20Technology/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/Unlocking_the_potential_of_the_Internet_of_Things_Executive_summary.ashx>. Acesso em junho de 2016.

_____ **Digital Globalization: The New Era of Global Flows.** 2016. Disponível em: <http://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20globalization%20The%20new%20era%20of%20global%20flows/MGI-Digital-globalization-Full-report.ashx>. Acesso em junho de 2016.

MELO, L.; FERNANDES, A. C.; **Características, tendências e desafios do sistema de CT&I do Nordeste.** Brasília, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Relatório Técnico, 2014, mimeo.

MEMÓRIA, C. V. **Incentivos para a inovação tecnológica: um estudo da renúncia fiscal no Brasil.** Dissertação de Mestrado na UnB. Orientador: SILVA FILHO, A. I. 2014. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/17657. Acesso em dezembro de 2015.

MENDES, D. R. F.; OLIVEIRA, M. A. C. de; PINHEIRO, A. A.. **Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: Avaliação do Marco Regulatório e seus Impactos nos Indicadores de Inovação.** Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas. 2012.

MENEZES, R. **Incentivos ao Investimento em Start-Ups – Análise Internacional.** 2014. Disponível em: http://www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=162331. Acesso em dezembro de 2015.

MONTEIRO NETO, A.; VERGOLINO, R. de O.; SANTOS, V. M. dos. **Capacidades governativas no ambiente federativo nacional: Pernambuco (2000-2012).** Brasília: IPEA, 2015.

MOREIRA, D.A.; Queiroz, A.C.S. **Inovação organizacional e tecnológica**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

NEGRI de, Fernanda; CAVALCANTE, Luiz Ricardo (Orgs.) **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes.** Brasília, ABDI/IPEA, v. 1: Desempenho, 2014

NEGRI de, Fernanda; CAVALCANTE, Luiz Ricardo (Orgs.) **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes.** Brasília, ABDI/IPEA, v. 2: Determinantes, 2015

OECD. **Eurostat Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data.** Paris, OECD Publications, 2005. Disponível em <http://www.sourceoecd.org/scienceIT/9264013083> Acesso em fevereiro de 2014.

_____. **Innovation and growth: rationale for an innovation strategy.** 2007. Disponível em: <http://www.oecd.org/science/inno/39374789.pdf> . Acesso em agosto de 2016

_____. **Regions and Innovation Policy.** OECD Reviews of Regional Innovation, París, OECD Publishing. 2011.

_____. **New Sources of Growth Knowledge-Based Capital Driving Investment and Productivity in the 21st Century.** 2012. Disponível em https://www.oecd.org/sti/50498841.pdf. Acesso em agosto de 2016.

_____. **Innovation for Inclusive Development.** Discussion Report. Paris: OECD Publications. 2013. Disponível em: < http://www.oecd.org/sti/inno/oecd-inclusive-innovation.pdf>

_____. **OECD Digital Economy Outlook 2015**, OECD Publishing, Paris. 2015a. Disponível em: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/42577/3222224/Digital+economy+outlook+2015/dbdec3c6-ca38-432c-82f2-1e330d9d6a24>. Acesso em junho de 2016.

_____. **OECD Innovation Strategy 2015: An agenda for policy action.** Meeting of the OECD Council at Ministerial Level, 3-4 June 2015, OECD, Paris. 2015b. Disponível em: <https://www.oecd.org/innovation/OECD-Innovation-Strategy-2015-CMIN2015-7.pdf>. Acesso em junho de 2016.

PERSISTENCE MARKET RESEARCH. **Global Market Study on Biopharmaceuticals: Asia to Witness Highest Growth by 2020.** 2015.

PIKETTY, T. **O capital no século XXI.** Editora Intrinseca. 2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2014.** Nova Iorque, 2014.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico** (1 ed., 1934). Tradução de Maria Sílvia Possas. Coleção Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SCHWAB, K. **The fourth industrial revolution: what it means, how to respond**. World Economic Forum, 2016. Disponível em https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/. Acesso em junho de 2016.

SILVA, C. G. da; MELO, L. C. P. de. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira** – livro verde. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), 2001.

SILVA JÚNIOR, G. G. **Inovação, salários e estrutura de mercado.** Porto Alegre, 2009.179 p. Tese (Doutorado em Economia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Departamento de Economia.

SOUZA, B. C. **A Teoria da Mediação Cognitiva.** In: Luciano Meira; Alina Spinillo. (Org.). Psicologia cognitiva: Cultura, Desenvolvimento e Aprendizagem. 1 ed. (pp. 25-40). Recife: Editora da UFPE, 2006.

