



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS APLICADOS**  
**CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO**

**JOÃO PAULO DA SILVA COSTA**

**REDES SOCIOTÉCNICAS NA TRANSLAÇÃO DE BIOTECNOLOGIAS PARA O  
MERCADO**

**FORTALEZA - CEARÁ**  
**2015**

**JOÃO PAULO DA SILVA COSTA**

**REDES SOCIOTÉCNICAS NA TRANSLAÇÃO DE BIOTECNOLOGIAS PARA O  
MERCADO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Administração do Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Administração. Área de concentração: Pequenos e médios negócios.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Sílvia Rocha Ipiranga.

**FORTALEZA - CEARÁ**

**2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Estadual do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Costa, Joao Paulo da Silva.  
Redes sociotecnicas na translacao de  
biotecnologias para o mercado [recurso eletronico]  
/ Joao Paulo da Silva Costa. 1 1/2 2015.  
1 CD-ROM: il.; 4 1/2 pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do  
trabalho academico com 94 folhas, acondicionado em  
caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertacao (mestrado academico) 1 1/2  
Universidade Estadual do Ceara, Centro de Estudos  
Sociais Aplicados, Mestrado Academico em  
Administracao, Fortaleza, 2015.

Area de concentracao: Pequenos e Medios  
Negocios.

Orientacao: Prof.ª Dra. Ana Silvia Rocha  
Ipiranga.

1. Rede Sociotecnica. 2. Translacao. 3. Teoria  
Ator-Rede. 4. Inovacao. 5. Biotecnologia. I. Tulo.

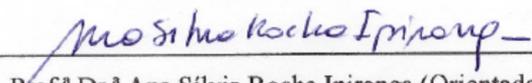
JOÃO PAULO DA SILVA COSTA

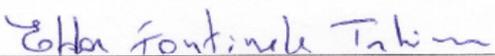
REDES SOCIOTÉCNICAS NA TRANSLAÇÃO DE BIOTECNOLOGIAS PARA O  
MERCADO

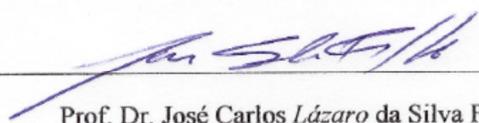
Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Administração do Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Administração. Área de concentração: Pequenos e médios negócios.

Aprovado em: 24 de abril de 2015.

BANCA EXAMINADORA

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Sílvia Rocha Ipiranga (Orientadora)  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elda Fontinele Tahim  
Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC

  
Prof. Dr. José Carlos Lázaro da Silva Filho  
Universidade Federal do Ceará – UFC

Dedico este trabalho as duas mulheres da minha vida: Cosma da Silva Costa (mãe) e Juliana Costa de Melo (noiva).

## AGRADECIMENTOS

Do início da minha aprendizagem em Gestão e Estudos Organizacionais até a conclusão desta pesquisa, uma heterogeneidade de atores humanos e não humanos desempenharam um papel substancial. Como forma de agradecimento gostaria de citar a maioria deles, mas fazê-lo de modo breve é impossível.

Assim, agradeço primeiramente a Deus por minha existência e por me dotar de uma progressiva sensibilidade ao mundo.

Aos meus pais, Francisco Aldemir da Costa e Cosma da Silva Costa, pela incomensurabilidade do amor oferecido a mim.

À Juliana, meu amor, minha noiva, pela paciência e incentivo durante esta caminhada.

À minha orientadora Dr.<sup>a</sup> Ana Sílvia Rocha Ipiranga, pelos ensinamentos, pela confiança, e pelos incentivos depositados em mim desde a iniciação científica (IC), que, sem os quais, não seria possível realizar esta pesquisa. Obrigado por ter “me apresentado” Bruno Latour nos idos de 2011, período em que eu iniciara como seu orientando de IC.

Ao professor Dr. Samuel Façanha Câmara pelas contribuições dadas na ocasião do exame de qualificação deste trabalho.

Agradeço também ao professor Dr. José Carlos Lázaro da Silva Filho e a professora Dr.<sup>a</sup> Elda Fontinele Tahim por terem aceitado o convite para participar da minha defesa de dissertação.

Ao professor Anderson Queiroz Lemos por ter operado a mediação que antecipou minha entrada no mundo da pesquisa acadêmica em Administração.

Aos meus queridos amigos e colegas da pós-graduação que me acompanharam durante a realização do mestrado, partilhando expectativas e sonhos, bem como angustias e dificuldades. Em especial ressalto Simony Rodrigues Marins, Ana Paula Rocha, Maria Leonida Mareiro, Lorena Matos, Amanda Conrado, João Linhares, Felipe Gerhard e João Felipe Schmitt.

À Dr.<sup>a</sup> Ana Paula Ribeiro Rodrigues diretora da Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação (UPTBI), a professora Mazé Barbosa coordenadora da IncubaUECE, ao Felipe Rocha sócio da BiotechCell e a Cristiane Mello diretora geral da ACP Biotecnologia, por permitirem a realização desta pesquisa em suas respectivas organizações.

Agradeço também a Luiz Eduardo Tavares pelas valiosas informações fornecidas para o desenvolvimento desse trabalho.

Por fim, agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida durante parte do período do curso de mestrado.

“Tudo se liga, tudo se toca, tudo se une: os homens e as coisas se apresentam, por toda parte, entrelaçados.”

(Diderot e D’Alembert)

“Eu chamo de mundo toda a sequência e toda a coleção de todas as coisas existentes, a fim de que não se diga que muitos mundos podiam existir em diferentes tempos e diferentes lugares.”

(Leibniz)

## RESUMO

Centrando-se na análise das práticas dos atores, a TAR desenvolveu vários conceitos – simetria, translação, rede sociotécnica, entre outros – a fim de compreender o modo como o conhecimento ou inovações são progressivamente constituídos e disseminados. Dessa maneira, elegeu-se como o objetivo geral desta pesquisa: mapear o organizar das práticas científicas relativas às translações de biotecnologias das empresas incubadas na Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação (UPTBI) para o mercado. Para atingir o objetivo, o percurso metodológico adotado foi a pesquisa no estilo etnográfico (BECKER, 2007) ou quase antropológico (LATOUR, 2000), tendo como princípios norteadores os pressupostos da TAR (LAW, 1994; LATOUR, 2000; 2012). O corpus empírico da pesquisa (BAUER; GASKELL, 2002) foi constituído a partir da imersão no campo tendo como métodos de coleta de dados a observação direta *in situ*, as anotações no caderno de campo, o levantamento documental nas bases de dados e a realização de entrevistas em profundidade. O processo de descrição e análise se deu a partir de relatos textuais produzidos que compreendem o período que vai desde a primeira semana do mês de setembro do ano de 2014 até o final da penúltima semana de fevereiro de 2015. Ao observar o processo de inovação da água de coco em pó (ACP), vemos que ele em nada se parece com um processo linear e sua série de estágios obrigatórios, que vão desde a pesquisa básica, passando pelo desenvolvimento, até o consumidor final. Nesses termos, o chamado modelo de translação ou *model of interessement*, apresentou-se como uma abordagem essencial para compreender e analisar os complexos mecanismos de maquinação que situaram a ACP num contexto suficientemente amplo e de confiança, garantindo sua existência e continuidade, que, após trinta anos, está prestes a se transformar numa inovação.

**Palavras-chave:** Rede Sociotécnica. Translação. Teoria Ator-Rede. Inovação. Biotecnologia.

## ABSTRACT

Focusing on the analysis of the player's practices, the Actor-network Theory (ANT) has developed several concepts - symmetry, translation, sociotechnical network, among others - in order to understand how knowledge or innovations are gradually established and disseminated. Thus, the main aim of this research is to map the organizing of scientific practices related to the biotechnology translation of companies incubated in the Innovation and Biotechnological Transfer, Research Unit (IBTRU) to the market. In order to achieve the aim, the adopted methodological approach was the research in ethnographic style (BECKER, 2007) or almost anthropological (LATOUR, 2000), with the guiding principles of the ANT assumptions (LAW, 1994; LATOUR, 2000; 2012). The research empirical corpus (BAUER; GASKELL, 2002) was constituted upon immersion in the field, having as data collection methods the direct observation *in situ*, the notes in the field book, the archival work in databases and the conduction in depth interviews. The description and analysis process was produced from textual accounts that cover the period that goes from the first week of September, 2014 until the end of the week before the last of February, 2015. When looking at the innovation process of powdered coconut water (PCW), it is possible to see that it does not resemble a linear process and its series of mandatory stages, ranging from basic research through development, and ending at the final consumer. In these terms, the model of interessement was presented as an essential approach to understand and to analyze complex machining mechanisms that have established PCW in a sufficiently broad and reliable context, ensuring its existence and continuity, which, after thirty years is about to become an innovation.

**Keywords:** Sociotechnical Network. Translation. Actor-network Theory. Innovation. Biotechnology.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Estratégias de translação de interesses.....           | 31 |
| Figura 2 – Modelo da Circulação dos Fatos Científicos.....        | 34 |
| Figura 3 – Curva logística.....                                   | 40 |
| Figura 4 – Curva de base probabilística.....                      | 40 |
| Figura 5 – Análise sociotécnica.....                              | 45 |
| Figura 6 – Modelos de difusão e de translação.....                | 46 |
| Figura 7 – Exterior da UBTPI .....                                | 53 |
| Figura 8 – Porta de fechadura com reconhecimento da digital ..... | 54 |
| Figura 9 – Corredor da área restrita.....                         | 55 |
| Figura 10 – Sala de reuniões.....                                 | 58 |
| Figura 11 – Recepção da UPTBI.....                                | 65 |
| Figura 12 – ACP Biotecnologia .....                               | 75 |
| Figura 13 – Água de coco em pó.....                               | 76 |
| Figura 14 – Produtos a base de ACP .....                          | 80 |
| Figura 15 – Prêmios recebidos pela invenção da ACP.....           | 81 |
| Figura 16 – Cinco circuitos da ACP .....                          | 83 |

## **LISTA DE QUADROS**

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 – Tipos de abordagem nos novos estudos em sociologia da ciência..... | 22 |
| Quadro 2 – Ciência e pesquisa: oposições manifestadas.....                    | 24 |
| Quadro 3 – Parcerias entre a ACP Biotecnologia e Universidades.....           | 77 |

## LISTA DE SIGLAS

|          |   |
|----------|---|
| ANPROTEC | Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores |
| BNB      | Banco do Nordeste   |
| CERNE    | Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos                   |
| FAVET    | Faculdade de Veterinária  |
| FINEP    | Financiadora de Estudos e Projetos  |
| FUNCAP   | Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico    |
| IEPRO    | Instituto de Estudos, Pesquisas e Projetos da UECE                        |
| INMETRO  | Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia                  |
| LAMOFOPA | Laboratório de Manipulação de Oócitos e Folículos Ovarianos Pré-antrais   |
| NIB      | Núcleo Integrado de Biotecnologia   |
| P&D      | Pesquisa e Desenvolvimento  |
| PPGB     | Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia                                |
| PPGCV    | Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias                        |
| RENORBIO | Rede Nordeste de Biotecnologia  |
| SEBRAE   | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas                  |
| TAR      | Teoria Ator-Rede  |
| UECE     | Universidade Estadual do Ceará  |
| UPTBI    | Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação              |

## SUMÁRIO

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>2</b>     | <b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                                       | <b>21</b> |
| 2.1          | ABRINDO A CAIXA PRETA DA CIÊNCIA.....                                  | 21        |
| <b>2.1.1</b> | <b>Estudos sociais da ciência e tecnologia .....</b>                   | <b>21</b> |
| <b>2.1.2</b> | <b>A Teoria ator-rede .....</b>  | <b>25</b> |
| 2.1.2.1      | O conceito de rede .....   | 26        |
| 2.1.2.1.1    | <i>Entrelaçamento de humanos e não humanos .....</i>                   | <i>28</i> |
| 2.1.2.2      | O processo de translação e o mapeamento das redes .....                | 30        |
| 2.1.2.3      | A circulação dos fatos científicos .....                               | 33        |
| 2.2          | CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO .....                                   | 36        |
| <b>2.2.1</b> | <b>Ciência e inovação no mundo moderno.....</b>                        | <b>36</b> |
| <b>2.2.2</b> | <b>O modelo de difusão .....</b>                                       | <b>37</b> |
| <b>2.2.3</b> | <b>O modelo de translação.....</b>                                     | <b>43</b> |
| <b>3</b>     | <b>PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>                                     | <b>47</b> |
| <b>4</b>     | <b>RESULTADOS E DISCURSÃO.....</b>                                     | <b>52</b> |
| 4.1          | O ACESSO AO CAMPO.....   | 52        |
| 4.2          | CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAMPO .....                                      | 61        |
| <b>4.2.1</b> | <b>Seguindo os atores em movimento .....</b>                           | <b>61</b> |
| <b>4.2.2</b> | <b>Transpondo os percalços do campo .....</b>                          | <b>66</b> |
| <b>4.2.3</b> | <b>Mapeando a rede sociotécnica da ACP Biotecnologia .....</b>         | <b>74</b> |
| 4.2.3.1      | Primeiro circuito: mobilização do mundo .....                          | 75        |
| 4.2.3.2      | Segundo e terceiro circuitos: autonomização e alianças .....           | 77        |
| 4.2.3.3      | Quarto e quinto circuitos: representação pública e vínculos e nós..... | 81        |
| <b>5</b>     | <b>CONCLUSÃO.....</b>  | <b>83</b> |
|              | <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>86</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Tendo sua origem na necessidade de uma nova teoria social ajustada aos estudos de ciência e tecnologia, a Teoria Ator-Rede – TAR (ou do inglês, *Actor Network Theory* – ANT), também conhecida como sociologia da tradução ou translação (LAW, 1992), nos proporciona um olhar acurado e robusto para cartografar (mapear) os tão numerosos e emaranhados atores envolvidos no processo de inovação. A TAR preocupa-se com o processo de ordenação, isto é, o processo pelo qual as coisas e relações sociais são construídas (LATOUR, 2012). Por exemplo, a descoberta e aplicação de uma dada vacina, podem ser entendidas como o resultado de um longo processo de negociações, conflitos e disputas que acabam atingindo certa estabilidade.

A TAR preconiza que as tarefas de definir e ordenar o social devem ficar a cargo dos próprios atores, sendo que ao pesquisador cabe a tarefa de rastrear as conexões dos mesmos (LAW, 1994; LATOUR, 2012). Sendo assim, o pesquisador deve seguir as conexões, seguir os atores em seu processo de translações. Por translação, entende-se o modo pelo qual os atores se domesticam entre si, formando uma densa rede de relações a tal ponto de perderem sentido fora da rede (CALLON, 1986a; 1986b; LAW, 1986a; 1986b; 1992; 1994; LATOUR, 1997; 2001; 2004).

A translação é uma “noção fundamental usada por estudiosos da TAR para examinar o processo de organização das redes heterogêneas.” (CAVALCANTI; ALCADIPANI, 2013, p. 3). O processo de translação é construído empiricamente por meio da criação de vínculos que antes não existiam e que, até certo ponto, modificam os atores envolvidos (LAW, 1992; LATOUR, 2001). Dessa maneira, transladar interesses significa, simultaneamente, “oferecer novas interpretações desses interesses e canalizar as pessoas para direções diferentes” (LATOUR, 2000, p. 194), isto é, transladar consiste em combinar interesses até então diferentes, em um único objetivo composto.

O mapeamento da “rede de atores” tem como base a ideia de rede, como “aquilo que é traçado pelas traduções” (LATOUR, 2012, p. 160), sendo uma expressão que serve para verificar quanta energia, movimento e especificidade são capazes de capturar os informes empíricos. Rede é uma expressão utilizada para designar o fluxo das translações dos atores em movimento (BROWN; CAPDEVILA, 1999; BARRY, 2002), e não para designar “um objeto exterior com a forma aproximada de pontos interconectados, como um telefone, uma rodovia ou uma ‘rede’ de esgoto.” (LATOUR, 2012, p. 189).

O conceito de rede surgiu nos estudos sobre o processo de inovação de maneira gradual como uma ferramenta essencial para compreender e analisar o complexo mecanismo de interações, a fim de descrever a implementação de formas adequadas de coordenação e ter em conta a dinâmica dos relacionamentos. Sendo que o foco é sobre as novas configurações competitivas, a questão principal é a análise das interações estratégicas entre atores heterogêneos que cooperam e competem - direta ou indiretamente - em mercados emergentes ou estabilizados, produzindo ou mobilizando conhecimento e *savoir-faire* em que o grau de consolidação é a própria variável (CALLON *et al.*, 1999).

Nesse contexto, os principais resultados obtidos pela TAR nos últimos 30 anos proporcionam uma representação realista do conjunto de relações dinâmicas que se desenvolvem entre esses atores no processo de inovação (CALLON, 1986b; 1999a; 2002; BIJKER; LAW, 1992; LAW, 2002; LATOUR, 1996; 2000; CALLON *et al.*, 1999; AKRICH *et al.* 2002a; 2002b).

Um dos recursos-chave que pode auxiliar um país a manter seu lugar entre as potência mundiais é a capacidade para estimular o surgimento de inovações (AKRICH, 1987). Dessa forma, os investimentos em ciência e tecnologia vêm se tornando cada vez mais expressivos em diversos países no mundo. A inovação nos é apresentada, a um só tempo como arma econômica e como vontade de progresso (CALLON, 2013).

Como salienta Callon (2013, p. 64), a inovação “estaria, de certo modo, no cerne do mundo moderno” na medida em que modernizar uma sociedade significaria se integrar no mercado mundial apostando na ciência e no progresso técnico. A ciência aqui, como aponta Whitehead (2006, p. 125), “concebida não tanto em seus princípios, mas mais em seus resultados”, apresentando-se como um celeiro de ideias a serem utilizadas para o progresso da técnica.

A extensiva aplicação da ciência aos problemas da produção econômica foi apontada por Kuznets (1977) como a marcante inovação que distingue a época econômica moderna. Ao longo do último século, a dependência do progresso técnico com relação à ciência aumentou substancialmente (MOWERY; ROSENBERG, 2005; ROSENBERG, 2006; FREEMAN; SOETE, 2008), sendo algo amplamente aceito que “as sociedades capitalistas modernas atingiram altos índices de produtividade em consequência da aplicação sistemática do conhecimento científico à esfera produtiva.” (ROSENBERG, 2006, p. 76). Vale frisar que não apenas o setor produtivo estreitou suas relações com a ciência, mas “a vida cotidiana se tornou extremamente ligada à ciência.” (ROSENBERG, 2006, p. 240-241).

Considerando essa perspectiva, é amplamente aceito que países de baixa competência científica encontram sérias dificuldades em promover seu desenvolvimento com base em suas próprias tecnologias e inovações, tendo que obter suas tecnologias em economias desenvolvidas (MOWERY; ROSENBERG, 2005; DOSI, 2006; NELSON, 2006; FREEMAN; SOETE, 2008). Sabendo disso, nas últimas décadas o Brasil vem mudando de maneira significativa sua posição nesse quadro, aumentando substancialmente seus investimentos em ciência, tecnologia e inovação, bem como sua contribuição científica no âmbito global (MCT, 2013).

Uma área que vem ocorrendo essa mudança é a da Biotecnologia, de forte aplicação industrial e que se refere a um amplo conjunto de tecnologias envolvendo a utilização, alteração controlada e otimização de organismos vivos ou partes deles, células e moléculas para a geração de produtos, processos e serviços. A biotecnologia moderna procura oferecer: produtos e tecnologias de combate a doenças debilitantes e raras; processos mais eficientes de produção industrial mais segura, mais limpa e inovadora; evitar danos causados por insetos e pragas e reduzir o impacto da agricultura sobre o meio ambiente; produção de biocombustíveis e produtos químicos a partir de biomassa renovável (ZHANG; PATEL, 2005).

Uma característica específica da indústria biotecnológica tem sido o importante papel assumido pelas novas “empresas emergentes” (*start-ups*), em especial, as oriundas de estabelecimentos de pesquisa existentes em universidades, do governo ou em diversas empresas privadas. Estes estabelecimentos servem, por vezes, de incubadoras para o desenvolvimento de inovações que “saíram pela porta” juntamente com os indivíduos que criaram suas empresas a fim de comercializá-las (MOWERY; ROSENBERG, 2005). Vale notar que, como salientam Mowery e Rosenberg (2005, p. 53), na biotecnologia, “as pequenas empresas desempenham um papel importante na expansão do acervo de tecnologias e na comercialização de seus conteúdos.”.

Nesse contexto, as grandes empresas atuam em parte como repositórios de capacidades que são essenciais para um eventual sucesso comercial: extensas redes de distribuição, habilidades no *marketing*, bem com o *know-how* essencial para manobrar um novo produto farmacêutico através dos exigentes e demorados processos de aprovação (MOWERY; ROSENBERG, 2005, p. 118). Outro ponto importante a ser ressaltado é o papel das aglomerações regionais de empresas de alta tecnologia, cujos altos índices de mobilidade funcional na aglomeração, apresentam-se como um importante canal de difusão tecnológica

quanto como um ímã para outras empresas de tecnologias afins (MOWERY; ROSENBERG, 2005).

Com respeito à inovação e seus mecanismos de difusão, Callon (2013) contrapõe dois modelos: um onde a inovação lhe cai de maneira inesperada; outro no qual a inovação surge como resultado do conjunto de negociações das partes interessadas críticas. O primeiro, chamado de modelo de difusão ou tradicional, é acusado de paralisar grande parte dos atores envolvidos no processo de inovação, por concentrar os louros do sucesso sobre o inventor e explicar o fracasso considerando apenas a má qualidade da ideia inicial. Em contra partida, o outro, o *model of interessement* ou modelo de translação, abandona a onipotência da ideia inicial, ao reconhecer que a questão-chave não é ter ideias, mas enriquecê-las e transformá-las a tal ponto que criem vínculos e relações com o maior número de atores possível (CALLON, 2013).

No modelo tradicional – habitualmente qualificado como linear - “considera-se que a pesquisa básica é a fonte dos conhecimentos que, em seguida, serão utilizados.” (CALLON, 2013, p. 65). Neste modelo, a ciência é tida como exterior ao mundo social e econômico, e uma vez produzida nos laboratórios, ela já está disponível e pronta para ser empregada (CALLON, 2013).

Já o *model of interessement* ou modelo de translação compreende que a ciência só pode ser transferida replicando-se os laboratórios e seus dispositivos experimentais, bem como as competências incorporadas nos engenheiros e pesquisadores. Para Callon (2013, p. 68), a ciência não se aplica, “ela se replica por força de investimentos muito fortes, e ao se replicar, ela se transforma, se adapta e se combina novamente em configurações locais, singulares”.

Ao abrir o caminho por uma teoria da inovação, mais próxima dos atores e de suas experiências, observa-se que a inovação parece em nada com um processo linear e sua série de estágios obrigatórios, desde a pesquisa básica, o desenvolvimento até o consumidor final. Fica cada vez mais claro que a junção entre mercado e tecnologia - por meio dos quais invenções e os estabelecimentos que as transformam em inovações, são construídos - é resultado de uma atividade coletiva e não mais o monopólio de um indivíduo inspirado e dedicado (AKRICH, 1987; 1992; LAW, 1986b; 1994; 2002; LAW; CALLON, 1992; MISA, 1992; AKRICH *et al.*, 2002a; 2002b; LATOUR, 1996; 2000; CALLON, 2013; MATOS, 2013).

Dessa forma, a transformação de uma invenção numa inovação dependerá “das alianças que a permitem e dos interesses que mobiliza” (AKRICH *et al.*, 2002a), passando por

uma série de decisões que dependem do contexto específico. A ciência está fundada sobre as competências, os laboratórios e as redes e, nesse sentido, nenhuma ciência pode sair da rede de práticas que tornam sua existência possível (LATOURE, 1997). Essa perspectiva abre espaço para uma ação estratégica em vez de desencorajá-la, pois - como a ciência só circula em redes heterogêneas construídas passo a passo - pode-se construir uma infraestrutura logística e metrológica requerida por uma ciência oriunda de diferentes horizontes, combinando-a e adaptando-a (CALLON *et al.*, 1999; 2013).

Ao suscitar e consolidar vínculos e relações entre os diversos atores participantes, o processo de inovação surge como resultado de uma rede sociotécnica que permite sua circulação (LAW, 2002). Tal rede é caracterizada por mesclar humanos e não humanos, sendo sua robustez e durabilidade fatores que possibilitam o sucesso da inovação. Ao nos situar neste emaranhado de difícil compreensão, onde a tecnologia e o ambiente social que a adota são simultaneamente moldados, a análise sociotécnica posiciona-nos no lugar exato onde a inovação acontece (AKRICH, 1987; 1992; AKRICH *et al.*, 2002a; 2002b; CALLON, 2013). Situamo-nos, pois em meio ao processo coletivo aglutinador dos diversos atores – humanos e não humanos – cujo sucesso depende “das adaptações e das transformações feitas por todos aqueles que se apoderam da inovação” (CALLON, 2013, p. 72). Seguindo os atores durante esse processo, podemos traçar um mapa onde apareceram os diversos atores pertencentes à rede sociotécnica.

Considerando essas discussões, a presente pesquisa – ao se valer do arcabouço teórico-metodológico da TAR - pretende contribuir para o desenvolvimento de uma abordagem mais ampla no que se refere aos estudos sobre a propagação das inovações na área biotecnológica, setor estratégico para o País por sua forte aplicação industrial em diversas atividades econômicas e da vida. Um estudo dessa natureza, ao abrir caminho por uma teoria da inovação mais próxima dos atores e de suas experiências, torna-se bastante pertinente para os Estudos Organizacionais e da Administração da Ciência, Tecnologia e Inovação no setor biotecnológico.

