

# PROCESSO INOVATIVO E INDICADORES ESTRUTURAIS: POSIÇÃO DOS ATORES E TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA NA REDE DE CARCINICULTURA POTIGUAR

Ayalla Cândido Freire\*

Mariana Baldi\*\*

## Resumo

Ainda que se tenha avançado na análise do papel das relações sociais sobre a ação econômica, a atenção que lhe é conferida no processo inovativo ainda se mostra pequena no contexto brasileiro. Desta perspectiva, cabe analisar o processo inovativo como socialmente imerso, de onde se torna pertinente investigar como as relações sociais entre atores privados e públicos interferem na geração de inovação, tomando-se o caso da carcinicultura potiguar. Utilizando-se da análise de redes sociais, considera-se o indicador estrutural de *posição na rede*, cuja matriz de relações entre atores permite visualizar o caráter evolucionário da estrutura da rede e suas implicações sobre o processo inovativo. A partir de entrevistas semiestruturadas, interpretadas pela análise de conteúdo, descreve-se o fenômeno em uma abordagem longitudinal e indutiva, cuja compreensão ao longo da trajetória tecnológica revelou mais limites que oportunidades à geração de inovação, destacando-se a problemática do compartilhamento de informações na rede.

**Palavras-chave:** Inovação. Carcinicultura. Posição na rede. Trajetória tecnológica. Processo inovativo.

## Abstract

Although progress has been made on the analyses of the role of social relations on economic action, little attention has been given to the innovative process as socially embedded in the Brazilian context. From this perspective, we need to analyze it as socially embedded, investigating how social relations between private and public actors interfere in the generation of innovation. For doing this we take the case of carciniculture in RN. Using the Social Network Analysis, we consider the structural indicator of *network position*, whose matrix of relationships between actors allows to visualize the evolutionary nature of the network structure and its implications on the innovative process. Based on semi-structured interviews, interpreted by content analysis, we describe the phenomenon in a longitudinal and inductive approach, whose cross-sectional analysis along the technological trajectory revealed more limits than opportunities for the generation of innovation, highlighting the problem of sharing information on the network.

**Keywords:** Innovation. Shrimp farming. Network position. Technological trajectory. Innovative process.

---

\* Mestre em Administração. Professora da Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: ayalla.freire@gmail.com

\*\* Doutora em Administração. Professora do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: mariana.baldi@ufrgs.br

## Introdução

Pouca importância tem sido conferida ao papel das relações sociais no processo de inovação organizacional, especialmente no contexto brasileiro, cabendo analisar como a inovação tecnológica é desenvolvida em um determinado contexto econômico e social. Assim como outras abordagens relacionadas à construção de competitividade, a inovação organizacional tem sido abordada sob a perspectiva tradicional de estudos organizacionais como, por exemplo, a economia das organizações, a qual concede pouca importância às relações sociais. (BARNEY; HESTERLY, 2004)

Rejeitando a concepção econômica ortodoxa de que a economia é uma entidade autônoma dissociada da sociedade, nos pressupostos da sociologia econômica está implícito o conceito de uma economia social situada *na* e afetada *pela* sociedade, enquanto entidade maior e mais complexa, a qual constitui um todo caracterizado por interconexões de vários elementos, incluindo aqueles econômicos e políticos. (ZAFIROVSKI, 2005)

Nessa perspectiva, a capacidade inovativa das empresas está relacionada à interação de atores individuais com outros atores e com o contexto institucional, em um complexo processo sociopolítico-cultural. Essa perspectiva de economia social orienta o objetivo do trabalho, de analisar como as relações sociais entre atores privados e públicos interferem na geração de inovação no setor de carcinicultura (cultivo de camarão em cativeiro) no estado do Rio Grande do Norte.

Considerando a inovação organizacional como um processo “não linear”, que envolve mais do que pesquisa e desenvolvimento, envolvendo processos de interação e aprendizagem (FREEMAN, 1989; LUNDEVALL et al., 2002), dentro de um contexto social e político (JOHNSON; LUNDEVALL, 2000), adota-se, para a análise da inovação, a abordagem da imersão social, a qual se configura como alternativa às perspectivas subsocializadas e sobressocializadas da ação econômica, considerando tanto a capacidade de ação humana quanto fontes de constrangimento (GRANOVETTER, 1985; POWELL, SMITH-DOERR, 1994), permitindo, assim, verificar, de forma contextualizada, aspectos não identificados por abordagens atomizadas.

Para tanto, procede-se à análise do mecanismo estrutural de imersão social (ZUKIN; DiMAGGIO, 1990), que constitui a análise de redes ou perspectiva analítica de redes, a qual se distingue da perspectiva de rede como forma de governança (organização da produção), embora se sugira a aplicação da primeira para análise da segunda (POWELL; SMITH-DOERR, 1994), sugestão acatada neste estudo ao adotar a análise de redes para investigar o aglomerado de carcinicultura.

A análise de redes permite caracterizar a estrutura da rede a partir das relações sociais entre atores: tipo de laço (GRANOVETTER, 1973), conteúdo do laço e qualidade dos relacionamentos (UZZI, 1997), posição dos atores e arquitetura da rede (BURT, 1992; GULATI; GARGIULO, 1999; POWELL, SMITH-DOERR, 1994; WASSERMAN, FAUST, 2007), bem como o caráter evolucionário das relações. (NOHRIA, 1992)

Dentre os aspectos estruturais de rede, que definem a imersão social estrutural, é analisada a *posição* dos atores na rede (BURT, 1992; POWELL, SMITH-DOERR, 1994; GULATI, GARGIULO, 1999; LIU, MADHAVAN, SUDHARSHAN, 2005; WASSERMAN, FAUST, 2007), compreendendo como estão/estiveram estruturadas as relações entre atores relacionadas ao desenvolvimento e implementação de mudanças tecnológicas no cultivo de camarão. Tal indicador estrutural é considerado por permitir identificar a localização dos atores com relação aos demais (POWELL; SMITH-DOERR, 1994), e por estar relacionado com as habilidades para gerar inovação através do acesso a recursos e conhecimentos na rede. (BURT, 1992) Sendo assim, sua análise permite identificar aspectos do comportamento estrutural dos atores para a adoção de inovações. (LIU; MADHAVAN; SUDHARSHAN, 2005)

Estudos já realizados no setor (BALDI; LOPES, 2008; CÁRDENAS, 2007; LOPES, BALDI, CÁRDENAS, 2008; SILVA FILHO, 2009), mostram que as relações entre os atores interferem em suas ações econômicas, evidenciando que os laços estabelecidos (GRANOVETTER, 1973), as informações que fluem por estes laços (UZZI, 1997)

e a posição dos atores na rede de relações (BURT, 1992) são aspectos que explicam certas ações econômicas, na medida em que estão embutidas em uma estrutura de relações sociais e são condicionadas por ela (imersão social estrutural).

A carcinicultura norte-rio-grandense se configura como um arranjo produtivo local de agentes econômicos, políticos e sociais em torno do cultivo de camarão em cativeiro, no qual as relações entre atores públicos e privados e a forte pressão competitiva torna importante a compreensão do processo inovativo à luz de uma perspectiva socializada.

Embora seja classificado como um dos estados mais importantes na produção de camarão no país, o estado do RN tem apresentado uma série de gargalos na gestão da carcinicultura, os quais conduzem à problemática investigada sobre a geração de inovação no setor. Especificamente, no que concerne às relações sociais entre os diversos atores na rede, privados ou públicos, e as consequências dessas relações em termos de oportunidades e limites gerados para a dinâmica inovativa. Para compreender como a posição na rede afeta a geração de inovação na carcinicultura potiguar, definiu-se primeiramente a trajetória tecnológica do setor (DOSI, 1982, 2006), desde a sua formação até o período atual (1973-2011), a qual orienta a análise socializada do processo inovativo ao longo do tempo, apontando oportunidades e constrangimentos para a inovação gerados pela estrutura em cada fase. Para maior compreensão da estrutura de relações, a matriz de relações entre atores em termos de posição e centralidade na rede foi construída com auxílio do *software* UCINET 6. (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002)

Dados primários foram obtidos através de entrevistas semiestruturadas, analisadas em profundidade pela técnica da análise de conteúdo, na qual a compreensão socializada do processo de desenvolvimento tecnológico segue a trajetória tecnológica identificada, descrevendo o fenômeno em um processo indutivo de investigação. Além disso, por entender que aspectos relacionais do passado podem explicar oportunidades e limites vivenciados pelo setor em sua fase atual, ou seja, considerando o caráter evolucionário das relações sociais (NOHRIA, 1992), adota-se uma abordagem longitudinal (VIEIRA, 2004), buscando compreender como as relações estruturais (posição e centralidade) afetam a geração de inovação no setor ao longo da trajetória tecnológica percorrida (1973-2011).