SPÍNDOLA, F. D.; LIMA, J. P. R.; FERNANDES, A. C. **Interação Universidade-Empresa: o caso do setor sucroalcooleiro de Pernambuco.** Economia e Sociedade, Campinas, v. 24, n. 1 (53): 121-149, abr. 2015.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. **The Underestimated Role of Universities for the Brazilian System of Innovation**. Revista de Economia Política, 31 (1): 3-30, 2011.

THOMASIAN, J. **Building a Science, Technology, Engineering, and Math Education Agenda: An Update of State Actions.** NGA Center for Best Practices, 2011.

THOMSON REUTERS. **The Future is Open: 2015 State of Innovation.** 2015. Disponível em: <http://www.innovacion.cl/wp-content/uploads/2015/05/Thomson-Reuters-SOI-single-final5222015.pdf>. Acesso em junho de 2016.

UNESCO. **UNESCO Science Report: towards 2030 – Executive Summary.** UNESCO Publishing, Paris, 2015. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407e.pdf>. Acesso em junho de 2016.

UBS GROUP. **Extreme automation and connectivity: The global, regional and investment implications of the Fourth Industrial Revolution.** UBS White Paper for the World Economic Forum, Annual Meeting 2016. Zurique, 2016.

VERGOLINO, J. R. de O; MONTEIRO NETO, A. **A economia de Pernambuco no limiar do século XXI – desafios e oportunidades para a retomada do desenvolvimento**. Recife: Editora dos Autores, 2002.

WORLD BANK. **Governance and Development.** Washington, World Bank, 1992. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/pt/604951468739447676/pdf/multi-page.pdf>. Acesso em abril de 2016.

WORLD ECONOMIC FORUM - WEF. **The Global Competitiveness Report 2016-2017**. Genebra, 2016.

APÊNDICE

PRINCIPAIS ATORES DO SPIN POR TIPO, ÁREA DE ATUAÇÃO, SETOR ECONÔMICO E LOCALIDADE

Instituições Científicas e Tecnológicas				
Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia				
Sigla	**Nome**	**Descrição / Área de atuação**	**Setor / Temática Relacionada**	**Localidade**
INCT-HVFF (UFPE)	INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos	Tem como missão prover infraestrutura de dados de qualidade de acesso público e aberto, integrando as informações dos acervos dos herbários do país e repatriando dados sobre coletas realizadas em solo brasileiro, depositadas em acervos no exterior. Atua nas áreas de herbários, taxonomia de plantas micotecas e acervos.	Saúde, agricultura	Recife
INCT-IF (UFPE)	INCT de Inovação Farmacêutica	Tem como missão desenvolver, internalizar e difundir práticas científicas e tecnológicas capazes de superar as fragilidades e lacunas da cadeia inovativa e produtiva farmacêutica. Atua nas áreas de fármacos e biofármacos	Indústria de Fármacos	Recife
INCT-INAMI (UFPE)	INCT de Nanotecnologia para Marcadores Integrados	Está focalizado no estudo e desenvolvimento de processos e produtos de base nanotecnológica, inovadores e competitivos, caracterizados pela seletividade associada à sensibilidade de marcação nas áreas prioritárias de meio ambiente, saúde e segurança. Atua nas áreas de processos e produtos para análise química e bioquímica, marcadores fotocrômicos, bio e imunoensaios, sensores.	Indústria de química fina	Recife
INCT-INES (UFPE)	INCT para Engenharia de Software	Tem como objetivo promover o desenvolvimento de software com alta produtividade, aplicando sistematicamente a filosofia de fábrica. Os sistemas desenvolvidos terão principalmente, de forma mensurável e configurável, alto nível de confiabilidade. Em especial, as iniciativas visam diminuir radicalmente taxa de falha de projeto, aumentando a satisfação na qualidade do produto, com custo e benefício controlados. Atua nas áreas de processos e produtos de software	Indústria de Informática	Recife
INCT INFo (UFPE)	INCT de Fotônica	Tem como principal objetivo a realização de pesquisas na área da tecnologia de geração e de controle da luz. A finalidade é ampliar o conhecimento básico do setor e promover aplicações nos estudos das questões relacionadas às propriedades e à química dos materiais. Atua nas áreas de materiais e equipamentos óticos e de imageamento	Indústrias de equipamentos de informática e produtos ópticos e eletrônicos	Recife
INCT-INSID (UFPE)	INCT de Sistemas de Informação e Decisão	Desenvolve pesquisa avançada e aplicação em apoio a decisão, destacadamente em métodos multicritério, de decisão em grupo e negociação. O Instituto congrega laboratórios associados de várias Universidades no Brasil e um seleto grupo parceiros internacionais. Rede de pesquisadores do Brasil e diversos parceiros internacionais. Inclui apoio e parceiros de Empresas; Centros de Pesquisa; Entidades de Apoio a Pesquisa; Órgãos públicos e Órgãos de Fomento.	Engenharia de Produção, Administração, Energia Elétrica, Petróleo e Gás Natural, Construção Civil, Serviços, Tecnologia da Informação, Recursos Hídricos, Segurança Pública, Sistemas de Gestão.	Recife
INCT Etnobiologia, biopros-pecção e conservação da natureza (UFRPE)	Etnobiologia, bioprospecção e conservação da natureza	Trabalha com conservação e uso sustentável da biodiversidade; bioprospecção de novos produtos de interesse médico, farmacêutico, industrial ou alimentício, a partir ou não do uso tradicional e popular da biodiversidade; temas ligados a ecologia e biologia; Ferramenta para o ensino da biologia; etnobiologia e conservação da natureza; ecologia e evolução da inter-relação entre natureza e sociedade.	Agricultura, Saúde, Fármacos, Alimentos	Recife
INCT Observatório Nacional de Dinâmicas de Água e Carbono no Bioma da Caatinga (UFPE)	INCT Observatório Nacional de Dinâmicas de Água e Carbono no Bioma da Caatinga	Trabalha com comportamentos espectral, espacial e temporal do bioma Caatinga nos estados de Pernambuco e Paraíba; modelo integrado de balanço de energia e eficiente uso da luz para estimar a variação espacial e temporal do sequestro de carbono, água e energia em áreas de Caatinga dos estados de Pernambuco e Paraíba, através de técnicas de sensoriamento remoto.	Agricultura, saúde	Recife / Petrolina