Vale salientar que, segundo Ipiranga e Matos (2014), apesar de os estudos sob a ótica da TAR estarem cada vez mais em voga no Brasil, uma minuciosa pesquisa feita nas bases de dados científicos Ebsco, Emerald, Science Direct, entre outras, constataram o quão escassos são “os estudos desenvolvidos sob a perspectiva da ANT que tiveram como foco as práticas científicas no contexto de um laboratório científico, integrados em redes acadêmicas dirigidas para o setor da biotecnologia.” (IPIRANGA; MATOS, 2014, p. 3). Considerando

este resultado, a presente pesquisa se insere nesta lacuna, ao propor como contexto de estudo a Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação (UPTBI).

A UPTBI emerge como um mecanismo facilitador e promotor das transferências de biotecnologias geradas pela Instituição de Ensino e Pesquisa - Universidade Estadual do Ceará (UECE) - a fim de que se possa estabelecer uma relação direta com o setor produtivo público ou privado.

A UPTBI nasceu do resultado de esforços realizados por professores e pesquisadores vinculados ao Laboratório de Manipulação de Oócitos e Folículos Ovarianos Pré-antrais (LAMOFOPA) e do Núcleo Integrado de Biotecnologia (NIB), bem como do incentivo e apoio recebido por parte da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP). Vale ressaltar que o LAMOFOPA e o NIB são partes integrantes de dois programas de pós-graduação da UECE: o Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV); e o Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGB – Renorbio) (SCT, 2014).

A unidade conta atualmente com três empresas vinculadas a laboratórios de pesquisa e transferência de tecnologia e inovação. As empresas encontram-se desenvolvendo e explorando produtos ou oferecendo serviços de alta tecnologia para o setor produtivo ou para a sociedade. Como exemplo de empresas e suas respectivas atividades podem ser citadas: a exploração e desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos à base de água de coco em pó assumido pela ACP Biotecnologia; e a BiotechCell, empresa que presta serviços em farmacologia pré-clínica, toxicologia e toxicogenética pré-clínica aplicada, e biomonitoramento toxicogenético humano.

Nesse contexto, as seguintes questões guias foram levantadas: Quais são os atores, laboratórios, entidades, instituições, empreendimentos de base tecnológica e empresas participantes na conformação das redes de translações de biotecnologias das empresas instaladas na Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação – UPTBI para o mercado? Quais combinações de associações e quais controvérsias foram estabelecidas entre os atores, laboratórios, entidades, instituições, empreendimentos de base tecnológica e empresas na conformação da rede de atores, visando às translações de biotecnologias para o mercado? Como ocorre a organização das práticas científicas relacionadas à translação de biotecnologias das empresas instaladas na Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação – UPTBI para o mercado?

Para responder aos questionamentos propostos, elegeu-se como objetivo geral: mapear o organizar das práticas científicas relativas às translações de biotecnologias das

empresas instaladas na Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação (UPTBI) para o mercado. Como objetivos específicos se colocam:

- 1) Identificar os atores, laboratórios, entidades, instituições, empreendimentos de base tecnológica e empresas na conformação das redes de translações de biotecnologias para o mercado;
- 2) Identificar as práticas científicas e descrever o organizar das translações de biotecnologias para o mercado;
- 3) Mapear as combinações de associações e as controvérsias estabelecidas entre os atores, laboratórios, entidades, instituições, empreendimentos de base tecnológica e empresas envolvidas na conformação de redes de atores referentes às translações de biotecnologias para o mercado;

No que se refere à estrutura, esta investigação distribui-se ao longo de cinco seções primárias que se seguem: introdução; revisão teórica dos referenciais selecionados para o estudo; percurso metodológico seguido; resultados e discussões; e as conclusões concernentes a esta pesquisa.

A seção dedicada à revisão teórica foi dividida em duas seções secundárias. Na primeira é apresentada uma contextualização dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia culminando com a abordagem da Teoria Ator-Rede (TAR), onde são apresentados seus principais conceitos. Na segunda seção secundária são apresentadas questões concernentes à relação ciência, tecnologia e inovação, bem como as ideias que subjazem ao modelo de difusão e ao modelo de translação.

Na terceira seção é apresentado o percurso metodológico seguido nesta pesquisa. De natureza qualitativa, a presente pesquisa teve como base a estratégia de pesquisa no estilo etnográfica (BECKER, 2007) ou quase antropológico (LATOUR, 2000); tendo como princípios norteadores os pressupostos da TAR. Em seguida, na quarta seção é apresentado o contexto de pesquisa, bem como a análise e a discussão dos informes empíricos. Por fim, na última seção são expostas as considerações e conclusões concernentes a esta pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ABRINDO A CAIXA PRETA DA CIÊNCIA

“Afora as pessoas que fazem ciência, que a estudam, que a defendem ou que se submetem a ela, felizmente existem algumas outras, com formação científica ou não, que abrem as caixas-pretas para que os leigos possam dar uma olhadela.”

(LATOURE, 2011, p. 24)

#### 2.1.1 Estudos sociais da ciência e da tecnologia

No contexto da Ciência e da Tecnologia é comumente aceita a distinção entre “ecologia política” e “ecologia científica”, a primeira como sendo a praticada nos movimentos militantes e a segunda sendo praticada nos laboratórios e nas expedições de campo (LATOURE, 2004). Ao tomarem a ciência como objeto de estudo, os sociólogos abriram a caixa de Pandora - o laboratório - em diferentes níveis, e esta exploração do mundo científico fez surgir uma diversidade de fatos que acabaram por colocar em causa a epistemologia científica logicista<sup>1</sup> (BOURDIEU, 2001).

Diferentemente da corrente mertoniana<sup>2</sup> da sociologia da ciência que propunha uma descrição coerente da ciência caracterizando-a pelo universalismo, comunalismo, desinteresse e o ceticismo organizado sem levar em conta o conteúdo do conhecimento científico, os novos estudos em sociologia da ciência passaram a se interessar pelo conteúdo intelectual das ciências, bem como pelo seu objeto e o desenrolar das controvérsias científicas (SHINN; RAGOUET, 2008).

O nascimento e o considerável sucesso dessas novas abordagens devem-se em parte a três aspectos: o impacto das análises de Thomas Kuhn (2011a; 2011b) no tocante ao conceito de incomensurabilidade dos sistemas de pensamento científico, e a concomitância das evoluções das representações das estruturas sociais, da natureza e de seus objetivos; do ceticismo com relação à ciência ocorrido nos anos 1960; e a sólida aliança realizada com a corrente teórica construtivista (SHINN; RAGOUET, 2008).

<sup>1</sup> Entende-se por logicismo o programa de fundamentação lógica das matemáticas associado aos nomes de Frege e Russell, que sustenta a existência de regras gerais imutáveis para distinguir a boa da má ciência (BOURDIEU, 2001).

<sup>2</sup> Refiro-me aos trabalhos realizados por Robert K. Merton (2013), bem como de seus seguidores.

Os novos estudos em sociologia da ciência podem ser postos, conforme Shinn e Ragouet (2008), em três categorias principais: 1) abordagens inspiradas no Programa Forte<sup>3</sup>; 2) abordagens etnográficas do trabalho empírico; e 3) abordagens radicalmente construtivistas. Além disso, estas abordagens se diferenciam em quatro pontos problemáticos quanto: a) ao modo de existência do social; b) ao modo de existência da natureza; c) a definição do social; e c) a definição do cognitivo. O Quadro 1 sintetiza as categorias utilizando os quatro pontos problemáticos evidenciados.

**Quadro 1 - Tipos de abordagem nos novos estudos em sociologia da ciência**

|            |  | PONTOS PROBLEMÁTICOS         |                                |   |                                   |
|------------|--|------------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
|            |  | Modo de existência do social | Modo de existência da natureza | Definição do social                               | Definição do cognitivo            |
| CATEGORIAS | Abordagens inspiradas no Programa Forte      | Realidade                    | Construção                     | Cultura<br>Interesses                             | Ciência feita (tomada de posição) |
|            | Abordagens etnográficas do trabalho empírico | Construção                   | Construção                     | Interação<br>Relações de força                    | Práticas <i>in situ</i>           |
|            | Abordagens radicalmente construtivistas      | Construção                   | Construção                     | Realidades híbridas em relação de entre definição |                                   |

Fonte: Adaptado de Shinn e Ragouet (2008).

A primeira ruptura radical com a sociologia mertoniana foi o chamado Programa Forte desenvolvido por David Bloor (2009) e seu grupo na Universidade de Edimburgo em 1976 (SHINN; RAGOUET, 2008), sendo seguido pelas duas outras abordagens citadas. Nessas abordagens, interessa-se não mais pela ciência feita, mas pelas práticas científicas *in situ*, isto é, no curso em que ela é feita.

A ideia básica do programa é levar em conta tanto o contexto social quanto o conteúdo científico em qualquer estudo de sociologia ou história das ciências, tratando, nos mesmos termos vencedores e vencidos. De uma maneira geral, argumenta Bloor (2009), os objetos no mundo influenciarão igualmente os que possuem crenças verdadeiras e os que possuem crenças falsas sobre eles. Dessa maneira, “ter escolhido a opção verdadeira não é menos problemática que ter escolhido a falsa: nisso é que consiste a simetria metodológica” (BLOOR, 2009, p.261).

<sup>3</sup> O programa forte enuncia quatro princípios metodológicos para construir uma convincente teoria sociológica do conhecimento científico, são eles: causalidade; imparcialidade; simetria; e reflexividade. Para mais detalhes ver Bloor (2009, p 21).

Ao longo dos anos que seguiram ao surgimento do programa forte; várias análises detalhadas dos conteúdos científicos e tecnológicos foram desenvolvidas sob essa perspectiva. Entretanto, como argumenta Callon (1986, p. 196), esses sociólogos se encontraram em uma situação paradoxal, pois as explicações e interpretações propostas eram “marcadas por uma assimetria evidente”. Embora fosse reconhecida a existência de uma pluralidade de descrições da natureza sem estabelecer quaisquer hierarquias ou prioridade entre elas, este agnosticismo não era aplicado em relação à sociedade (CALLON, 1986).

A sociedade era tomada como certa, enquanto a natureza era tida como incerta. Por outro lado, alguns trabalhos de cunho etnográfico realizados em laboratórios observaram que os cientistas não só negociam e tentam impor suas versões sobre o natural, mas também sobre o mundo social (KNORR-CETINA, 1981; CALLON, 1985; 1986; LAW, 1986; LATOUR; WOOLGAR, 1997). Estes estudos, como evidencia Knorr-Cetina (1999, p. 26, tradução própria), nos mostraram que “os laboratórios oferecem um ambiente ‘melhorado’ que ‘aperfeiçoa’ ordens naturais em relação às ordens sociais”.

Como afirma Callon (1986, p. 199), os sociólogos que estudaram inovações científicas e técnicas perceberam que a identidade e a importância relativa dos atores também estão em causa no desenvolvimento de controvérsias. Os estudos de laboratório foram verdadeiramente importantes para estas observações, pois ao se aproximarem mais dos lugares de produção da ciência, romperam com uma visão pouco distanciada e global desta atividade.

Konorr-Cetina (1981), por exemplo, em seu estudo etnográfico realizado em um laboratório que trabalhava com proteínas de plantas, tendo como objetivo reconstruir o encadeamento de negociações e decisões associadas ao trabalho de pesquisa; obsevou que os objetos científicos além de serem tecnicamente fabricados nos laboratórios, são também irremediavelmente marcados pelo contexto simbólico e político das condições de sua produção, que através de técnicas literárias de persuasão, visam formar alianças ou mobilizar recursos.

Após pesquisa etnográfica - publicada em 1979 - realizada em um laboratório do *Salk Institute* em São Diego, Latour e Woolgar (1997) repropõem de forma crítica a ideia de “simetria”, sendo este um importante princípio do que veio a se chamar, conforme proposto por Michel Callon, *Théorie d’acteur-réseau* ou Teoria Ator – Rede (TAR) (LATOUR, 2010a). Segundo Latour e Woolgar (1997), tratar vencedores e vencidos da história da ciência nos mesmos termos é importante, mas é necessário ir além e prolongar o princípio de simetria para tratar igualmente e nos mesmos termos a natureza e a sociedade. O argumento é, segundo

Law (1986, p. 3), “que precisamos de um único vocabulário quando descrevemos o trabalho para criar e impor o social e o científico, e precisamos de uma única e unificada, maneira de falar sobre os sucessos e fracassos de tais tentativas.”.

Latour (2000), ao tomar a prática científica como campo privilegiado de suas investigações, mostra como a partir dessa prática, é construída simultaneamente tanto a natureza quanto a sociedade. Quando os cientistas desdobram suas atividades, eles não dissociam o social e a natureza, eles as tecem em conjunto (WOOLGAR, 1991; LATOUR, 2000). Para acompanhar este processo, é preciso focar não a ciência acabada, pronta e confirmada, mas a ciência em construção, a ciência se fazendo nas bancadas dos laboratórios e definindo no mesmo processo o seu conteúdo e o contexto social (LATOUR, 2000; 2001). O Quadro 2 mostra as oposições manifestadas entre a ciência pronta e a ciência em construção.

**Quadro 2 - Ciência e pesquisa: oposições manifestadas**

| CIÊNCIA PRONTA   | CIÊNCIA EM CONSTRUÇÃO (PESQUISA)                   |
|--|--|
| • certa; segura  | • incerta; arriscada                               |
| • objetiva   | • sub-objetiva                                     |
| • fria   | • quente   |
| • sem relações com a política e a sociedade            | • muitas ligações com a política e a sociedade     |
| • nenhuma outra história senão as correções dos erros  | • história e sociologia das ciências               |
| • limitada aos fatos, sem aviso prévio para os valores | • avaliação tanto dos fatos quanto dos valores     |
| • natureza e ciência se confundem                      | • a natureza distinta de sua mediação pela ciência |
| • transmitida e ensinada por difusão                   | • transmitida por negociações e transformações     |
| • fato = que não é discutido                           | • fato = que é construído                          |

Fonte: Adaptado de Latour (1995).

A ciência está fundada sobre as competências, os laboratórios e as redes e, nesse sentido, nenhuma ciência pode sair da sua rede de práticas que tornam sua existência possível, pois “mesmo um fato bem instituído perde o sentido quando separado de seu contexto.”

(LATOUR, 1997, p. 108). Ela só pode ser transferida replicando-se os laboratórios e seus dispositivos experimentais, bem como as competências incorporadas nos engenheiros e pesquisadores (CALLON, 2013).

Nesse sentido, afirma Callon (2013, p. 68), a ciência não se aplica, “ela se replica por força de investimentos muito fortes, e ao se replicar, ela se transforma, se adapta e se combina novamente em configurações locais, singulares”. As teorias que emergem dos laboratórios “são apenas a parte visível do *iceberg*, a parte mais importante é o resto, ou seja, todas as práticas, todas as competências incorporadas nos cientistas e técnicos.” (CALLON, 2013, p. 67, grifo do autor).

### 2.1.2 A Teoria Ator-rede

A sociologia da tradução ou translação (LAW, 1992), mais conhecida como TAR (ou ANT – Actor-Network Theory), é uma perspectiva de análise originada em discussões sociológicas no contexto da ciência e da tecnologia (CALLON, 1986; LAW, 1986; BIJKER; LAW, 1992; LATOUR, 1997; 2001), e que tem influenciado direta ou indiretamente estudos em diversas áreas do conhecimento, tais como, Estudos Urbanos (FARIÁS; BENDER, 2010), Ciências da Informação e Comunicação (TATNALL; GILDING, 1999; FLYVERBOM, 2010; SANTOS, 2006), Prática médica (MOL, 2002), Prática Jurídica (LATOUR, 2010b), Economia (CALLON, 1999; MACKENZIE; MILLO, 2003; LATOUR; LÉPINAY, 2009), entre outros.

Como salienta Latour (2012, p.139, grifo do autor):

A ANT não é o ramo da ciência social que *conseguiu* estender os seus métodos à atividade científica e depois ao resto da sociedade, mas sim o ramo (ou antes, o broto) composto por aqueles que haviam ficado totalmente abalados quando tentavam dar uma explicação social dos fatos intrincados da ciência.

No tocante aos Estudos Organizacionais, mais recentemente, a TAR vem sendo utilizada - tanto no exterior quanto no Brasil - como uma perspectiva para investigar processos organizacionais e de ordenação (LAW, 1994; FOX, 2000; ALCADIPANI; TURETA, 2009; ALCADIPANI; HASSARD, 2010; IPIRANGA, 2010; ANDRADE; NETO; VALADÃO, 2013; CAVALCANTI; ALCADIPANI, 2013). Sob a ótica da TAR, as organizações podem ser entendidas em termos de processo como um conjunto de práticas geradas em redes materialmente heterogêneas - falas, corpos, textos, máquinas, arquiteturas, pessoas, etc.- e que constroem certos padrões (LAW, 1994).

Na TAR, o termo social, ganha uma compreensão diferente da sociologia tradicional, pois não designa um domínio da realidade, é antes o nome de “um movimento, um deslocamento, uma transformação, uma translação, um registro.” (LATOURE, 2012, p. 99). Nesse sentido, a teoria ator-rede não parte de suposições previamente definidas sobre os fatores social, econômico e técnico. A presença desses fatores ao invés de ser simplesmente postulada, deve ser repetidamente demonstrada.

Dessa maneira, “o problema da ordem social é substituído pelo interesse com a pluralidade dos processos sociotécnicos de ordenação.” (LAW, 1994, p. 2, tradução nossa), sem perder de vista que, como argumenta Trannin (2007, p. 6), “a historicidade de cada processo é construída com características próprias e diferentes”. Daí o caráter relativista da TAR, que se impõe “para poder se deslocar entre quadros de referência e readquirir certo grau de comensurabilidade entre traços oriundos de esquemas que se movem em diferentes velocidades e acelerações.” (LATOURE, 2012, p. 32). A TAR argumenta que os ingredientes que formam os laços sociais são de natureza heterogênea, isto é, formados por humanos e não humanos, sendo os mesmos indissociáveis (LATOURE, 2012).

#### 2.1.2.1 O conceito de rede

A noção de rede vem ocupando cada vez mais espaço nas investigações acadêmicas em diferentes campos do saber: nas ciências sociais ela define sistemas de relações ou modos de organização (redes sociais, de poder, de empresa, por exemplo); na economia (redes comerciais, financeiras); na matemática é um objeto oriundo da topologia<sup>4</sup> e que define modelos de conexões como os grafos; na física ela permite pensar os sistemas desordenados ou dinâmicos; na biologia a noção de rede se identifica com a análise do corpo humano (redes neurais, nervosas, sanguíneas, por exemplo); e nas tecnologias como uma estrutura elementar da energia, dos transportes e das telecomunicações (MUSSO, 2013).

O sucesso e a fecundidade da noção de rede encontra explicação em sua polissemia capaz de descrever a dinâmica dos relacionamentos entre uma variedade heterogênea de agentes. Dessa maneira, fica cada vez mais presente, a necessidade de se pensar a noção de rede caso queiramos entender o mundo em que vivemos qualquer que seja o domínio (CALLON *et al.*, 1999).

---

<sup>4</sup> Chama-se topologia à ciência das vizinhanças e das transformações contínuas ou dos rasgões (SERRES, 1996, p 146). Contrariamente a geometria, a topologia focaliza apenas as propriedades mais simples no objeto, desconsiderando fatores como medidas de largura, altura ou profundidade (KASTRUP, 2013).

Dois dos significados particularmente interessantes para as ciências sociais quando se trabalha com esta noção são: a) a proposta de descrever qualquer realidade como um feixe de relações onde nem relações, nem as entidades são classificadas *a priori*; b) a série de discussões e análises sobre os termos da coordenação da ação onde a variedade e a heterogeneidade são acompanhadas pelo aumento das interações, levando à proliferação de todos os tipos de negociações e necessidades de compromisso (CALLON, 1999).

Dessa forma, argumenta Callon (2013), a noção de rede apresenta vantagem considerável por permitir escapar às oposições, entre local e o global, micro e macro, forte e fraco. A rede permite sair desses dilemas, sem escorregar para uma solução de continuidade entre duas categorias antinômicas, pois “é o mesmo movimento que fabrica, a um só tempo, generalidade e particularidade.” (CALLON, 2013, p. 78).

Sendo um objeto de geometria variável, e tendo como elemento constitutivo o nó ou ponto (entidade), a rede pode aumentar ou diminuir sem perder suas características, pois ela não é definida “por seus limites externos, mas por suas conexões internas.” (KASTRUP, 2013, p. 80). Cada nova conexão provoca modificações nas linhas ou traços conectadas (relações), imprimindo-lhes novas direções, condicionando, de forma indeterminada, futuras conexões (KASTRUP, 2013). Rede, como argumenta Musso (2013, p. 30), “é mais que máquina, porém menos que o vivente; mais que o linear, porém menos que o hipercomplexo; mais que a árvore, porém menos a fumaça.”.

A rede enquanto um modelo de racionalidade torna possível uma melhor compreensão da dinâmica interacional, instável e transitória de uma heterogeneidade de elementos interconectados (CALLON *et al.*, 1999; MUSSO, 2013). Como ressalta Michel Serres (1990; 1996; 1997), é um modo de abstração apoiado sobre as proposições e não em substantivos ou verbos. O esforço consiste em abstrair ao longo de uma relação, de uma ligação, e não de uma coisa ou de uma operação. As relações engendram objetos, seres e atos, não o contrário (SERRES, 1996).

A rede enquanto conceito nos permite apreender, ao mesmo tempo, “o vínculo de um elemento com o todo, o vínculo entre diversos estados de um todo e o vínculo da estrutura de um todo com o funcionamento de um outro.” (MUSSO, 2013, p. 33). Estas características fazem da noção de rede um conceito-chave para a compreensão das dinâmicas sócias contemporâneas (CALLON *et al.*, 1999; PEDRO, 2010). Para Parente (2013a, p. 9), “a rede se tornou uma dimensão, indissociavelmente ontológica e prática”. Nada parece escapar às redes, pois a “sociedade, o capital, o mercado, o trabalho, a arte, a guerra são, hoje, definidos em termos de rede” (PARENTE, 2013b, p. 92), e esta ocasião esboça a impressão de estarmos

diante de um novo paradigma ligado, essencialmente, a um pensamento das relações (SERRES, 1990; CALLON *et al.*, 1999).

#### *2.1.2.1.1 Entrelaçamento de humanos e não humanos*

A metáfora da rede heterogênea (ou rede sociotécnica), que para Law (1992) reside no núcleo da teoria ator-rede, surge como uma forma de sugerir que as máquinas, os agentes, a sociedade e as organizações são todos efeitos gerados em redes composta por diversos materiais – humanos e não humanos – que seguem certos padrões. O ponto fundamental do argumento de Law (1992, p. 3, tradução nossa) é que “quase todas as nossas interações com as outras pessoas são mediadas através de objetos”.

Latour (2012, p. 85) argumenta que se “não dispuser de um veículo para viajar, não se moverá um centímetro, não deixará um único traço, não será registrada em nenhum tipo de documento.”. Seguindo essa linha de pensamento, Tureta e Alcadipani (2010, p. 5), salientam que nossas práticas cotidianas, sejam elas “pagar uma conta no banco, gerenciar uma empresa ou pesquisar uma escola de samba, estão imersas em uma variedade de materiais que fazem parte das e constituem essas atividades.”.

Um exemplo comumente citado é a comunicação entre o leitor e o autor de um artigo publicado em revista, que se dá por meio de uma rede de materiais não humanos – computador, impressora, texto, revista – e uma rede de materiais humanos – autor, editores, técnicos e donos de bancas de revistas. Outro exemplo seria um diretor de uma dada empresa, ele é o resultado de uma estrutura hierárquica estabelecida, detentor de certos privilégios do cargo, do celular, do carro, de jogos políticos, da avaliação de seu desempenho e da aceitação dos subordinados. Dessa forma, o diretor pode ser entendido como um efeito gerado por uma rede de materiais heterogêneos.

Sendo assim, essas várias redes não só participam do social como também os moldam. E em certa medida, ajudam a superar relutâncias tornando-se necessárias para o relacionamento social. O que transfere a troca entre a dupla humano/não humano, não somente desejável, como necessária, na medida em que permite preencher o coletivo de seres dotados de palavra, de vontade, de liberdade e de existências reais (LATOURE, 2004).

Vale salientar ainda que na ausência dos não humanos, habilidades poderiam ficar limitadas, pois além de determinar e servir de pano de fundo para a ação humana, os não humanos “precisam autorizar, permitir, conceder, estimular, ensejar, sugerir, influenciar, interromper, possibilitar, proibir etc.” (LATOURE, 2012, p.109). É nesse sentido que devemos

atribuir aos não humanos o papel de atores, e não meras projeções simbólicas (LATOUR, 2012, p. 29).

Assim como os humanos, não humanos também têm o estatuto de agentes e, ao mesmo tempo, poder. Um exemplo citado por Latour (1992) é o da porta automática codificada que toma o lugar de uma pessoa e imita uma ação humana ao prescrever o ponto certo da parede, a velocidade, e quem deve passar. De uma maneira geral, argumenta Latour (1992, p. 229, tradução nossa), sempre que quisermos saber o que um não humano faz, “imagine simplesmente o que outros humanos ou outros não humanos teriam que fazer se este personagem não estivesse presente.”.