Após abordar o marco teórico das abordagens de inovação e imersão social, segue a apresentação da abordagem metodológica e da trajetória tecnológica da carcinicultura no RN. Finalmente, a análise do processo inovativo na rede e posição dos atores ao longo da trajetória permite tecer algumas considerações e recomendações para futuros trabalhos que possam ampliar o escopo da pesquisa.

## Processo inovativo e trajetória tecnológica

Desde a proposição de Schumpeter (1982), de que avanços tecnológicos são fontes de desenvolvimento econômico e competitividade, tem havido a busca pela compreensão de como a inovação de produtos, processos e práticas de gestão é gerada, aplicada e gerenciada. De acordo com Dosi (1982, 2006), a inovação corresponde ao desenvolvimento de mudanças técnicas em produtos, processos ou práticas de gestão, em um processo de desenvolvimento tecnológico que segue uma trajetória tecnológica (mudança endógena) dentro de um paradigma tecnológico (mudança exógena), de forma que conduz ao progresso técnico. A trajetória tecnológica diz respeito, portanto, ao caminho tecnológico percorrido, constituindo um conjunto de passos na direção do desenvolvimento tecnológico, representado por mudanças tecnológicas, as quais, de acordo com Freeman (1997), podem ser melhoramentos e modificações cotidianas (inovações incrementais) ou saltos descontínuos na tecnologia de produtos e processos, constituindo as inovações radicais. (TIGRE, 2006)

A mudança tecnológica pode ser entendida como o processo no qual uma empresa identifica problemas reais ou potenciais e desenvolve, de forma ativa, novos conhecimentos para solucioná-los (KIM, 2006), considerando que tecnologia refere-se

tanto ao conjunto de processos físicos que transformam insumos em produtos quanto ao conhecimento e habilidades que estruturam tais atividades. Na concepção de Dosi (2006), alguns aspectos do processo de inovação são tidos como bem estabelecidos, a exemplo das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), o aprendizado pela execução, e a mudança técnica; considerando relevante o papel dos fatores econômicos, institucionais e sociais.

Essa concepção de inovação como um processo interativo leva em conta a capacidade endógena de desenvolvimento tecnológico, concepção alternativa à “visão linear” tradicional, predominante até a década de 1960, segundo a qual a geração de inovação se dá em estágios sucessivos de pesquisa e desenvolvimento. (CASSIOLATO; LASTRES, 2007) A partir da perspectiva “não linear”, estudos no âmbito da Economia da Inovação atestam que a capacidade inovativa das empresas depende da interação de atores individuais com outros atores e com o contexto institucional, concebendo a inovação como um complexo processo de interação e aprendizagem (FREEMAN, 1989; LUNDVALL et al., 2002), dentro de um contexto social e político específico. (JOHNSON; LUNDVALL, 2000)

Nessa perspectiva, a dimensão local da inovação é abordada, desde o estudo dos distritos industriais (MARSHALL, 1985), até o conceito de arranjo ou sistema produtivo e inovativo local (CASSIOLATO; LASTRES, 2003), os quais comumente apresentam fortes vínculos envolvendo agentes localizados no mesmo território. Nesse contexto, a capacidade de adquirir, mobilizar e utilizar conhecimento, com a combinação de diferentes conjuntos de conhecimentos gerados interna e externamente, conduz à identificação de novas possibilidades tecnológicas, o que traz implicações sobre as políticas baseadas nas antigas visões lineares da inovação. (CASSIOLATO; LASTRES, 2005) Como defende Lall (2005), o aprendizado tecnológico requer esforços deliberados, intencionais e crescentes para reunir novas informações, testar objetos e criar novas habilidades e rotinas que permitam descobrir novos relacionamentos externos.

Nesse sentido, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) argumentam que a inovação é uma questão de *gestão*, na medida em que há escolhas a serem feitas sobre as fontes, disposição e coordenação das inovações. Considerando a inovação como um processo a ser gerido, sua dinâmica envolve encontrar, selecionar e trazer tecnologia externa para a empresa, como também combinar diferentes formas de conhecimentos a partir de grupos distintos.

Dentro deste caráter processual da inovação, a trajetória tecnológica apresenta alguns aspectos característicos, destacando-se os programas de pesquisa tecnológica, além do ambiente de seleção de tecnologias e base científica, atores chave, e posição com relação à trajetória tecnológica dominante: “[...] assim, o conceito de trajetória tecnológica está delimitado pelos programas de pesquisa tecnológica e pelo ambiente de seleção que direcionam a resposta ao paradigma tecnológico” (DUNHAM; BOMTEMPO; ALMEIDA, 2006, p. 104); sendo a fronteira tecnológica o “mais alto nível alcançado em relação a uma trajetória tecnológica, relativo às dimensões tecnológicas e econômicas”. (DOSI, 2006, p. 42)

Defende-se, portanto, que, o processo de inovação apresenta dinâmica e regras próprias, onde o ambiente econômico e social afeta o desenvolvimento tecnológico, destacando-se “duas variáveis de importância”: a evolução do sistema tecnológico e do sistema das relações sociais (DOSI, 2006); ou seja, a compreensão do primeiro requer o entendimento do segundo, de onde cabe definir a trajetória tecnológica perseguida pelo setor em análise, para então compreender as características, mudanças e implicações das relações sociais sobre o processo inovativo.

### Imersão social e a análise estrutural (social network analysis)

O conceito de imersão social parte de uma das proposições de maior relevância para a discussão sobre a “sociedade de mercado”, qual seja a obra de Karl Polanyi, *The*

*Great Transformation*, publicada em 1944, a qual evidencia as transformações sociais com a transição para uma economia de mercado autorregulado. A partir de então a base social e todos os seus valores humanos e substantivos passam a estar imersos na base econômica, caracterizada por valores instrumentais. Granovetter (1985) expande o conceito de imersão social para a análise das ações ou atividades econômicas sob uma perspectiva socializada, partindo do pressuposto de que as ações econômicas são afetadas pelas relações sociais, ou seja, de que a economia está imersa socialmente, rejeitando entretanto, a visão sobressocializada de Polanyi (2000).

Ampliando o conceito de imersão social de Granovetter (1985), Zukin e DiMaggio apontam em 1990 quatro mecanismos de imersão social, considerando o caráter contingencial da ação econômica e os distintos aspectos da imersão social, os quais estão inter-relacionados: estrutural, cognitivo, político e cultural. (DACIN; VENTRESCA; BEAL, 1999)

O mecanismo estrutural de imersão, ou imersão estrutural, corresponde à perspectiva analítica de redes, que busca entender como a estrutura de uma rede afeta as ações econômicas de seus atores; ou como a estrutura social imediata de laços interatores facilita, constrange e/ou dá forma ao fluxo de atividades econômicas e de informação, no qual a posição ocupada por um ator na rede afeta suas ações e oportunidades, assim como os resultados. (DACIN; VENTRESCA; BEAL, 1999)

Nohria (1992) destaca que as ações dos atores nas organizações podem ser melhor explicadas em termos de sua posição na rede, que corresponde à localização na rede com relação aos demais atores, podendo ser central ou periférica. (BURT, 1992) Cinco diferentes princípios são apontados por Burt (2005) para analisar a posição estrutural dos atores e a influência sobre suas ações (NOHRIA, 1992): Coesão (*cohesion*), Equivalência (*equivalence*), Evidência (*prominence*), Alcance (*range*) e Intermediação (*brokerage*). Pela Coesão, os atores estabelecem laços fortes uns com os outros e pela Equivalência estabelecem relações similares, ainda que não estejam diretamente ligados uns aos outros. O grau em que são procurados determina a Evidência dos atores, que passam a ser objeto de relações de muitos outros; enquanto que o Alcance mensura o tamanho da rede ou a soma das relações de um ator, determinando o acesso a recursos. O modelo de Intermediação baseia-se no princípio de que os atores são livres para perseguir seus próprios interesses na extensão em que suas relações os conectam com outros que estão desorganizados.

