

## **ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO EM INSTITUIÇÕES DE P & D COMO INDUTORES DO EMPREENDEDORISMO INOVADOR**

**LAÉRCIO DE MATOS FERREIRA**

Catching Up Consultoria e Assessoria em Gestão da Inovação, Brasil  
laerciomatosf@gmail.com

**EVELINE RUSSO SACRAMENTO FERREIRA**

Catching Up Consultoria e Assessoria em Gestão da Inovação, Brasil  
eveline.sacramento@gmail.com

**HELANO DIÓGENES PINHEIRO**

Universidade Estadual do Piauí, Curso de Administração, Brasil  
helanodp22@gmail.com

**FRANCISCO CORREIA DE OLIVEIRA**

Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Acadêmicas e Tecnológicas, Brasil  
chicocorreia@terra.com.br

### **RESUMO**

A inovação é um fenômeno dependente de interações consolidadas entre os atores relevantes de um processo, tendo a firma no foco, por sua interação direta com o consumidor, e entre esses e o arcabouço institucional. Um ecossistema de inovação, pela própria definição de "sistema", precisa de contínua retroalimentação, que ocorre justamente pelos conhecimentos resultantes de cada interação inovadora envolvendo participantes ou atores do processo. Com esta visão em mente, este artigo tem por objetivo discutir os ecossistemas de inovação situados em institutos de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, que contam com incubadoras de empresas de base tecnológica e núcleos de apoio à inovação tecnológica em suas estruturas de apoio à inovação, por considerá-las pontos fundamentais em qualquer ecossistema inovador. Desta forma, o estudo apresentado ao longo do texto identifica atividades comuns a instituições de ensino e pesquisa no Estado do Ceará, no Nordeste do Brasil, visando encontrar sinergias capazes de produzir ecossistemas de inovação realmente conectados e eficientes.

### **1. INTRODUÇÃO**

A mudança tecnológica, como fator de reconfiguração de cenários econômicos, tem merecido cada vez mais atenção por parte de investigadores e formuladores de políticas no Brasil, em especial a partir da década de 1990, fundamentada em exemplos de regiões que se lançaram à busca de inovações e assim mudaram seus *status* econômicos. Desde então, a inovação tecnológica tem pontuado discussões políticas e acadêmicas, enfocando o tema do empreendedorismo inovador, sem contudo contemplar os

principais desafios da atualidade: a inserção nos mercados internacionais e a redução das disparidades inter e intrarregionais.

A necessidade de articular os atores envolvidos no processo inovador já é latente desde a formulação do Triângulo de Sábato (SÁBATO & BOTANA, 1975), mas a organização da gestão da inovação em cada um dos atores, mesmo que se tomem apenas os vértices do Triângulo - governos, empresas e instituições de pesquisa -, ainda não ocorre de maneira satisfatória. A organização e eficiência dos ecossistemas de inovação em cada um dos atores é, por isso, fundamental para que se construam os pilares da inovação. Percebe-se, por exemplo, que não há carências de recursos destinados às atividades inovadoras, mas preocupam as maneiras desconectadas como os investimentos são geridos nas instituições contempladas.

A inovação é um fenômeno sistêmico, e por isso depende de interações consolidadas entre os atores relevantes no processo, e entre esses e o arcabouço institucional capacitado para apoiar o processo inovador em todas as suas etapas (FERREIRA, 2008). Esse é o conceito de *ecossistema da inovação*. O processo inovador, como um sistema, é retroalimentado, e tal retroalimentação ocorre pelos conhecimentos resultantes de cada interação, inclusive, e principalmente, o conhecimento codificado e embarcado em produtos e serviços, e as informações resultantes da percepção e resposta dos consumidores.

O conjunto de conhecimentos aplicados durante o processo de geração de novos produtos, processos ou serviços atinge o estágio de inovação quando é percebido pelo consumidor como um atrativo para aquisição em uma troca de valores. O consumidor, ao perceber a informação que lhe é apresentada, decide por incorporá-la ao seu cotidiano, e a maneira como a inovação é absorvida é também geradora de novos conhecimentos que serão retroalimentados pelo sistema, como insumo para a percepção de novas opções de pesquisa e desenvolvimento.

A concepção sistêmica da geração de inovações confere ao empreendedor o poder de modificar o cotidiano do consumidor, pela introdução de novos produtos, serviços, processos, metodologias ou novos nichos de mercado, exatamente como preconizava Joseph Schumpeter (1961) na primeira metade do século XX. A ideia *schumpeteriana* de "empreendedor iluminado" foi substituída pela habilidade empreendedora, que poderia ser desenvolvida em indivíduos não empreendedores, mas que se situavam em um "perfil empreendedor", conceito que também foi se alijando da literatura à medida em que aumentava a velocidade de difusão de novas tecnologias, como por exemplo, as tecnologias da informação e das comunicações (TICs), e particularmente da comunicação *wireless* e em rede.

A comunicação em rede trouxe à tona um novo tipo de empreendedor, que pode interagir com seus consumidores sem qualquer contato presencial, tornando desnecessárias características antes consideradas fundamentais para o empreendedor, tais como a comunicação oral, a empatia e a liderança.