Em consonância, Alcadipani e Tureta (2009, p. 9), salientam que a separação entre humanos e não humanos limita de maneira considerável a análise e a compreensão das redes de relações que constituem as práticas sociais, uma vez que “não podem ser entendidas apenas como consequência das ações de um desses elementos”. Como evidencia Callon (2013, p. 72):

Nossas sociedades devem sua robustez e sua durabilidade tanto às coisas e aos objetos, tanto às técnicas e às máquinas quanto às normas e aos valores. O que nos sustenta são nossos automóveis, nossas redes de telefone. E se nos sustentam é porque nós estamos apegados a eles. E se estamos apegados a eles é porque, de uma maneira ou de outra, fomos implicados em sua fabricação.

É nesse sentido que a teoria ator-rede celebra a ideia de que, a título de análise, não há diferença em espécie entre objetos e pessoas, na medida em que, analiticamente, “o que conta como uma pessoa é um efeito produzido por uma rede de materiais interativos e heterogêneos.” (LAW, 1992, p. 5, tradução nossa).

A rede sociotécnica envolve uma configuração altamente instável e dinâmica entre as múltiplas conexões que a compõe. Nela, cada elemento é simultaneamente um ator e uma rede, daí o termo “ator-rede”: ator, por fazer alianças e arregimentar outros atores; rede, por redefinir e transformar seus componentes a partir de seus movimentos (LAW, 1992; LATOUR, 2010). Daí a importância do hífen ligando o ator e a rede, pois o ator só é ator porque faz parte de uma rede onde ele adquire forma, significado e identidade.

O termo ator-rede é apresentado pela TAR como uma forma de eliminar as distinções entre agência e estrutura, micro e macro, local e global. Sempre que, no curso de um estudo, se buscar rastrear um ator-rede, se estará tomando a decisão de substituir atores de qualquer tamanho por sítios e locais e conectados, ao invés de inseri-los nas distinções citadas (LATOUR, 2012). Ao registrar a forma “em rede”, a TAR se apresenta para o pesquisador

como um princípio de projeção abstrato capaz de desenhar qualquer forma, ao invés de uma decisão arbitrária concreta sobre qual forma deve ser desenhada (CALLON *et al.*, 1999; LATOUR, 2012).

O que se ressalta agora muito mais vivamente são as conexões, fios, meios de transporte e os veículos que ligam os atores. Rede é uma expressão utilizada para designar o traço deixado por um agente em movimento, e não para designar “um objeto exterior como forma aproximada de pontos interconectados, como um telefone, uma rodovia ou uma ‘rede’ de esgoto.” (LATOUR, 2012, p. 189). Como salienta Latour (2012, p. 192), rede “é conceito, não coisa. É uma ferramenta que nos ajuda a descrever algo, não algo que esteja sendo descrito.”.

É importante lembrar que, embora aspectos importantes da metáfora material original da rede tenham sido preservados, a rede não é apresentada pela TAR através de representações gráficas feitas de pontos e linhas ramificados na tentativa de ilustrar o conjunto de associações. Estes gráficos, apesar de definir uma especificidade, não captam movimentos, nem apresentam um conteúdo substancial das associações. Assim, a rede é apresentada pela TAR em forma de relato textual. O relato ator-rede é uma narrativa, uma descrição ou uma proposição que permite ao escritor estabelecer uma série de relações na qual todos os atores fazem alguma coisa (LATOUR, 2012).

#### 2.1.2.2 O processo de translação e o mapeamento das redes sociotécnicas

Nesse contexto, a TAR coloca em discussão o conceito de tradução ou translação<sup>5</sup>, ao se referir ao trabalho de diferentes atores – humanos e não humanos - que modificam, deslocam e traduzem seus controversos interesses (LATOUR, 2001; 2004). Usa-se a palavra translação para designar algo que não é nem um ator entre outros atores nem uma força por trás de todos os atores transportados por meio de um desses atores, mas uma conexão que transporta transformações (LATOUR, 2012, p. 159).

A translação é entendida como o modo pelo qual os atores se domesticam entre si, formando uma densa rede de relações a tal ponto de perderem sentido fora dela (CALLON, 1986; LAW, 1986; 1992; 1994; LATOUR, 1997; 2001; 2004). Durante as negociações, os

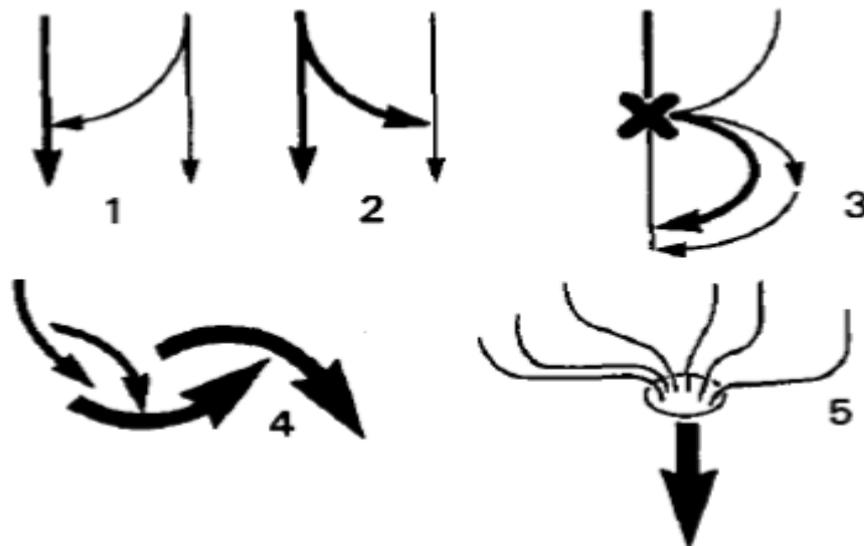
---

<sup>5</sup> O conceito de tradução utilizado pelos pesquisadores da TAR refere-se explicitamente a Michel Serres (1974), que em sua obra *Hermès III: La Traduction* apresenta-o como um processo de construção de conexões, forjamento de passagens entre domínios. A palavra translação é colocada por Latour (2011, p. 183), pois além de seu significado linguístico de tradução (transposição de uma língua para outra), também tem um significado geométrico (transposição de um lugar para outro).

atores colocam em cena interesses, influências, resistências que devem ser traduzidos, transladados, deslocados, desviados, de forma que uma aliança seja formada.

Portanto, a ideia de translação está relacionada a uma lógica reticular do poder, não como um conjunto de causas, mas, como um efeito, se descrevendo como a maneira pela qual os atores se associam em rede e são levados a permanecer leais às conexões e alianças estabelecidas, sendo esta construída empiricamente através da criação de vínculos que antes não existiam e que, até certo ponto, modificam os atores envolvidos (LAW, 1992; LATOUR, 2001). Dessa maneira, rede é entendida como “aquilo que é traçado pelas traduções” (LATOUR, 2012, p. 160), cuja existência depende daquilo que os atores fizeram ou deixaram de fazer para estabelecê-la. A Figura 1 mostra as cinco estratégias de translação de interesses.

**Figura 1 - Estratégias de translação de interesses**



Fonte: Latour (2000, p. 199).

Primeiro modo de translação de interesses consiste em deixar-se alistar pelos outros atores, pois ao promovermos o interesse explícito delas, também favorecemos o nosso. Devemos encontrar pessoas que acreditem imediatamente em nossa afirmação, que invistam no projeto ou que comprem o protótipo. O segundo modo de translação é fazer com que as pessoas saiam do caminho delas para seguirem o nosso. Esta estratégia é mais difícil de ser executada que a primeira, pois geralmente o motivo para isso acontecer seria se o caminho do outro ator estivesse bloqueado. Terceiro modo consiste em oferecer-se para guiar os demais atores por um atalho, mostrando para eles um desvio bem sinalizado e mais curto que o caminho original. Como salienta Latour (2000, p. 185), “essa comunhão de interesses é resultado de uma difícil e tensa negociação que pode desfazer-se em algum ponto.”.

A quarta estratégia de translação busca realizar um remanejamento de interesses e objetivos a fim de que se possam superar as possíveis dificuldades dos primeiros três movimentos. Para que este quarto movimento seja possível fazem-se necessário cinco táticas: a) a avaliação pelas pessoas alistadas da extensão do desvio deve ser dificultada; b) deve ser possível alistar outras pessoas, embora seus percursos previstos não estejam claramente bloqueados; c) deve ser difícil definir quem é alistado e quem alista; d) não obstante, os construtores do fato devem aparecer como a única força propulsora; e) os construtores de fato devem vencer as provas de atribuição a fim de dizer com segurança que os fatos construídos são seus (LATOUR, 2000). Com relação à quinta tática, Latour (2000, p. 194) acentua que:

Todo o processo de alistamento, por mais sagaz que seja sua gestão, poderá ser desperdiçado se a outras pessoas for atribuído o mérito por ele. Inversamente, podem ser enormes os ganhos provenientes da simples dissolução do mérito, mesmo que o processo de alistamento tenha sido mal gerido.

Evidenciadas as quatro primeiras estratégias de translação de interesses, é importante lembrar que, uma vez que existem vários atores envolvidos na construção da rede, este processo é invariavelmente incerto e reversível (LAW, 1986; CALLON, 1986; LATOUR, 2000). Dessa maneira, faz-se necessário a quinta estratégia de translação que consiste em estabelecer pontos de passagem obrigatórios, a fim de torna-se indispensável. Citando o caso de Pasteur, Latour (2011) observa que Pasteur conseguiu transformar seu laboratório e seus produtos em um ponto de passagem obrigatório para agricultores, veterinários e bovinos da França.

Como podem ser observadas nesta seção, várias vezes a palavra “interesse” foi empregada. Apesar de o interesse ser uma noção cuja tradição dominante na ciência procura ultrapassar construindo referência a outras noções como objetividade, intersubjetividade e verdade, é justamente o interesse que permite que os cientistas trabalhem juntos (STENGERS, 1990; 1993; 1997). Como indica a expressão de raízes latinas “inter-esse”, “interesse” é aquilo que está entre os atores e seus objetivos. Não significa apenas por um obstáculo, mas, antes de mais, situar um nexos, um vínculo entre os atores (STENGERS, 1993). Dessa maneira, o interesse em si mesmo não tem problema algum. A particularidade das ciências, afirma Stengers (1993, p. 109), “consiste mais em transformar em impugnação a noção de interesse enquanto obstáculo do que em romper com ela.”.

A passagem da ficção para a realidade, no sentido científico do termo, depende dos outros, depende de os outros se deixarem ou não interessar, aceitarem ou não levar

em conta minha proposição em seu trabalho, aceitem que minha proposição tem sentido para eles, muda alguma coisa para eles. (STENGERS, 1990, p. 102).

Stengers (1990) sustenta que é uma questão vital para o cientista interessar, pois é através do interesse que se dá a passagem da ideia individual para o funcionamento coletivo de uma ciência. Para que o trabalho científico adquira valor entre os pares, faz-se necessário criar vínculos, encontrar aliados, criar relações de forças favoráveis. Nesse contexto, os pesquisadores podem ser entendidos como estrategistas de interesses (STENGERS, 1993).

Logo, o processo de translação pode ser compreendido como a “interpretação dada pelos construtores de fatos aos seus interesses e aos das pessoas que eles alistam” (LATOURE, 2000, p. 178) para participarem da construção dos fatos, sendo que transladar interesses significa, simultaneamente, “oferecer novas interpretações desses interesses e canalizar as pessoas para direções diferentes” (LATOURE, 2000, p. 194), isto é, transladar consiste em combinar interesses até então diferentes, em um único objetivo composto.

Ao se voltar para o estudo prático das redes sociotécnicas, a TAR propõe como principal diretriz metodológica seguir os atores em seu processo de translação. Dessa maneira, é possível mapear a rede que emerge da dinâmica das translações tal como ela se faz. É importante lembrar que por mais acurado e cuidadoso que o pesquisador possa ser no mapeamento da rede, ele produzirá apenas decalques provisórios, pois diferentemente da representação estática própria do mapa, este se faz ao mesmo tempo em que os movimentos de transformação estão acontecendo na rede. Outro ponto importante a ser frisado é que o movimento do pesquisador também faz parte do mapeamento que se pretende produzir, pois o movimento do pesquisador também provoca modificações na rede (LATOURE, 2012).

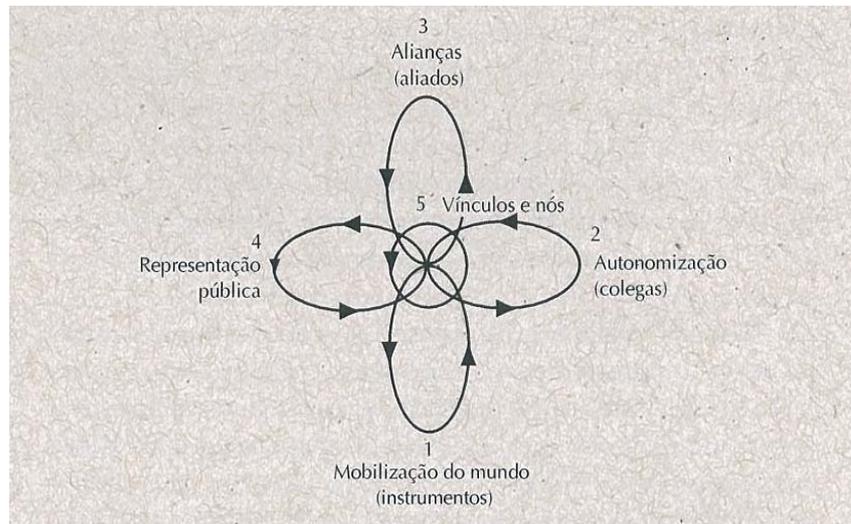
### 2.1.2.3 A circulação dos fatos científicos

Latour (2001, p. 117), partindo da impossibilidade – por definição – de dar uma “descrição geral de todos os laços surpreendentes e heterogêneos que explicam o sistema circulatório encarregado de manter vivos os fatos científicos”, propõe um modelo com cinco diferentes circuitos nos quais os estudos científicos precisam considerar para reconstruir a circulação em rede dos fatos científicos.

O autor afirma que para qualquer expressão realista da ciência cumprem levar em conta os cinco circuitos ao mesmo tempo, pois cada uma das atividades realizadas é tão importante quanto às outras, “cada uma nutre-se de si mesma e das demais” (LATOURE, 2001,

p.118). É importante lembrar que o elemento conceitual (vínculos e nós) continua no meio, como um nó central ligando os outros quatro circuitos – ver Figura 2.

**Figura 2 - Modelo da Circulação dos Fatos Científicos**



Fonte: Latour (2001, p.118).

A mobilização do mundo é o primeiro circuito apresentado pelo autor, entendido como os meios pelos quais não humanos são progressivamente inseridos no discurso. Esse primeiro circuito trata de expedições e levantamentos por meio de instrumentos e equipamentos, mas também de sítios e do campo empírico nos quais todos os objetos do mundo assim mobilizados estão reunidos e contidos. Na mobilização do mundo, as coisas se apresentam sob uma forma que as torna prontamente úteis nos debates entre cientistas e, por meio desta, o mundo se converte em argumentos.

Na autonomização (colegas) busca-se maior credibilidade nos experimentos, expedições e levantamentos pressupõem um colega capaz ao mesmo tempo de criticá-los e utilizá-los. Esse segundo circuito diz respeito ao modo pelo o qual uma disciplina, uma profissão, uma facção se torna independente e engendra seus próprios critérios de avaliação e relevância. Este circuito trata da história das associações doutas, bem como das “panelinhas” e grupos que constituem a base de todos os relacionamentos entre pesquisadores e que tem de continuar a fluir e convencer outros colegas.

O terceiro circuito são as alianças (aliados), para o autor, nenhum instrumento pode ser aperfeiçoado, nenhuma disciplina pode torna-se autônoma, nenhuma instituição nova pode ser fundada sem esse terceiro circuito. Necessita empenho para mobilizar grupos que antes não se relacionavam e tornar o público interessado, inserindo, portanto, a disciplina num

contexto suficientemente amplo e seguro, garantindo-lhe assim, a existência e a continuidade. Para o autor a história que mais promove o conhecimento de nossas sociedades é a história de como novos não humanos se mesclaram à existência de milhões de novos humanos.

Na representação pública, quarto circuito, os mesmos cientistas que precisam viajar o mundo para convencer colegas e assediar ministros ou conselhos de diretoria têm de cuidar suas relações com outro mundo exterior formado por civis: repórteres, pessoas comuns, etc. O autor enfatiza ainda que a representação pública da ciência pode ser ainda maior porque a informação não flui apenas dos outros três circuitos para o quarto, mas também dá corpo a outras inúmeras proposições dos próprios cientistas sobre seu objeto de estudo.

O quinto e último circuito - vínculos e nós - enfatiza que do primeiro circuito em diante, em nenhum momento, afastamos do curso da inteligência científica em ação, e que neste quinto circuito, por se tratar de um nó no centro da rede é preciso manter juntos inúmeros recursos heterogêneos. O que os estudos científicos almejam explicar é a relação entre o tamanho desse quinto circuito e dos outros quatro. Latour (2001, p. 127) argumenta que um “conceito não se torna científico por estar distanciado do restante daquilo que ele envolve, mas porque se liga mais estreitamente a um repertório bem maior de recursos”.

Para Abramovay (2012, p. 7):

o cientista é uma espécie de gestor de rede e se ele e sua equipe desprezarem qualquer das cinco dimensões acima, o resultado é que serão relegados à periferia da rede. O esforço do cientista é fazer com que os diversos anéis desta rede passem por ele, o que exige uma atuação – científica – em cada um destes campos. O que significa então que a exposição ao debate público não é uma consequência, uma opção ou um acréscimo cívico às atividades do laboratório, mas é constitutiva daquilo que a ciência é.

É a sutileza da urdidura e a forma como essa finíssima rede é cuidadosamente atirada, que pode ser mantido os atores em suas malhas, tendo em vista que os fatos são construídos coletivamente, sendo cada ator, tão necessário quanto qualquer outro. O processo de recrutamento e manutenção dos aliados implica no aumento da complexidade da rede, que não está simplesmente interessada na quantidade de aliados, mas de sua atuação como um todo unificado. Quando tal coesão é obtida, surge uma caixa-preta, isto é, um conjunto de elementos demasiado complexos, do qual não é preciso saber nada, senão o que nele entra e o que dele sai (Latour, 2000).

## 2.2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

“Precisamos, portanto, de formas de expandir o alcance de nosso pensamento, de ver o que mais poderíamos estar pensando e perguntando, de aumentar a capacidade de nossas ideias lidarem com a diversidade do que se passa no mundo.”

(BECKER, 2007, p. 25)

### 2.2.1 Ciência e inovação no mundo moderno

Grande parte das discussões sobre a natureza do processo de inovação tecnológica concentra-se na relação entre mercado e ciência. O processo de modernização da sociedade é comumente apresentado sob dois aspectos: o primeiro consiste da entrada no mercado mundial e as adaptações à competição econômica; o segundo, parte do uso cada vez maior da ciência como fonte de progresso (CALLON, 2013). Nesse contexto, afirma Callon (2013, p 64), a inovação é amiúde apresentada no encontro desses dois grandes processos de modernização:

A inovação, a um só tempo como arma econômica e como vontade de progresso, é sua figura emblemática. Ela estaria, de certo modo, no cerne do mundo moderno. Modernizar uma sociedade significaria se integrar no mercado mundial apostando na ciência e no progresso técnico.

Como salienta Rosenberg (2006, p. 76), é algo amplamente aceito que “as sociedades capitalistas modernas atingiram altos índices de produtividade em consequência da aplicação sistemática do conhecimento científico à esfera produtiva.”. Estas extensivas aplicações da ciência aos problemas da produção econômica foram apontadas por Kuznets (1977) como a marcante inovação que distinguiu a época econômica moderna das demais. Outro ponto importante a ser destacado é que não apenas o setor produtivo estreitou suas relações com a ciência, mas “a vida cotidiana se tornou extremamente ligada à ciência.” (ROSENBERG, 2006, p. 240-241).

Ao longo do último século, a dependência do progresso técnico - e suas implicações no aumento da produção econômica - com relação à ciência aumentou substancialmente, sendo um consenso entre os estudiosos do fenômeno que países de baixa competência científica encontram sérias dificuldades em promover seu desenvolvimento com base em suas próprias tecnologias, tendo de obtê-las em economias desenvolvidas (KIM,

2005; MOWERY; ROSENBERG, 2005; DOSI, 2006; NELSON, 2006; FREEMAN; SOETE, 2008).

A fim de que se possa estabelecer um quadro de análise e mostrar como ele pode ajudar a avançar ainda mais na compreensão do processo de inovação tecnológica, começaremos com uma avaliação crítica dos trabalhos em curso no domínio da economia da ciência e das técnicas (CALLON, 1999).

Callon (2013) contrapõe dois modelos referentes ao estudo das propagações de inovações: o modelo tradicional e o modelo de translação. No modelo tradicional, a ciência é tida como exterior ao mundo social e econômico, e uma vez produzida nos laboratórios, ela já está disponível e pronta para ser empregada (CALLON, 2013). Por outro lado, o modelo em rede ou modelo de translação compreende que a ciência só pode ser transferida replicando-se os laboratórios e seus dispositivos experimentais, bem como as competências incorporadas nos engenheiros e pesquisadores.

Dando continuidade a sua linha de raciocínio, Callon (2013) afirma que o modelo tradicional precisa ser substituído por outro mais próximo da realidade. Um modelo não paralisante que permita aos atores margens de manobra e ação estratégica. Este novo modelo apoia-se sobre uma observação banal obtida através de vários estudos empíricos realizados em laboratórios de pesquisa científica. O fato de até mesmo nos laboratórios de pesquisa mais fundamentais, produz-se relatórios, enunciados e artigos, livros, e, sobretudo, *savoir-faire* práticos e procedimentos experimentais (CALLON, 2013).

### **2.2.2 O modelo de difusão**

É sabido que várias inovações tanto fizeram a fortuna de seus criadores quanto levaram à sua queda. Em retrospecto, estes casos são facilmente explicados como um golpe de gênio para o sucesso ou uma falha flagrante para o erro. Entretanto, quando se dirige o olhar para a inovação na tomada, observam-se as inúmeras armadilhas e ameaças enfrentadas pelo inovador (AKRICH, et al., 2002a).

De um lado do eixo temos a invenção, isto é, ideias, protótipos, planos, projetos, fábricas-piloto. Do outro, é a inovação em seu sentido estrito, ou seja, a primeira transação comercial bem sucedida. Entre as pontas do eixo ocorre um roteiro misterioso repleto de reviravoltas inesperadas, resistências transformadas em apoio, entusiasmo transformado em ceticismo e, por vezes, ceticismo transformado em rejeição (CALLON *et al.*, 1999; LATOUR, 2000; AKRICH *et al.*, 2002a).

Uma clássica resposta para esse mistério foi dada por Schumpeter (1934; 1939) na primeira metade do século XX. No modelo schumpeteriano, o empresário é tratado como um ser excepcional que, na busca por surpreender os concorrentes, sabe como trazer novas combinações de produtos, intuições e descobertas para a fase comercial. Este empresário, também chamado empreendedor, ganha como nova função a tarefa de dar a economia todo seu dinamismo (FREEMAN; SOUTE, 2008).

A presença do empresário schumpeteriano foi observada mais efetivamente até o primeiro quarto do século XX, quando, ao longo do tempo e do espaço, foi progressivamente substituído por uma longa cadeia interativa de atores que se estende desde os laboratórios de pesquisa - este sendo público ou privado - até os departamentos de marketing das empresas (FREEMAN; SOUTE, 2008).

Essa mudança fez com que qualidades individuais como intuição, percepção, perícia e reações rápidas deixassem de ser monopólio de um indivíduo inspirado e dedicado, para se tornarem o resultado de uma atividade coletiva (AKRICH *et al.*, 2002a). Assim, o postulante a inovador de uma organização - ou um conjunto delas - deve favorecer uma variedade de interações, as permanentes idas e vindas, bem como os diversos tipos de negociações que permitam a rápida adoção da inovação (BURNS; STALKER, 1961; PETERS; AUSTIN, 1985).

Sendo um dos fatores determinantes na modificação da estrutura econômica, a inovação tem estado no centro de numerosos trabalhos de especialista em gestão (TIGRE, 2006; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; FIGUEIREDO, 2009; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012). A “destruição criadora”, referida por Schumpeter (1943), encontra-se no cerne do conjunto de mudanças de posições relativas entre empresas, setores e mesmo entre países. A inovação, enquanto um fenômeno desestabilizador da ordem econômica vigente é introduzida por um agente econômico e, na medida em que se difunde entre seus potenciais utilizadores, assume uma maior relevância do ponto de vista econômico.

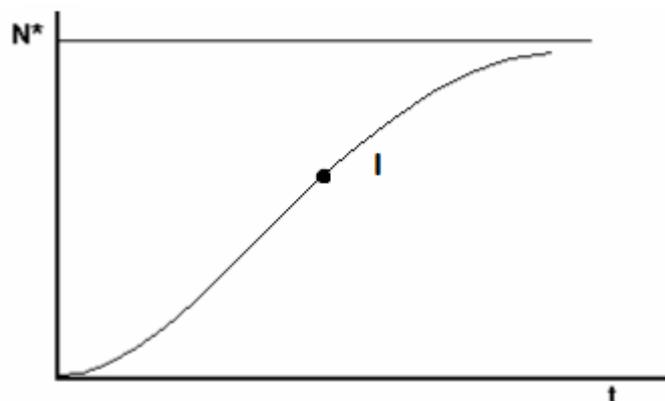
Rogers (2003, p. 29, tradução nossa) define a difusão de forma bem abrangente como “o processo no qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre os membros de um sistema social.”. Dessa maneira, a difusão da inovação pode ser entendida em diferentes níveis: difusão de novos modelos organizacionais; de novos tipos de equipamentos; de novos produtos aos consumidores finais; de novas ideias ou conhecimentos entre os diversos atores; ou ainda, a difusão de novos conhecimentos e tecnologias entre diferentes regiões ou países.