A posição na rede está relacionada a mecanismos para criação de novos laços imersos, envolvendo benefícios de informação relacionados a uma posição de centralidade. (GULATI; GARGIULO, 1999) Ou seja, quanto mais central na rede, maior o acesso a informações. O conceito de centralidade está, assim, relacionado ao de posição, correspondendo ao grau em que um ator está ligado a muitos outros na rede e o grau no qual estes outros estão ligados a muitos outros em torno deles. (POWELL; SMITH-DOERR, 1994) Além das vantagens de informação, as organizações centrais ganham visibilidade na rede e se tornam atrativas para o estabelecimento de parcerias. Dessa forma, a posição influencia a habilidade para acessar informações a respeito de potenciais parceiros, assim como a visibilidade e atratividade para outras organizações. Do mesmo modo, organizações podem adquirir visibilidade e atratividade através do estabelecimento de laços com *players* centrais.

Wasserman e Faust (2007) destacam ainda três índices de centralidade: o grau (*degree*), a coesão (*closeness*) e a intermediação (*betweenness*). O grau de centralidade está relacionado à quantidade de laços de um ator com os demais na rede: atores centrais possuem mais laços diretos, enquanto que atores com menor número de laços são periféricos na rede. A coesão corresponde à proximidade dos atores uns com os outros, medida pela distância entre eles, e apontando o potencial de acesso na rede. Já o índice de intermediação (*betweenness*) permite compreender os processos que operam através de intermediários, assim como a difusão de informação através de conexões indiretas.

Buscando relacionar a difusão de inovação à estrutura social, Liu, Madhavan e Sudharshan (2005) sugerem a ligação entre parâmetros de difusão de inovação e propriedades estruturais de rede. Os autores apontam que a inovação está associada

positivamente com o ator de destaque na rede, ou seja, atores altamente centrais têm maior probabilidade de adotar inovações vantajosas precocemente, enquanto que jogadores periféricos estão mais propensos a adotar inovações arriscadas. Sendo assim, a inovação está associada positivamente com a centralidade estrutural na rede, o que sugere que redes altamente centralizadas (poucos atores centrais) deverão demonstrar maior difusão de inovação. Tal relação, assim como outros aspectos contemplados para análise da posição e centralidade na rede, é analisada a seguir, para compreensão do processo inovativo na carcinicultura do RN, após a apresentação da abordagem metodológica do estudo.

## Abordagem metodológica

Pressupondo a concepção da realidade como socialmente construída, adotou-se uma abordagem qualitativa de pesquisa. (TRIVINOS, 1995; SCHWANDT, 2006) Em uma abordagem qualitativa, as expectativas são sempre transformadas ao longo do estudo e a análise ou interpretação do objeto é realizada durante toda a pesquisa e não apenas ao final.

Utiliza-se o método do estudo de caso, adequado especialmente a casos em que os limites entre o fenômeno e seu contexto não são muito claros ou evidentes. (YIN, 2005) Mais do que verificação de hipóteses, o estudo de caso resguarda o interesse na descoberta e interpretação, de uma situação ou evento particular, através de um enfoque indutivo e procedimentos descritivos de coleta e análise de informações, podendo constituir-se numa fonte de informações tanto para decisões de natureza prática e política, quanto para a pesquisa acadêmica. (GODOI; BANDEIRA-DE-MELLO; SILVA, 2006)

Segue-se, portanto, o método indutivo, cabendo ao pesquisador perguntar, a respeito do fenômeno social, "quais são as características, variações e formas que assumem os atos, atividades, significados e participação dentro da situação que estudamos e como esta se manifesta em geral". (TRIVINOS, 1995, p. 127)

O caminho metodológico perseguido para responder ao objetivo de pesquisa segue as fases de (1) especificação do problema de pesquisa, (2) definições constitutiva e operacional das categorias analíticas, e (3) delineamento da pesquisa: *design* e perspectiva da pesquisa, sujeitos de pesquisa, coleta e análise das informações. (VIEIRA, 2004)

Após a especificação do problema através da definição de questões de pesquisa, foram definidas, a partir das abordagens de inovação organizacional e imersão social, duas grandes categorias analíticas: (C1) Geração de Inovação e (C2) Imersão Social Estrutural, a partir das quais emergem outras categorias, para as quais foram realizadas as definições constitutiva e operacional: inovação, inovação de produto, inovação de processo, inovação de gestão, mudança tecnológica, mudança tecnológica incremental, mudança tecnológica radical; posição na rede, centralidade na rede – situadas conceitualmente no corpo teórico do artigo.

Na coleta de informações, utilizaram-se como fontes secundárias artigos acadêmicos, dissertações, teses, publicações e reportagens da imprensa local, documentos produzidos pelo Cluster do Camarão<sup>1</sup> e pela Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC), além de atas de reuniões. Enquanto que dados primários foram obtidos através de entrevistas semiestruturadas, as quais garantem certo grau de profundidade e autenticidade quanto às percepções do fenômeno. (QUIVY; CAMPENHOUT, 1998) As entrevistas foram realizadas utilizando-se de roteiros semiestruturados, elaborados a partir dos objetivos específicos de pesquisa, do aporte teórico-empírico que os determina, e das categorias analíticas definidas; sendo definido um roteiro de entrevista próprio para cada perfil de entrevistado, considerando o conjunto de

<sup>1</sup> Cluster do Camarão é o nome dado a uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) que atua no setor

informações específicas das quais dispunha cada um a respeito da problemática de análise: (1) instituições sociais e de pesquisa, (2) setor produtivo e (3) instituições governamentais.

Além da realização de 10 entrevistas baseadas nas categorias analíticas desta pesquisa, foram também analisadas entrevistas já realizadas no setor durante quatro anos. Ao total, foram 39 entrevistas com representantes do setor, dentre eles, 23 representantes do setor produtivo (empresas produtoras de camarão, laboratórios de pós-larva, empresas processadoras e empresas fabricantes de ração); cinco entrevistas com representantes da ABCC e da Associação Norte-rio-grandense de Criadores de Camarão (ANCC); duas entrevistas com o Representante do Cluster do Camarão; quatro entrevistas com pesquisadores e pró-reitores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); e cinco entrevistas com representantes do estado: da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), da Secretaria do Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDEC), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) e do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA). O critério de seleção dos sujeitos se deu pela qualidade das informações e sua capacidade de responder aos objetivos de pesquisa, seguindo a máxima diversidade dos perfis com relação ao problema estudado, enquanto que o número satisfatório de entrevistas segue o critério da redundância das informações. (QUIVY; CAMPENHOUDT, 1998)

As entrevistas foram analisadas pela técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 1996), cujo foco está na presença ou ausência de certas características e o modo pelo qual os elementos do discurso se articulam (QUIVY; CAMPENHOUDT, 1998), realizando-se a análise temática, através de um tratamento descritivo das informações. Os entrevistados foram identificados a partir de uma codificação que vai de E1 (entrevistado 1) a E10 (entrevistado 10). Finalmente, a fase de tratamento e interpretação dos resultados se dá por inferências a partir das descrições realizadas, seguidas por interpretações de acordo com os objetivos previstos.

Pelo interesse no desenvolvimento do fenômeno ao longo do tempo, mas com foco em alguns momentos históricos desse desenvolvimento, o estudo segue uma abordagem longitudinal com cortes transversais (VIEIRA, 2004), no qual tais momentos históricos constituem as fases da trajetória tecnológica identificada na rede analisada, ou o caminho tecnológico percorrido (apresentada a seguir). Buscando o entendimento integrado da evolução do "sistema tecnológico" e do "sistema de relações sociais" (DOSI, 2006) ao longo da trajetória, conta-se com o auxílio do *software* UCINET 6 (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002) na construção da matriz de relações entre atores, cuja análise permite a visualização da posição e centralidade dos atores na rede em termos de inovação no setor. Na matriz de relações, não se buscou retratar todos os atores existentes na rede de carcinicultura, mas ilustrar as relações em evidência no setor, salientando os principais atores no que se refere ao fenômeno em estudo ao longo da trajetória tecnológica.

## Trajетória tecnológica da carcinicultura potiguar

A criação de camarão marinho cultivado em viveiros, ou carcinicultura, constitui uma das atividades da aquicultura e envolve pelo menos três etapas que definem os elos de sua cadeia produtiva: (1) reprodução de pós-larvas, constituída por laboratórios de pós-larvas; (2) cultivo do camarão a partir da pós-larva, representada por fazendas de engorda ou produtores de camarão; e (3) processamento ou beneficiamento do camarão para comercialização, empreendida por empresas beneficiadoras ou frigoríficos. O Brasil apresenta alta viabilidade técnica para a produção de camarão, pelas condições edafoclimáticas<sup>2</sup> do país, estando a carcinicultura situada como uma das atividades mais importantes do setor primário da economia nacional, gerando

2 *Edafoclimáticas: condições de solo e clima.*

emprego e divisas. Entre 1998 e 2003 o camarão cultivado foi classificado como o segundo produto na pauta de exportações do setor primário da região Nordeste e o primeiro nas exportações do setor pesqueiro brasileiro em 2003. (ROCHA; ROCHA, 2012) Contudo, a partir de 2004, o setor tem enfrentado dificuldades que resultaram na redução de sua produção e exportações para 65.000 toneladas e 5.700 toneladas, respectivamente, em 2009, representando uma queda significativa comparada às exportações de 113.838 toneladas em 2003.