Institutos Públicos de Pesquisa e Serviços Tecnológicos				
Sigla	**Nome**	**Descrição / Área de atuação**	**Setor / Temática Relacionada**	**Localidade**
Cetene (MCTI)	Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste	Unidade de pesquisa para apoiar o desenvolvimento tecnológico da Região promovendo integração entre conhecimento, fomento e sociedade. Criado para atuar como unidade de excelência em pesquisa e serviços tecnológicos de alta complexidade, dispõe, entre outros, de um moderno laboratório de microscopia eletrônica; de um laboratório de produção de plantas a partir da biotecnologia e de uma unidade de nanotecnologia.	Biotecnologia, nanotecnologia, energias renováveis, microscopia eletrônica	Recife
CRCN (MCTI)	Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste	Centro de desenvolvimento e aplicação das tecnologias nucleares. Oferece serviços de análises ambientais, aplicações em saúde, dosimetria, física de reatores, instrumentação nuclear, metrologia e rejeitos. Possui uma unidade pioneira de produção de radiofármacos com fornecimento ao setor hospitalar público e privado.	Meio Ambiente, Saúde, Energia Nuclear, Metrologia e Rejeitos	Recife
Embrapa Semiárido	Embrapa Semiárido	Unidade de pesquisa ecorregional, responsável por gerar tecnologias que transformem a área mais seca do Brasil em um lugar cheio de possibilidades produtivas. De forma inovadora, suas pesquisas constroem alternativas para a pequena agropecuária e para o negócio agrícola irrigado.	Agronegócio	Petrolina
Fiocruz / CPqAM (UFPE)	Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães / Fundação Oswaldo Cruz	Busca melhorar as condições sociossanitárias da população através de ações integradas de pesquisa, ensino, serviços e cooperação técnica. Possui departamentos em Entomologia, Imunologia, Microbiologia, Parasitologia, Saúde Coletiva e Virologia e Terapia Experimental.	Saúde	Recife
Fundaj (Min. da Educação)	Fundação Joaquim Nabuco	Instituição de pesquisa que atua nas áreas das humanidades, em especial educação e cultura.	Educação e Cultura	Recife
HC (UFPE)	Hospital das Clínicas	Hospital público universitário que realiza ensino, pesquisa e extensão.	Saúde	Recife
Hemope	Fundação de Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco	Fundação que atua nos segmentos da hemoterapia e hematologia. É referência no Estado em diagnóstico laboratorial e tratamento das patologias do sangue, atuando, também, no desenvolvimento da medicina transfusional e no apoio aos serviços de transplante de órgãos, no particular aspecto da histocompatibilidade de doadores e receptores. Conta ainda com um Hospital para o desenvolvimento das atividades relacionadas ao tratamento hematológico.	Saúde, Hemoterapia e hematologia	Recife
HUOC (UPE)	Hospital Universitário Oswaldo Cruz	Referência regional nos serviços de cardiologia, cirurgia videolaparoscópica, litotripsia intra-corpórea, pneumologia, oncologia, doenças infecto-parasitárias e nas cirurgias de transplante de fígado.	Saúde	Recife
IIT (UPE)	Instituto de Inovação Tecnológica	Ainda em fase de construção, tem como objetivo produzir inovação de caráter multidisciplinar para a transformação de resultados de pesquisas básicas e aplicadas, bem como de projetos de desenvolvimento, em patentes e produtos e processos inovadores que possam agregar valor às cadeias produtivas de Pernambuco. Inicialmente serão instalados oito laboratório para desenvolvimento de soluções tecnológicas para as necessidades da indústria e dos interesses estratégicos do Estado nas áreas de Telemática, Cibernética, Robótica, Construção civil, Biotecnologia, Fotônica e Biofotônica, Energia e Tecnologia em saúde.	Telemática, Cibernética, Robótica, Construção civil, Biotecnologia, Fotônica e Biofotônica, Energia e Tecnologia em saúde	Recife