Concentrando a análise no âmbito da difusão dos novos processos tecnológicos entre diferentes empresas, serão pontuadas características centrais das principais abordagens clássicas sobre o tema, sendo que muitas dessas ideias podem ser extrapoladas para outros níveis mais complexos. Vale salientar que alguns desses modelos entendiam os processos da inovação e da difusão com quase ou nenhuma relação entre si, já que as análises feitas não levavam em conta as possíveis modificações sofridas pela inovação em seu processo de difusão (ROSENBERG, 2006).

Diante de uma inovação, o analista clássico parte para qualidades intrínsecas da mesma - aumento de produtividade, matéria-prima gasta, melhoria da qualidade do produto -, na tentativa de fazer um inventário de suas vantagens e desvantagens, buscando identificar a velocidade da difusão da inovação. Inspirados nos estudos epidemiológicos, este tipo de modelo assume a propagação da inovação como um fenômeno “infeccioso”, este convencendo mais e mais usuários (GRILICHES, 1957; MANSFIELD, 1961; 1968).

Este processo é comumente representado por curvas logísticas dadas seu comportamento de acelerada expansão em um primeiro momento, atingindo o ponto de inflexão (I) onde a partir daí entra num segundo momento no qual o processo de propagação atinge um limiar máximo ( $N^*$ ) (Figura 3). É importante frisar que estas curvas cujas visualizações tomam a forma de “S” variam de inovação para inovação, bem como para uma mesma inovação (ROGERS, 2003).

**Figura 3 - Curva logística**

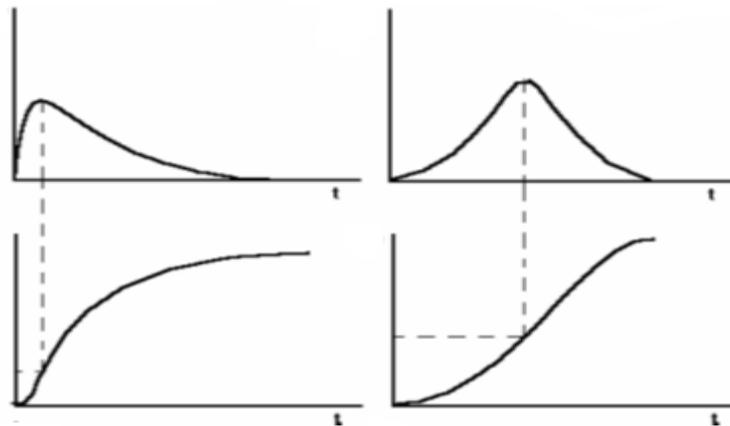


Fonte: Adaptado de Rogers (2003).

Outro modelo popularizado a partir dos trabalhos de David (1969) e Davies (1979) é o modelo *probit*. Este modelo contrasta com o modelo epidêmico na medida em que assume uma base probabilística, bem como sublinha que o fator que determina o padrão

temporalmente diferenciado de adoção da inovação possui uma distribuição dimensional da empresa, ou seja, a difusão avança de acordo com a distribuição de dada característica presente na população (Figura 4). Dessa maneira, assume-se que a probabilidade de uma dada empresa numa população empresarial de adotar uma dada inovação é tanto maior quanto maior for a respectiva dimensão escolhida como medida.

**Figura 4 - Curva de base probabilística**



Fonte: Adaptado de Rogers (2003).

Uma das críticas levantadas aos modelos de difusão tecnológica é o fato de os adotantes não fazerem nada com os objetos adquiridos senão comprá-los, passá-los adiante, reproduzi-los e acreditar neles (LATOUR, 2000). Como caixas-pretas, estes objetos vão passando de mão em mão, vis-à-vis, “povoando o mundo com suas réplicas” (LATOUR, 2000). Este problema deriva da representação da inovação como um processo linear que consiste em uma sucessão de estágios desde a pesquisa de base, passando pelo desenvolvimento até a introdução no mercado (LATOUR, 2000; AKRICH *et al.*, 2002a; CALLON, 2009).

Conforme já ilustrado pela emblemática figura do empresário schumpeteriano e seu papel de evocar um conjunto de associações inesperadas, a inovação em nada se parece com um processo linear com um ponto de partida bem definido (LATOUR, 2000; AKRICH *et al.*, 2002a; ROSENBERG, 2006). Geralmente as invenções quando são inicialmente introduzidas ou patenteadas, estão muito longe da forma que tomam quando finalmente atingem uma ampla difusão, haja vista que “muitos passos intermediários devem ser dados antes da comercialização de tais inovações” (MOWERY; ROSENBERG, 2005, p. 13).

Como salientam Freeman e Soute (2008), ela assemelha-se mais a um processo de acoplamento de natureza particular, uma vez que traz o mercado e a tecnologia juntos - e estes

evoluindo de forma imprevisível. Dessa maneira, não é possível saber o modo como uma dada inovação se encaixará num sistema social grande e complexo, quais aplicações serão imaginadas para ela e quais alterações serão geradas por sua presença (MOWERY; ROSENBERG, 2005).

O ritmo de difusão de novas tecnologias está diretamente relacionado com a rapidez com que elas chegam a oferecer vantagens econômicas distintas das tecnologias antigas, as quais podem continuar a ser melhoradas, ou a oferecer vantagens econômicas para usos específicos (ROSENBERG, 2006). Dessa maneira, a avaliação pelos potenciais adotantes torna-se um dos mais importantes determinantes de uma inovação. Entretanto, esta avaliação, afirma Rosenberg (2006, p 284-285), “depende da habilidade de antever usos e requer uma íntima familiaridade com a tecnologia.”.

Outro ponto evidenciado por Rosenberg (2006, p. 98) em seus estudos, foi que as “tecnologias dependem umas das outras e interagem entre si em modos que não são aparentes para o observador casual, e com frequência tampouco para o especialista.”. Desse modo, o tempo necessário para o surgimento de todos esses desenvolvimentos complementares é geralmente medido em anos e, por vezes, em décadas (MOWERY; ROSENBERG, 2005; ROSENBERG, 2006).

Como forma de ilustrar o quão complexo pode ser o processo de inovação, Akrich *et al.* (2002, p. 189) pede para imaginarmos um lançamento de um foguete; este apontado para um planeta cuja trajetória de longo prazo é desconhecida, decolando de uma plataforma em movimento, cujas coordenadas são ligeiramente calculadas; além disso, imagine um conjunto de tarefas em que alguns se especializam na observação do planeta, outros no cálculo da localização da plataforma, e alguns em definir a potência dos motores; finalmente, imagine os tomadores de decisão que todas as vezes precisam considerar, vez por outra incongruentes, as informações produzidas por todos os especialistas.

Sob tais condições, modelos rígidos e mecânicos, com programas restritivos, extrema precisão das tarefas, não dão conta deste ator coletivo que deve ser capaz de reagir às flutuações, bem como aproveitar as oportunidades que na maioria das vezes surge de maneira imprevisível. Assim, fica fácil entender por que as palavras de ordem são interação, cooperação, adaptação, flexibilidade, criação de estruturas *ad hoc*, entre outras (AKRICH *et al.*, 2002a).

Nesse contexto, vários modelos inspirados em metáforas biológicas foram desenvolvidos a fim de apreender a complexidade dessas mudanças. Podemos citar como exemplo o modelo orgânico (BURNS; STALKER, 1961) e os modelos de enfoque

evolucionistas elaborados pelos autores neo-schumpeterianos (p.e. DOSI; ORSENIGO; SILVEBERG, 1986; NELSON; WINTER, 2005). Como evidenciado no parágrafo anterior, a integração da ciência e da tecnologia na teoria econômica tem avançado consideravelmente ao longo dos anos, podendo ser apresentadas, conforme Callon (1999, p. 15) em duas linhas principais:

- 1) A primeira, com origem nos trabalhos de Schumpeter (1934; 1939), busca aprofundar a análise do papel da pesquisa e desenvolvimento (P & D) na competição econômica entre as empresas. Estes trabalhos levaram a uma perspectiva endógena com relação à atividade de P & D e inovação na análise de situações competitivas;
- 2) A segunda linha foi aberta pelos trabalhos pioneiros de Nelson (1959) e Arrow (1962). Estes levantam a questão do estatuto e das propriedades econômicas do conhecimento científico, bem como as possíveis falhas de mercado. Um das questões que se colocam é a da justificação para a existência de pesquisas acadêmicas com as regras do jogo para divulgar automaticamente os resultados.

As análises oferecidas pelos modelos inspirados em metáforas biológicas proporcionam uma série de conceitos que fazem o estudo da produção de conhecimento científico, acessível à análise econômica. Estes estudos possibilitaram um melhor entendimento das diferentes configurações institucionais para explicar as suas regras de funcionamento, formas de incentivos, recompensas e avaliar a sua eficácia.

Entretanto, apesar de reconhecerem a importância das variáveis ambientais para a organização, sem as quais as evoluções necessárias para o desenvolvimento de novos projetos de inovação se tornariam difíceis, estes modelos não são claros sobre o processo de inovação em si, isto é, sobre as mil maneiras de interagir e de escolher com quem interagir (AKRICH *et al.*, 2002a).

### **2.2.3 O modelo de translação e as redes sociotécnicas**

O presente estudo poderia simplesmente continuar expandindo o programa inspirados em metáforas biológicas e buscar construir tipologias. Entretanto, esse não será o caminho trilhado neste trabalho por dois motivos: em primeiro lugar, alguns pressupostos são claramente conflitantes com os principais resultados acumulados ao longo dos últimos trinta anos oriundos da antropologia da ciência e da tecnologia (AKRICH, 1987; 1988; 2001;

CALLON, 1986a; 1986b; LAW, 1986b; 1994; 2002; BIJKER; LAW, 1992; LATOUR, 1996; 2000; 2011); em segundo lugar, as ferramentas propostas, apesar de permitirem analisar – de forma muito geral - diferentes configurações institucionais envolvendo ciência e mercado, apresentam certa deficiência para uma análise mais detalhada da dinâmica de interações estabelecidas entre empresas e laboratórios (BIJKER, 1992; CALLON, 1999a; 1999b; 2002; LATOUR; LÉPINAY, 2009).

A inovação é, por definição, um fenômeno emergente em que pouco a pouco se criam interações que ligam os agentes, o conhecimento e os ativos, que anteriormente não estavam ligados e que estão gradualmente sendo tomados em um feixe de interdependências (CALLON, 1999b, p. 14, tradução nossa).

Os estudos mencionados na seção anterior analisam trabalhos que vão desde a produção de conhecimento até inovação propriamente dita. Entretanto, estes estudos propõem como relação entre os atores aquela que é estabelecida por meio do fluxo de informações; as condições de sua produção e circulação, e estratégias dos atores, são deixadas de lado. E este é um dos pontos essenciais dos estudos da ciência, não se pode separar o fluxo de conhecimento de sua produção, pois eles formam um único processo (CALLON, 1999b).

Callon (1999b) salienta que uma vez direcionado o olhar sobre as novas configurações competitivas, o ponto principal é a análise das interações estratégicas entre a diversidade de atores que cooperam e competem em mercados estabilizados ou emergentes, de maneira direta ou indireta, produzindo ou mobilizando conhecimento e *savoir-faire* em que o grau de consolidação é a própria variável. Um fator complicador nesse processo é que não só os atores variam em tamanho, como também em número; de modo que eles podem representar mais atores do que o previsto, mas também podem colocar em jogo menos aliados do que alegam representar (BIJKER, 1992; LATOUR, 2000; AKRICH *et al.*, 2002b).

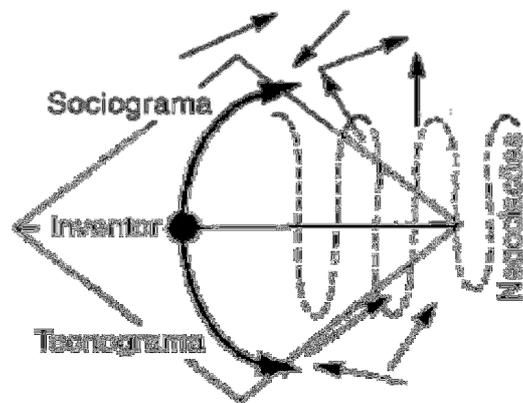
Nesta abordagem, chamada modelo de translação ou *model of interesement*, os pressupostos da TAR surgem gradualmente na área da inovação como uma abordagem essencial para compreender e analisar os complexos mecanismos de maquinação<sup>6</sup> que possibilitam a transformação de uma invenção numa inovação. Um projeto de inovação se concretiza, na medida em que um conjunto de laços fortes se estabelece entre seus atores. Este processo envolve a capacidade de selecionar ou criar, caracterizar e justapor elementos em uma rede heterogênea que possua certo grau de durabilidade (LATOUR, 1996; CALLON; 1999b).

---

<sup>6</sup> Por maquinação, entende-se um estratagema que permita transformar um conjunto justaposto de aliados num todo que atue de maneira unificada (LATOUR, 2000).

Neste modelo, o projeto de inovação transforma-se continuamente de acordo com as provas a que é submetido, isto é, das translações que experimentou. O equilíbrio dessas translações encontra sua materialidade na forma de um protótipo que concretamente testa a viabilidade do compromisso imaginado. O "material" social e o "material" técnico são ambos relativamente maleáveis e uma inovação se concretiza quando estabiliza um acordo aceitável entre os atores humanos e os atores não humanos ao mesmo tempo – ver Figura 5. O papel do inovador é saber jogar permanentemente com ambos os registros, para tratar a natureza e a sociedade de forma simétrica (LATOUR, 2000; AKRCH *et al.* 2002a).

**Figura 5 - Análise sociotécnica**



Fonte: Latour (2000, p. 230).

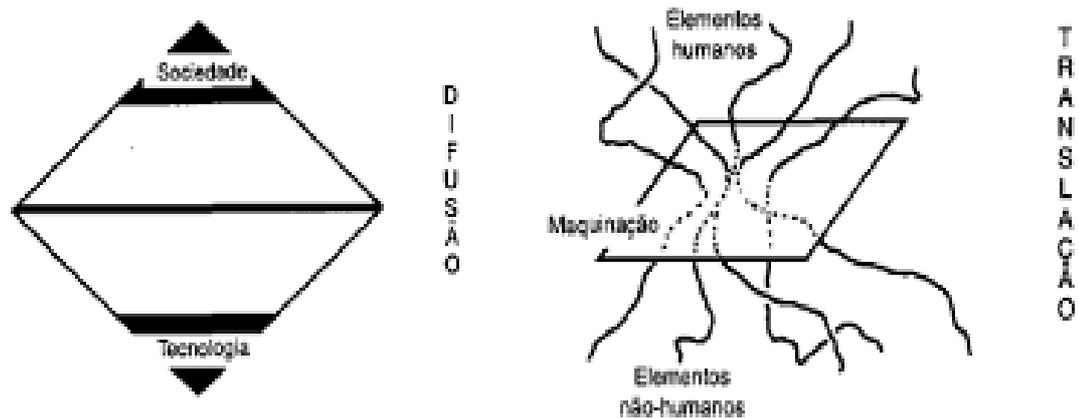
O resultado desses registros podem ser expresos através de um diagrama sociotécnica que combina duas categorias que são propensas à separação: a análise tecnológica que se limita a uma descrição do objeto em si e suas propriedades intrínsecas; a análise sociológica do objeto, ou seja, os ambientes em que ela se espalha e efeitos. Para o sociograma, que traça os interesses humanos e translações, teve-se adicionar o tecnograma, que traça os interesses e os anexos de não humanos (LATOUR, 2000; AKRCH, *et al.*, 2002a).

Como explica Latour:

Tome uma caixa-preta qualquer e congele a cena: você pode então considerar o sistema de alianças que ela une de duas formas diferentes. Em primeiro lugar, observando quem ela tem por finalidade alistar. Em segundo, considerando a que ela está ligada, a fim de tornar o alistamento inelutável. Por um lado, podemos traçar seu *sociograma*; por outro, o seu *tecnograma*. Para cada informação obtida num sistema há também uma informação no outro. (LATOUR, 2000, p. 217, grifo do autor).

Ao contrapor o modelo de difusão e o modelo de translação – ver Figura 6 – observa-se que o modelo de difusão supõe uma separação entre uma inovação e seu ambiente socioeconômico. Por outro lado, o modelo de translação enfatiza a existência de um conjunto de ligações que unem o objeto com todos aqueles que lidaram com ele.

**Figura 6 - Modelos de difusão e de translação**



Fonte: Latour (2000, p. 234).

Outra diferença a ser ressaltada é que no modelo de difusão o objeto técnico move-se para o interior de uma sociedade que constitui um ambiente mais ou menos receptivo. O modelo de translação procura estabelecer todos os atores que apreenderam o objeto ou se desviaram dele, destacando os pontos de articulação entre o objeto e os interesses mais ou menos organizados que deram origem a ele (LATOUR, 2000; AKRCH et al., 2002a; CALLON, 2013).

### 3 PERCURSO METODOLOGIA

“O simples ato de registrar alguma coisa no papel já representa uma imensa transformação que requer tanta habilidade e artifício quanto pintar uma paisagem ou provocar uma complicada reação bioquímica.”

(LATOURE, 2012, p. 199)

A metodologia adotada nesta pesquisa foi de natureza qualitativa e teve como base a estratégia de pesquisa no estilo etnográfica (BECKER, 2007) ou quase antropológico (LATOURE, 2000), tendo como princípios norteadores os pressupostos da Teoria Ator Rede (TAR) (LAW, 1994; LATOURE, 1997; 2000; 2001; 2012; GODOI; MATTOS, 2010). Como salienta Silverman (2010, p. 25), o método utilizado pelos antropólogos pode nos ajudar a “desacelerar e examinar o que existe em nosso entorno com maior atenção.”

A etnografia traz como traço marcante, a investigação por dentro da realidade de um grupo; fato que permite chegar a uma compreensão profunda do objeto estudado, bem como a concepção da realidade onde o real não é pré-definido (GEERTZ, 2013; CAVEDON, 2008; CAVEDON; LENGELER, 2005). Geertz (2013) entende a prática etnográfica como sendo interpretativa, e que procura os significados escondidos por trás das práticas sociais. Nesse sentido, o etnógrafo pode ser entendido como sendo um intérprete da teia de significados tecida pelos atores observados em suas práticas.

Para que haja uma boa interpretação faz-se necessário uma descrição densa (GEERTZ, 2013), isto é, uma descrição dos atores que permita “descrever quem eles pensam que são, o que pensam que estão fazendo, e com que finalidade pensam que o estão fazendo” (GEERTZ, 2001, p. 26). Dessa maneira, são necessários longos períodos de tempo observando de perto como os atores se comportam, bem como conversas quase sempre no estilo “uma coisa leva a outra e tudo leva a tudo mais” (GEERTZ, 2001, p. 90).

Mais precisamente, essas conversas devem orbitar em boa parte perguntas do tipo “como?”, em vez do tipo “por quê?”. A prescrição de perguntar como as coisas aconteceram, por serem menos restritivas, dá uma maior liberdade às pessoas, convidando-as a responder de uma maneira que lhe convenha, contando uma história que possibilita incluir qualquer coisa que pensem que ela devia incluir para fazer sentido (BECKER, 2007).

Como argumenta Becker (2007, p. 87), a ideia é buscar “conhecer todas as circunstâncias de um evento, tudo que se passava em torno dele, todos os envolvidos.”. É importante frisar que as perguntas do tipo “por quê?” serão utilizadas quando for preciso

saber, exatamente, “que tipos de razões as pessoas dão para o que fazem ou pensam que poderiam fazer.” (BECKER, 2007, p. 87).

Dessa maneira, ao possibilitar o estudo daquilo que as pessoas fazem em seus ambientes rotineiros de trabalho, a pesquisa qualitativa – mais particularmente a estratégia etnográfica - possibilita revelar “um número de fatos desafiadores sobre aquilo que faz as organizações funcionarem” (SILVERMAN, 2010, p. 138), na medida em que permite uma valorização das habilidades dos profissionais no contexto das demandas por eles enfrentadas (SILVERMAN, 2010).

A escolha do método etnográfico torna-se pertinente para o presente estudo por seu caráter holístico, sobretudo qualitativo e fortemente artesanal da pesquisa social, o que possibilita um olhar rico e detalhado da prática de pesquisa dentro e fora do objeto em estudo, permitindo ao pesquisador uma visão dinâmica da construção da ampla rede de atores heterogêneos e as traduções operadas por eles a fim de vencer barreiras e levar a cabo a tarefas propostas (HASSARD, 1990; LAW, 2004; CZARNIAWSKA, 2014).

Vale ressaltar que o observador - ao penetrar em seu campo de pesquisa - tem uma maneira de organizar questões, observações e notas de acordo com representações que já possui. Daí o fato de nunca poder ser integralmente um noviço no campo. Por outro lado, o observador não pode utilizar-se exclusivamente dos termos adotados por aqueles que ele estuda, sob a pena de não ser compreendido pelos demais interessados. Dessa maneira, o observador acaba por ocupar uma posição entre a do noviço e a do membro do grupo que estuda (LATOUR, 1997). Em consonância, Becker (2007, p. 33, grifo do autor) chama atenção para o fato de:

Nós, cientistas sociais, sempre atribuímos, implícita ou explicitamente, um ponto de vista, uma perspectiva e motivos às pessoas cujas ações analisamos. *Sempre*, por exemplo, descrevemos os significados que as pessoas que estudamos dão aos eventos de que participam, de modo que a única pergunta não é se deveríamos fazer isso, mas com que precisão o fazemos.

Assim, quanto mais perto o pesquisador chegar de apreender as condições em que os significados são atribuídos aos objetos e eventos pelas pessoas estudadas, mais precisa será sua descrição desses significados (BECKER, 2007). Para que o pesquisador possa caminhar com segurança em meio ao emaranhado de dados e informações que o cercam, será necessário um princípio organizador capaz de lhe fornecer uma visão suficientemente diferente daqueles que estuda, mas que também possam interessá-los tanto quanto aos leigos (LATOUR, 1997).

Esse princípio organizador, segundo Latour (1997, p. 36-37), “deve ser o fio de Ariadne que guia o observador no labirinto em que reinam o caos e a confusão.”.

Nesta pesquisa, escolhemos como princípio organizador a noção de tradução ou translação de interesses. Este princípio nos guiará durante o processo coletivo aglutinador dos diversos atores – humanos e não humanos – pelos quais uma ideia é questionada, modificada, transforma e enriquecida até ser tomada como uma inovação. Ao seguir os atores durante esse processo de *interessament*, será possível mapear uma rede sociotécnica que é o resultado das translações feitas pelos atores envolvidos.

A TAR preconiza que as tarefas de definir e ordenar o social devem ficar a cargo dos próprios atores, sendo que ao pesquisador cabe a tarefa de rastrear as conexões dos mesmos (LAW, 1994; LATOUR, 2012). Assim, o pesquisador deve seguir as conexões, seguir os atores em seu processo de translações. Dessa maneira, “o problema da ordem social é substituído pelo interesse com a pluralidade dos processos sociotécnicos de ordenação.” (LAW, 1994, p. 2, tradução do autor), sem perder de vista que, como argumenta Trannin (2007, p. 6), “a historicidade de cada processo é construída com características próprias e diferentes”.

O fluxo das translações dos atores em movimento é evidenciado através da composição de relatos, pois a representação gráfica apresenta a desvantagem de não captar movimentos e serem – na maioria das vezes - visivelmente pobres para a complexidade das relações. Latour (2012, p. 189, grifo do autor) define um bom relato ator-rede como “uma narrativa, uma descrição ou uma proposição na qual todos os atores *fazem alguma coisa* e não ficam apenas observando.”. Dessa maneira, um bom relato tece uma rede onde cada ponto do texto pode se tornar a origem de uma nova translação (LATOUR, 2012).

Sendo o social para TAR, algo que circula duma certa maneira e não uma entidade transcendental a ser descoberta de forma desinteressada por um cientista, o relato textual cumpre a tarefa de transmiti-lo de forma mais acurada, fiel, interessante ou objetiva possível. Dessa forma, argumenta Latour (2012, p. 187, grifo do autor):

Os relatos textuais são o laboratório do cientista social; e, se a prática laboratorial pode servir de guia, é em virtude da natureza artificial do lugar que a objetividade consegue ser alcançada, desde que artefatos sejam detectados graças a uma atenção contínua e obsessiva. Assim, encarar um texto de ciências sociais como relato textual não enfraquece sua pretensão à realidade, mas constitui uma extensão do número de precauções que precisam ser tomadas e das habilidades exigidas dos pesquisadores.

Estilos de análise narrativos concentram-se, não nas causas dos eventos, mas no inteirando dos passos no processo pelo qual vieram a acontecer, isto é, na história que os levou a serem como são (BECKER, 2007). Quando o analista narrativo trabalha bem, salienta Becker (2007, p. 84), “o resultado é uma história que mostra como esse processo tinha de levar a esse resultado”.