O estado do Rio Grande do Norte está entre os principais produtores de camarão da região Nordeste (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO, 2009), juntamente aos estados do Ceará, Pernambuco e Bahia. Embora a queda nas exportações tenha afetado o setor em todo o país, o RN tem a maior taxa de utilização de área potencial de cultivo no Nordeste (11,66%), tendo trabalhado a produção voltada para o mercado interno como alternativa de recuperação econômica, diante do crescente aumento das importações, especialmente do continente asiático. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO, 2009; REVISTA ABCC, 2012)

Apresentando as mudanças no contexto econômico-político-social da carcinicultura potiguar desde a sua origem no estado até sua configuração atual, é possível traçar a sua trajetória tecnológica (DOSI, 1982, 2006) a partir de mudanças tecnológicas que marcaram o processo inovativo nesse percurso. Desde a introdução da atividade no RN em 1973, sua trajetória pode ser definida em quatro fases distintas, contextualizadas a seguir: (1) introdução de tecnologia – 1973 a 1980; (2) intensificação de pesquisas – 1981 a 1991; (3) adaptabilidade tecnológica – 1992 a 2003; e (4) crise tecnológica – 2004 a 2011.

A fase de introdução de tecnologia corresponde à introdução do cultivo de camarão em viveiro (viveiros), via importação da espécie *litopenaeus japonicus* para a instalação da carcinicultura no estado do RN enquanto atividade produtiva. Essa introdução se dá através do chamado Projeto Camarão, em 1973, quando então a carcinicultura é instalada de maneira estruturada no RN, tendo à frente o Governo do Estado, juntamente às parcerias com o Banco de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte (BDRN), Secretaria de Agricultura e Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O estado se destaca como impulsionador da atividade, intermediando a importação da tecnologia de cultivo de camarão em viveiros através de visitas técnicas em países onde a atividade já era desenvolvida (Japão, México, Equador).

Com a necessidade de encontrar uma espécie que melhor se adaptasse às condições edafoclimáticas locais, a dinâmica inovativa do setor vivencia mudanças que marcam a segunda fase de sua trajetória tecnológica, caracterizada pela intensificação de pesquisas, especificamente a partir de 1981 seguindo até 1991, quando ocorre a agregação da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) ao Projeto Camarão. Nessa fase foram desenvolvidos estudos com espécies nativas e exóticas, bem como pesquisas realizadas pela iniciativa privada, voltadas para o melhoramento da alimentação nos viveiros e para o sistema de reprodução de pós-larvas nos laboratórios.

Ainda que alguns avanços tenham sido observados a partir dos esforços de pesquisa, não se havia chegado, até 1992, a uma opção técnica, ou espécie de camarão para cultivo ideal às condições locais, quando então é introduzida na carcinicultura do estado a espécie de camarão *litopenaeus vannamei*, marcando a terceira fase da trajetória tecnológica do setor, denominada adaptação tecnológica, dada a adaptabilidade da nova espécie às condições naturais do estado, comparativamente às demais espécies até então cultivadas, o que permitiu a estabilidade do sistema de cultivo e uma maior produtividade.

O advento das exportações nessa fase passa a confrontar com as exigências por rastreabilidade (acompanhamento do produto desde a sua origem) e certificação, desencadeadas pela ocorrência de problemas sanitários em vários lugares do mundo no início da década de 1990 e pelos requisitos mínimos de qualidade exigidos por importadores. Tal configuração, aliada à ação *antidumping* dos EUA,

problemas climáticos locais e limites biológicos do sistema de cultivo, conduz a atividade à desestabilidade econômica, marcando a quarta fase da trajetória tecnológica, ou crise tecnológica. Predominante desde 2004 essa fase implica na estagnação do setor em termos de tecnologia de cultivo, visto que os padrões de produção então adotados chegam a um limite de eficiência, pressionando a redefinição de práticas no setor.

### Processo inovativo: implicações da posição dos atores na rede ao longo da trajetória

Para análise do processo inovativo cabe destacar o caráter evolucionário das relações na rede (GRANOVETTER, 1985; NOHRIA, 1992) e suas implicações sobre o processo de geração de inovação. Uma análise transversal ao longo da trajetória tecnológica da carcinicultura potiguar (1973-2011) revela as mudanças na posição dos atores e no processo inovativo a cada fase da trajetória.

#### Introdução de tecnologia: a formação da rede de carcinicultura no RN (1973-1980)

Na fase de implantação da tecnologia de cultivo de camarão no RN, a estrutura inicial da rede de relações sociais irá definir o processo de disseminação local da tecnologia de cultivo importada. A rede de relações é instituída tendo como intermediadores os atores públicos governamentais e instituições parceiras, destacando-se a Secretaria de Agricultura do Estado, a UFRN e o BDRN. Nesse âmbito, as ações e intervenções do estado são determinantes para a organização social do acesso a recursos de informação tecnológica na rede. (DACIN; VENTRESCA; BEAL, 1999)

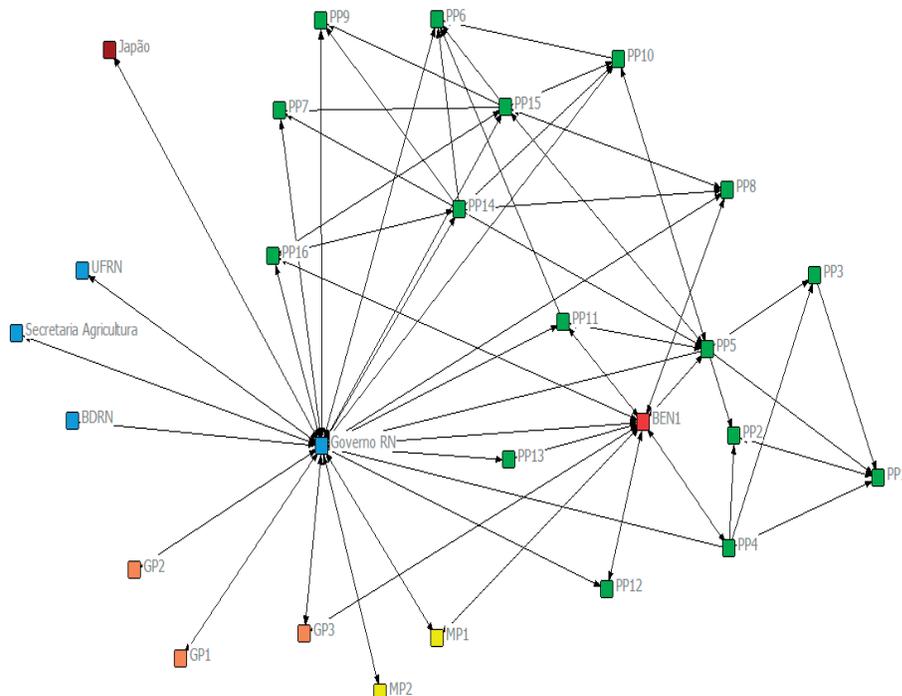
A partir dessa articulação governamental institucionalizada, conforma-se o chamado Projeto Camarão, atraindo para a rede local investidores nacionais e internacionais, além de capacitação técnica para produtores tradicionais dos estuários onde o camarão já era cultivado de forma extensiva. Ressalta-se o treinamento proporcionado a estagiários de organismos públicos e privados, capacitando-os para absorver e transferir tecnologia desenvolvida no Projeto. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO, 2009) Sendo assim, as ações do estado e seu conhecimento a respeito de informações de valor o tornam um laço importante para o acesso a informações tecnológicas e recursos financeiros na rede. Sua interferência confere a capacidade de definição do sistema social (GULATI; GARGIULO, 1999) e definição de regras e normas (DACIN; VENTRESCA; BEAL, 1999), caracterizando a posição de atores públicos na rede como centrais (vide Figura 1: GOVERNO RN).