Persiste comum a qualquer atividade empreendedora, no entanto, a competência no fornecimento de informações adequadas, a fim de que o consumidor perceba o novo produto, processo ou serviço como benéfico para suas atividades, e assim incorpore-o em suas rotinas. O sucesso empreendedor resulta, por isso, cada vez mais claramente do comportamento adotado do que de um arquétipo empreendedor. Por isso, estudos sobre o *comportamento inovador* têm ganhado ênfase nas discussões acadêmicas e na formulação de políticas (ENDRES & WOODS, 2003). Na verdade, a inovação tecnológica como um fenômeno complexo e interativo, que envolve diretamente

empreendedor e consumidor, tem reflexos sobre ambos, em termos de mudança comportamental, na forma de intercâmbio de informações. A empresa atua assim, como elemento de fluxo e transformação (MORGAN, 1996), pois sua ação de modificar o comportamento de seus consumidores reconfigura, em menor ou maior intensidade, todo o ambiente. Ao mesmo tempo, o próprio ambiente lhe retorna informações que reconfiguram também sua dinâmica interna e suas estratégias inovadoras.

Nos estudos sobre a Gestão da Inovação Tecnológica, o enfoque sobre o comportamento inovador guarda forte relação com a Teoria Sistêmica, porque concebe todo o processo inovador em termos de estímulo e resposta. A relação é também forte com a Teoria da Complexidade, porque desloca o foco das metas para o comportamento dos atores envolvidos em interações complexas, e do próprio sistema como um ambiente em evolução. Como um fenômeno interativo, o processo inovador desenvolve-se por ecossistemas flexíveis, cujo objeto de retroalimentação é o conhecimento absorvido, decorrente da reciprocidade entre empresa e mercado. A cumulatividade de conhecimentos tecnológicos é por isso forte condicionante para a capacidade de desenvolver e de absorver novos conhecimentos (PAVITT, 2002), e por isso diretamente ligada à capacidade inovadora.

A empresa, por sua conexão direta com o cliente, está no foco do processo inovador, mas a eficiência de suas atividades inovadoras será, como em um sistema tanto mais exitosa quanto mais eficientes forem suas conexões com instituições que se dedicam à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento tecnológico. Esse é um tema que perdura nos debates sobre a gênese da inovação, mas é necessário que ambos atores mantenham consistência em seus ecossistemas internos, principalmente com a elevação do número de empresas de base tecnológica geradas em ambientes acadêmicos.

Para tanto, a cultura empreendedora deve estar aliada à cultura acadêmica não apenas nas incubadoras e NITs - Núcleos de Inovação Tecnológica, mas em todo o ambiente acadêmico. Em institutos tecnológicos, em que a prototipação resultante de estudos técnicos normalmente induz estudantes e professores às iniciativas empresariais, a inserção da cultura empreendedora sob a forma de disciplinas específicas nos currículos, seminários e grupos de estudos, e através da criação de ambientes de ideação e inovação, se faz absolutamente necessária.

Este texto tem por objetivo discutir os ecossistemas de inovação em institutos de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, que contam com incubadoras de empresas de base tecnológica e núcleos de apoio à inovação tecnológica em suas estruturas de apoio à inovação, por considerá-las pontos fundamentais em qualquer ecossistema inovador. O estudo parte do pressuposto de que deve haver maior sinergia entre os ecossistemas para fortalecer as políticas de apoio à inovação. Para tanto, busca identificar atividades comuns a instituições de ensino e pesquisa no Estado do Ceará, com o objetivo de encontrar sinergias que configurem eficientes ecossistemas de inovação.

Para tanto, o texto é composto de uma seção em que é efetuada a contextualização da evolução dos conceitos ligados à inovação para justificar a utilização do termo "ecossistema", seguindo-se a descrição do procedimento metodológico adotado no processo de investigação, e das etapas relevantes para o funcionamento eficiente dos ecossistemas. Essas três seções formam o alicerce para as análises dos ambientes tomados como objeto da pesquisa.

## **2. A EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE INOVAÇÃO E ECOSSISTEMA**

A compreensão da inovação como um fenômeno complexo e interativo, e a cada vez mais intensa redução das trajetórias dos empreendimentos inovadores, têm motivado o esforço de pesquisadores, consultores, formuladores de políticas e demais pensadores. Em razão disso, também têm colocado em evidência novos jargões e formas de pensar e de promover a geração de empreendimentos inovadores sustentáveis, como as aceleradoras de negócios, os ambientes de ideação e os ecossistemas de inovação.

Os conceitos relacionados à inovação têm origem nos escritos do economista austríaco Joseph Schumpeter, na primeira metade do século XX, mas a concepção da inovação como um fenômeno sistêmico surgiu a partir de um grupo de pensadores (FREEMAN, 2005; LUNDVALL, 2001; NELSON & WINTER, 2005) que criaram, na década de 1970, baseados nos conceitos apresentados por Schumpeter, a Escola Neoschumpeteriana de Pensamento Econômico. A concepção da inovação como resultante de um processo interativo de acumulação de conhecimentos e conformado institucionalmente tem suas raízes em experimentos realizados na Inglaterra, na Universidade de Sussex, conduzidos pelo professor Chris Freeman, e nos Estados Unidos, na Universidade de Yale, que “demonstraram a extrema importância, para a inovação, da acumulação de capacitações internas, fundamentais para que as empresas pudessem interagir com o ambiente externo” (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p.35). O conceito de *sistema local de inovação* foi criado por Chris Freeman para definir o ambiente interativo com o qual a empresa se conecta para inovar. Andersen (2016) afirma que "este conceito abraçou não só os atores principais de empresários, empresas e capital, mas também a regulamentação nacional dos mercados de trabalho, mercados de fatores, educação e outras políticas no quadro estrutural para o desenvolvimento econômico".