O contexto do estudo envolve a Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação. Buscou-se mapear a rede sociotécnica de uma empresa instalada na UPTBI, qual seja, a ACP Biotecnologia. O corpus empírico da pesquisa (BAUER; GASKELL, 2002) foi constituído a partir da imersão no campo. Como métodos de coleta de dados foram utilizados a observação direta *in situ*, as anotações no caderno de campo, o levantamento documental nas bases de dados e a realização de entrevistas em profundidade (GODOI; MATTOS, 2010).

Para orientar a organização e descrição do material coletado consideraram-se os quatro princípios metodológicos propostos por Latour (2000): i) Buscar uma porta de entrada; ii) Identificar os atores humanos e não-humanos; iii) Acessar os dispositivos de inscrição; iv) Mapear as ligações da rede. Com base nesta ideia será considerado o método específico da “Sociologia das Associações”, através do qual o estudo empírico dessa pesquisa produzirá relatos e enredos no intuito de identificar os atores envolvidos, descrevendo suas relações na constituição da rede (CZARNIAWSKA, 2004; CZARNIAWSKA, 2014; LATOUR, 2012).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

“O que estamos fazendo nesse campo – solicitando entrevistas, distribuindo questionários, tomando notas e rabiscando esboço, projetando filmes, compulsando documentação, esmiuçando por todos os lados – fica fora do alcance das pessoas com quem partilhamos apenas um instante fugaz.”  
(LATOUR, 2012, p.181)

Trazer a feitura de um relato textual como meio de compreender a composição do social é uma tarefa um tanto quanto tortuosa. Iniciamos nossa pesquisa sabendo que a ação que buscamos observar já foi iniciada antes de nossa chegada, e que continuará quando não estivermos mais observando. Sabemos também que por mais que estejamos no meio das coisas, trabalhando diligentemente, com os olhos e ouvidos bem abertos, não captamos tudo que aconteceu. Entretanto, apesar das dificuldades apontadas, o relato textual produzido nesta pesquisa não põe de lado o problema da exatidão e da veracidade. Assim, fez-se questão de produzir um texto acurado, fiel e objetivo.

### 4.1 O ACESSO AO CAMPO

Na primeira ida a Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação (UBTBI), dia 01 de setembro de 2014, fui acompanhado pela professora Dr.<sup>a</sup> Ana Sílvia Rocha Ipiranga - minha orientadora - e do mestrando Felipe Kaiser que é membro do nosso grupo. Quanto cheguei à UPTBI, sabia que devia pesquisar as empresas incubadas naquele lugar; mas, para ser sincero, tinha pouca ideia do que iria fazer, além de ficar ali observando os atores em ação – ver Figura 7. O objeto de estudo ainda precisava ser especificado. Tínhamos um esboço do que queríamos, mas para singularizar nossa escolha, precisávamos um pouco mais de informações sobre a UPTBI e as empresas instaladas nela. Assim, foi com o intuito de angariar essas informações que entramos em campo logo no início de setembro.

Na ocasião, procuramos falar com a professora Dr.<sup>a</sup> Ana Paula - diretora da Unidade -, mas ela não estava presente (ressalto que a professora Dr.<sup>a</sup> Ana Paula será tratada daqui em diante por Ana Paula). Fomos informados de que ela estava em período de férias, mas que voltaria na próxima semana. A secretária da Unidade, dona Alzenira, foi bastante atenciosa conosco, nos deu algumas informações sobre o funcionamento da UPTBI e chamou um dos sócios de uma das empresas instaladas na Unidade, o Felipe da BiotechCell.

**Figura 7 – Exterior da UPTBI**



Fonte: Registrado pelo autor (2014).

Tivemos uma pequena conversa sobre algumas atividades realizadas pela empresa, bem como de sua atuação no mercado. A empresa presta serviços em farmacologia pré-clínica, toxicologia e toxicogenética pré-clínica aplicada, e biomonitoramento toxicogenético humano. Fomos informados também de que a BiotechCell conta com um sistema de qualidade em todos os seus procedimentos, estudos e análises, e de que está se preparando para receber a visita do INMETRO e receber uma certificação não especificada para nós. Falamos para ele do nosso interesse de pesquisa e de que posteriormente teríamos outra conversa mais detalhada. Antes de sairmos da UPTBI, informamos à secretária que retornaríamos na semana seguinte.

Em nossa segunda entrada no campo – mais uma vez na companhia da professora Ana Sílvia e do mestrando Felipe Kaiser –, ao falarmos com a secretária, recebemos a informação de que a Ana Paula havia retornado do recesso, mas devido a inúmeros compromissos - reunião, relatórios, documentos para assinar, orientações – ainda não tinha comparecido efetivamente na UPTBI. Ao sairmos da Unidade nos encontramos com um dos membros da ACP Biotecnologia, professor Dr. José Ferreira Nunes (desde momento em diante podendo ser tratado também por professor Nunes). Foi uma ótima oportunidade para falarmos sobre a possibilidade de estudarmos a biotecnologia desenvolvida na ACP Biotecnologia. Ele estava acompanhado de duas pessoas das quais eu já conhecia uma delas; era o filho de um professor que eu tivera em semestres anteriores.

Ao voltarmos para UPTBI acompanhados do professor Nunes e dos demais, nos encontramos com um sócio de outra empresa instalada na Unidade, o Empresário X1 da

Empresa X (este ator não será revelado por circunstâncias que explicarei mais adiante). O encontro foi bastante proveitoso, pois as duas pessoas que acompanhavam o professor Nunes eram sócios de uma empresa de biotecnologia - chamarei de Empresa Y - e estavam analisando a possibilidade de se instalarem na Unidade ou de fechar parceria com uma empresa já instalada. Na ocasião, as atividades e alguns interesses das empresas foram apresentados.

Esse encontro foi tão fortuito que o professor Nunes brincou afirmando ter sido obra divina nos encontramos ali, pois nossa presença e interesses convergiam com alguns dos interesses expostos. O professor Nunes salientou, na ocasião, a importância de uma relação mais estreita com membros do Curso de Mestrado Acadêmico em Administração (CMAAd) da UECE, sendo que tal aproximação, no seu ponto de vista, poderia ser fundamental para que as tecnologias desenvolvidas na UECE chegassem ao mercado mais facilmente. Em seguida, ficou marcado um novo encontro para discutirmos os detalhes de um possível trabalho em conjunto. Terminada o encontro, nos dirigimos para a sala onde se encontrava instalada a ACP Biotecnologia na companhia do professor Nunes.

A sala fica localizada em uma área da Unidade cujo acesso é restrito, sendo necessário passar por uma porta com fechadura de reconhecimento da digital dos usuários cadastrados – ver Figura 8. Possuem digital cadastrada: os membros da Unidade; os membros da incubadora da UECE, a IncubaUECE (a IncubaUECE encontra-se instalada em uma sala dentro da UPTBI por não ter espaço próprio ); e os empresários instalados na Unidade.

**Figura 8 – Porta de fechadura com reconhecimento da digital**



Fonte: Registrado pelo autor (2015).

Saliento este ator não humano, pois a função exercida por ele se manifestará de maneira recorrente ao longo da minha pesquisa. Por vezes, não obtive permissão para continuar seguindo atores em seus processos de translação. Aqui, surgem também algumas regras institucionais como um fator limitador de minha atuação como pesquisador. Este ator não humano faz-se presente graças aos “segredos” envoltos nas invenções biotecnológicas desenvolvidas pelas empresas. Há certas conversas que não podem ser ouvidas, bem como coisas que não podem ser observadas. Uma caixa-preta que não pode ser aberta a fim de preservar aos detentores das invenções um maior controle sobre o destino da mesma.

Ao passarmos pela porta de acesso restrito, situamo-nos em um corredor de aproximadamente dois metros e meio de largura e uns vinte metros de profundidade, onde ao fundo fica localizado um laboratório e nas laterais, a sala da IncubaUECE, as salas das empresas - escritórios - e outros laboratórios - ver Figura 9. Dirigimo-nos para a sala da ACP Biotecnologia, localizada no final do corredor à direita, para conversarmos um pouco com a Dr.<sup>a</sup> Cristiane Mello (a partir podendo ser tratada também por Cristiane Mello ou simplesmente Cristiane) e o professor Nunes sobre a empresa, e falarmos do interesse em realizar nossa pesquisa com eles.

**Figura 9 – Corredor da área restrita**



Fonte: Registrado pelo autor (2015).

Iniciamos a conversa apresentando um pouco do que seria estudado na ACP Biotecnologia. Falamos do nosso interesse em mapear a rede de relações da empresa, identificando estes atores e ressaltando a maneira como essa atuação ocorre, bem como do interesse em conhecer a fundo a biotecnologia da água de coco em pó, cuja sigla, ACP, dá nome a empresa. A Cristiane Mello juntamente com o professor Nunes foram bastante receptivos e se dispuseram a abrir a empresa para a realização da pesquisa.

Nesse primeiro encontro, a Cristiane Mello – que é Diretora Geral da empresa – nos colocou a par do que estava acontecendo na ACP Biotecnologia. Tudo estava uma correria, pois a empresa estava passando por um processo de reorganização. A quantidade de eventos acontecendo era tanta, que a Cristiane Mello salientou a necessidade de um software de gestão de projetos para auxiliar na organização.

Colocar para funcionar um software de gestão de projetos, por que eu não consigo ver – a gente já cresceu bastante – quais são os projetos em andamento, quem são os parceiros claros, e inclusive formalizando os contatos, tanto os profissionais das instituições quanto as instituições; porque a gente não consegue alavancar recurso de alto valor se você não mostrar transparência do encaminhamento, mostrar o que está fazendo dentro do negócio.

Essa correria devia-se em parte a uma máquina que estava sendo feita sobre encomenda, em São Paulo, e que seria usada na produção da ACP. A previsão era de que a máquina ficaria pronta até o mês de novembro de 2014. Enquanto a máquina não fica pronta, salienta Cristiane Mello, “[...] estou correndo atrás da parte burocrática para poder liberar as certidões e certificações todas”.

Outro ponto levantado foi a necessidade de colocar o site da ACP Biotecnologia para funcionar novamente, mas desta vez, um site com intranet. A ideia é fazer um acompanhamento da gestão física e financeira, bem como da gestão do projeto em si. Dessa maneira, vendo o projeto e quais os parceiros envolvidos neles, ela traçaria melhor quais seriam as estratégias da empresa. Fomos informados de que estava sendo fechada parceria com um agente para ser a executora do recurso que a empresa conseguir captar fora. Cristiane Mello nos explicou que “[...] ele já está sendo cadastrado no portal de convênios do Governo Federal para, ao invés de a gente está aqui e acolá, pegar dinheiro direto dos ministérios”.

A estratégia de quem é quem, salienta Cristiane Mello, é que é de suma importância para uma empresa de tecnologia. Nesse momento, afirmamos para ela que uma das coisas que queríamos saber era justamente quem é quem. Quais os atores dentro da órbita da empresa, os que não estão, mas que deverão vir. Como ocorre o conjunto de negociações. Cristiane Mello respondeu prontamente que:

Mas para a gente saber quem é quem, a gente tem que finalizar, inclusive, a escolha do software de gestão e da pessoa para alimentar e organizar como é que estão todos esses contratos de patente, todas essas certificações. Porque está terrível! Tem uma patente que a gente começou na federal [Universidade] de Sergipe, no NIT de lá. [o NIT] Disseram que estava pelos Correios, os Correios disse que voltou a encomenda, no que voltou a encomenda, molhou os papeis todos; passou dos doze meses do período de graça da patente e, finalmente, não tem mais condição de colocar uma patente. Então, o aluno da RENORBIO para co-validar? Como é que ficou a situação? Aí eu estou negociando para ver se fecho um contrato de

exploração de tecnologia, pura e simplesmente. Se você não ficar no pé do povo, não tem como ir.

O prazo estipulado para que toda essa informação esteja realmente catalogada é final do ano de 2015, quando a unidade de produção ficar pronta. Devido às dimensões da máquina, essa unidade de produção (fábrica piloto) não poderá ser instalada na UPTBI, pois a máquina tem aproximadamente nove metros de altura, dois metros de largura, e cinco metros de comprimento. Dessa maneira, já está sendo analisada sua implantação no galpão pertencente à IncubaUECE. O galpão fica localizado dentro da UECE a aproximadamente trezentos metros da UPTBI.

Finalizando esse processo de reorganização, evidencia Cristiane, o foco de trabalho seria fazer um esforço maior para colocar máquina de bebida em Hospitais, bem como entrar na parte esportiva oferecendo a ACP como alimento funcional (nutracêuticos). Ela nos informou ainda que em negociação com uma pessoa tida como o “papa” nessa área aqui no Ceará. Vale salientar que a parte de laboratório, isto é, a linha de conservação celular, é considerada como o público principal do produto.

Quais são as novas tendências. Porque não dá para ficar aqui dentro da Universidade. Quem é que consome? Quem é que diz a regra? Aí eu sou super cara de pau mesmo, super cara de pau. Vou atrás mesmo! Aí esse novo investidor contratou essa assessoria de uma empresa para poder fazer as certificações, mas assim... É horrível... Mais parece fila do INSS. Só do contrato na junta comercial já tem dois meses. Aí fica vai e volta, vai e volta, vai e volta, quero assim quero assado. Entendeu? É muito complicado! (Cristiane Mello)

Fomos informados que a empresa estava traçando uma nova modelagem de negócios, sendo a fábrica piloto um “rascunho” para elaboração do novo plano de negócios, pois fornecerá os dados sobre o rendimento correto da máquina, a quantidade de processamento, o custo de embalagem, dentre outros custos. Com relação ao custo com embalagem, frisou-se a não possibilidade de absorver esse custo inicialmente por ser um custo muito alto nessa área de alimentos funcionais e reidratantes (isotônicos).

A ideia é fazer uma via institucional com embalagens a granel, e com as academias de ginástica e musculação, a ACP Biotecnologia tem parceria com uma empresa que está fabricando máquinas parecidas com cafeteira só para fazer *shakes* de academia. Assim, afirma Cristiane Mello, a expectativa com relação a esse produto é:

De colocar pelo menos no mercado aqui enquanto a gente corre nos processos de comitê de ética para aprovar os testes dos Hospitais. Só para esse do atleta que era para coletar sangue... Que eu vou fazer agora... Que a gente conseguiu do TECNOVA para custear essa parte de certificação demorou 14 meses para ser aprovado. Eu quero tirar sangue para fazer algumas análises. Então assim, não é

fácil! Você não dorme direito. Tem que ficar correndo atrás... Se movimentando direito.

Ao término do encontro, fomos convidados para assistir a apresentação da ACP Biotecnologia num evento que ocorreria dos dias 14 a 19 de setembro de 2014 no Centro de Eventos do Ceará. O evento mencionado era o *16th International Biotechnology Symposium & Exhibitio* - IBS 2014 e a ACB Biotecnologia estaria com um estande no evento. Fomos convidados também para participar em um segundo evento, este focado no mercado de atletas. Uma caminhada de 14 km que ocorreria no domingo, dia 14 de setembro de 2014. A intensão da empresa em participar do evento é de promover o isotônico derivado da ACP.

Encerrado nosso expediente em campo, voltamos para Centro de Estudos Sociais Aplicados (CESA) para buscar alguns pertences e só então nos dispersamos. Fiquei muito satisfeito com os contatos e as conversas realizadas nestas duas primeiras imersões em campo, pois a reflexão dos dados coletados até o presente momento proporcionava uma visualização da vida claramente múltipla e complexa, vivida por esses objetos candidatos a inovações. Objetos intermediados de reuniões, esboços, projetos, certificações, regulamentos e provas, editais, agências de fomento, investidores, e talvez até por encontros casuais.

Após ter entrado em contato com três empresas instaladas e uma empresa interessada em se instalar na Unidade, restava o contato com a diretora da UPTBI. Esse contato foi realizado em nossa terceira entrada em campo. Tendo sido previamente marcado por telefone, não tivemos problemas de desencontros. Ao chegarmos à UPTBI, a secretária prontamente nos encaminhou para sala de reuniões onde Ana Paula estava nos aguardando – ver Figura 10.

**Figura 10 – Sala de reuniões**



Fonte: Registrado pelo autor (2015).

A conversa com a Ana Paula proporcionou um conhecimento inicial de suas impressões em relação às empresas instaladas, bem como um pouco do funcionamento da UPTBI. Fomos informados que a Unidade possuía inicialmente seis empresas instaladas, mas que no decorrer do seu funcionamento, uma das empresas havia sido desligada e outra estava em processo de desligamento, ambas por não conseguirem realizar o que tinha sido proposto quando da incubação. Para melhor entendimento, a professora Ana Paula evidencia que “[...] e aí... é... eu quero que as empresas estejam fazendo alguma coisa. Então, em virtude disso... aí a gente acabou de abrir um processo de rescisão de contrato”.

Em seguida, informamos que já havíamos tido um primeiro contato com três das empresas mencionadas pela professora Ana Paula. Falamos do nosso interesse em estudar a princípio duas empresas, sendo uma mais estabelecida e a outra menos estabelecida. Perguntamos quais das empresas incubadas ela nos sugeriria. Em relação à empresa com menos estabelecida, Ana Paula prontamente sugeriu a BiotechCell (usarei AP para representar as falas da professora Ana Paula e P para representar as minhas falas).

AP – Eu realmente sugeriria a BiotechCell.

P – A BiotechCell?

AP – Porque a BiotechCell também é uma empresa que ela não está ainda consolidada.

P – Tipo a Empresa X?

AP – Não, a Empresa X eu acho que é um bom modelo... um ótimo modelo a ser investigado, trabalhado até, né? E a BiotechCell também. Vocês poderiam escolher a BiotechCell e ACP Biotecnologia, ou ACP e Empresa X, ou no caso as três.

P – É... bem que poderia ser as três?

AP - Porque a BiotechCell é uma empresa que começou agora, mas eles tão assim... muito mais avançados porque eles são mais... bem melhor estruturados... é... eles sabem realmente aonde vão e o que vão obter, entendeu? Eu acho eles muito mais organizados e eles têm um suporte muito... é... muito bom, muito bom. Eles trabalham com Claudia [...] e eles são muito determinados. Assim, eu sei que eles vão chegar lá, entendeu? A outra empresa é muito boa, mas eu aposto minhas fichas neles [BiotechCell]. Eles são fantásticos sabe!

P – Por quê?

AP – O Felipe tem uma veia empreendedora muito boa e tem a Cláudia que dá um suporte técnico-científico... e também tem essa coisa do empreendedorismo. Entendeu? Então eu acho que é um modelo excepcional para vocês estudarem. Bom! Inclusive a BiotechCell ela já... eles... aqui no prédio, só dando um exemplo mesmo... é... eles já fizeram várias alterações no prédio [alterações realizadas com recurso captados pela empresa em agência de fomento]. [...] Então eles... essa porta que tem aí todo bonitinha foram eles que puseram [a porta referida é a já mencionada porta de fechadura com reconhecimento da digital]. Já se adequaram as

normas do INMETRO e da ANVISA. Eles estão lutando por isso. Então é uma empresa que eu sei que vai entender. Eu sei que vai dar certo. E... eu acho que seria interessante para vocês estudarem.

Com relação à empresa mais estabelecida, tivemos como sugestão a ACP Biotecnologia. Tal sugestão confirmou nossas primeiras impressões do campo. Impressões estas, extraídas dos dados observados e das conversas iniciais com as três empresas mencionadas, quais sejam: BiotechCell, Empresa X e a ACP Biotecnologia. Como evidenciado pela professora Ana Paula, “[...] a ACP já tem uma longa data de caminhada. [...] É interessante porque eles nunca desanimaram. Assim... porque o negócio é difícil viu Ana [professora Ana Sílvia]. Eu só estou dizendo que o negócio é difícil pelo que eu sei superficialmente.”.

Restava agora decidir qual das combinações de empresas iria estudar. Como dito anteriormente, a ideia inicial era estudar duas empresas incubadas considerando as condições mencionadas. Decidimos que a ACP Biotecnologia não poderia ficar de fora, pois ela era a única que se enquadrava em nossa restrição inicial como a empresa mais estabelecida. Na outra ponta, restava decidir entre a Empresa X ou a BiotechCell.

Devido aos acontecimentos ocorridos num período de tempo que seja completava três semanas com sete entradas em campo (três idas à UPTBI e quatro idas ao IBS 2014), decidimos estudar as três empresas. As reflexões iniciais proporcionavam um panorama bastante interessante do campo investigado. Um de nossos interesses era observar a maneira pela qual os atores se associam em rede e como estes atores são levados a permanecer leais às conexões e alianças estabelecidas, isto é, as translações dos atores em movimento. Tais associações eram latentes nas três empresas. Um ponto importante a ser destacado é que as três empresas mencionadas nasceram em laboratórios de Universidade.

Tínhamos a BiotechCell que estava se adequando para receber uma certificação do INMETRO que proporcionaria uma ampliação em seu mercado de atuação; uma empresa recente no mercado, mas que tinha em sua rede – como nos informou Ana Paula – uma boa conexão técnico-científica, certificações, editais de instituições de fomento a pesquisa, e forte característica empreendedora.

Tínhamos a Empresa X também iniciante no mercado que, embora menos articulada que a BiotechCell, nos proporcionaria vivenciar um conjunto de translações oriundas das negociações com a EmpresaY. Esse conjunto de translações que seriam construídas empiricamente através da criação de vínculos que antes não existiam e que, até certo ponto, modificariam os atores envolvidos de maneira substancial, se apresentava como um potencial vetor capaz de mudar o desempenho empresarial da Empresa X.

E por fim, poderíamos estudar a ACP Biotecnologia. Empresa que tem como objetivo a fabricação, distribuição e comercialização de produtos à base de água de coco em pó (ACP). A ACP é obtida através do processo de desidratação chamado DAV (Desidratação a Alto Vácuo = Liofilização) e pode ser utilizado em diversos processos biotecnológicos na área da saúde humana e animal, bem como no agronegócio. Dessa maneira, o variado número de articulações possíveis para produtos à base da ACP fazia da empresa um interessante objeto de estudos.

## 4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAMPO

Os relatos textuais apresentados nesta seção compreendem o período que vai deste o final do mês de setembro do ano de 2014 até o final da penúltima semana de fevereiro de 2015. Tais relatos foram construídos a partir dos dados coletados através de observações, entrevistas e conversas informais ocorridas nesse período. É importante frisar que nesse período também foram consultados documentos, quais sejam: o Regulamento Interno da UPTBI e o Plano de negócios da ACP Biotecnologia. Estes documentos foram os únicos que tive acesso na Unidade. Busquei acesso a documentos referentes aos editais de fomento a pesquisa ganhos, bem como os que concernem aos recursos financeiros utilizados para a construção da UPTBI, mas não obtive sucesso em acessá-los. Outros documentos consultados referem-se aos editais vencidos pelas empresas junto as agências de formento.

### 4.2.1 Seguindo os atores em movimento

Como dito na seção anterior, decidimos realizar a pesquisa nas três empresas que fizemos contato. Como as empresas estavam localizadas na UPTBI, não teria problemas em observá-las no decorrer de suas atividades. Poderia ficar transitando entre elas sem perder muita informação. Decidi começar pela Empresa X, pois já tínhamos agendado uma reunião para conversar mais pormenorizadamente sobre como ocorreria a possível parceria entre a Empresa X, a Empresa Y e eu. O encontro ocorreu no dia 23 de setembro de 2014 no período da tarde.

Nesse dia, cheguei por volta das nove horas da manhã na UPTBI. Fiquei na recepção observando a movimentação enquanto dava meio dia. A reunião estava marcada para as duas da tarde, mas eu havia marcado uma entrevista com um dos sócios da Empresa X para o meio dia. Nossa ideia era de conversarmos até o início da reunião com a Empresa Y, o

que de fato aconteceu. Tivemos uma longa conversa onde tive a oportunidade de conhecer a história da empresa. Perguntei como surgiu a ideia de abrir a empresa, sua atividade, o que tinham de especial nela, a entrada na UPTBI, quais dificuldades, quais parcerias, entre outras coisas. Conversamos também sobre nossas impressões do meio acadêmico, do mercado, bem como das questões que orbitam o tema inovação.

Um pouco antes do horário da reunião o Empresário X1 interrompeu nosso diálogo para avisar-me de que minha permanência no escritório estava condicionada a autorização dos sócios da Empresa Y. Falei que não tinha problemas, e se solicitado, sairia do escritório. Achai um pouco estranho, pois durante nosso primeiro encontro não houve manifestações contrárias a minha presença, salvo a impressão que tive de que um dos sócios da Empresa Y gostou pouco da ideia, já que o mesmo fez um trejeito com os lábios e silenciou-se sobre o assunto por alguns instantes.

Como esperado, a reunião teve início no horário estabelecido. Os sócios da Empresa Y chegaram acompanhados do outro sócio da Empresa X, o Empresário X2 que eu ainda não havia tido a oportunidade de conhecer. Sentamos no entorno de uma mesa localizada no centro do escritório e o Empresário X1 deu início à reunião ressaltando que as minhas intenções eram de estudar a Empresa X, e como tal, seria importante participar da reunião. Os sócios da Empresa Y acabaram permitindo minha participação, mas a reunião não poderia ser gravada.