Os pequenos produtores (PP), por sua vez, apresentam inicialmente certo padrão de trocas, advindo da atividade extrativista realizada anteriormente ao Projeto Camarão, resultado do nível de proximidade (*betweenness*) entre os atores (WASSERMAN; FAUST, 2007); enquanto que médios e grandes produtores chegam ao setor pela oportunidade para investimentos, apresentando poucas relações entre si ou com pequenos produtores. Nesse sentido são estabelecidos poucos laços fortes, indicando, como apontado por Burt (2005), um baixo nível de coesão (*cohesion*) na rede, com pouco compartilhamento de informações (NOHRIA, 1992), que pudesse conduzir à geração de inovação:

*Você queria aprender como fazer você ia lá, no Projeto Camarão, mas em termos de inovação praticamente foi muito pouco ou muito incipiente, né? [...] como não havia essa preocupação de desenvolvimento tecnológico, também não havia um modelo de difusão de tecnologia. (E2)*

A Figura 1 evidencia a estrutura das relações na rede nessa primeira fase da trajetória tecnológica do setor.

**Figura 1: Primeira fase da trajetória tecnológica da carcinicultura potiguar – introdução de tecnologia (1973-1991).**



Alta centralidade da rede (NCI: 63,70%). <sup>1</sup> Alta taxa de difusão de inovação. Adoção de Inovações arriscadas.		
PP: Pequeno Produtor	GP: Grande Produtor	Instituições
MP: Médio Produtor	BEN: Beneficiadora	

Fonte: elaborado a partir de Borgatti, Everett e Freeman (2002).

Quanto ao processo de beneficiamento do camarão, ao final de 1970 instala-se a empresa Norte Pesca S/A, a qual passa a realizar o beneficiamento de parte significativa da produção de camarão no estado, mantendo-se como a única empresa especializada nessa etapa do processo produtivo (vide Figura 1: BEN1). Por outro lado, com relação ao processo de larvicultura (produção de pós-larvas de camarão em laboratório), não há nessa fase nenhum laboratório especializado no RN ou no Brasil, sendo as larvas de camarão (ou náuplios), importadas de outros países ou reproduzidas nas fazendas de cultivo a partir da importação de reprodutores: *“a gente fazia o que todo mundo fazia no mundo, ficava importando, a gente importava os reprodutores adultos, vinha de avião, então a gente dependia eternamente de comprar reprodutor.”* (E9)

Ou seja, o ciclo reprodutivo não estava fechado no estado nessa fase, e os recursos de reprodução de pós-larvas se encontravam escassos no setor.

### Intensificação de pesquisas: novas relações e avanços no sistema de reprodução de pós-larvas (1981-1991)

Embora não seja verificado nessa fase o desenvolvimento de um “programa de pesquisa tecnológica” no setor (DUNHAM; BOMTEMPO; ALMEIDA, 2006), destacam-se, a partir da iniciativa pública e privada, mudanças com relação às atividades de pesquisa, a partir da década de 1980, permanecendo, entretanto, o baixo compartilhamento de informações na rede. As pesquisas desenvolvidas pela EMPARN com espécies nativas geram informações relevantes. No entanto, tais informações não são disseminadas na rede, apontando a falta de um plano de pesquisa voltado para a carcinicultura, ressaltando-se nesse processo a desvinculação da UFRN do Projeto Camarão.

As relações entre setor produtivo e governo, que agora ocorrem através da EMPARN, passam a caracterizar um afastamento relativamente à primeira fase, dado que “*não havia a busca junto ao produtor de suas demandas de pesquisa*”. (E2) Esse afastamento traz maiores consequências para os pequenos produtores, os quais não podem investir em pesquisas contratadas, diferente dos médios e grandes produtores, os quais passam a buscar informações em outras redes.

No sistema de reprodução de pós-larvas de camarão mudanças significativas surgem na rede a partir da instalação do laboratório de larvicultura Aquatec (LAB1), primeiro laboratório de pós-larvas do Brasil, instalado no RN em 1989, e seus esforços de pesquisa, que geram informações técnicas relevantes para o setor, e adaptações tecnológicas a partir de acesso a recursos de outras redes.

A entrada de novos atores no setor privado, a exemplo da produtora Camanor Produtos Marinhos LTDA (GP4), instalada em 1983, e outras empresas beneficiadoras de camarão, irá marcar uma nova configuração estrutural na rede, em termos de posição e centralidade. Além disso, o intercâmbio, através de consultorias contratadas, entre grandes empresas da rede e técnicos e empresários equatorianos constitui uma fonte de informações para implementação de mudanças técnicas, conforme ilustra este depoimento: “[...] *esses técnicos vieram pra cá e predominaram nesta fase, embora a gente já tivesse alguns técnicos treinados, mas a grande parte da estrutura tecnológica veio com esse pessoal*.” (E2) No entanto, restrita aos grandes produtores e compartilhadas entre um pequeno número de atores na rede.

Destaque-se a relação estabelecida entre Camanor e Aquatec, configurando um laço forte mantido por uma relação de confiança (LOPES; BALDI; CARDENAS, 2008), conferindo-lhes benefícios de informação na rede.

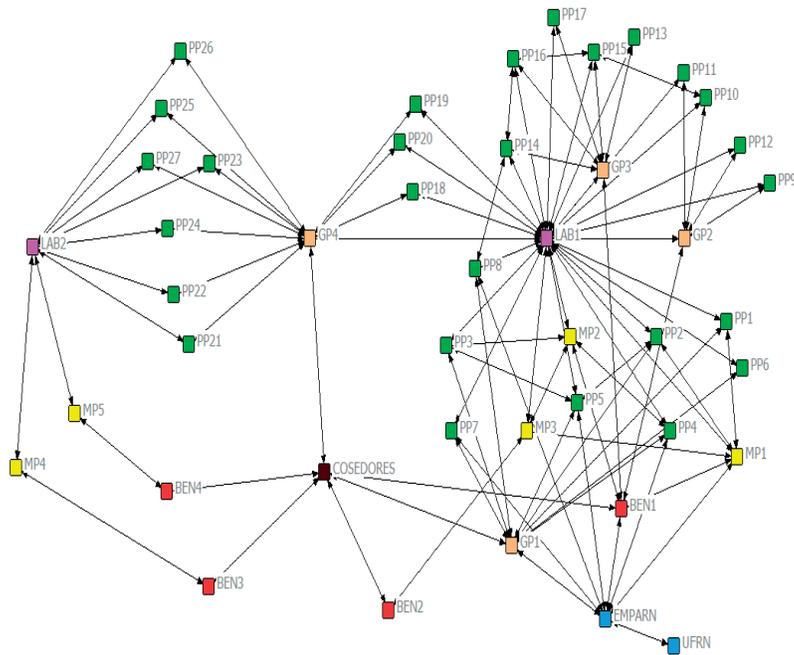
Quanto ao sistema de beneficiamento, apesar da entrada de concorrentes, a extensão das relações da Norte Pesca (BEN1) com outros atores na rede (POWELL; SMITH-DOERR, 1994; GULATI, GARGIULO, 1999) aumenta, na medida em que cresce a quantidade de laços na rede – *degree*, levando a empresa a ocupar uma posição de evidência – *prominence*. (WASSERMAN, FAUST, 2007)

Embora as referidas mudanças alterem a configuração da rede, permanece a existência de poucos atores centrais. Tal centralidade assumida inicialmente pelo estado, na figura de atores públicos, agora é representada por atores do setor privado, entenda-se grandes produtores, laboratório de larvicultura e beneficiadora de camarão, na figura das empresas Camanor, Norte Pesca e Aquatec, como pode ser visto na Figura 2 a seguir.

### Um salto para a adaptabilidade tecnológica: o papel da “centralidade” na importação de tecnologia (1992-2003)

Nessa fase da trajetória, marcada pela importação do “pacote tecnológico” para o cultivo da espécie de camarão *L. Vannamei*, ocorre um salto em termos quantitativos e qualitativos nos sistemas de reprodução (laboratórios de pós-larvas) e engorda (fazendas de cultivo), que marca o surgimento de mudanças técnicas; além do advento das exportações de camarão que irão modificar a estrutura de relações na rede.

**Figura 2: Segunda fase da trajetória tecnológica da carcinicultura potiguar – intensificação de pesquisas (1981-1991)**



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta centralidade da rede (NCI: 54,21%).</li> <li>- Adoção de inovações vantajosas.</li> <li>- Baixa taxa de difusão de inovação.</li> </ul>		
PP: Pequeno Produtor MP: Médio Produtor GP: Grande Produtor	BEN: Beneficiadora LAB: Laboratório Instituições	Cozedores

Fonte: elaborado a partir de Borgatti, Everett e Freeman (2002).