Os efeitos da inovação, como na metáfora de Gareth Morgan (1996) sobre a empresa como elemento de fluxo e transformação, modificam o mercado para um ambiente cada vez mais mutável, em constante evolução. A empresa como foco do sistema, em suas interações com os outros atores, absorve os efeitos decorrentes de suas ações, que elevam sua base de conhecimento e redirecionam suas estratégias. Na verdade, todos os atores envolvidos em um sistema inovador, inclusive os clientes, assimilam informações em cada ação inovadora.

A inserção das pessoas na compreensão da evolução dos sistemas parece ter contribuído para o fortalecimento da nomenclatura *ecossistema de inovação*. Durst & Poutanen (2013) advogam que uma das razões da difusão do conceito está na incapacidade dos modelos tradicionais para identificar estratégias exitosas indutoras da inovação em nível nacional.

Uma das principais características de um ecossistema é a *homeostase*, que é a capacidade do ambiente voltar à estabilidade após sofrer uma ação transformadora. No entanto, a resultante do ecossistema de inovação é exatamente um agente modificador do mercado consumidor, que por sua vez responde ao efeito de forma recíproca. Logo, um ecossistema de inovação em um cenário competitivo tem uma dinamicidade de equilíbrio tão intensa quanto o mercado em que atua. Vale ressaltar que a mutabilidade dos mercados pode tornar ineficazes ideias ainda em desenvolvimento, razão por que a vigilância tecnológica (RAMIREZ et alli., 2012) deve ser considerada função precípua dos ecossistemas.

Do ponto de vista do financiamento da pesquisa e desenvolvimento, é importante que os ecossistemas de inovação de instituições técnico-científicas tenham também, como retroalimentação, além do aprendizado, parcelas dos resultados auferidos pelos sucessos

mercadológicos dos processos, produtos ou serviços, como atualmente acontece com a Lei de Informática (BRASIL, 1991); que concede incentivos fiscais às empresas produtoras de bens e serviços, com tecnologias informáticas desenvolvidas no País, que investem em projetos de pesquisa e desenvolvimento em instituições devidamente capacitadas.

A desvinculação do ecossistema da inovação em dois ecossistemas - um comercial e outro do conhecimento - é defendida por autores como Jackson (2011), mas neste texto advoga-se que tanto conhecimento como recursos financeiros fluem por todos os atores; logo, não existem dois ecossistemas, mas um único. Na verdade, a visão segmentada parece atrapalhar a integração entre as comunidades acadêmica e empresarial, e o que se percebe é o início da consolidação de uma visão integrada do processo.

Assim, o estudo do ecossistema da inovação em uma instituição de ensino e pesquisa não se restringe à produção de conhecimento não embarcado em produtos e serviços, uma vez que o próprio conceito de inovação coloca a empresa no centro do processo. Logo, iniciativas inovadoras em qualquer ecossistema têm como retroalimentação o conhecimento, e devem também ter uma parcela do lucro comercial financiando as atividades de pesquisa e desenvolvimento, que podem ser reguladas por medidas legais compensatórias ou incentivos legais.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo, de caráter exploratório-descritivo, tomou como objetos de investigação duas instituições de pesquisa localizadas em Fortaleza, com diferentes níveis de conexão com os ambientes acadêmicos e com a comunidade empresarial, sendo uma delas diretamente conectada ao ambiente acadêmico, como ação de complementação pedagógica, e por isso restrita aos alunos e egressos (ex-alunos); e a outra, uma instituição localizada dentro de um campus universitário, mas que abriga projetos e empresas de origem externa.

As conformações dos ambientes de estudo e do nível de objetividade utilizados no trabalho permitem afirmar que a abordagem incorporada fundamentou-se no paradigma da sociologia funcionalista (BURREL, 1999), considerando que os ecossistemas, como interações entre a sociedade e a cultura, compreendem um sistema integrado de funções. A abordagem incorpora também alguns elementos da perspectiva interpretativista (LEWIS E GRIMES, 2005).

A análise dos ecossistemas de inovação foi baseada nas metodologias de gestão de cada um dos processos, em termos de integração dos atores envolvidos. Não se trata, portanto, de uma análise comparativa entre as instituições, mas de uma busca pelo estabelecimento de procedimentos comuns, que venham a impulsionar as dinâmicas de ambos ecossistemas, como por exemplo:

- Como tornar colaborativos os atores participantes de um ecossistema de inovação?
- Como tornar eficazes os recursos (humanos, estruturais, logísticos, etc.) pertencentes a um ecossistema de inovação?
- Como tornar eficientes os recursos financeiros captados por um ou mais atores de um ecossistema de inovação?

- Como se assegurar de que o empreendimento inovador atingirá o *status* de inovação, ou seja, será aceito e incorporado pelo consumidor em suas rotinas?

As discussões atinentes a cada um dos atores e suas interações, presentes na quinta sessão deste trabalho, evidenciam a necessidade de fortalecimento dos nexos dentro de cada ecossistema estudado, e fornecem o alicerce para as propostas de ações para aumento da eficiência dos ecossistemas.

#### **4. ETAPAS E ESPAÇOS COMUNS AOS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO**

Estratégias visando o aumento da efetividade de ecossistemas de inovação devem iniciar pela compreensão das etapas e dos espaços que os compõem. Em virtude da complexidade da inovação, não é objetivo deste trabalho apresentar uma estrutura replicável para os diversos ambientes indutores de empreendimentos inovadores, mas salientar espaços e atividades comuns a ecossistemas, e que por isso merecem relevância. Tais espaços e atividades são descritos nesta seção, para alicerçar a análise dos ecossistemas tomados para estudo.