Institutos Públicos de Pesquisa e Serviços Tecnológicos (cont.)				
Sigla	Nome	Descrição / Área de atuação	Setor / Temática Relacionada	Localidade
IPA	Instituto Agronômico de Pernambuco	Entidade voltada para pesquisa e desenvolvimento e produção de bens e serviços agropecuários, além de prestar atividades de assistência técnica, extensão rural e infraestrutura hídrica.	Agronegócios, Agricultura, Hidrologia	Recife, Petrolina, Araripina, Arcoverde, Belém do São Francisco, Brejão, Caruaru, Ibimirim, Itambé, São Bento do Una, Serra Talhada, Sertânia, Vitória de Santo Antão, Afogados da Ingazeira, Carpina, Garanhuns, Lajedo, Palmares, Surubim.
IPEM	Instituto de Pesos e Medidas do Estado de Pernambuco	Autarquia Estadual, criada pela Lei nº 6141 de 23/09/68, tecnicamente vinculada ao Inmetro. Tem como competência, entre outros, executar todos os serviços de registro, aferição, fiscalização, inspeção, controle de qualidade, exame laboratorial, certificação apreensão, guarda, interdição, auto de infração, aplicação de penalidade, julgamento, execução de dívida ativa e outros serviços técnicos, administrativos e operacionais referentes às atividades de Metrologia Legal, Normalização e Qualidade Industrial.	Metrologia	Caruaru, Petrolina, Itambé, Recife e Cabo de Santo Agostinho
ITEP	Instituto de Tecnologia de Pernambuco	Instituto tecnológico que atua na formulação e execução de projetos e estudos de natureza básica, aplicada e tecnológica atendendo às demandas dos setores estratégicos do Estado e do setor privado; desenvolve cursos, programas e atividades de ensino; geração e difusão de tecnologias; apoio aos arranjos e cadeias produtivas locais; incubação de empresas.	Metrologia, Engenharia Civil, Toxicologia, Certificação, Qualidade da água e efluentes, Gesso, Laticínios, Vitivinicultura, Confecções, Caprinovinocultura	Recife, Petrolina, Garanhuns, Araripina, Caruaru, Serra Talhada

Institutos Privados de Pesquisa sem fins Lucrativos				
Sigla	Nome	Descrição / Área de atuação	Setor / Temática Relacionada	Localidade
IMIP	Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira	Entidade filantrópica que atua nas áreas de assistência médico-social, ensino, pesquisa e extensão comunitária.	Saúde	Recife

Laboratórios de Pesquisa e Serviços Tecnológicos				
Sigla	Nome	Descrição / Área de atuação	Setor / Temática Relacionada	Localidade
CECIMA (UFPE)	Centro de Estudos e Ensaios em Risco e Modelagem Ambiental	Infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de Análise de Risco, Segurança de Processo, Engenharia de Confiabilidade e Modelagem Ambiental.	Petróleo e Gás	Recife
CER (UFPE)	Centro de Energias Renováveis	Infraestrutura de pesquisa em energias renováveis.	Energias renováveis	Recife
CIn (UFPE)	Centro de Informática da UFPE	Possui mais de 20 laboratórios de ensino e pesquisa, com mais de 500 computadores acessíveis por seus alunos, professores ou pesquisadores.	TIC	Petrolina
INTM (UFPE)	Instituto Nacional de Tecnologia em União e Revestimento de Materiais	Infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento na área petróleo e gás.	Petróleo e gás	Recife
LabTox (ITEP)	Laboratório de Agrotóxicos e Contaminantes em Alimentos e Bebidas Alcoólicas	Organização social de apoio à exportação de frutas da região, dotado de infraestrutura de laboratório de excelência. Possui unidade localizada no Porto de Rotherdam para suporte tecnológico no local de recepção da produção exportada. Sediado no ITEP.	Agricultura e fruticultura	Recife
Lika (UFPE)	Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami	Laboratório que atua no desenvolvimento de estratégias de aumento de resolução para diagnósticos em doenças genéticas, agentes infecciosos, doenças adquiridas ou auto-imunes.	Saúde, Biotecnologia	Recife
LINCS (Cetene)	Laboratório para a Integração de Circuitos e Sistemas	Laboratório de microeletrônica.	Microeletrônica	Recife
LITPEG (UFPE)	Laboratório Integrado de Gás Petróleo e Biocombustível	Infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento na área de petróleo, gás e biocombustíveis.	Gás, Petróleo e Biocombustível	Recife
LMRI (UFPE)	Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes	Presta serviços na área de calibração de dosímetros e aparelhos de medida da radiação ionizante pertencentes a clínicas, hospitais e indústrias da Região e do País.	Metrologia e Energia	Recife
Nupit (UFPE)	Núcleo de Pesquisa em Inovação Terapêutica	Centro de pesquisa em inovação terapêutica.	Medicamentos e Farmoquímicos	Recife