A proposta apresentada pelos sócios da Empresa Y aos da Empresa X era bastante interessante, pois versava sobre um setor ascendente na economia cearense, mas que corria riscos graças à estiagem. A ideia consistia em utilizar biotecnologia para aumentar a produtividade mesmo em condições de estiagem. Parte do conhecimento com relação ao processo que seria utilizado tinha sido adquirido durante o doutoramento de um dos membros numa universidade europeia. Vale salientar, que um dos sócios afirmou que apenas uma empresa no Brasil fazia uso desse método para aumentar a produtividade, e que a mesma não possuía o conhecimento do processo, sendo necessária a contratação de uma empresa especializada oriunda da América do Sul. O que dava ainda mais importância a proposta que estava sendo exposta.

Da maneira como a oportunidade de negócio havia sido apresentada era praticamente irresistível, pois a chance de sucesso era altíssima. Sem falar na promessa de lucro alto. Logo ficou claro o porquê da proibição de gravar a reunião, bem como da ressalva de que minha participação era apenas um estudo aparte. As pautas ali apresentadas eram por

de mais importantes para os empresários envolvidos, mais particularmente para os da Empresa Y. Um dos empresários não conseguia esconder seu entusiasmo com o negócio.

O movimento de translação operado pela Empresa Y buscava fazer da Empresa X um desvio para que seu objetivo traçado fosse alcançado mais rapidamente (busca-se operar aqui o segundo modo de translação). Basicamente, orbitava entorno do interesse pela expertise em análise laboratorial possuída pela Empresa X. Em troca, a Empresa X iria dispor de recursos financeiros não alcançáveis em seu estágio atual, oriundos duma expressiva quantidade de análises que seriam realizadas. Entretanto, tal movimento exigia da Empresa X pelo menos três movimentos de translação: adequar sua expertise adquirida estudando uma espécie animal para outra; adquirir um equipamento de laboratório capaz de fazer todos os testes necessários, já que os possuídos até então não realizavam todos, em especial, o mais importante; e aumentar o número de funcionários para ajudar nas numerosas análises que seriam demandadas. Nesse ponto podemos observar uma sucessão translações operadas pelos atores correspondentes a quarta estratégia de translação.

Percebendo a necessidade dos deslocamentos que teria de realizar, os sócios da Empresa X pediram um número aproximado de análises que seriam realizadas. Essa quantidade aproximada daria uma noção do quanto se ganharia com a constituição da parceria. No entanto, os proponentes não sabiam qual valor estipular e insistiam que era um número muito grande. Outro ponto importante levantado pelos sócios da Empresa X diz respeito à necessidade de realizar uma análise piloto a fim de contabilizar os custos. Saber dessas informações era decisivo para saber se adquiriam ou não o novo equipamento para o laboratório.

Depois de algumas especulações sobre tais números, ficou decidido que seria marcado um encontro com as associações interessadas em utilizar biotecnologia para aumentar a produtividade, bem como a realização da análise piloto para contabilizar os custos. Antes de nos despedirmos, ficou acertado que assim que os sócios da Empresa Y tivessem uma data para a reunião com os membros das associações seríamos avisados. Saí da reunião, bastante entusiasmado com o que assistira. Tinha em mãos um interessante objeto de estudo que me proporcionaria vivenciar pelos próximos cinco meses – desde o início – um conjunto de translações que transformariam a postulante a inovação mais em fato ou mais em artefato.

Enquanto aguardava o contato confirmando a reunião com os membros da associação, pus-me a observar a BiotechCell e a ter nossa conversa mais detalhada. Entretanto, quando conversamos em um encontro casual de corredor, fui informado de que devido aos inúmeros compromissos que tinham nossa conversa só poderia ser realizada daqui

a dois ou três meses. Argumentei que nessa primeira entrevista conversaríamos sobre a origem da empresa e as questões referentes a tecnologia poderiam ser tratadas em outros momentos curtos, mas não obtive sucesso.

Em seguida, ressalttei que poderia ficar observando a empresa durante esse período enquanto não tínhamos nossa conversa mais aprofundada. Sem hesitar, Felipe respondeu que eu só poderia observar depois que conversássemos, pois discutiríamos o que poderia ou não ser observado. Depois dessa conversa fiquei um pouco triste por não poder acompanhar a BiotechCell desde o início da pesquisa. A diretora da UPTBI havia feito uma recomendação tão boa que começara a acreditar que essa empresa não poderia ficar de fora da minha pesquisa. Decidi por esperar o prazo estipulado por Felipe, mas que continuaria observando e registrando alguns dos seus movimentos, mais especificamente, os que envolviam os demais atores no contexto da UPTBI.

Dessa maneira, caso não recebesse uma resposta positiva para apresentá-lo na pesquisa como objeto de estudo, ele apareceria nos momentos inevitáveis sem ser identificado. Como se mostrou mais tarde no decorrer da minha estadia em campo, eu fizera uma boa escolha ao agir dessa forma, pois, confirmando a observação feita pela diretora da UPTBI, a BiotechCell se apresentou mais organizada e mais articulada que a Empresa X.

Passado esse episódio com Felipe, voltei-me para o próximo contato com a ACP Biotecnologia e para o desenrolar das translações envolvendo a Empresa X. Quanto a ACP Biotecnologia, ao nos encontrarmos no “café tecnológico” promovido pela IncubaUECE nas dependências da UPTBI, Cristiane e eu, falamos rapidamente sobre a participação da ACP Biotecnologia no IBS 2014 e da correria oriunda da mudança da empresa da UPTBI para o galpão da IncubaUECE.

Era necessário fazer várias modificações no galpão para adequá-lo as necessidades da ACP Biotecnologia. Foi necessário adequar o piso do galpão, construir umas salas para abrigar o escritório e o laboratório, faltava instalar telefone e internet, e havia iniciado os preparativos para instalar a máquina. Depois dessa rápida conversa decidi por retomar contato num outro momento e concentrar o olhar para a Empresa X, bem como para o cotidiano da UPTBI.

Iniciei o estudo numa época em que a UPTBI estava muito movimentada. Não por causa das empresas instaladas, mas devido às inúmeras defesas de monografia e qualificações de dissertações e de teses oriundas do programa de pós-graduação. Nos dias de defesa a UPTBI recebia várias pessoas nos arredores, na recepção e no auditório. Tal movimentação acabava por atrapalhar um pouco o curso dos trabalhos da secretária, pois a recepção ficava

cheia e o barulho poucas vezes dava trégua – ver figura 11 (a foto foi tirada quando não havia ninguém para não haver exposição das pessoas). Certo dia um dos empresários na UPTBI não conseguiu esconder a feição de desaprovação ao ver a recepção quase intransitável graças à quantidade de pessoas.

**Figura 11 – Recepção da UPTBI**



Fonte: Registrado pelo autor (2015).

Fazia certo tempo desde a reunião como os sócios da Empresa X e da Empresa Y, e às vezes em que fui para UPTBI nesse período, não me encontrara com nenhum dos sócios da Empresa X. Enquanto isso, eu ficava sentado no sofá do lado esquerdo da recepção conversando com a secretária da UPTBI e observando os acontecimentos – ver Figura 11. Estava na espera para saber quando seria a próxima reunião e também queria observar a realização da análise piloto. Queria muito transpor a porta de acesso restrito para ficar mais próximo das empresas, mas precisava dos membros da Empresa X, já que a ACP Biotecnologia estava de mudança e havia a restrição imposta pela BiotechCell.

A espera por contato acabou numa tarde do início do mês de outubro quando recebi um telefone do Empresário X1. Pena que o motivo da ligação não era o esperado. O Empresário X1 ligara para informar que eu desconsiderasse os dados coletados até então, pois não seria mais possível realizar o estudo com a Empresa X. A justificativa para tal decisão era de que um antigo parceiro da empresa também iria fazer uma pesquisa com eles. Dessa maneira, para não haver duplicação de dados, minha permissão para estudá-los estava revogada. Pedi um encontro com eles e esse parceiro na tentativa de negociar um lugar para

minha pesquisa, mas o Empresário X1 respondeu prontamente que não. Pediu para que eu apagasse as gravações que havia feito, não identificasse a empresa e que entendesse a decisão.

Como solicitado, apaguei as gravações realizadas e tratei de não identificar a empresa, seus sócios, parceiros, bem como a atividade da mesma. Fiquei um pouco desapontado com o que acontecera, pois perdera não apenas um caso de estudo interessante, mas também perdera um veículo que me possibilitaria transpor a porta codificada.

#### **4.2.2 Transpondo os percalços do campo**

Nesse contexto, não tive outra escolha se não a de continuar a observar o movimento dos atores sentado no sofá da recepção. Ficava, às vezes, de uma a três horas, sentado no sofá acompanhado do meu caderno de campo e o do livro Segredos e Truques da Pesquisa de autoria do Howard Becker. Quando o movimento cessava, me colocava a ler o livro. A leitura do livro durante parte da minha estadia em campo foi importante não só por seu conteúdo, mas por transformar minha figura em algo menos incômodo para os atores observados, mais particularmente, os empresários.

Percebi que os atores ficavam meio constrangidos quando eu ficava no sofá observando-os apenas com o caderno e uma caneta na mão tomando nota do que acontecia. Depois disso, passei a adotar a seguinte estratégia: ficava sentado no sofá lendo o livro até acontecer alguma coisa, por exemplo, chegar ou sair alguém; quando acontecia algo, parava de ler e ficava com o livro na mão observando discretamente; certo tempo depois fazia as devidas anotações no caderno de campo. Assim, foi possível diminuir o constrangimento causado por minha presença. Dessa maneira, a translação do livro segundo meu interesse, qual seja, o de amenizar minha presença em campo, revelou-se uma boa decisão. Ficava intercalando entre observação, leitura e as inúmeras conversas que tive com a secretária da UPTBI, passando, dessa maneira, a angariar mais conhecimento sobre a UPTBI.

A unidade nascera da necessidade observada por professores pesquisadores da UECE de se estreitar o elo entre a academia e o setor produtivo. Como pode ser constatada no regulamento interno da UPTBI – cuja elaboração contou muito com a participação do NIT, na figura do Luiz Eduardo –, ela se refere à expansão de dois laboratórios ligados à Faculdade de Veterinária da UECE (FAVET), o LAMOFOPA e o NIB. Estes dois laboratórios apresentam-se como importantes aliados da UPTBI, bem como das empresas incubadas pela IncubaUECE nas dependências da Unidade. Dessa maneira, a Unidade constitui-se como um mecanismo para transferência de tecnologias para o mercado.

[...] o que impulsionou mesmo na verdade [a criação da UPTBI] foi o fato de agente frequentemente ser ‘desafiados’ por produtores. Por exemplo, como a gente trabalha... somos veterinários e a gente trabalha voltado para a veterinária, então a gente é constantemente ‘desafiado’ [...] Quem nos provocava mais eram os produtores de bovinos. Esse grupo de produtores importava tecnologia de fora – São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro – e a gente aqui fazendo a mesma coisa que essas empresas ou pessoas faziam. E aí a gente realmente percebeu que tinha essa relação e que tinha essa necessidade. Agora tanto o professor Ricardo quanto eu não podíamos se dedicar a isso. Não dá para fazer as duas coisas ao mesmo tempo. Ou você atua na academia – e a gente já tem uma série de atribuições muito grandes – ou você faz o serviço lá fora. [...] Então realmente foi... sabe? Chegamos a definição que deveria a gente realmente... é... criar um artifício, um mecanismo que pudesse viabilizar isso né. E aí chegamos a conclusão que seria mais ou menos o... seria mais ou menos não... que seria aquilo que a UPTBI hoje desenvolve né. (Ana Paula)

A implantação da UPTBI deu-se pela Resolução nº 815 – CONSU (Conselho Universitário), em 19 de outubro de 2011, mas a execução do projeto teve início no ano de 2009. Na época, foram capitados duzentos mil reais da FUNCAP, mas esse valor só deu para fazer a estrutura básica. Como salienta Ana Paula, “[...] o dinheiro tinha acabado total e a gente não podia ir pra trás”. A fim de angariar mais recursos, foram enviados projetos para outras agências de fomento. Foram enviados projetos para o FINEP, para o BNB, e também para o CNPq via edital Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO). Com esses projetos aprovados, foi possível concluir a estrutura física e também obter os equipamentos necessários para implantar os laboratórios.

O espaço físico da Unidade compreende uma área total de 457 m<sup>2</sup> dividida em compartimentos que incluem uma recepção, uma sala administrativa, uma sala de reuniões, seis laboratórios, um corredor lateral, um espaço de convivência, uma sala de lavagem e esterilização de materiais, dois alojamentos, dois sanitários, e um espaço multiusuário. Este espaço é disponibilizado tanto para a Unidade quanto para os laboratórios do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV).

Vale ressaltar que desde concluída a construção da unidade, não se consegue captar mais recurso para UPTBI. Os laboratórios ainda são os mesmos do início. Quanto ao patrimônio da unidade, ela possui os seguintes equipamentos: três estereomicroscópios 850; dois microscópios invertidos; cinco microscópios trinocular; um microscópio de fluorescência; um sistema de manipulação; um analisador de imagens com câmara resfriada; duas geladeiras *frostfree*; uma mesa aquecedora para estereomicroscópio, uma microcentrífuga; duas incubadoras de CO<sub>2</sub>; um cilindro de CO<sub>2</sub> com válvula; um botijão criogênico; um fluxo laminar; dois aparelhos de ar condicionado; um computador; uma impressora; um *leptop*; e um gerador.

Tudo bem! Ela foi construída, adquirimos os equipamentos básicos que hoje estão sendo extremamente úteis, mas tem muito tempo que a gente não consegue captar recurso. Não é nem porque a gente envia projeto e não seja aprovado não, é porque nós não tivemos mais nenhuma abertura pra captar recursos. Porque a unidade ainda continua necessitando. (Ana Paula)

Embora conste no Regulamento Interno que a UPTBI é resultado do esforço conjunto do LAMOFOPA e do NIB, em termos de captação de recursos para montar a estrutura da Unidade foi apenas o LAMOFOPA. Essa informação acaba por ajudar a compreender a obrigatoriedade expressa no Regulamento Interno de o Coordenador Geral da Unidade ser vinculado ao LAMOFOPA. A transição do NIB se dá, em parte, devido ao fato de que se tinha desde o início, a intenção de que ACP Biotecnologia fizesse parte do grupo de empresas incubadas nas dependências da Unidade. Isso, porque havia um forte envolvimento do professor Nunes com a ACP, e o que a ACP fazia tinha sido gerado dentro do laboratório da UECE que faz parte do NIB.

Num dos dias em campo, percebi a secretária um pouco chateada ao conferir a caixa de e-mails da UPTBI. Ela se queixara de que já fazia mais de uma semana que havia solicitado junto ao Instituto de Estudos, Pesquisas e Projetos da UECE (IEPRO) o extrato financeiro do mês, mas ainda não havia recebido. Perguntei o porquê do IEPRO, e ela me respondeu que o IEPRO é quem recebe e efetua os pagamentos da UPTBI. Em seguida, busquei me inteirar mais sobre o assunto, e noutro dia, ao conversar com a diretora da UPTBI, obtive alguns esclarecimentos.

As empresas incubadas pagam uma taxa mensal que varia de meio a um salário e meio, sendo que atualmente a UPTBI não tem nenhuma empresa incubada pagando um salário e meio ou um salário. Como a professora Ana Paula e o professor Ricardo (vice-diretor da UPTBI) não poderiam receber esse recurso foi aberta uma conta vinculada ao IEPRO. Dessa maneira, as empresas incubadas têm até o dia 10 do mês para fazer o pagamento retroativo ao mês anterior. A partir dessa data, a UPTBI conta com recurso para pagar a secretária e gastar com outras eventuais despesas. Os pagamentos são efetuados da seguinte forma: faz-se um comunicado ao IEPRO, e ele efetua o pagamento. Como salienta Ana Paula,

[...] a gente nem toca nesse dinheiro, nem toca. Nem dez centavos a gente pega nesse dinheiro. De jeito nenhum. É só via ofício. Agora, nós solicitamos nosso extrato bancário pra ver o saldo. Vai que nós precisamos fazer, sei lá, fazer uma porta. Será que a gente tem dinheiro? Então, a gente consulta o IEPRO.

É importante frisar que os recursos oriundos do pagamento das empresas, são divididos em 50% para a UPTBI e 50% para a IncubaUECE. Essa divisão ocorre por que o trabalho efetuado na UPTBI é um trabalho similar a um trabalho de incubação de empresas, sendo um trabalho que nem a diretora nem o vice-diretor da UPTBI dispõem de conhecimento e de tempo suficientes para tratar da melhor maneira esse assunto. Como pontua a diretora da UPTBI,

[...] quem faz esse papel na universidade – mesmo que nós soubéssemos, mesmo que nós tivéssemos tempo de fazer – é a incubadora. Então, quem tem que fazer esse papel é a incubadora, né? Então, a gente faz um trabalho de parceria muito estreita com a incubadora, porque se não a gente não conseguiria fazer esse trabalho.

Identificada a translação entre a UPTBI e a IncubaUECE, passei a buscar informações com relação à incubadora. Ao entrar em contato com a incubadora, fui informado de que ela existe no papel desde 1997, mas implantada mesmo, com a primeira turma de empresas, em 2012, sendo o edital de seleção de 2011. Seu processo de implantação teve início de 2009 para 2010. Embora a IncubaUECE, dentro do cenário das incubadoras do Ceará, seja uma das mais recentes em operação, ela já começou a trabalhar com o Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (CERNE). Todos os processos que a IncubaUECE possui foram baseados no CERNE.

O CERNE foi criado pela o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC) que trabalharam juntos para construir um novo modelo de atuação para as incubadoras do país. Ele tenta atender cinco eixos, são eles: o eixo empreendedor, tecnologia, financeiro, mercado e gestão. Saliento o CERNE, pois ele se apresenta para membros da IncubaUECE como uma espécie de “ISO” a ser alcançado.

Os membros da incubadora procuram atender todas as práticas-chave do CERNE, são elas: sensibilização e prospecção, sistema de seleção, planejamento, qualificação, assessoria e consultoria, monitoramento, graduação e relação com os graduados, e o último é o gerenciamento básico que cuidará da Incubadora. Essa procura é evidenciada na fala de Juliana (membro da IncubaUECE):

Uma coisa é você falar no dia-a-dia, outra coisa é você ver no papel. A Mariana deu a ideia de colocar no papel [painel colocado na parede]. E o que foi que a gente viu? A gente viu que somos muitos bons em colocar para dentro. A gente seleciona muito bem. A gente tem um processo de seleção bem definido, bem estruturado. E por que a gente não está bem nos outros níveis? Porque a gente não tinha recurso. Eu não posso fazer o planejamento das empresas ou da própria Incubadora sem ter recurso para isso. A qualificação tem que ter recurso. Consultoria e assessoria a gente tem,

mas não tem da forma como o CERNE prega que seja aplicado, pois a gente não tem assessoria constante nas áreas que o CERNE prega. Agente tem na parte tecnológica, que é excelente. São os apoios técnicos que os Laboratórios prestam para as Empresas. Existe, mas ainda não está bem estruturado. Existe um papel assinado se comprometendo, mas não tem a questão de como é que é feito isso. Eu não tenho um monitoramento disso. A Incubadora não tinha como fazer esse monitoramento porque a nossa equipe é reduzida. A gente acredita agora que com esse recurso da FUNCAP [primeiro recurso efetivo para a Incubadora realizar suas atividades], a gente possa, enfim, colocar alguns processos-chave pra funcionar, sobre tudo o de consultoria e assessoria e o de qualificação que é a nossa maior deficiência. Isso porque as empresas já estão começando a exigir, elas estão precisando e a gente não tinha como oferecer. Agora com o recurso da FUNCAP a gente vai conseguir oferecer tudo isso e inclusive terminar o Casulo [software].

A ideia é que todas essas práticas estejam dentro de um sistema prático, tal que se consiga tanto alimentar quanto extrair informações para poder fazer um gerenciamento melhor das informações da Incubadora. Isso, porque uma das exigências do CERNE é de que seja evidenciado tudo o que é feito na incubadora. Como para atender todas as exigências do CERNE serão gerados muitos documentos, sendo preciso o arquivamento deles, o *software* Casulo esta sendo desenvolvido para essa tarefa. Assim, o casulo surge como um mecanismo facilitador do gerenciamento dessas informações que serão produzidas. O *software* Casulo esta sendo construído desde 2011, e como afirma Juliana,

[...] colocando o Casulo em prática, e encaminhando ele para as empresas, a gente já vai começar a fazer muita coisa né Mariana? [...] A Mariana está aqui escrevendo o manual do Casulo bem direitinho. Muito do que aqui está vermelho [referindo-se ao painel feito por Mariana], com o Casulo funcionando, tudo vai ficar no mínimo amarelo, se não pularem logo para o verde.

Na conversa que tive com membros da IncubaUECE, falamos um pouco sobre o perfil dos pesquisadores que buscam, via empresa, colocar o que produzem dentro da Universidade no mercado, bem como sobre o ambiente local. Fui informado de que está sendo construída uma “cultura de inovação” dentro da UECE. Primeiro foi com a ideia do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) de proteger o que estava sendo feito dentro dos laboratórios da Universidade, depois que o NIT protegeu abriu-se o questionamento – E agora? O que é que a gente vai fazer? Vamos abrir uma empresa, vamos transferir? Qual é o modelo? Vamos fazer os dois? (usarei M para representar as falas da Mariana e J para representar as falas da Juliana)

M – É o sonho de todo pesquisador né... vê sua pesquisa chegar ao mercado. O que acontece muito é o seguinte: eles pesquisam no doutorado e no mestrado, mas ficam na prateleira da Universidade porque não é atividade fim da Universidade comercializar esse tipo de tecnologia.

J – [...] porque antes o que acontecia era... fica numa prateleira e por lá mesmo ficava. E começou um processo até com o professor Luiz Eduardo... de... não

vamos mais deixar na prateleira, vamos patentear. Mas aí chegou numa fase de... o que é que eu faço com essa patente?

M – Vamos transferir, ou vamos abrir um negócio?

J – Vamos transferir, mas aí como é que eu faço a transferência? Como é que eu vou atrás de empresa interessada para comercializar esse produto?

M – Quanto vale esse produto?

J – Ninguém sabe. Aí foi que começou a ideia da empresa. Só que ter uma empresa não é fácil. O que eles produzem aqui dentro – medicamento, vacina e etc... – precisa de testes e de muito recurso financeiro que não tem. Aí a dificuldade agora é essa né. Como é que eu chego ao mercado? Eu tenho a inovação, eu tenho a empresa criada, mas como é que eu vou mandar para o mercado se existem várias barreiras, e todas essas barreiras só são vencidas se eu tiver muito recurso. Aí vem esse grande questionamento agora.

Seguindo os rastros da rede de translações deixadas pelos atores em movimento, busquei entrevistar Luiz Eduardo, citado na entrevista realizada com Juliana e Mariana da IncubaUECE. Dias antes de entrar em contato por e-mail com o Luiz Eduardo para marcar uma entrevista, acabei por me encontrar casualmente com ele no galpão da IncubaUECE em uma das minhas visitas para coletar dados sobre a ACP Biotecnologia. Eu estava já estava lá há certo tempo quando ele chegou procurando pelo professor Nunes. Conversamos sobre inovação e a teoria ator-rede, bem como sobre a atividade da sua empresa. A conversa foi tão boa que acabei esquecendo-se de marcar uma entrevista com ele.

A entrevista foi marcada via e-mail para assim que ela chegasse de uma viagem. Encontramo-nos no escritório da sua empresa localizado num prédio comercial próximo ao Centro de Humanidades da UECE. Conversamos sobre sua experiência de trabalho frente ao NIT e a Rede de Núcleos de Inovação Tecnológica do Ceará (REDENIT). Luiz Eduardo começou a trabalhar na Universidade Estadual do Ceará em 2008, sendo chamado para integrar a equipe do NIT. Como se sabe, os núcleos de inovação tecnológica tem origem com a Lei nº 10973, de 2 de dezembro de 2004 que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. A partir daí, de 2005 até 2008, muitos Estados, universidades, começaram a fazer ações relacionadas à estruturação de seus NIT's. Nesse contexto, salienta Luiz Eduardo,

[...] ao chegar na Universidade Estadual do Ceará, em 2008, eu percebi que as ações que foram feitas de 2005 até 2008 eram muito no sentido de sensibilização. Então nós passamos a construir uma estratégia para que isso pudesse acontecer. Só que isso deveria passar por outro momento que era a política de propriedade intelectual da Universidade. A Universidade precisava ter uma política de propriedade intelectual que para que estava no NIT pudesse abordar os pesquisadores fortalecidos por aquele instrumento institucionalizado.

.....

Então nós levamos praticamente todo o ano de 2008 e 2009 passando por todos os órgãos colegiados da Universidade para aprovar uma política de propriedade intelectual na qual participei da elaboração dela. Ela foi feita com base na experiência de outros atores, no Brasil e também internacionais, com relação a essa estratégia de transferência de tecnologia e no início de 2010 nós tínhamos a nossa política de propriedade intelectual aprovada em todos os níveis da Universidade.

Daí em diante, buscou-se construir uma estratégia inicial de *interessement* dos principais professores pesquisadores formadores de opinião, isto é, aqueles que com certeza teriam produções científicas candidatas a proteção e a transferência. Entre eles, estava o professor José Ferreira Nunes, que, apesar de uma grande produção científica, não possuía patentes com a Universidade. Tendo selecionado os principais pesquisadores, passou-se a atuar fortemente com eles no sentido mostrar a importância da propriedade intelectual, do compartilhamento dessa propriedade intelectual com a Universidade e com a Empresa, bem como dos mecanismos de licenciamento e a transferência para colocar no mercado. A partir desse momento, começou-se a avançar sobre uma dimensão até então inexistente na UECE.