##### **4.1 Os ambientes de ideação**

Até meados da década de 1980, a geração de ideias era considerada diretamente proporcional ao sucesso inovador, ou seja, quanto mais ideias, mais inovações. O mecanismo normalmente consistia de incentivos para que os colaboradores apresentassem ideias baseadas nas atividades das empresas, que eram selecionadas por especialistas e colocadas em desenvolvimento junto às equipes operacionais. Barbieri et alli (2008) afirmam que a busca por ideias inovadoras é motivada, de um lado por "problemas, necessidades e oportunidades relacionadas com a produção e comercialização de bens e serviços"; e de outro por "oportunidades vislumbradas com a ampliação dos conhecimentos que ocorrem tanto na própria empresa quanto no seu ambiente geral".

A compreensão da inovação como um fenômeno complexo e interativo afastou, no final do século XX, a geração de inovações como um processo linear, a partir da concepção de ideias potencialmente inovadoras, como um funil seletivo. No entanto, a geração de ideias como insumo para a inovação volta ser valorizada hoje, mas amparada por ferramentas de apoio à estruturação, como simuladores, e por mentores com experiência no desenvolvimento de ideias. Os chamados "ambientes de ideação" constituem, por isso, muito mais do que o *brainstorming* e outras técnicas tradicionais de geração de ideias, reduzindo esforços e tempo gastos com ideias tidas anteriormente como viáveis em visões sem o necessário aprofundamento.

O comportamento das empresas atuais e de seus proprietários também foi um fator indutor das mudanças no processo de geração de ideias. Nas empresas tradicionais, as ideias podiam aflorar de forma intensa, pois estas companhias eram dotadas de um corpo de funcionários que desempenhava papéis de forma segmentada, sendo comum a existência do pessoal de desenvolvimento, *marketing*, comercial, etc. As atuais empresas possuem uma configuração centrada na figura de seus sócios ou proprietários, que acumulam também as funções de criadores das ideias - que dão origem aos seus produtos ou processos - além de maiores entusiastas e vendedores de seus próprios negócios. Neste contexto, é difícil delegar, por exemplo, tarefas tais como vendas e

*marketing* para empregados, na forma como tais papéis existiam tradicionalmente, sem comprometer o atual fluxo de conexão entre os atores, neste caso representados por clientes e consumidores.

#### 4.2 Os processos de incubação

Incubadoras de empresas são espaços para desenvolvimento de processos inovadores com agregação de tecnologia, normalmente localizados junto a estruturas de pesquisa e desenvolvimento, que oferecem suporte a empreendimentos inovadores com alto grau de agregação tecnológica em seus processos, e por isso caracterizados por apresentarem alto risco, mas em contrapartida altas taxas de retorno em caso de sucesso.

A eficiência das incubadoras no País é apoiada e monitorada pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores - ANPROTEC. Neste sentido, a ANPROTEC teve a iniciativa de desenvolver, em 2005, a plataforma de qualificação denominada Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos, ou CERNE. De acordo com a ANPROTEC (2015), trata-se de

*"um modelo de referência que identifica os sistemas, elementos e práticas chaves que uma incubadora deve implantar para gerar, sistematicamente, um número cada vez maior de empreendimentos inovadores de sucesso. Nesse sentido, o modelo foi construído a partir de três níveis de abordagem: a empresa, o processo de incubação e a incubadora, considerando os elementos necessários para o desenvolvimento do produto, do perfil da equipe, da gestão da empresa, e do acesso ao capital e aos mercados".*

A adequação das incubadoras de empresas aos requisitos do Modelo Cerne tem refletido diretamente no aumento dos níveis de sustentabilidade dos empreendimentos inovadores, razão pela qual o Modelo vem sendo replicado em todos os estados brasileiros.

No Estado do Ceará, em particular, as incubadoras de empresas apresentam estruturas e dinâmicas de processo diferenciadas, o que torna mais complexo o trabalho da Rede de Incubadoras do Ceará - RIC, no apoio ao alinhamento dos processos quanto ao modelo estabelecido.

#### 4.3 A infraestrutura técnico-científica do Brasil

As primeiras ideias sobre a gênese da inovação tecnológica atribuíam ao avanço científico-tecnológico a responsabilidade pelo êxito de empreendimentos inovadores, época que se convencionou chamar de *science push* ou *technological push*, sendo sequenciada pela concepção de origem nos mercados, denominada *demand pull*. Embora se tenha compreendido, anos mais tarde, a interatividade da inovação, o investimento em estruturas de pesquisa, em razão do pensamento voltado à *science push*, contribuiu para que o Brasil tenha hoje uma infraestrutura acadêmica fortalecida, com produção científica comparada aos países mais desenvolvidos.

Uma das principais razões do elevado percentual de êxito de projetos inovadores instalados em parques tecnológicos, incubadoras ou mesmo laboratórios é

evidentemente que o apoio da competência técnico-científica presente nesses ambientes reduz o risco inerente aos empreendimentos. No entanto, esta potencialidade não é totalmente explorada, principalmente por empreendimentos que se instalam nesses ambientes sem conexão com a infraestrutura tecnológica, nem com a competência de professores e alunos das instituições acadêmicas.

O apoio da estrutura científico-tecnológica aos empreendimentos estende-se aos programas acadêmicos, com a inclusão, antes restrita a cursos de pós-graduação, da disciplina de Empreendedorismo em vários cursos regulares.