Universidades e Instituições de Ensino Superior Públicas				
Sigla	Nome	Descrição / Área de atuação	Setor / Temática Relacionada	Localidade
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco	Conta atualmente com mais de 30 mil alunos de graduação e mais de 12 mil de pós-graduação, tendo quase 3 mil professores e mais de 4 mil servidores técnico-administrativos, divididos em três campi. Oferece 100 cursos de graduação presenciais regulares, 05 cursos de graduação a distância, 71 Mestrados Acadêmicos, 11 Mestrados Profissionais e 51 Doutorados, bem como 56 cursos de pós-graduação lato sensu (especializações).	Ensino, Pesquisa e Extensão	Recife, Caruaru e Vitória de Santo Antão
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Enfatiza cursos para o desenvolvimento do meio rural, embora tenha, nos últimos anos, expandido a sua oferta para além desses limites. Possui 04 campi, tendo ainda campi avançados espalhados por todo o estado. Oferece 60 cursos, sendo 32 de graduação, 20 de mestrado e 08 de doutorado.	Ensino, Pesquisa e Extensão	Recife, Garanhuns, Serra Talhada e Cabo de Santo Agostinho
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco	Tem sede na Cidade de Petrolina, mas possui seis campi, sendo dois em Pernambuco (Petrolina), três na Bahia e um no Piauí. Com quase 5 mil alunos e mais de 400 professores, ela oferece 22 cursos de graduação, 09 de residência médica e multiprofissional, e 03 de mestrado.	Ensino, Pesquisa e Extensão	Petrolina
UPE	Universidade de Pernambuco	Instituição pública estadual de ensino superior presente em todas as regiões do Estado. Em seu complexo multicampi, formado por 15 unidades de ensino e três grandes hospitais, oferecendo um total de 57 cursos. Além das unidades de ensino e saúde, integram também o complexo universitário da UPE a Reitoria e quatro escolas de ensino fundamental e médio (Escola do Recife e Escolas de Aplicação). O seu corpo discente abrange quase 20 mil alunos de graduação e quase 4 mil de pós-graduação, com um corpo docente de quase mil professores.	Ensino, Pesquisa e Extensão	Recife, Caruaru, Garanhuns, Arcoverde, Salgueiro, Petrolina, Serra Talhada e Palmares.
UNICAP	Universidade Católica de Pernambuco	Instituição privada de ensino superior sem fins lucrativos que oferece 36 cursos de graduação, 08 de especialização, 06 de mestrado e 03 de doutorado, com mais de 14 mil alunos de graduação e quase 700 de pós-graduação.	Ensino, Pesquisa e Extensão	Recife
IFPE	Instituto Federal de Pernambuco	Com 16 campi distribuídos do litoral ao sertão, mais uma ampla rede de Educação à Distância, formada por 17 polos, o IFPE alia seu viés profissionalizante de origem, voltado a atender às demandas do mercado produtivo e da indústria, ao desenvolvimento do saber científico e à uma formação humanística. Vinculado à Rede de Educação Profissional e Tecnológica, o Instituto oferece 54 cursos que atendem cerca de 17.500 mil estudantes em diferentes níveis e modalidades de formação: ensino médio, técnico, superior nas modalidades Tecnológico, Licenciatura e Bacharelado, além de especialização e mestrado.	Ensino, Pesquisa e Extensão	Abreu e Lima, Afogados da Ingazeira, Barreiros, Belo Jardim, Cabo de Santo Agostinho, Caruaru, Garanhuns, Igarassu, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Palmares, Paulista, Pesqueira, Recife e Vitória de Santo Antão.
IF Sertão -PE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano	Instituição de educação superior, básica e profissional, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica. Visa melhorar a ação sistêmica da educação, interiorizar e socializar o conhecimento, popularizar a ciência e a tecnologia, desenvolvendo os arranjos produtivos sociais e culturais locais.	Ensino, Pesquisa e Extensão	Floresta, Ouricuri, Petrolina, Salgueiro, Santa Maria da Boa Vista, Serra Talhada. Centros de Referência – Afrânio, Petrolândia e Sertânia