Paralelamente ao processo de criação da política de propriedade intelectual da UECE que ocorrera de 2008 até 2010, também estava ocorrendo a estruturação da RENORBIO. A Rede Nordeste de Biotecnologia havia sido criada em 2003, mas o programa pós-graduação iniciou em 2006. Vale destacar, que um dos requisitos para solicitar o exame de qualificação de tese é um documento do NIT de tramitação do pedido de patente, ou um artigo submetido em periódico com fator de impacto referente ao Qualis B1, ou superior, conforme classificação da área de Biotecnologia da CAPES.

Como evidenciado por Luiz Eduardo, esse paralelo em um determinado momento de 2010 para 2012 convergiu para um ponto comum, pois os professores pesquisadores formadores de opinião e de destaque dentro da Universidade possuíam orientandos de doutorado que tinham patentes que precisavam ser depositadas. Dessa maneira, a situação se apresentava agora não apenas como uma questão de proteger e transferir tecnologia, mas também como uma questão de viabilizar que aqueles alunos de doutorado pudessem ser formalmente candidatos a receber o título através da apresentação da comprovação do pedido de patente.

[...] aí se estabeleceu uma grande polêmica nesse processo porque negociar uma patente é complicado, pois existem determinados elementos que você tem que fazer no início da negociação do projeto. E quando nós pegamos estes projetos, eles já estavam no final e muitos deles realizados. Então, lá na RENORBIO - que é uma das coisas que a Cristiane deve ter te falado - existem várias aplicações da ACP. Várias tecnologias foram desenvolvidas para a diluição de sêmen, para conservação de sêmen [...] em função da tecnologia mãe, que é a água de coco [ACP]. Então, nós

tínhamos dois problemas: eu tinha que negociar e patentear a tecnologia mãe; e depois as outras tecnologias que deveriam ser depositadas em função daquela primeira que já tinha sido feita. [...] Um dos maiores problemas que nós tivemos foi negociar participação [...] por não entender ainda o que a gente estava tentando propor. (Luiz Eduardo)

Passada a fase de negociações, foi escrita a patente da água de coco em pó com a Universidade e a Empresas ACP Biotecnologia, onde é compartilhada a propriedade intelectual. Foi necessário desenvolver um termo de pesquisa e colaboração com a Universidade, onde foi determinado percentual de *royalties* da produção da ACP. Quando a ACP começar a ser comercializada irão começar a entrar os primeiros *royalties*.

É importante frisar que a existência da REDENIT possibilitou, através dos recursos financeiros, que as patentes fossem elaboradas, pois a Universidade não possuía recursos para fazê-lo. Como na época não existia em Fortaleza escritórios preparados para fazer patente num nível de concorrência que uma patente biotecnológica precisa, foi contratado por meio de licitação um dos melhores escritórios que existe no Brasil com relação a patentes, qual seja, o Remer que com essa licitação ele passou a ser a empresa responsável por redigir as patentes oficialmente. A fim de apreender parte do conhecimento da redação das patentes executadas pelo escritório contratado, foram realizados os seguintes movimentos de translação:

Só que eu coloquei um segundo mecanismos aí [referindo-se a contratação do escritório]... porque eu não queria que o escritório simplesmente escrevesse as patentes. Nós colocamos da seguinte forma: o pesquisador nos passava o material; nós passávamos para o escritório; o escritório escrevia a partir do material do pesquisador; nós revisávamos no Núcleo [no NIT] e trazia para o pesquisador revisar também. Quer dizer, nós criamos nesse mecanismo uma capacitação das pessoas dentro do núcleo de inovação tecnológica pra fazer as patentes, e também capacitamos os pesquisadores. Muitos desses pesquisadores que saíram da área das patentes da água de coco (...) têm capacidade de escrever uma patente. Não uma patente perfeita, mas eles já tem uma capacidade de elaborar patente, que é um conhecimento pro pesquisador, muito importante. (Luiz Eduardo)

Dessa maneira, foi possível a criação de um ciclo de apoio jurídico e a manutenção de algumas pessoas dentro da Universidade Estadual do Ceará habilitadas para fazer esse tipo de trabalho. Então, basicamente tudo isso aconteceu em função da convergência da estruturação da RENORBIO, no tocante ao requisito da patente; a estruturação do Núcleo de Inovação Tecnológica; e o surgimento da REDENIT com apoio financeiro para poder viabilizar recursos humanos e apoio de conhecimento para elaborar essas patentes.

E isso tudo convergiu no que a gente vê hoje que é uma tecnologia patenteada, apropriada, e com várias tecnologias patenteadas – uma família de patentes ligadas a ela -, o licenciamento com uma empresa que efetivamente pode agora retornar *royalties* para a Universidade em função do início da produção dela [referindo-se a ACP]. (Luiz Eduardo)

Retornarei agora para o cotidiano da UPTBI. Na medida em que o tempo foi passando, minha presença tornou-se tão comum ao ambiente interno da UPTBI que vez por outra Felipe conversava comigo. A partir dessas conversas e das observações que fiz foi possível compreender porque a diretora da Unidade aposta suas fichas nele. No período em que estive em campo o vi solicitar reuniões com a diretora da UPTBI, com a IncubaUECE, receber fornecedores de insumos para laboratório, clientes, vistoria da vigilância sanitária, realizou curso teórico prático de cultura de células humanas e animais, entre outras coisas. Em nossas conversas falamos muito sobre as dificuldades de empreender um negócio, mais especificamente as questões referentes ao levantamento de recursos financeiros. Basicamente, os recursos financeiros são oriundos de editais de instituições de fomento, já que a não atratividade dos juros das instituições financeiras e a falta de garantias para oferecer aos bancos tornam-se uma grande barreira ao acesso de recursos financeiros dessa natureza.

Outro ponto conversado foi o que diz respeito à mudança de uma “cabeça de pesquisador” para uma “cabeça de empresário”, pois, segundo ele, o modo de pensar é diferente e ainda tem a questão da necessidade de conhecimento básica de gestão empresarial. Uma alternativa encontrada pela BiotechCell para adquirir conhecimento gerencial foi colocar um dos sócios para realizar treinamento gerencial básico no SEBRAE. Essa demanda poderia ter sido suprida pela incubadora se a mesma possuísse recurso para tal. Como vimos anteriormente, a incubadora conseguiu seu primeiro recurso financeiro para aplicação em suas atividades no final do ano de 2014. Esses recursos serão progressivamente aplicados nos anos de 2015 e 2016.

Ao chegar o final do prazo que Felipe estipulara para termos nossa entrevista, ao nos encontramos na UPTBI, ele prontamente perguntou se poderíamos conversar naquele momento. Respondi positivamente e nos dirigimos para a sala da BiotechCell. A entrevista durou um pouco mais de uma hora e falamos sobre a origem da empresa, as dificuldades encontradas até então, as parcerias, captação de recursos financeiros, entre outros. Depois dessa conversa, obtive a tão esperada licença para estudar a BiotechCell, entretanto, não havia mais tempo hábil mapear as redes sociotécnicas da empresa.

### 4.2.3 Mapeando as redes sociotécnicas da ACP Biotecnologia

A empresa ACP Biotecnologia, é uma microempresa de base tecnológica, aberta em 29 de maio de 2008, estando legalmente registrada como Empresa Individual (C C DE M SALGUEIRO) em nome de Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (Cristiane Mello). Nascida na UECE e tendo esta instituição como principal colaborador, a empresa conta com toda a infraestrutura de apoio da UPTBI e IncubaUECE, estando atualmente instalada no galpão da IncubaUECE. Como mencionado anteriormente, a mudança da empresa das dependências da UPTBI para o galpão da IncubaUECE deve-se a implantação da unidade de produção piloto da empresa. O galpão possui 400 m<sup>2</sup> de área e passou por uma séria de adequações a fim de atender as necessidades da empresa, bem como as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – ver Figura 12.

A ACP Biotecnologia possui como atividade principal a fabricação de especialidades farmacêuticas alopáticas e homeopáticas destinadas para uso veterinário à base de água de coco em pó. Como atividade secundária, a empresa realiza: fabricação de preparados em pó ou em xarope para a elaboração de bebidas à base de água de coco em pó; fabricação de bebidas isotônicas à base de água de coco em pó; pesquisas biotecnológicas em bioprodutos e bioprocessos; consultoria, treinamento, pesquisa e desenvolvimento de insumos à base de água de coco em pó para indústria biotecnológica; e atividades veterinárias.

**Figura12 – ACP Biotecnologia**



Fonte: Registrada pelo autor (2015).

#### 4.2.3.1 Primeiro circuito: a mobilização do mundo

A origem da empresa ACP Biotecnologia remonta o ano de 1984, quando o pesquisador José Ferreira Nunes (o professor Nunes) utilizou a água de coco *in natura* como diluente de sêmen caprino. A utilização desse produto como diluente deve-se ao fato dele ser pobre em lipídios (gorduras), evitando assim uma interação deletéria com o sêmen, algo que geralmente ocorria com os outros diluentes utilizados. Tal translação veio a gerar a primeira patente biológica do Brasil (sendo 50% brasileira e 50% francesa), PI: 9412122, depositada em 11 de outubro de 1994 na Cabine de Ores (França) juntamente com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Instituto Nacional de Pesquisas Agropecuárias da França (INRA).

Dando sequência na utilização da água de coco *in natura*, um problema que se apresentara aos pesquisadores era a instabilidade físico-química da água de coco e sua variação, problema que persistia mesmo em intervalos de tempo inferiores há 24 horas pós-colheita e extração da água. As inexistências da padronização deste insumo bem como as dificuldades em torno de sua conservação apresentavam-se como limitadores da utilização da água de coco como conservante celular. Outra dificuldade encontrada foi a limitação de sua difusão em regiões de clima temperado, já que a água de coco é um produto tipicamente oriundo de regiões tropicais.

Dessa maneira, iniciou-se em 1997, um estudo que levou à padronização do fruto tido como ideal para a utilização em processos biotecnológicos, e uma vez selecionada o fruto, em 2004 foi alcançada a padronização e estabilização da água de coco na forma de pó (ACP). A padronização do coco para uso em processos biotecnológicos e início do processamento da água de coco na forma de pó, cujos inventores são os pesquisadores José Ferreira Nunes (médico veterinário, pós-doutor em reprodução animal) e Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (médica veterinária, doutora em ciências veterinárias), culminou com o pedido de patente PI: 0401254-2 depositado em 05 de maio de 2004 com o título Beneficiamento do líquido endospermico do coco para produção de água de coco em pó (ACP).

O conjunto de translações operadas pelos atores humanos e não humanos estabilizou-se na forma em pó da água de coco, forma esta que mantém as propriedades inerentes ao produto original; fato que acaba proporcionando uma simplificação de seu uso. Vale ressaltar que ACP pode ser conservada por um período de dois anos em local seco e a sombra, em embalagens herméticas, sem a necessidade de utilizar conservantes ou aditivos

químicos. Posta padronizada em forma de pó, a água de coco pode agora se espalhar por regiões até então de difícil alcança.

O procedimento realizado para a obtenção da ACP, o qual foi efetuado pedido de patente, baseia-se em uma sequência de procedimentos que vão desde a seleção do fruto até a transformação em pó. A seleção do fruto é feita de forma rigorosa levando-se em consideração as propriedades físico-químicas. Em seguida, é feita uma higienização do mesmo e só então o líquido endospermico do coco (água de coco) é coletado de forma asséptica, e após a filtração é realizada uma amostragem para análise. Após a filtração, o líquido é homogeneizado e bombeado para um sistema onde é submetido a tratamento térmico. Por fim, a mostra é seca e transformada em pó (não contendo água constitutiva) com alta solubilidade – ver Figura 13.

**Figura 13 – Água de coco em pó**



Fonte: Adaptado de arquivo da ACP Biotecnologia.

O processo de desidratação utilizado é a liofilização, também chamado de DAV (Desidratação a Alto Vácuo). A liofilização funciona da seguinte maneira: congela-se o produto (no caso a água de coco), depois se encaminha o produto congelado para uma câmara a vácuo, onde é realizado um aumento gradativo da temperatura. Dessa maneira, a pressão circunvizinha é reduzida fazendo com que a água congelada no material passe diretamente da fase sólida para a fase gasosa sem passar pela fase líquida. A aplicação do alto vácuo faz com que o gelo sublime muito mais rapidamente. Procedendo-se desse modo, inibe-se a ação dos microrganismos e das enzimas que normalmente estragam ou degradam a substância.

#### 4.2.3.2 Segundo e o terceiro circuitos: autonomização e alianças

Tendo nascido dentro da Universidade a partir de pesquisas científicas que, transformadas em produtos tecnológicos, geraram ao todo treze patentes de invenção, sendo onze delas depositadas pela ACP Biotecnologia. A empresa possui um longo histórico de parcerias com diversos Programas de Pós-Graduação de Universidades brasileiras. Um importante mediador dessas parcerias realizadas pela empresa é a Rede Nordeste de Biotecnologia, cujo Núcleo de Pós-Graduação da Renorbio (NPG) é de caráter multi-institucional e integra 37 instituições, sendo a Universidade Estadual do Ceará – nascedouro da ACP Biotecnologia – uma delas.

O NPG, esta dividido em cinco áreas de concentração, são elas: Bionegócios e Marcos Legais; Biotecnologia Industrial; Biotecnologia em Agropecuária; Biotecnologia em Recursos Naturais; e Biotecnologia em Saúde. Vale salientar que o intercâmbio de docentes e discentes das instituições membro também é igualmente fomentado, assim como a elaboração e execução de projetos de pesquisa em rede, como o intuito estabelecer plataformas de competência em projetos acadêmicos e tecnológicos de interesse mútuo (RENORBIO, 2013).

Sob a orientação dos pesquisadores Dr. José Ferreira Nunes (Diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - P&D&I) e Dr.<sup>a</sup> Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (Diretora Geral da empresa), a ACP vem sendo utilizado como alimento funcional e cicatrizante, conservantes para sêmen, tecidos e órgãos, bem como na área da nanotecnologia. Ao todo já foram produzidas dezesseis dissertações de mestrado e dezesseis teses de doutorado, sendo que existem mais dois projetos de tese em andamento – ver Quadro 3. Como pode ser observado no Quadro 3, a RENORBIO faz-se presente em praticamente todas as produções de teses de doutorado.

A rede de pesquisadores colaboradores já somam 52 (cinquenta e duas) pessoas distribuídas entre doutorandos, doutores e pós-doutores. São 19 (dezenove) projetos de pesquisa desenvolvidos em parceria desde o ano 2006 até o ano atual, tendo a ACP Biotecnologia captado aproximadamente R\$ 358.000,00 (trezentos e cinquenta e oito mil reais) em recursos financeiros oriundos de editais de agências de fomento governamentais (FINEP, FUNCAP; CNPq) desde sua abertura.

Vale ressaltar também a obtenção de dois Editais MCT/CNPq – RHAE – Pesquisador na Empresa em 2009 e em 2010. O Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE) é um programa nascido da parceria entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Conselho Nacional de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) tendo como objetivo agregar em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas, pessoal altamente qualificado, bem como formar e capacitar recursos humanos atuantes em projetos de pesquisa aplicada ou de desenvolvimento tecnológico.

**Quadro 3 – Parcerias entre ACP Biotecnologia e Universidades**

| FINALIDADES DO USO DA ACP                                     | NÚMERO DE DISSERTAÇÕES E TESES | INSTITUIÇÕES  |
|---|--------------------------------|---|
| Diluyente de sêmen animal e humano                            | 14 dissertações e 09 teses     | UECE; RENORBIO; UnB (Universidade de Brasília); UFRPE (Universidade Federal Rural de Pernambuco); UFERSA (Universidade Federal Rural do Semiárido); UFPI (Universidade Federal do Piauí); USP (Universidade de São Paulo); UFRS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul); dentre outras. |
| Diluyente de vacinas virais aviárias                          | 01 dissertação e 01 tese       | UECE; RENORBIO  |
| Meio de conservação e cultivo de sorotipos do vírus da dengue | 01 tese                        | RENORBIO  |
| Meio de conservação e cultivo de bactérias                    | 01 tese                        | RENORBIO; UFC (Universidade Federal do Ceará)   |
| Meio de cicatrização de tecidos                               | 02 teses                       | RENORBIO/UnP (Universidade Potiguar); UFC   |
| Alimento funcional  | 02 teses                       | RENORBIO  |
| Nanotecnologia (nanopartículas férricas)                      | 01 dissertação                 | UFC   |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro ponto que deve ser evidenciado é que a ACP Biotecnologia possui diversas alianças com empresas e outras instituições além das já citadas no Quadro 3, são elas: a Empresa Agroindustrial de Desidratação de Frutas (EMAF), parceira no desenvolvimento do processo de liofilização da água de coco; a Ovos e Aves (EMAPE), empresa que insemina atualmente mais de 8.000 (oito mil) aves por semana utilizando a ACP; a Clínica de Fertilidade e Assistência Médica à Procriação (CLIFERT), parceria nos testes *in vitro* e *in*

*vivo* do meio de conservação e criopreservação de sêmen humano; a Companhia de Alimentos do Nordeste (CIALNE), parceria nos testes com aves; o Departamento Nacional de Obras Contra às Secas (DNOCS); a Universidade de Fortaleza (UNIFOR); a Universidade Federal do Pará (UFPA); a Universidade Federal da Paraíba (UFPB); a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA); a Universidade Tiradentes (UNIT); a Universidade Federal de Lavras (UFLA); e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), parceira na avaliação e funcionalidade dos produtos junto ao departamento de física.

Os professores José Nunes Ferreira juntamente com Cristiane Mello receberam, em 2009, o título de Industrial do Ano – na categoria Inovação Tecnológica – do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP). De acordo com os organizadores da premiação, a escolha deveu-se ao trabalho na concepção da água de coco em pó, mantendo suas propriedades nutritivas. Outro prêmio recebido foi o INOVA, realizado pela Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC) e da Confederação Nacional da Indústria (CNI), por meio do Instituto de Desenvolvimento Industrial do Ceará (INDI). O projeto tem como finalidade contribuir para o processo de implantação da “cultura da inovação” do estado do Ceará, estimulando a ampliação da competitividade nas empresas, a aproximação entre empresários e pesquisadores de tecnologias, e fomentar o crescimento das empresas e a geração de negócios – ver Figura 14.

**Figura 14: Prêmios recebidos pela invenção da ACP**



Fonte: Registrada pelo autor (2015).

As associações douts – circuito de autonomização – que compõem a rede sociotécnica da ACP continuam a fluir e convencer outros colegas, dando cada vez mais credibilidade a invenção que postula *status* de inovação. A translação desses colegas capazes

ao mesmo tempo de criticar e utilizar a ACP dá-se devido sua estabilização como linha de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias e da Rede Nordeste de Biotecnologia. Suas múltiplas aplicações emergem progressivamente desse conjunto de interações ligando os diversos atores humanos e não humanos anteriormente não ligados e que estão gradualmente sendo tomados em um feixe de interdependências. O equilíbrio dessas translações encontra sua materialidade na forma de alguns produtos a base de ACP que concretamente testam a viabilidade do compromisso entre a heterogeneidade de atores.

No que diz respeito aos produtos à base de água de coco em pó, encontram-se em fase experimental: produtos de confeitaria; bebidas isotônicas, repositores energéticos, alimentos funcionais, produtos para pacientes hospitalares; produtos cosméticos; meio para desenvolvimento de células germinais; meio de manutenção, crescimento e maturação celular; meio de capacitação espermática; meio de lavagem celular; meio de coleta, lavagem, cultivo, manutenção e criopreservação para embriões; meio de criopreservação de espermática e ovócitos; meio de conservação e criopreservação de tecidos, órgãos para transplante; meios de cultivo de microrganismos, protozoários e insetos; geles associados à biopolímeros para uso médico e veterinário na elaboração de membranas de hidrogel substitutivas; produtos cerâmicos para próteses ósseas e dentárias. Os produtos em fase experimental à base de água de coco mencionados podem ser agrupados como mostra a Figura 15.

**Figura 15 – Produtos a base de ACP**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como informado por Cristiane Mello, a empresa terá inicialmente duas linhas de produtos. A primeira linha diz respeito aos Alimentos Funcionais, com ênfase em suplementos nutricionais para atletas profissionais – na faixa etária compreendida entre 15 e 35 anos – que necessitam de complementação nutricional para manter as energias, eletrólitos e manter os padrões fisiológicos orgânicos, buscando repor as substâncias perdidas durante a prática de exercícios físicos, bem como para praticantes de exercícios físicos com regularidade.

É importante lembrar que uma das estratégias que será adotada para transladar esta linha de produto é a colocação de máquinas parecidas com cafeteira só para fazer *shakes* com o produto nas academias. Como informado anteriormente, Cristiane Mello está fase de negociação com uma pessoa tida como o “papa” na área desportiva aqui no Ceará. Essa translação, se bem sucedida, trará maior respaldo para os produtos junto aos atletas. Também se articula a colocação de máquinas de bebida do produto em Hospitais. Outra informação importante relatada é de que existe uma parceria com uma farmácia de manipulação de produtos naturais, além de varias outras parcerias com clínicas, hospitais e academias para o teste de abertura de mercado do produto.

Com relação à segunda linha de produtos, esta compreenderá os Conservantes Celulares, com ênfase em diluentes de sêmen. Estes produtos serão destinados às indústrias ligadas a pecuária que utilizam bancos de sêmen e inseminação artificial. A aplicação dos meios diluentes de sêmen formulados em ensaios laboratoriais *in vitro* dar-se-á em rebanhos de ovinos, caprinos e bovinos, sob a orientação do Dr. José Ferreira Nunes (professor Nunes), Diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da ACP Biotecnologia. Vale ressaltar que o foco principal era os produtos da segunda linha. Entretanto, na busca em colocar um produto no mercado o mais breve possível, operou-se uma translação para os produtos funcionais serem a primeira linha de produtos. Essa translação deve-se ao fato do processo de regularização dos produtos da segunda linha junto aos órgãos responsáveis demandar mais tempo. Dessa maneira, busca-se gerar receitas até então inexistentes para a empresa.

Nesse ponto, evidencia-se o papel decisivo de um investidor não identificado através do qual foi possível realizar as adaptações no galpão, a aquisição da máquina para a produção da ACP, dentre outras coisas. Como dito anteriormente, a máquina foi feita sobre encomenda em São Paulo. Sua capacidade de produção é de 80 (oitenta) a 100 (cem) kg por dia, com essa quantidade é possível produzir 10.000 (dez mil) sachês de bebidas para pacientes hospitalares ou para atletas.

As alianças com uma farmácia de manipulação de produtos naturais, clínicas, hospitais, academias, com o “papa” na área desportiva no Ceará, com outras empresas e diversas instituições de ensino e pesquisa, bem como as instituições de fomento já citadas, nascidas do empenho para mobilizar esses grupos que antes não se relacionavam, acabam por inserir, portanto, a ACP num contexto suficientemente amplo e seguro, garantindo a existência e a continuidade desse novo não humano, que, após trinta anos, está prestes a mesclar-se à existência de milhares de novos humanos.

#### 4.2.3.3 Quarto e quinto circuitos: representação pública e vínculos e nós

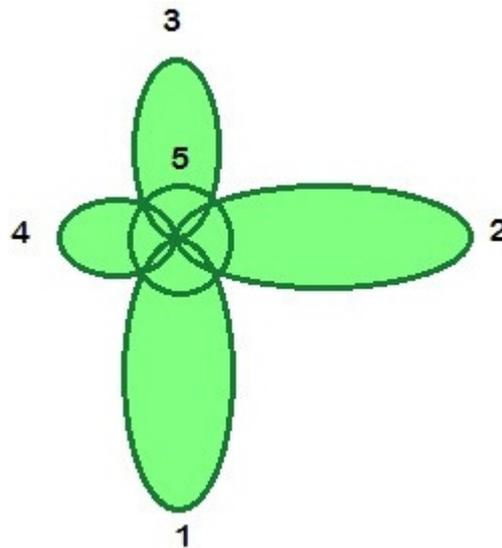
No tocante ao circuito da representação pública, isto é, o das relações com outro mundo exterior formado por repórteres e pessoas comuns, a ACP é incipiente. Embora haja matérias sobre a água de coco em pó (para pessoas comuns), estas se concentram em veículos de pouca ou nenhuma expressão. São poucas as matérias em veículos de circulação expressiva, como por exemplo, o jornal Folha de São Paulo, uma discreta notícia no jornal local Diário do Nordeste, e uma reportagem de três minutos no programa de televisão Nordeste Rural no ano de 2012 graças, em grande parte, ao seu desempenho na reprodução de galinhas da angola (capote). Isso se deve, em parte, ao fato de o público alvo inicial ser composto pelos pares acadêmicos. Daí a importância dada em um primeiro momento para os produtos que compõem a segunda linha, isto é, os conservantes celulares, com ênfase em diluentes de sêmen; vetor de credibilidade acadêmica.

O projeto de inovação ACP está prestes a se concretizar, posto que um conjunto de laços fortes entre os atores está se estabelecendo. Esse processo envolveu a capacidade dos cientistas de selecionar, criar, caracterizar e justapor elementos em uma rede heterogênea que adquiriu certo grau de durabilidade. Vale lembrar que concomitante a esse processo ocorreram a criação da empresa ACP Biotecnologia, a implementação da IncubaUECE, a criação da UPTBI, a estruturação da RENORBIO, a implementação do NIT e da REDENIT, bem com a criação da política de propriedade intelectual da UECE.