#### 4.4 Os Núcleos de Inovação Tecnológica

O suporte das instituições científicas e tecnológicas (ICTs) é fundamental para empreendimentos que necessitem do apoio ao desenvolvimento dos protótipos, mas a taxa de sucesso dos empreendimentos gerados em ICTs é comprometida pela carência de apoio mercadológico. Para suprir essa deficiência, a Lei de Inovação (BRASIL, 2016) disciplina a criação do Núcleo de Inovação Tecnológica como uma "estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação". É possível criar NITs em uma única ICT, ou em associação com outras instituições.

O ponto crítico no desenvolvimento inovador, quando há maiores taxas de insucesso, reside no período entre a concepção do protótipo e a colocação do produto no mercado. Toledo (2009) alerta que os NITS foram criados para "reduzir o "grande vale" existente entre a geração do conhecimento e a sua transformação em riqueza e benefício social". As fontes de financiamento não reembolsável só há poucos anos passaram a financiar as etapas de testes, ensaios e registros de propriedade intelectual, porque consideravam que a partir do protótipo já havia a intenção de obtenção de lucro por parte dos empreendedores. A principal contribuição dos NITs ao empreendedorismo inovador está no apoio à propriedade industrial e ao licenciamento e transferência das tecnologias desenvolvidas. No entanto, a constatação de que os NITs são o principal indutor da aproximação das comunidades acadêmica e empresarial nem sempre é evidenciada na prática, com uma separação latente entre núcleos, incubadoras e departamentos acadêmicos.

#### 4.5 As aceleradoras de negócios

A dinâmica atual dos cenários econômicos, com reduzidos tempos entre a concepção da ideia e a entrada do produto ou serviço no mercado tem, principalmente em pequenas empresas com alta agregação tecnológica e que podem ser escaladas rapidamente, interessantes veículos de desenvolvimento econômico. Essas empresas, em sua grande maioria envolvendo tecnologia da informação em seus processos, provocaram o surgimento de mecanismos próprios para o apoio às suas rápidas trajetórias tecnológicas e comerciais. Nesse contexto, as aceleradoras de negócios surgiram desvinculadas da rotina burocratizada dos processos de incubação tradicionais, e por isso foram erroneamente rotuladas por um segmento como alternativas às incubadoras, quando na verdade deveriam ser processos complementares.

Um dos fatores que mais justificam os empreendedores a buscar as aceleradoras de negócios é a possibilidade de aproximação de investidores. Atualmente, o maior programa de aceleração do País - o Inovativa Brasil - foi responsável pela aceleração de



uma centena de empresas em 2015, e contou com mais de 1.300 empreendimentos inscritos apenas no primeiro ciclo de 2016, sendo 80 localizados no Estado do Ceará, o que constitui um resultado expressivo em relação aos dez empreendimentos inscritos nesse Estado no ano anterior.

## **5. COMO FORTALECER ECOSISTEMAS EM ICTs**

O dinamismo industrial do Estado do Ceará na última década, atestado pelas elevadas taxas de crescimento do PIB, superiores à média nacional, ao mesmo tempo impulsiona e é consequência das ações governamentais de apoio ao empreendedorismo no Estado. No ano de 2015, após doze anos de crescimento, acompanhando a crise econômica que atravessa o País, houve crescimento negativo do produto industrial cearense mas, mesmo assim, em situação melhor do que o cenário nacional. O apoio ao empreendedorismo inovador no Estado é percebido em todos os setores, mas principalmente no surgimento de novas empresas de base tecnológica, amparadas pelas fontes de recursos e instituições que compõem o Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia: a Fundação Cearense de Amparo ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), o Núcleo de Tecnologia Industrial (NUTEC), o Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC), a Universidade Estadual do Ceará (UECE), a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), e a Universidade Regional do Cariri (URCA).

O nível de articulação entre as instituições envolvidas em sistemas locais de inovação ainda não é o ideal, na maioria das vezes mais consolidados horizontalmente, ou seja, com fortalecimento da interação com instituições que exercem semelhantes funções no Ecosistema, como redes de incubadoras e de NITs, apesar dos esforços dos atores na promoção da interconexão em prol da inovação. Toledo et alli (2012) lembram que "desenvolver um ambiente capaz de gerar intercâmbio e articulação entre os atores em inovação não é trivial, visto que a atuação mais pró-ativa da universidade em inovação é relativamente recente na maior parte do mundo". Neste trabalho é defendido o argumento de que o fortalecimento dos ecossistemas de cada instituição favorece a interconectividade institucional, facilitando as políticas estaduais de apoio à ciência e tecnologia.

No Estado do Ceará, a necessidade de aproximação entre os atores descritos neste trabalho é latente na maior parte das instituições de ensino e pesquisa. Nesta seção são analisados ecossistemas de duas ICTs divergentes em termos de suas estruturas voltadas à inovação, com o objetivo principal de identificar processos e soluções comuns.

### **5.1 A geração de inovações como complementação pedagógica**

No primeiro caso analisado, o processo de geração de empreendimentos inovadores foi concebido como uma ação de complementação à formação técnica e acadêmica, por isso restrito a alunos, egressos, e professores regulares da Instituição. O histórico viés tecnológico do Instituto, tanto no ensino médio como no ensino superior, aliado à robusta infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, tem gerado projetos com potencial empreendedor em número maior do que seu atual processo de incubação, realizado por meio de editais eventuais, pode atender. Depreende-se daí que o escopo de atuação do processo de geração de empreendimentos inovadores no Instituto pode ser ampliado, mantendo-se a infraestrutura de P&D e redefinindo-se as atividades desenvolvidas atualmente no âmbito da Incubadora de Empresas.