Centros Privados de P&D				
Sigla	Nome	Descrição / Área de atuação	Setor / Temática Relacionada	Localidade
C.E.S.A.R	Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife	Centro privado de inovação que utiliza engenharia avançada em TICs para solucionar problemas complexos para empresas e indústrias de diversos setores, a exemplo de telecomunicações, eletroeletrônicos, automação comercial, financeira, mídia, energia, saúde e agronegócios.	TIC, Eletrônica, Energia, Saúde e Agronegócios	Recife
CGTI	Centro de Gestão de Tecnologia e Inovação	Tem como missão ser referência para a inovação no setor de energia. Atua nas áreas de tecnologia, meio ambiente e educação. Conta com espaço para testes, ensaios, montagem de protótipos e unidades piloto.	Biotecnologia; Petróleo e Gás; Saúde; Mineração; Energia; e Meio Ambiente	Recife
CPDIEA/FCA	Centro de Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação e Engenharia Automotiva da FIAT	Centro de pesquisa global (em implantação) voltado para o desenvolvimento de novos produtos. Do grupo Fiat Chrysler Automobiles (FCA), o Centro de pesquisa e desenvolvimento é formado por 4 Unidades. Desenvolve programas capazes de proporcionar mais eficiência energética, redução do consumo de combustível e queda na emissão de gases dos carros da empresa.	Automotivo	Recife, Jaboatão dos Guararapes, e Goiana
FITec	Fundação para Inovações Tecnológicas	Fundação privada sem fins lucrativos que executa projetos e atividades de pesquisa e desenvolvimento em diferentes áreas da tecnologia.	Telecom, TI & Automação, Energia Elétrica, Saúde, Educação, Agronegócio e Automotivo	Recife
ISI – TIC	Instituto Senai de Inovação em Tecnologia da Informação e Comunicação	Espaço para geração de tecnologia de ponta para a indústria, onde são realizadas pesquisas aplicadas em TIC. Associado ao INCT de Engenharia de Software.	Desenvolvimento de software e dispositivos eletrônicos	Recife
IST – Meio Ambiente	Instituto Senai de Tecnologia em Meio Ambiente	Oferece serviços na área ambiental, tais como gestão, monitoramento e controle ambiental; soluções energéticas; ensaios laboratoriais.	Energia	Recife
IST –Metalmecânica	Instituto Senai de Tecnologia em Metalmecânica	Estrutura montada para proporcionar soluções tecnológicas aplicadas a produtos e processos com atuação no segmento direto de bens de capital. Ata nas áreas de serviços tecnológicos; ensaios laboratoriais; consultoria em mecânica industrial e eficiência energética; pesquisa aplicada; e desenvolvimento de produtos e soluções.	Metalmecânica	Recife
ITEMM	Instituto de Tecnologia Edson Mororó Moura	Instituto privado de P&D em implantação, com foco em acumuladores de energia, sistemas híbridos para o setor automotivo com potencial de articulação com universidades e outras empresas do setor automotivo e de energia.	Automotivo	Belo Jardim
Monsanto	Monsanto – Unidade de pesquisa	Tem como foco incorporar biotecnologia e melhoramento genético para algumas culturas, em especial o milho, conduzir pesquisas para avaliação e desenvolvimento de novos híbridos e multiplicação de sementes.	Biotecnologia	Petrolina

Empresas e Outras Iniciativas de Atividade Econômica				
Empresas Públicas				
Sigla	**Nome**	**Descrição / Área de atuação**	**Setor / Temática Relacionada**	**Localidade**
Chesf	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco	Subsidiária da Eletrobras (sociedade mista e de capital aberto sob controle acionário do Governo Federal), a Chesf tem como atividade principal a geração, transmissão e comercialização de energia elétrica.	Energia elétrica	Recife (sede)
Compesa	Companhia Pernambucana de Saneamento	Companhia fornecedora de água e saneamento do estado.	Água e esgoto	Recife. Está presente em quase todos municípios do estado de Pernambuco.
Copergás	Companhia Pernambucana de Gás	Empresa de economia mista, que tem como sócios o Governo do Estado de Pernambuco, a Petrobras Gás S.A – Gaspetro e a Mitsui Gás e Energia do Brasil. É a primeira distribuidora do Nordeste e quarta no Brasil em movimentação de gás natural. Atualmente odoriza, canaliza e distribui o gás natural em Pernambuco.	Gás	Recife
Hemobrás (Min. da Saúde)	Empresa Brasileira de Hemoderivados e Biotecnologia	Empresa pública que produz, desenvolve e pesquisa medicamentos hemoderivados e biotecnológicos para atender o Sistema Único de Saúde (SUS).	Famoquímico	Goiana
Lafepe	Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco Governador Miguel Arraes	Laboratório que produz e comercializa medicamentos e óculos atendendo às demandas das políticas de saúde pública.	Famoquímico	Recife