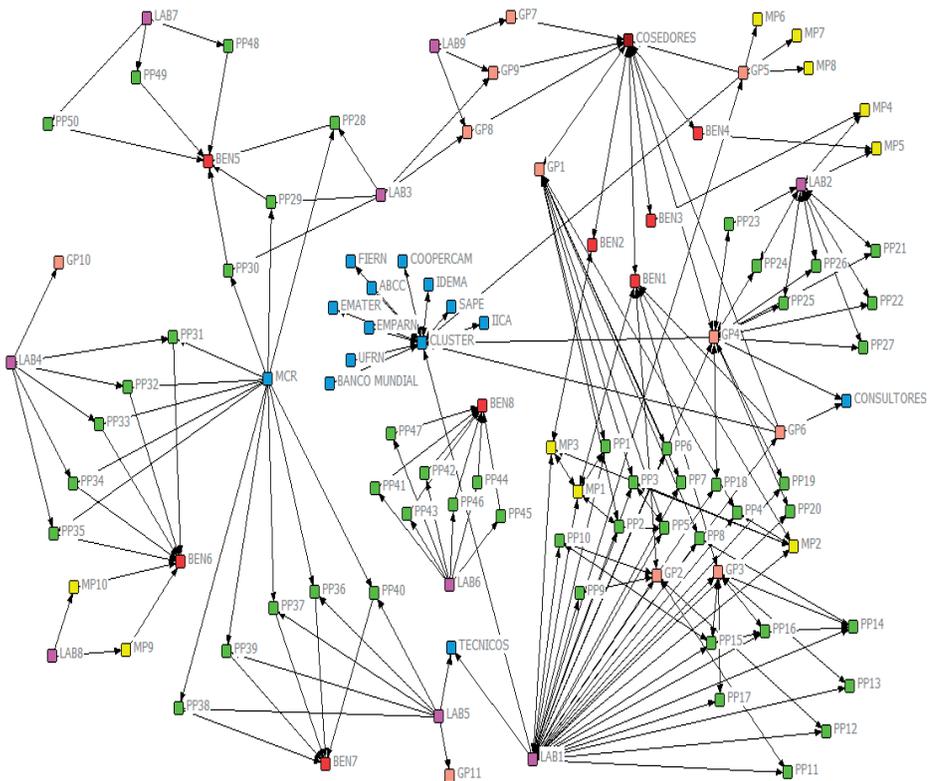
Embora não tenha sido observada a formação de um programa de pesquisa para o desenvolvimento de um pacote tecnológico nacional/local, são realizadas inovações incrementais de produto (camarão com cabeça congelado, camarão com calda, filé de camarão) e inovações incrementais de processo (técnicas de reprodução de pós-larvas nas fazendas), bem como inovações radicais de produto e processo (camarão orgânico, cultivo orgânico, ciclo reprodutivo de pós-larvas).

Em termos estruturais, a importação da espécie *I. vannamei* se dá pelo acesso de atores centrais da rede local a recursos de informação de outras redes, onde a adoção de tal pacote tecnológico já era consolidada. Por estabelecer laços com uma das primeiras empresas no Brasil a importar o *vannamei* do Equador (a empresa Maricultura da Bahia), o laboratório Aquatec (LAB1) passa a ser o primeiro na rede local a cultivar a espécie. O laboratório passa a ser bastante procurado na rede, assumindo uma posição de evidência. Enquanto que a produtora de camarão Camanor (GP4), instalada no setor na fase anterior, torna-se uma das pioneiras na produção da nova espécie pelas informações acessadas através do laço forte com a Aquatec, instalando mais duas fazendas produtivas e exportando a partir de 1998 para os EUA e, posteriormente, para a Europa.

Outra empresa pioneira no cultivo da espécie *I. vannamei* é a produtora Primar Orgânica (GP6), fundada em 1993, e que, assim como a Aquatec, mantém laços com atores de outras redes, estando envolvida inclusive na transferência de lotes da espécie

do Equador para o Brasil na década de 1980. A Primar destaca-se por suas relações na rede local e com atores fora da rede, tendo realizado a mudança radical do cultivo convencional de camarão para o cultivo orgânico em 2003, assumindo, desse modo, a capacidade de acessar recursos de informação escassos a partir de relações sociais (POWELL; SMITH-DOERR, 1994) na rede local e em outras redes, o que implicaria no desenvolvimento de mudanças técnicas.

**Figura 3: Terceira fase da trajetória tecnológica da carcinicultura potiguar – adaptabilidade tecnológica (1992-2003)**



- Baixa centralidade da rede (NCI: 14,87%). - Inovações vantajosas (atores centrais) e inovações arriscadas (atores periféricos). - Baixa taxa de difusão de inovação.		
PP: Pequeno Produtor MP: Médio Produtor GP: Grande Produtor	BEN: Beneficiadora LAB: Laboratório Instituições	Cozedores

Fonte: elaborado a partir de Borgatti, Everett e Freeman (2002).

Destaque-se, ainda, o surgimento nessa fase dos chamados “cozedores”, compradores estrangeiros que fazem o cozimento do camarão, intermediando a comercialização do produto nacional através de empresas beneficiadoras e grandes produtores de camarão do estado (destacando-se a Camanor e a Norte Pesca). Todo o camarão exportado nesse período é escoado através dos cozedores, especialmente na Espanha e França. Por sua vez, médios e especialmente pequenos produtores passam a depender das beneficiadoras, especialmente a Norte Pesca (BEN1), para escoar o camarão produzido, havendo assim mudanças na gestão e comercialização diante do

papel destas empresas exportadoras enquanto intermediárias entre produtores do setor e compradores mundiais.

Por outro lado, observa-se baixa articulação para a definição de um pacote tecnológico no setor, em um processo de adaptação tecnológica, conforme destaca um dos entrevistados: "Até 2002 eu tenho certeza que a troca de informações era muito precária, entre as empresas pouquíssima interação tecnológica." (E5)

Além disso, especialmente a partir da crise da carcinicultura no Equador, ocorre a migração de atores equatorianos para a rede local, trazendo conhecimento, investimentos, e novas relações para a rede da carcinicultura no RN. Há, portanto, a entrada de novos atores, com acesso a informação e conhecimentos escassos e de valor, os quais conferem potencial de controle na rede (*betweeness*) por sua importância em termos de comunicação e difusão de informações. (WASSERMAN; FAUST, 2007)

Uma das empresas que passa a estabelecer laços com equatorianos é a produtora de camarão Tecnarão (GP5), fundada em 1994, cujos laços perduram até os dias atuais, demonstrando uma relação de confiança. A relação entre Tecnarão e o laboratório Aquatec (LAB1) também se estabelece quando a empresa deixa de produzir pós-larvas de camarão e o laboratório aperfeiçoa esse processo. Tal relação ganha continuidade, marcando, assim, um laço forte na rede. (GRANOVETTER, 1973) A nova configuração estrutural da rede nessa terceira fase da trajetória é ilustrada na Figura 3.

A análise estrutural das referidas mudanças revela, portanto, o surgimento de um maior número de relações na rede, com o advento de outras empresas centrais como Primar e Tecnarão (vide Figura 3: GP6 e GP5), além de empresas equatorianas, tornando a rede menos centralizada. Nota-se que atores centrais, com mais relações na rede e fora dela, acessam informações que conduzem à geração de inovações vantajosas (LIU; MADHAVAN; SUDHARSHAN, 2005), enquanto que atores periféricos passam a depender de um conjunto de informações restritas, acessadas a partir de poucos laços na rede.

#### *Crise tecnológica: limites estruturais e a necessidade de inovações tecnológicas radicais (2004-2011)*

No período analisado, observa-se o redirecionamento da comercialização para o mercado interno, diante da referida crise econômica e estrutural que abala o setor a partir de 2004. Empresas que possuíam alta centralidade na rede perdem tal condição na medida em que a exportação de camarão perde espaço na pauta de comercialização do estado, enquanto que empresas de porte médio passam a ser procuradas no sentido de articular o comércio interno. A estrutura da rede passa a uma nova configuração, como podemos observar a seguir.