A geração de projetos a partir dos programas de ensino médio e superior do Instituto, além de aumentar a efetividade da ação de complementação pedagógica que singulariza o ecossistema de geração de empreendimentos inovadores, possibilita que candidatos a empreendedores tenham seus processos tecnológicos incubados dentro dos próprios laboratórios em que normalmente atuam em suas atividades práticas letivas, sob supervisão de professores e coordenadores, aliados a um quadro de mentores voluntários pertencentes ao quadro do próprio Instituto, ou de empresários que busquem compartilhar suas experiências empreendedoras.

Do ponto de vista da formação educacional, é necessário que a cultura empreendedora seja aliada à acadêmica desde o ensino médio, não apenas pela modificação programática resultante da inserção de disciplinas voltadas ao Empreendedorismo e à Gestão da Inovação, mas por um conjunto de eventos que agreguem a educação empreendedora à educação formal.

Neste sentido, a criação e manutenção de ambientes de ideação é fundamental, promovendo o intercâmbio de candidatos a empreendedores e mentores. O intercâmbio de informações nesses ambientes tem revelado ideias e processos complementares, potencializando a sustentabilidade dos empreendimentos em geração e reduzindo esforços em projetos sem viabilidade técnico ou econômica, ou que já estejam em processo de desenvolvimento dentro da própria ICT.

O processo de incubação no Instituto, assim como na maioria das ICTs brasileiras, está, neste momento, sendo adequado aos requisitos definidos no estágio 1 do Modelo Cerne, em que a preocupação maior é implantar todos os subsistemas que estejam diretamente relacionados à geração de empreendimentos inovadores; portanto um momento propício para discutir e sugerir reformulações ao ecossistema de inovação na ICT.

A maior interação entre a formação técnica/acadêmica e a capacitação empresarial levará naturalmente os próprios professores e orientadores a participar do processo de identificação, seleção e apoio à pesquisa e desenvolvimento tecnológico e empresarial dos projetos do quadro discente, fortalecendo o ecossistema nesta etapa.

A intensidade necessária para desenvolvimento e inserção nos mercados de novos produtos, serviços, processos e metodologias, que caracteriza as atuais dinâmicas de mercados, tem provocado a redução das trajetórias tecnológicas e empresariais, principalmente em atividades ligadas às tecnologias da informação. Em consequência, os processos de incubação de produtos vem cada vez mais sendo realizados em fluxo contínuo e sem necessidade de estabelecer residências permanentes nos espaços definidos para incubação. É crescente hoje o número de incubadoras de empresas que passaram a utilizar espaços compartilhados, aumentando o seu potencial de geração de empreendimentos.

Há um intervalo no desenvolvimento empreendedor em que os riscos são maiores, comumente denominado "Vale da Morte": o período que vai desde a concepção do protótipo até a conclusão do produto, processo ou serviço pronto para a industrialização e comercialização em série. Nesse período, ensaios destrutivos e não destrutivos, testes laboratoriais, certificações e proteção do conhecimento foram por muito tempo alijados dos instrumentos de financiamento não reembolsável, próprios para pesquisa e desenvolvimento, por serem considerados pelas instituições de fomento como atividades com pretensões negociais. Atualmente, mesmo com o fato de essas atividades terem passado a serem contempladas pelas fontes de recursos não reembolsáveis, o índice de mortalidade precoce dos empreendimentos ainda é significativo nesta etapa.

A criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica tem importante parcela de contribuição na transição das iniciativas empreendedoras para o mercado, na redução da taxa de mortalidade dos empreendimentos, na medida em que provê serviços de apoio à proteção intelectual, inteligência competitiva, negociação e transferência de tecnologia. De todos os atores do ecossistema, o NIT é o que participa diretamente da ação inovadora, por suas interações com as empresas. No entanto, é ainda incipiente, na maioria dos casos, bem como neste primeiro caso estudado, o nível de conexão dos NITs com outros atores presentes no ecossistema de inovação da ICT. No entanto, mesmo sem as conexões necessárias, as taxas de sucessos dos empreendimentos gerados atestam o apoio da Instituição no desenvolvimento inovador sustentável. Pode-se concluir, por isso, que a adição de uma unidade de aceleração de negócios no ecossistema é plausível e de fácil implementação. O ambiente é portanto favorável a um realinhamento do sistema, tarefa que este trabalho defende ser responsabilidade do Núcleo de Inovação Tecnológica.

A conclusão sobre o primeiro ecossistema estudado é de que há uma dinâmica inovadora fundamentada no histórico de competência acadêmica e técnica da Instituição, mas com potencial de multiplicação dos resultados que tem alcançado.

## 5.2 Um ecossistema de inovação como ator inserido em outro ecossistema

A segunda instituição investigada neste trabalho tem a particularidade de ser um instituto de pesquisa e desenvolvimento inserido dentro da área de uma universidade, sem uma vinculação formal com a dinâmica voltada para inovação da ICT que o abriga. Mesmo assim, o Instituto e a Universidade mantêm relevantes acordos de parcerias que tem resultado em empreendimentos sustentáveis. No entanto, entende-se, no âmbito deste artigo, como potencializadora uma maior aproximação dos centros acadêmicos. O Instituto inclusive já tem se adiantado neste sentido, com a criação de uma agência de apoio à inovação.

Na verdade, percebe-se, no Instituto, que o conceito de ecossistema já está bem assimilado por seu corpo diretor, que tem se empenhado na integração entre os atores que o compõe, inclusive com projeto em desenvolvimento para incorporação das atividades de ideação, inteligência competitiva e aceleração de negócios.

O ecossistema funciona em torno de uma agência de inovação, que engloba a Incubadora de Empresas e o Núcleo de Inovação Tecnológica, que por isso tem constante comunicação, principalmente no tocante à prospecção tecnológica e ao apoio à proteção da propriedade intelectual.