Organizações "ponte" para interação e promoção de inovação nas empresas				
Habitats de Inovação				
Sigla	**Nome**	**Descrição / Área de atuação**	**Setor / Temática Relacionada**	**Localidade**
Porto Digital	Porto Digital	Parque tecnológico de TIC considerado modelo exemplar de articulação governo universidade e empresa; apoia o surgimento e maturação de empresas startup, participa de INCT.	Desenvolvimento de software, aplicações de TICs em geral, e formação de startups	Recife
PARQTEL	Parque Tecnológico de Eletroeletrônicos e Tecnologia Associada de Pernambuco	Parque tecnológico com foco em manufatura avançada em eletroeletrônica e tecnologias associadas, incubação de projetos de empresas maduras e serviços tecnológicos.	Materiais e equipamentos ópticos e de imageamento; produtos elétricos e eletrônicos	Recife
SIST-FARMA	Sistema de Inovação e Produção de Farmacoquímicos em Pernambuco	Conglomerado de laboratórios de universidades, empresas nacionais e multinacionais na estruturação de um modelo organizacional para produção de farmoquímicos. Participa e coordena o INCT de Inovação Farmacêutica e uma Rede Sibratec. Em implantação.	Farmoquímica	Recife
NTCPE	Núcleo Gestor da Cadeia Têxtil e de Confecção em Pernambuco	Associação que busca criar um ambiente de negócios propício para os empreendimentos na Cadeia Têxtil e de Confecções.	Confecções	Recife, Toritama
Armazém da Criatividade	Armazém da Criatividade	Estrutura e serviços de suporte à criatividade, inovação e empreendedorismo, com foco em software e economia criativa. Conta com infraestrutura e serviços de apoio, incubadora, espaços empresariais, salas de treinamento, laboratórios para experimentação e prototipação de projetos e produtos inovadores, e Coworking.	Confecções, Tecnologia da Informação e Economia Criativa	Caruaru

Incubadoras, Aceleradoras e Laboratórios				
Sigla	Nome	Descrição / Área de atuação	Setor / Temática Relacionada	Localidade
C.A.I.S do Porto (Porto Digital)	Centro Apolo de Integração e Suporte a Novos Empreendimentos de Tecnologia de Informação e Comunicação	Foco no suporte de empreendimentos nascentes de TIC.	TIC	Recife
CESAR. LABS (C.E.S.A.R)	CESAR.LABS	Programa de aceleração que atende empreendimentos em diferentes estágios de maturidade – desde a ideia em sua fase conceitual, até empresas que já atuam no mercado.	TIC	Recife
CMA (PARQTEL)	Centro de Pesquisa e Inovação em Manufatura Avançada	Em fase de implantação, tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de protótipos e novos produtos ou processos a partir da prestação de serviços tecnológicos às indústrias e ICTs de Pernambuco e da região Nordeste. Estão previstos 4 laboratórios: Laboratório de Sistemas Embarcados (LSE); Laboratório de Prototipagem mecânica rápida (LPM); Laboratório de Conformidade e Compatibilidade (LCC) e Laboratório de Robótica Aplicada (LRA).	Manufatura Avançada	Recife
Inbarcatel (PARQTEL)	Incubadora de Projetos de Inovação Tecnológica	Incubadora de projetos de inovação tecnológica.	Manufatura Avançada	Recife
Incubatep (ITEP)	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Pernambuco	Auxilia na interiorização da inovação e no fomento do empreendedorismo no Agreste e Sertão.	Empreendedorismo de base tecnológica	Recife, Caruaru, Petrolina e Serra Talhada
Incubatep Rural (UFRPE)	Incubatep Rural	Promove o fomento do empreendedorismo e à inovação ligados ao desenvolvimento agrário. Contribui para o surgimento de empresas de Base Tecnológicas no interior.	Agricultura	Recife
Jump Brasil (Porto Digital)	Jump Brasil	Programa de aceleração de empresas nos setores de TIC e economia criativa, espaço de coworking e eventos.	TIC e Economia Criativa	Recife
L.O.U.Co (Porto Digital)	Laboratório de Objetos Urbanos Conectados	Laboratório aberto de inovação focado em internet das coisas e voltado para o aumento do bem-estar nas cidades.	Mobilidade e IoT	Recife
Marco da Moda (NTCPE)	Marco Pernambucano da Moda	Incuba empresas e projetos da Indústria da Moda.	Confecções	Recife
Pernambuco Criativo (UFPE)	Pernambuco Criativo	Fornece formação e infraestrutura para negócios criativos. Serve também de apoio ao empreendedorismo de alunos.	Economia Criativa	Recife
Portomídia (Porto Digital)	Centro de Empreendedorismo e Tecnologias da Economia Criativa	Oferece infraestrutura e programas de qualificação nas áreas de multimídia, games, cinema, design, música e fotografia.	Economia Criativa	Recife
Positiva (UFPE)	Positiva	Destina-se a apoiar empreendimentos de base tecnológica, nas fases de instalação, crescimento e consolidação de suas empresas. Contribui para a formação de uma cultura empreendedora na UFPE.	Empreendedorismo de base tecnológica	Recife