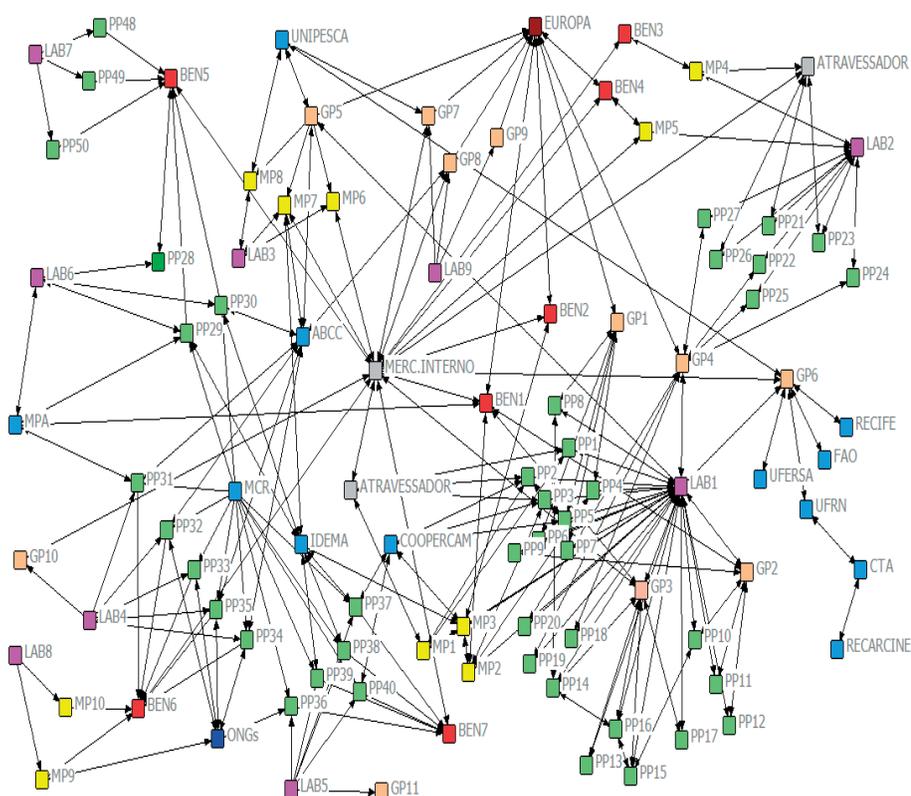
A análise longitudinal das relações na rede, comparativamente às fases anteriores, aponta que os pequenos produtores, os quais apresentam, nos primeiros anos da trajetória, certo potencial de centralidade, não mantêm o padrão de relações e trocas de informação; enquanto que os grandes produtores, os quais inicialmente estabelecem poucas relações locais, passam a expandir o grau de laços na rede, apontando avanços quanto à troca de informações e ação conjunta:

*Há outras empresas também que se reuniram, três empresas que se reuniram que estão processando e comercializando também, então há alguns esforços individuais de empresas, grupos de empresas, no intuito de se unirem para comercializar melhor. Isso é uma coisa que está acontecendo, mas ainda assim de forma bem particular. (E9)*

Quanto às beneficiadoras, tem-se uma menor centralidade da Norte Pesca (BEN1) nessa última fase, a qual reduz o número de relações na rede diante do redirecionamento do setor para o mercado interno, como consequência da perda de informações de valor da empresa na rede, comparativamente ao período de exportações. O laboratório Aquatec (LAB1), por sua vez, mantém um alto grau de relações e potencial de

centralidade, relacionado às informações de valor obtidas através de pesquisas, e ao desenvolvimento de mudanças técnicas.

**Figura 4: Quarta fase da trajetória tecnológica da carcinicultura potiguar – crise tecnológica (2004-2011).**



- Baixa centralidade da rede (NCI: 38,78%). - Adoção de inovações vantajosas.		
- Alta taxa de difusão de inovação.		
PP: Pequeno Produtor	BEN: Beneficiadora	Europa
MP: Médio Produtor	LAB: Laboratório	Mercado Interno
GP: Grande Produtor	Instituições	

Fonte: elaborado a partir de Borgatti, Everett e Freeman (2002).

Sendo assim, a estrutura da rede passa a ser menos centralizada, muito embora não seja verificado um número maior de inovações arriscadas ou menor taxa de difusão de inovação, como posto por Liu, Madhavan e Sudharshan (2005) para um contexto similar; ocorrendo, pelo contrário, inovações vantajosas e maior difusão de inovações na rede.

A retomada de pesquisas com espécies nativas e para o melhoramento genético através da EMPARN, bem como a definição de linhas de pesquisa pelo Centro Tecnológico de Aquicultura (CTA), ocorrem juntamente com mudanças técnicas como a redução na densidade de cultivo, gerando resultados positivos quanto à qualidade do produto.

Também são identificadas mudanças na gestão da comercialização, bem como melhorias no processo de reprodução e comercialização da pós-larva de camarão,

enquanto que, simultaneamente ao melhoramento genético da pós-larva, inovações no cultivo orgânico ocorrem com a adoção e expansão do policultivo.<sup>3</sup>

*A gente sabe que muita coisa que a gente comprou como tecnologia estava na fase inicial, e não eram pacotes desenvolvidos com tanta base científica, deu certo, ninguém sabia por que, mas quando nós tivemos que adaptar nós tivemos que entender o porquê, por isso a gente conseguiu fazer um pacote melhor. (E10)*

Cabe ressaltar, porém, a permanência de certa resistência quanto ao compartilhamento de informações na rede, através da formação de novos laços e difusão de inovações, limitando assim o potencial inovativo na rede, especialmente para o desenvolvimento de inovações radicais necessárias para superar limites tecnológicos, a exemplo da produção de camarão orgânico.

Nesse sentido, com o redirecionamento para o mercado interno, as mudanças estruturais na rede mostram-se relacionadas à revisão das práticas de produção e do produto, bem como da comercialização e distribuição, onde o limite adotado com relação ao “padrão de opções técnicas” (DOSI, 1982) passa a ser percebido, considerando-se a necessidade de mudanças tecnológicas.

## Considerações e recomendações

Partindo da perspectiva de uma economia social situada *na* e afetada *pela* sociedade, a análise de como as relações sociais entre atores interferem sobre a dinâmica inovativa na rede de carnicultura no estado do Rio Grande do Norte permite uma compreensão contextualizada da geração de inovação ao longo da trajetória tecnológica, considerando a posição dos atores na rede. Tal análise revela dificuldades impostas ao processo inovativo pela estrutura de relações na rede, visto que geram mais constrangimentos que oportunidades. É importante salientar que não se parte do pressuposto da existência de uma relação causal linear, mas da superação da dicotomia estrutura-agência.

Configura-se como limite à geração de inovação o estabelecimento de poucos laços e compartilhamento de informações, predominando ações isoladas bem como a busca individualizada por informações. Há evidências de que o comportamento oportunista e a crença de que as ações conjuntas não resultam em vantagens surge na formação da rede e mostram como aspectos relacionais do passado podem explicar limites à geração de inovação na fase atual, traduzindo o caráter evolucionário das mudanças estruturais, e seu impacto sobre a inovação.

Fica evidenciada a maneira como a estrutura de redes sociais tanto constitui quanto é constituída, ou seja, ao mesmo tempo em que interfere nas ações econômicas (gerando oportunidades ou constrangimentos) é constituída por essas mesmas ações, o que indica uma influência mútua entre ações econômicas e estrutura da rede.

A análise da difusão da inovação na rede, quando relacionada à centralidade da rede, mostra que nem sempre há uma relação positiva entre ambas. Nota-se que, na fase em que a rede é altamente centralizada, não se observa uma alta taxa de difusão de inovação, bem como o desenvolvimento de mudanças tecnológicas significativas. O desenvolvimento de mudanças técnicas, nesse caso, está relacionado a uma rede menos centralizada, impulsionadas por mudanças na posição dos atores ao longo da trajetória.

Dessa forma, as mudanças tecnológicas mais significativas não ocorrem na fase de maior centralidade da rede, não havendo uma relação direta entre alta centralidade e inovações radicais. Além disso, o fato de o setor estar vivenciando um limite tecnológico em sua trajetória (fronteira tecnológica) tem impulsionado o desenvolvimento

<sup>3</sup> *Policultivo: cultivo de várias espécies aquícolas no mesmo ambiente, respeitando a capacidade produtiva do mesmo, e na ausência de componentes químicos.*

de mudanças técnicas, também relacionadas a uma menor centralidade da rede. Destaca-se, na fase atual, a necessidade de inovações radicais e a aparente influência de outros aspectos relacionais entre os atores, especialmente políticos, implicando na necessidade de investigar de maneira mais aprofundada a problemática de relações sociais no arranjo para além da imersão estrutural.

Pode-se concluir, portanto, que, as mudanças observadas no processo inovativo e os limites estruturais da rede parecem ter conduzido o setor a um limite tecnológico que, quando superado, pode revelar um novo paradigma tecnológico, através de um novo "padrão de resolução de problemas". Entretanto, apesar de mudanças radicais terem sido desenvolvidas, ainda se mostram pouco representativas para traduzir uma mudança nos padrões tecnológicos adotados, embora represente a quebra de uma fronteira tecnológica. Sendo assim, é mais provável que o setor esteja entrando em uma nova fase de sua trajetória tecnológica do que em uma nova trajetória (novo paradigma tecnológico).