Sobre a integração com a comunidade acadêmica que cerca o Instituto, já estão em estudo a criação de um ambiente de ideação, nos temos descritos neste texto, e a composição de um grupo de mentores voluntários, integrando especialistas dos laboratórios e da Agência de Inovação, por parte do Instituto, e professores e monitores, por parte da Universidade.

Um ponto marcante em relação à integração do ecossistema da Instituição é a estreita interação entre o NIT e a Incubadora, constatada durante o processo de pesquisa. Um empresário esteve na Incubadora solicitando busca de anterioridade para uma ideia que estava em desenvolvimento, e poucas horas depois recebeu o resultado da busca, otimizando seu tempo para utilizar sua competência técnica na concepção do produto.

O processo de incubação é desburocratizado e de fluxo contínuo, o que facilita a inserção dos empreendimentos. Além disso, a seleção das empresas incubadas é realizada com a presença de um representante especialista que integra o corpo técnico do Instituto, normalmente proveniente dos laboratórios, o que reduz a incerteza em relação à viabilidade técnica de cada empreendimento incubado.

Persistem, no entanto, embora sua validação esteja ora em questionamento, a dicotomia entre empresas residentes e não residentes, e o prazo padrão estipulado para a vinculação do empreendimento à Incubadora. O esforço de realinhamento ora em curso transformará os espaços para residência em espaços compartilhados, aumentando a eficiência no apoio aos empreendimentos. Do ponto de vista do tempo de incubação, a incorporação de ações de aceleração de negócios tornará flexível o período de incubação, além de proporcionar mentoria constante às empresas incubadas.

Em resumo, a Instituição apresenta um ecossistema em plena evolução, em que ajustes não complexos aumentarão sua eficácia, para o que contribuirá definitivamente a adequação dos processos ao Modelo CERNE. Em relação à conexão do ecossistema do Instituto com o ecossistema da Universidade, embora suas gestões sejam de esferas distintas de governo, as complementaridades e similitudes são latentes, e por isso sugere-se que sejam intensificados esforços de aproximação e de estabelecimento de parcerias, além dos que já vem sendo desenvolvidos.

## **6. CONCLUSÕES**

A dinamicidade dos mercados paulatinamente coloca na inserção de negócios inovadores sustentáveis o requisito básico para a sobrevivência de empresas de qualquer porte. Para tanto, o apoio de instituições de apoio à pesquisa e desenvolvimento tecnológico é imprescindível, mas suas ações devem ser integradas, tanto horizontal como verticalmente. O texto revela que na maior parte dos ecossistemas há mais forte integração nas redes que se debruçam sobre uma atividade específica, como a incubação, a propriedade intelectual, a aceleração e a ideação. Advoga o texto, no entanto, para a necessidade de que em cada uma das instituições os processos sejam integrados. A retroalimentação de qualquer ecossistema de inovação é o conhecimento, responsável pelas modificações multidirecionais em todos os atores envolvidos, numa dinâmica homeostática e caótica.

A dinâmica do processo inovador não pode mais ser concebida como um funil em que só ideias viáveis dos pontos de vista tecnológico e econômico sobrevivam, mas como uma rede complexa e multi-interativa em que as ideias são fortalecidas e conduzidas por mentores especializados. A nova dinâmica, longe de inibir a criatividade dos empreendedores, potencializa o seu potencial inovativo para empreendimentos sustentáveis.

O protagonismo dos NITs na promoção da inovação, aliado à percepção que devem ter de todo o processo, capacita-os a delinearem a estrutura e dinâmica dos ecossistemas de inovação, inclusive na elaboração do planejamento de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Além disso, é fundamental para o apoio dos NITs às empresas o conhecimento dos setores econômicos que serão atingidos pela introdução de produtos ou processos inovadores, mesmo quando o estágio de pesquisa e desenvolvimento envolve elevado grau de incerteza, para que as articulações com o Mercado possam ser previamente efetuadas, permitindo corrigir rotas ou mesmo interromper a qualquer instante o desenvolvimento de produtos cuja inviabilidade venha a ser percebida ainda

durante as fases iniciais de pesquisa e desenvolvimento. Portanto, cabe aos NITs a função de observador não apenas das tecnologias já desenvolvidas, mas também de tendências tecnológicas e das flutuações de mercado.

A redefinição dos ecossistemas de inovação deverá proporcionar, em resumo, aumento na geração de ideias inovadoras exequíveis, auxiliadas por mentores, em todos os níveis acadêmicos, elevando a formação empreendedora e a cultura inovadora na Instituição, o envolvimento da infraestrutura técnico-científica na pesquisa e desenvolvimento de projetos economicamente sustentáveis, e a redução das perdas em tempo, esforços e recursos em projetos inviáveis. Essa nova dinâmica contribuirá para a redução dos períodos de incubação de empreendimentos, que em consequência serão determinados pela equipe avaliadora quando do processo de seleção de projetos para incubação, com professores orientadores em cada departamento.

As estruturas reservadas à incubação de empresas começam a ser de uso compartilhado, como *coworkings*, com a otimização do tempo proporcionada pelo apoio de especialistas, que estarão à disposição dos empresários para consultorias agendadas, que poderão ser efetuadas por bolsistas alocados. Os contratos de incubação deverão ser redefinidos, especificando questões relacionadas à confidencialidade e à distribuição dos direitos de fabricação e comercialização resultantes dos acordos de propriedade intelectual.