Instituições de Difusão Científica				
Sigla	Nome	Descrição / Área de atuação	Setor / Temática Relacionada	Localidade
EPC / TVPE	Empresa Pernambuco de Comunicação S.A	Emissora pública de televisão vinculada ao Governo do Estado.	Comunicação	Cobertura em 110 municípios
Espaço Ciência	Espaço Ciência	Tem como principal função a divulgação e a educação científica entre estudantes, professores e público em geral.	Difusão científica	Recife

Instituições de Financiamento e Fomento à Inovação				
Sigla	Nome	Descrição / Área de atuação	Setor / Temática Relacionada	Localidade
Facepe	Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco	Tem como missão promover o desenvolvimento científico e tecnológico do estado, através do fomento à ciência, tecnologia e inovação, mantendo estreita sintonia com o atendimento às suas necessidades socioeconômicas.	Pesquisa	Recife
Agefepe	Agência de Fomento do Estado de Pernambuco	Atua no aporte de recursos para o desenvolvimento das empresas existentes no Estado. Busca integrar o empresariado local, apoiando a modernização e a inovação das empresas, estimulando a descentralização da economia e a geração de emprego e renda.	Empreendedorismo	Recife

Organizações de Representação Empresarial				
Sigla	Nome	Descrição / Área de atuação	Setor / Temática Relacionada	Localidade
Fiepe	Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco	Tem como função promover o desenvolvimento da indústria pernambucana, contribuindo para o aperfeiçoamento empresarial e para a melhoria das condições socioeconômicas.	Desenvolvimento da indústria local	Recife, Caruaru, Petrolina e Araripina
IEL-PE	Instituto Euvaldo Lodi	Tem como missão promover a melhoria da competitividade do setor produtivo pernambucano por meio de educação empresarial, inovação e interação dos centros de conhecimento com o setor produtivo do Estado.	Fortalecimento das empresas locais	Recife, Caruaru e Petrolina
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas	Trabalha para estimular o empreendedorismo e possibilitar a competitividade e a sustentabilidade dos empreendimentos de micro e pequeno porte. Além da sede no Recife, a instituição conta com mais 6 escritórios espalhados pelo Estado.	Educação empreendedora; capacitação dos empreendedores e empresários; articulação de políticas públicas; acesso a novos mercados; acesso a tecnologia e inovação; orientação para o acesso aos serviços financeiros.	Recife, Araripina, Cabo de Santo Agostinhio, Caruaru, Garanhuns e Petrolina
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	Maior rede de Educação Profissional da América Latina, o SENAI tem como missão promover a educação profissional e tecnológica, inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria brasileira.	Desenvolvimento da indústria local	Recife, Paulista, Goiana, Jaboatão dos Guararapes, Araripina, Cabo de Santo Agostinho, Caruaru, Garanhuns, Petrolina, Santa Cruz do Capibaribe
Softex Recife	Centro de Excelência em Tecnologia de Software do Recife	O SOFTEXRECIFE é Agente SOFTEX desde 1994 e foi o sexto núcleo criado pelo sistema. Seu trabalho vem se concentrando na área de qualidade e promoção para a certificação de software incluindo MPS.Br, MPT, CMMi e outros, por meio da formação de grupos de empresas. O SOFTEX RECIFE prepara, por meio de consultoria, as empresas que buscam essas certificações.	TIC	Recife
MEI	Mobilização Empresarial pela Inovação – Núcleo Pernambucano de Inovação	Movimento que visa a estimular a estratégia inovadora das empresas brasileiras e ampliar a efetividade das políticas de apoio à inovação por meio da interlocução entre a iniciativa privada e o setor público. O desafio é fazer da Inovação uma estratégia permanente das empresas. O núcleo de Pernambuco fica situado no IEL e é responsável por apoiar a implantação da Gestão da Inovação nas indústrias pernambucanas, visando a melhoria da sua competitividade, bem como articular as empresas com atores estratégicos, formando um movimento catalisador para fortalecer e consolidar a temática da inovação no Estado de Pernambuco.	Desenvolvimento da indústria local	Recife

SECRETARIA DE
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO
Pernambuco