Diante dos resultados, recomenda-se a reestruturação das atividades de pesquisa no estado, através de uma maior integração entre instituições governamentais e setor privado, com a elaboração e dinamização de mecanismos que permitam a adoção das melhorias técnicas sugeridas a partir das pesquisas desenvolvidas, potencializando a capacidade inovativa no setor; bem como a maior interferência do estado através de políticas de inovação. Ressalte-se, porém, a viabilização por parte do estado de algumas alternativas nesse sentido, estagnadas pela natureza das relações sociais estabelecidas na rede. Para futuros trabalhos, sugere-se (1) a análise dos demais mecanismos de imersão social para análise da carcinicultura potiguar – cultural, cognitivo e político –, visto que fornecem outras perspectivas de compreensão para os limites/oportunidades gerados ao processo inovativo na rede; e (2) a abordagem de outros indicadores estruturais, além da "posição na rede", como "conteúdo do laço" e "confiança na rede", que possam ampliar a compreensão da inovação como processo socialmente imerso. Como salientado por Lundvall e colaboradores (2007), retomando o conceito de sistema de inovação e desenvolvimento econômico, o conceito de capital social é fundamental neste entendimento. Portanto, a compreensão da inovação como um processo social deve ser ampliada.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. Censo da carcinicultura nacional 2004. ABCC, Natal, ago. 2009. Seção Publicações. Disponível em: <[http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/publicacoes/TABELAS\\_CENSO\\_SITE.pdf](http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/publicacoes/TABELAS_CENSO_SITE.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. Estatísticas do setor pesqueiro e da carcinicultura brasileira. ABCC, Natal, jan. 2012. Disponível em: <[http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/estatisticas/Estatstica\\_do\\_setor\\_pesqueiro.pdf](http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/estatisticas/Estatstica_do_setor_pesqueiro.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2012.
- BALDI, M.; LOPES, F. Primar orgânica: inovação em tempos de crise. *Cadernos EBAPE. BR*, v. 6, n. 3, set. 2008.
- BALDI, M.; SILVA FILHO, R. B. da; FREIRE, A. C. Arranjo produtivo da carcinicultura potiguar: avanços e limites na articulação entre o Estado e o setor produtivo. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 34. 2010, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Associação Nacional dos Cursos de Pós-Graduação em Administração, 2010.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1996.
- BARNEY, J.; HESTERLY, W. Economia das organizações: entendendo a relação entre as organizações e a análise econômica. In: CLEGG, S. R.; HARDY, C.; NORD, W. R. (Org.). *Handbook de estudos organizacionais*, São Paulo: Atlas, 2004. v. 3, p. 131-179.

- BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. *Ucinet 6 for windows*. Harvard: Analytic Technologies, 2002.
- BURT, R.S. *Brokerage e closure: an introduction to social capital*. Oxford: Oxford University Press, 2005
- BURT, R.S. The social structure of competition. In: NOHRIA, N.; ECCLES, R. G. (Ed.). *Networks and organizations: structure, form, and action*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1992. p. 57-91.
- CÁRDENAS, L. Q. *A formação e o desenvolvimento de arranjos cooperativos sob a ótica da imersão e da economia dos custos de transação: um estudo de caso na COOPERCAM e na UNIPESCA*. 2007. 145 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Novas políticas na era do conhecimento: o foco em arranjos produtivos e inovativos locais. *Parcerias Estratégicas*, n. 17, set. 2003.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*. v. 19, n. 1, p. 34-45, jan.-mar. 2005.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Inovação e sistemas de inovação: relevância para a área de saúde. *RECIIS*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 153-162, jan.-jun. 2007.
- DACIN, M. T.; VENTRESCA, M. J.; BEAL, B. The embeddedness of organizations: dialogue and directions. *Journal of management*, v. 25, n. 3, p. 317-356, may-june 1999.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, v. 11, p. 147-162, 1982.
- DOSI, G. *Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria de semicondutores*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.
- DUNHAM, F. B.; BOMTEMPO, J. V.; ALMEIDA, E. L. F. de. Trajetórias tecnológicas em combustíveis sintéticos: análise dos mecanismos de seleção e indução. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 5, n. 1, p. 99-129, jan-jun. 2006.
- FREEMAN, C. New technology and catching up. *The European Journal of Development Research*, v. 1, n. 1, p. 85-99, jun. 1989.
- GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. *Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- GRANOVETTER, M. The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, v. 78, n. 6, p. 1360-1380, may. 1973.
- GRANOVETTER, M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, v. 91, n. 3, p. 481-510, nov. 1985.
- GULATI, R.; GARGIULO, M. Where do interorganizational networks come from? *American Journal of Sociology*, v. 104, n. 5, p. 1439-1493, 1999.
- JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B-Å. Promoting innovation systems as a response to the globalizing learning economy. Rio de Janeiro: UFRJ/IE (Nota técnica 4), 2000.
- KIM, L. *Da imitação à inovação: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.
- LALL, S. A mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios. In: KIM, L.; NELSON, R. R. (Org.). *Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.

- LIU, B. S-C.; MADHAVAN, R.; SUDHARSHAN, D. The impact of network structure on diffusion of innovation. *European Journal of Innovation Management*, v. 8, n. 2, p. 240-262, 2005.
- LOPES, F; BALDI, M; CÁRDENAS, L. Parceria no agronegócio da carcinicultura na perspectiva da imersão estrutural: o caso da Camanor Produtos Marinhos LTDA. *Base/Unisinos*, v. 5, n. 2, p. 96-108, maio-ago. 2008.
- LUNDEVALL, B-Å. et al. National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, v. 31, p. 213-231, 2002.
- LUNDEVALL, B-Å. et al. Innovation system research and policy - where it came from and where it might go. *CAS Seminar*, Oslo, December 4, 2007. Disponível em: <<http://www.cas.uio.no/research/0709innovation/Lundvall041207.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2013
- MARSHALL, A. *Princípios de economia*. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.
- NOHRIA, N. Introduction: is a network perspective a useful way for studying organizations? In: NOHRIA, N.; ECCLES, R. G. (Ed.). *Networks and organizations: structure, form, and action*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1992. p. 1-22.
- POLANYI, K. *A grande transformação: as origens da nossa época*. 4. ed. São Paulo: Campus, 2000. Obra original publicada em 1944.
- POWELL, W; SMITH-DOERR, L. Networks and economic life. In: SMELSER, N. J.; SWEDBERG, R. (Ed.). *Handbook of economic sociology*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1994. p. 368-402.
- QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. *Manual de investigação em ciências sociais*. 2. ed. Lisboa: Gradiva Publicações, 1998.
- REVISTA ABCC. Natal, RN: Associação Brasileira de Criadores de Camarão, ano 14, n. 1, jan. 2012.
- ROCHA, I. P.; ROCHA, D. M. Análise da produção e do mercado interno e externo do camarão cultivado. *ABCC*, Natal, jan. 2012. Disponível em: <[http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/publicacoes/3\\_-\\_Analise\\_da\\_Producao\\_Mundial\\_do\\_Camarao\\_-\\_RevistaFINAL.pdf](http://www.abccam.com.br/abcc/images/stories/publicacoes/3_-_Analise_da_Producao_Mundial_do_Camarao_-_RevistaFINAL.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2012.
- SCHUMPETER, J. A. *A teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SCHWANDT, T. Três posturas epistemológicas: interpretativismo, hermenêutica e construcionismo social. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. (Org.). *Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006. p. 193-218.
- SILVA FILHO, R. B. da. *Carcinicultura do RN: uma análise a partir da Tríplice Hélice*. 2009. 133f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Gestão da inovação*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- TIGRE, P. B. *Gestão da inovação: a economia da tecnologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- TRIVINÕS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1995.
- UZZI, B. Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, v. 42, n. 1, p. 35-67, mar. 1997.

VIEIRA, M. M. F. Por uma boa pesquisa (qualitativa) em administração. In: VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. (Org.). *Pesquisa qualitativa em administração*. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2004. p. 13-28.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social network analysis: methods and applications*. New York: Cambridge University Press, 2007.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZAFIROVSKI, M. The influence of sociology on economics: selected themes and instances from classical sociological theory. *Journal of Classical Sociology*. Sage Publications, v. 5, n. 2, p. 123-156, 2005.

ZUKIN, S.; DIMAGGIO, P. *Structures of capital: the social organization of the economy*. New York: Cambridge University Press, 1990.

**Submissão: 15/3/2012**

**Aprovação: 30/3/2014**