Concluindo, vale ressaltar que o redesenho dos processos de geração de inovação em instituições de ciência e tecnologia sempre levará em conta que o ecossistema de inovação tem nas empresas o seu ponto focal, por sua capacidade de interação com o cliente, modificando e sendo modificadas pela percepção que provocam nos produtos, processos ou serviços oferecidos. A inovação é um fenômeno complexo e interativo, e portanto a compreensão dos ecossistemas não deve ser sustentada por ferramentas ou metodologias lineares, mas pelos ganhos e perdas sistêmicas que cada ação provoca no ambiente em que se insere.

As experiências estudadas evidenciam lições importantes para reflexões, principalmente por parte dos formuladores de políticas governamentais, da adoção de uma gestão ecossistêmica como base para a concepção e manutenção dos instrumentos de apoio à inovação. É notável o esforço das instituições na promoção da inovação como motor do desenvolvimento, mas é necessário integrar todas as ações de maneira que se potencializem os efeitos das ações sobre a dinâmica produtiva, em que a base empresarial, não apenas os novos empreendimentos, mas sobretudo aqueles que sustentam a base econômica estadual, devem ser contemplados no mesmo Ecossistema.

### **Referências bibliográficas**

ANDERSEN, Jorn B. *O que são ecossistemas de inovação e como construir e usá-los*. Disponível em [http://www.inn\]em ovationmanagement.se/2014/06/20](http://www.inn]em ovationmanagement.se/2014/06/20). [Acesso em 21/03/2016].

ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores Cerne – Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos. *Termo de Referência*. 3a. edição. Brasília: Anprotec, 2015.

BARBIERI, José C.; Antônio C. T. Álvares; Jorge E. R. Cajazeira. *Geração de ideias para inovações: estudos de casos e novas abordagens*. Anais do Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI-2008. São Paulo, FGV-EAESP, 2008.

BRASIL. Lei número 13.243, de 11/01/2016 - *Lei da Inovação*. Presidência da República - Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 2016.

BRASIL. Lei número 8.248, de 23/10/1991 - *Lei de Informática*. Presidência da República - Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 1991.

BURRELL, G. Ciência normal, paradigmas, metáforas discursos e genealogia da análise. In: CLEGG, Stewart R.; HARDY, Cynthia; NORD, Walter R. (orgs). *Handbook de estudos organizacionais: modelos de análise e novas questões em estudos organizacionais*. Vol. 1. São Paulo: Atlas, 1999.

CASSIOLATO, José E.; Helena M. M. Lastres Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*. V. 19. n. 1. p. 34-45. jan/mar-2005. ISSN 0102-8839 São Paulo: Fundação Seade, 2005.

DURST, Susanne; Pietro Poutanen. *Success factors of innovation ecosystems: A literature review*. In R. Smeds & O. Irrmann (eds.) CO-CREATE, 2013.

ENDRES, Anthony; Christine Woods. *Modern theories of entrepreneurial behavior*. Economics Working Papers. Auckland, New Zealand: The University of Auckland - Economics Department., 2003.

FERREIRA, Laércio M. *A Inovação Tecnológica e as dinâmicas locais: estudo comparativo de APLS de software no Nordeste do Brasil*. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2008. (Série BNB Teses e Dissertações, n. 15).

FREEMAN, Chris. The 'national system of innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24. Academic Press Limited, 2005.

JACKSON, Deborah J. *What is an innovation ecosystem?* National Science Fundation - Engineering Research Centers, 2011. Disponível em [http://www.erc-assoc.org/docs/innovation\\_ecosystem.pdf](http://www.erc-assoc.org/docs/innovation_ecosystem.pdf). [Acesso em 20/03/2016].

LEWIS, Marianne W; GRIMES, Andrew J. (2005) Metatriangulação: a construção de teorias a partir de múltiplos paradigmas. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 45, n. 1, jan/mar 2005.

LUNDEVALL, Ben A. Políticas de inovação na economia do aprendizado. *Parcerias Estratégicas*. março/2001. Brasília-DF:UNB.

MORGAN, Gareth. *Imagens da organização*. Tradução Cecília Whitaker Bergamini, Roberto Coda. São Paulo: Atlas, 1996.

NELSON, Richard.; Sidney Winter *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Tradutora: Cláudia Heller. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.

PAVITT, Keith. *Knowledge about knowledge since Nelson and Winter: a mixed recor*. Electronic Working Paper Series. University of Sussex, Sussex, England: SPRU, 2002.

RAMIREZ, Maria I.; David E. Rua; Bibiana A. Alzate. *Vigilância tecnológica e inteligência competitiva*. Revista PGT. Edição número 13. Universidade de Santiago. Santiago do Chile: Usach, 2012.

SÁBATO, Jorge A.; Natalio Botana. *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. In: Sábató, J.A. (comp.). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo*. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1975.

SCHUMPETER, Joseph A. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.

TOLEDO, Patrícia T. M. *A gestão estratégica em Núcleos de Inovação Tecnológica: cenários, desafios e perspectivas*. In: SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (Orgs.). *Transferência de Tecnologia: Estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica*. Campinas: Komedi, 2009. Cap.4, p.109-166.

TOLEDO, Patrícia T. M.; Véronique Hourcade; Andrea Magalhães; Roberto A. Lotufo; Sergio L. M. Salles Filho; Maria B. Bonacelli. *Difusão de boas práticas de proteção e transferência de tecnologias no Brasil: a contribuição do Projeto Inova IT*. Disponível em <http://www.inova.unicamp.br/sobre/publicacoes/artigos>. [Acesso em 29/03/2016]. Campinas: Unicamp, 2012.