Nesse contexto, a ACP conseguiu se estabelecer como um ponto de passagem obrigatório na construção dos vínculos e nós dessa herogeneidade de atores. Dessa maneira, formou-se uma rede sociotécnica que está possibilitando a transformação da ACP de uma invenção numa inovação. Logo a ACP poderá ser comprada, reproduzida, passada adiante, de mão em mão, vis-à-vis, como uma caixa-preta povoando o mundo com suas réplicas.

Eis aí os cinco circuitos propostos por Latour (2001), que os pesquisadores têm de manter juntos e arrancar favores de todos para que a invenção começasse a se tornar inovação. Nesses termos, os pesquisadores podem ser entendidos como gestores de uma rede sociotécnica cuja tarefa é fazer com que os diversos atores dessa rede passem por eles combinando interesses até então diferentes em um único objetivo composto. A Figura 16 logo em seguida, mostra os cinco circuitos da ACP.

**Figura 16 – Cinco circuitos da ACP**



Fonte: Adaptado pelo autor de Latour (2001, p.118).

Na Figura 16, os tamanhos dos circuitos referem-se ao quanto os mesmos estão articulados no que concerne ao processo de recrutamento e manutenção dos atores envolvidos na conformação da rede sociotécnica. Como evidenciado nas discussões acima discorridas, o primeiro e segundo circuitos apresentam-se bem articulados. No caso da mobilização do mundo, a progressiva inserção dos não humanos no discurso é de longa data, basicamente, desde a ideia inicial de usar água de coco *in natura*, passando por sua translação na forma de pó, bem como dos produtos a base de ACP. No que se refere ao segundo circuito, este se encontra bem articulado devido à estabilização da ACP como linha de pesquisa do NIB, bem como do seu histórico de parcerias com diversos Programas de Pós-Graduação de Universidades brasileiras, mais particularmente, o Núcleo de Pós-Graduação da Rede Nordeste de Biotecnologia.

No tocante ao tamanho do terceiro e quarto circuitos, estes aparecem em tamanho menor do que os dois primeiros devido a menor articulação. Em relação ao circuito das alianças, este, apesar de menor, encontra-se em expansão. Uma parceria chave foi fechada recentemente com um investidor, possibilitando a construção da fábrica-piloto instalada no galpão da IncubaUECE. Antes dessa aliança, os recursos financeiros eram oriundos – em grande medida – de agências de fomento governamentais. Há alianças com outras empresas, mas pouco estreitas (salvo exceções como, por exemplo, a Ovos e Aves (EMAPE) que insemina milhares de aves por semana utilizando a ACP).

O quarto circuito, devido à incipiência de sua articulação, aparece como o menor circuito da ACP. Isso se deve, em parte, a um maior grau de importância dada ao segundo circuito. Como evidenciado anteriormente, o foco principal era os produtos referentes aos Conservantes Celulares, com ênfase em diluentes de sêmen, o que acaba por minimizar a atenção dada ao cidadão comum. Entretanto, espera-se que a mudança de foco para os produtos da linha de Alimentos Funcionais possa ampliar a relação com esse público.

Já o quinto circuito segue se desenvolvem graças ao esforço dos cientistas em fazer com que os diversos anéis desta rede sociotécnica passem por eles. Seu tamanho é tal que consegue cobrir as intersecções entre os demais circuitos, proporcionando, dessa maneira, um contexto suficientemente amplo e de confiança para continuidade da ACP.

## 5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa, ao se valer do arcabouço teórico-metodológico da Teoria Ator-Rede, buscou contribuir para o desenvolvimento de uma abordagem mais ampla no que se refere aos estudos sobre a propagação das inovações na área biotecnológica, setor estratégico para o País por sua forte aplicação industrial em diversas atividades econômicas e da vida.

Centrando-se na análise das práticas dos atores, a TAR desenvolveu vários conceitos – simetria, translação, rede sociotécnica, entre outros – a fim de compreender o modo como o conhecimento ou inovações são progressivamente constituídos e disseminados. Um estudo dessa natureza, ao abrir caminho por uma teoria da inovação mais próxima dos atores e de suas experiências, torna-se bastante pertinente para os Estudos Organizacionais e a Administração da Ciência, Tecnologia e Inovação no setor biotecnológico.

Nesse sentido, a partir desta pesquisa, me propus a compreender como ocorre a conformação das redes sociotécnicas na translação de biotecnologias para o mercado, tendo como objeto de pesquisa as empresas incubadas na Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação (UPTBI). Tais empresas nasceram nos laboratórios de Universidades. Com base nisso, o objetivo geral traçado foi o de mapear o organizar das práticas científicas relativas às translações de biotecnologias das empresas incubadas na Unidade de Pesquisa, Transferência Biotecnológica e Inovação (UPTBI) para o mercado.

Com o intuito de cumprir o objetivo geral percorri os passos estabelecidos em forma de objetivos específicos. Para tanto, o percurso metodológico adotado foi a pesquisa no estilo etnográfico (BECKER, 2007) ou quase antropológico (LATOUR, 2000), tendo como princípios norteadores os pressupostos da TAR (LAW, 1994; LATOUR, 2000; 2001; 2012). Os relatos textuais produzidos compreendem o período que vai deste a primeira semana do mês de setembro do ano de 2014 até o final da penúltima semana de fevereiro de 2015. Tais relatos foram construídos a partir dos dados coletados através de documentos, observações, entrevistas e conversas informais ocorridas nesse período.

Desse modo, no primeiro objetivo específico foram identificados os diversos atores humanos e não humanos envolvidos na conformação das redes de translações de biotecnologias para o mercado. Dentre esses atores podemos destacar: os laboratórios ligados à Faculdade de Veterinária da UECE, o LAMOFOPA e o NIB; a UPTBI e a IncubaUECE, sendo a UPTBI nosso contexto geral de estudo; o IEPRO, o NIT da UECE, bem como a REDENIT; A Rede Nordeste de Biotecnologia; a FUNCAP, FINEP, BNB, CAPES e o CNPq;

a ACP Biotecnologia e a BiotechCell; a água de coco em pó, as patentes de invenção, desidratação à vácuo; o professor Nunes, a Cristiane Mello, o Felipe da BiotechCell, a Ana Paula e o Luiz Eduardo.

Em seguida, foram evidenciadas as práticas científicas, bem como foram descritas o organizar das translações de biotecnologias para o mercado. Levou-se em conta os cinco circuitos, posto que cada atividade realizada é tão importante quanto as demais. Dessa maneira, o fluido social passou a ser acompanhado através de sua forma mutável e provisória, isto é, a rede sociotécnica.

Por fim, foi realizado o mapeamento das combinações de associações e as controvérsias estabelecidas entre os atores, laboratórios, entidades, instituições, empreendimentos de base tecnológica e empresas envolvidas na conformação de redes de atores referentes às translações de biotecnologias para o mercado. Dessa maneira, foi possível verificar como as invenções biotecnologias foram tomando forma a partir da intrigante fusão de atividades humanas e entidades não humanas. A partir do percurso desta pesquisa foi possível responder as questões inicialmente estabelecidas.

A biotecnologia estuda pormenorizada durante minha estadia em campo foi a água de coco em pó (ACP) desenvolvida pela ACP Biotecnologia. Obtida através do processo de desidratação chamado DAV (Desidratação a Alto Vácuo = Liofilização) e podendo ser utilizado em diversos processos biotecnológicos na área da saúde humana e animal, bem como no agronegócio, a ACP revelou-se como resultado da maneira como foram construídos os laços envolvendo diferentes atores – humanos e não humanos – que se estendem além dos cientistas, e pelo conjunto permanente de negociações entre eles que modificam, deslocam e traduzem seus controversos interesses, configurando uma rede sociotécnica.

Os resultados desta pesquisa mostraram um pouco como os pesquisadores tiveram, ao mesmo tempo, de fazer suas pesquisas; convencer seus colegas pesquisadores; fazer alianças com Laboratórios e Universidades; fazer alianças com outras empresas; conseguir recursos financeiros de instituições de fomento à pesquisa; despertar o interesse de um investidor; dar ao setor produtivo agropecuário uma imagem positiva de suas atividades; e, finalmente, o que não é menos importante, compreender o que se passa com a translação da água de coco para a forma em pó e sua utilização em processos biotecnológicos, agora tão vitais para os atores empenhados no destino dela.

Ao observar o processo de inovação da ACP, vemos que ele em nada se parece com um processo linear e sua série de estágios obrigatórios, que vão desde a pesquisa básica, passando pelo desenvolvimento, até o consumidor final. Nesses termos, o chamado modelo de

translação ou *model of interesement*, apresentou-se como uma abordagem essencial para compreender e analisar os complexos mecanismos de maquinação que situaram a ACP num contexto suficientemente amplo e de confiança, garantindo sua existência e continuidade, que, após trinta anos, está prestes a se transformar numa inovação.

Essa abordagem ganha sua importância, na medida em que enfatiza a existência de um conjunto de ligações que unem o objeto postulante a inovação com todos aqueles que lidaram com ele, bem como as articulações entre o objeto e os interesses mais ou menos organizados que deram origem a ele. Dessa maneira, abre-se espaço para ação estratégica em vez de desencorajá-la, uma vez que, ao não supor uma separação entre uma inovação e seu ambiente socioeconômico, bem como das condições de sua produção e circulação, e as estratégias dos atores construídas passo a passo, pode-se construir uma infraestrutura capaz de propiciar uma conjuntura favorável aos postulantes à inovação.

Algumas limitações acompanham essa dissertação. Como ressaltado no início da seção primária anterior, trazer a feitura de um relato textual como meio de compreender a composição do social é uma tarefa um tanto quanto tortuosa, pois nossa pesquisa começa sabendo que a ação que buscamos observar já foi iniciada antes da nossa chegada, e que continuará quando não estivermos mais observando. Outro ponto diz respeito a não possibilidade de captamos partes importantes do que aconteceu.

Desse modo, espera-se que trabalhos futuros possam aprofundar a análise realizada nessa dissertação acompanhando – por um maior período de tempo e com maior acessibilidade no campo – postulantes a inovação no setor de biotecnologia, principalmente em economia emergentes, para que se possa compreender o que os vínculos e nós responsáveis por manter juntos os inúmeros recursos heterogêneos produzem no sentido dos efeitos que decorrem das alianças entre os atores. Espera-se também que novos estudos possam ampliar a compreensão da relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Também saliente que se faz necessário compreender as questões referentes às características empreendedoras possuídas ou não pelos empresários com perfil similares aos dos estudados nesta pesquisa, a fim de que se possa entender como tais características influenciam no organizar das translações operadas por esses atores.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. Bem vindo ao mundo da controvérsia. **Meio de campo**. Disponível em: <[http://www.fea.usp.br/feaecon/media/fck/File/Abramovay\\_-\\_FINAL.pdf](http://www.fea.usp.br/feaecon/media/fck/File/Abramovay_-_FINAL.pdf)>. Acessado em 23 de setembro de 2012.
- AKRICH, M. Comment les innovations réussissent? **Recherche et Technologie**, 4, p. 26-34, 1987.
- \_\_\_\_\_. La recherche pour l'innovation ou l'innovation pour la recherche? Le développement du photovoltaïque en Polynésie. **Culture Technique**, n°18, p. 318-329, 1988.
- \_\_\_\_\_. The De-Description of Technical Objects. In: BIJKER, W. E.; LAW, J. **Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical change**. London: The MIT Press, 1992.
- \_\_\_\_\_. From accusations to causes. Integrating controversies and conflicts into the innovation process. In: GOUJON, P.; DUBREUIL, B., (ed) **Technology and Ethics: A European Quest for Responsible Engineering**. Leuven: Peeters, pp.157-167, 2001.
- AKRICH, M.; LATOUR, B. A Summary of a Convenient Vocabulary for the Semiotics of Human and Nonhuman Assemblies. In: BIJKER, W. E.; LAW, J. **Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical change**. London: The MIT Press, 1992.
- AKRICH, M. et al. The key to success in innovation part I: the art of interessement. **International Journal of Innovation Management**. vol. 6, n. 2, p. 187-206, 2002a.
- AKRICH, M.; et al. The key to success in innovation part II: the art of choosing good spokespersons. **International Journal of Innovation Management**. vol. 6, n. 2, p. 207-225, 2002b.
- ALCADIPANI, R.; HASSARD, J. Actor-Network Theory, organizations and critique: towards a politics of organizing. **Organization** (London), 17, 419-435, 2010.
- ALCADIPANI, R.; TURETA, C. Teoria ator-rede e análise organizacional: contribuições e possibilidades de pesquisa no Brasil. **Organização & Sociedades**, v. 16, n°51, p. 647-664: Salvador, 2009. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/443/teoria-ator-rede-e-analise-organizacional--contribuicoes-e-possibilidades-de-pesquisa-no-brasil/i/pt-br>>. Acesso em: 28 de abril de 2013.
- ANDRADE, J. A. de; CORDEIRO NETO, J. R.; VALADÃO, J. de A. D. Associações sociotécnicas e práticas de gestão em desenvolvimento: analisando rastros por entre o traçado do P1MC. **CADERNOS EBAPE.BR**, 11 (2), 2013.
- ARROW, K. J. Economic welfare and the allocation of economic resources for invention. In: **Collected Papers** (1984 ed., Vol. 4, 104-119). Oxford: Basil Blackwell, 1962.

BARRY, A. In the Middle of the Network. In: LAW, J.; MOL, A. **Complexities: Social Studies of Knowledge Practices**. Durham: Duke University Press, 2002.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Um manual prático. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

BECKER, H. S. **Segredos e truques da pesquisa**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

BIJKER, W. E. The Social Construction of Fluorescent Lighting, or How an Artifact Was Invented in Its Diffusion. In: BIJKER, W. E.; LAW, J. **Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical change**. London: The MIT Press, 1992.

BIJKER, W.; LAW, J. **Shaping technology/building society: studies in sociotechnical change**. London: MIT Press, 1992.

BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. São Paulo: ENESP, 2009.

BOURDIEU, P. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Edições 70, 2008.

BROWN, S. D.; CAPDEVILA. *Perpetuum mobile: substance, force and the sociology of translation*. In: LAW, J.; HASSARD, J. **Actor Network Theory and After**. Oxford, UK: Blackwell, 1999.

BURGELMAN, R. A.; CHRISTENSEN, C. M.; WHEELWRIGTH, S. C. **Gestão estratégica da tecnologia e da inovação: conceitos e soluções**. Porto Alegre: AMGH, 2012.

BURNS, T.; STALKER, G.M. **The Management of Innovation**. London: Tavistock Publications, 1961.

CALLON, M. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuç Bay. In: LAW, J. (ed). **Power, Action and Belief: A new sociology of knowledge?** London: Routledge, 1986a. p. 196-223.

\_\_\_\_\_. The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle. In CALLON, M; LAW, J.; RIP. **Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the real World**. London: MacMillan Press, 1986b.

\_\_\_\_\_. Actor-network theory-the market test. In: LAW, J.; HASSARD, J. **Actor Network Theory and After**. Oxford, UK: Blackwell, 1999a.

\_\_\_\_\_. Le réseau comme forme émergente et comme modalité de coordination: le cas des interactions stratégiques entre firmes industrielles et laboratoires académiques. In: CALLON, M. *et alii*. **Réseau et coordination**. Paris: Ed. ECONOMICA, 1999b.

\_\_\_\_\_. Writing and (Re)writing Devices as Tools for Managing Complexity. In: LAW, J.; MOL, A. **Complexities: Social Studies of Knowledge Practices**. Durham: Duke University Press, 2002.

\_\_\_\_\_. Por uma nova abordagem da ciência, da inovação e do mercado. O papel das redes sociotécnicas. In: PARENTE, A (org.). **Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação**. Porto Alegre: Sulina, 2013.

CALLON, M. *et alii*. **Réseau et coordination**. Paris: Ed. ECONOMICA, 1999.

CAVALCANTI, M. F. R.; ALCADIPANI, R. Organizações como processos e Teoria Ator-Rede - A contribuição de John Law para os Estudos Organizacionais **CADERNOS EBAPE.BR**, vol. 11 n. 4, p. 556-568, 2013.

CAVEDON, N. R. **Antropologia para administração**. 2.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

CAVEDON, N. R.; LENGLER, J. F. B. (org.) **Pós-modernidade e etnografia nas organizações**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2005.

CZARNIAWSKA, B. **Narratives in social Science research**. London: Sage, 2004.

\_\_\_\_\_. **Social science research: from field to desk**. London: Sage, 2014.

DAVID, P. A **Contribution to the Theory of diffusion**. Memorandum No. 71, Research Centre in Economic Growth, Stamford University, 1969.

DAVIES, S. **The Diffusion of Process Innovations**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.

DOSI, G.; ORSENIGO, L.; SILVERBERG, G. **Innovation, Diversity and Diffusion: A Self-Organization Model**. (s/l): (s/e), 1986.

FARIAS, I.; BENDER, T. **Urban Assemblages: how actor-network theory changes urban studies**. London and New York: Routledge, 2010.

FIGUEIREDO, P. N.; **Gestão da Inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil – Rio de Janeiro: LTC, 2009.**

FLYVERBOM, M. Hybrid networks and the global politics of the digital revolution a practice-oriented, relational and agnostic approach. **Global Networks** 10, 3. Blackwell Publishing Ltd & Global Networks Partnership, 2010.

FOX, S. Communities of practice, Foucault and actor network theory. **Journal of Management Studies**, 37 (3), 853-867, 2000.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campos, SP: Editora da Unicamp, 2008.

GEERTZ, C. **Nova luz sobre a antropologia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

\_\_\_\_\_. **A Interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

GODOI, C. K.; MATTOS, P. L. C. L. Entrevista qualitativa: instrumento de pesquisa e evento dialógico. In: GODOI, C. K. ; BANDEIRA – DE – MELLO, R.; SILVA, A. B. **Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2010.

GRILICHES, Z. Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change. **Econometrica**, Vol. 25, p. 501- 522, 1957.

HASSARD, J. Ethnomethodology and organizational research: an introduction. In: HASSARD, J.; PYM, D. **The Theory and Philosophy of Organizations: Critical Issues and New Perspectives**. New York: Routledge, 1990.

IPIRANGA, A. S. R. Uma Discussão sobre a Cultura Científica da Biotecnologia: as relações da academia com a ciência industrial e o governo. **REGE. Revista de Gestão USP**, v. 17, 371-385, 2010.

IPIRANGA, A. S. R.; MATOS, L. As práticas científicas em um laboratório de biotecnologia: uma discussão sob a ótica da teoria ator-rede. In: VIII Encontro de Estudos Organizacionais da ANPAD – EnEO, **Anais**. Gramado, RS, 2014.

KASTRUP, V. A rede: uma figura empírica da ontologia do presente. In: PARENTE, A (org.). **Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação**. Porto Alegre: Sulina, 2013.

KIM, L. **Da imitação à inovação: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.

KNORR-CETINA, K. **The manufacture of knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of Science**. London: Pergamon Press, 1981.

\_\_\_\_\_. **Epistemic cultures: how the sciences make knowledge**. London: Harvard University Press, 1999.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2011a.

\_\_\_\_\_. **A tensão essencial: estudos selecionados sobre tradição e mudança científica**. São Paulo: UNESP, 2011b.

LATOUR, B. Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts. In: BIJKER, W. E.; LAW, J. **Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical change**. London: The MIT Press, 1992.

\_\_\_\_\_. **Jamais fomos modernos: ensaio sobre antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

\_\_\_\_\_. **Le métier de chercheur: regard d'un anthropologue**. Paris: INRA, 1995.

\_\_\_\_\_. **Aramis, or the love of technology**. Massachusetts: Harvard University Press, 1996

\_\_\_\_\_. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos.** Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

\_\_\_\_\_. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora.** São Paulo: UNESP, 2000.

\_\_\_\_\_. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos.** Bauru, SP: EDUSC, 2001.

\_\_\_\_\_. **Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia.** Bauru, SP: EDUSC, 2004.

\_\_\_\_\_. Avoir ou ne pas avoir de réseau: that's the question. In: Madeleine Akrich et al. (sous la direction de) **Débordements. Mélanges offerts à Michel Callon**, Presses de l'École des Mines, pp. 257-268, 2010a.

\_\_\_\_\_. **The Making of Law: An Ethnography of the Conseil d'État.** Malden: Polity Press, 2010b.

\_\_\_\_\_. **Pasteur: guerre et paix des microbes.** Suivi de irréductions. Paris: La Découverte, 2011.

\_\_\_\_\_. **Reagregando o social: uma introdução à teoria do Ator-Rede.** Salvador: Edufba, 2012; Bauru, São Paulo: Edusc, 2012.

LATOUR, B.; LÉPINAY, V. A. **The Science of Passionate Interests: An Introduction to Gabriel Tarde's Economic Anthropology.** Chicago: PRICKLY PARADIGM PRESS, 2009.

LAW, J. On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigation, And the Portuguese Route to India. In: LAW, J. **Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?** London: Routledge & Kegan Paul, 1986a.

\_\_\_\_\_. On power and its tactics: a view from the sociology of science. **The Sociological Review**, 34, p. 1-38, 1986b.

\_\_\_\_\_. Notes on the theory of the actor network: ordering, strategy and heterogeneity. **Centre for Science Studies**, Lancaster, UK: University Lancaster, 1992. Disponível em: <<http://files.soc.aegean.gr/sociology/Kitrinou/arthra-se-diafores-thematikes-enotites/ACTOR-NETWORK-THEORY/2.PDF>>. Acesso em: 22 de novembro de 2012.

\_\_\_\_\_. **Organizing Modernity.** Oxford, UK: Blackwell, 1994.

\_\_\_\_\_. **Aircraft Stories: Decentering the Object in Technoscience.** Durham and London: Duke University Press, 2002.

\_\_\_\_\_. **After method: mess in social science research.** London: Routledge, 2004.

LAW, J.; CALLON, M. The Life and Death of an Aircraft: A Network Analysis of Technical Change. In: BIJKER, W. E.; LAW, J. **Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical change.** London: The MIT Press, 1992.

LAW, J.; HASSARD, J. **Actor Network Theory and After**. Oxford: Blackwell Publishing, 1999.

LAW, J.; MOL, A. **Complexities: Social Studies of Knowledge Practices**. Durham: Duke University Press, 2002.

LEVY, S. F.: Does marketing need anthropology? In: SHERRY, J.F., JR. **Contemporary Marketing and Consumer Behavior: An Anthropological Sourcebook**. Thousand Oaks, CA: Sage, 1995, p. 9-14.1995.

MACKENZIE, D.; MILLO, Y. Constructing a Market, Performing Theory - The Historical Sociology of a Financial Derivatives Exchange. **AJS**, volume 109, nº 1, p. 107-145, 2003.

MANSFIELD, E. Technical change and the rate of imitation. **Econometrica**, **29** (4), p. 741–766, 1961.

\_\_\_\_\_. **Industrial Research and Technological Innovation**, W.W. Norton, New York, 1968.

MATOS, L. **Potenciais de inovações disruptivas: uma discussão sob a ótica da teoria ator-rede**. 2013. 163 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Estudos Sociais Aplicados, Universidade Estadual do Ceará, 2013.

MERTON. R. K. **Ensaio de sociologia da ciência**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia: Editora 34, 2013.

MISA, T. F. Controversy and Closure in Technological Change: Constructing “Steel”. In: BIJKER, W. E.; LAW, J. **Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical change**. London: The MIT Press, 1992.

MCT, **Ministério da Ciência e Tecnologia**. Disponível in:  
<<http://www.brasil.gov.br/sobre/ciencia-e-tecnologia/fomento-e-apoio/producao-cientifica>>  
Acesso em: 07 de maio de 2013.

MOL, A. **The Body Multiple: Ontology in Medical Practice**. Durham: Duke University Press, 2002.

MOWERY, D. C.; ROSENBERG, N. **Trajetórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.

MUSSO, P. A filosofia da rede. In: PARENTE, A (org.). **Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação**. Porto Alegre: Sulina, 2013.

NELSON, R. R. The simple economics of basic scientific research. **The Journal of Political Economy**, LXVII, Feb.-Dec., 297-306, 1959.

\_\_\_\_\_. **As fontes do crescimento econômico**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica.** Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.

PARENTE, A (org.). **Tramas da rede:** novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação. Porto Alegre: Sulina, 2013.

PEDRO, R. Sobre redes e controvérsias: ferramentas para compor cartografias psicossociais. In: FERREIRA, A. A. L., et al. (Org.) **Teoria ator-rede e Psicologia.** Rio de Janeiro: NAU, 2010.

PETERS, T.; AUSTIN, N. **A Passion for Excellence: The Leadership Difference.** New York: Random House, 1985.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations.** 5 ed. New York: Free Press, 2003.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa-preta:** tecnologia e economia. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.

SCHERER, F. O. ; CARLOMAGNO, M. S. **Gestão da inovação na prática:** Como Aplicar Conceitos e Ferramentas para Alavancar a Inovação. Atlas, 1ª ed., 2009.

SCHLIERF, K. La enseñanza Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) em el entorno universitario politécnico: La metodología de la descripción de controvérsias em la Escuela de Minas de Paris. **Revista iberoamericana de ciencia tecnologia y sociedad.** [online]. vol.5, n.15, pp. 73-93, 2010.

SCHUMPETER, J. **The Theory of Economic Development:** an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

\_\_\_\_\_. **Business Cycles:** a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. New York: McGraw Hill, 1939.

\_\_\_\_\_. **Capitalism, Socialism and Democracy.** London: Allen & Unwin, 1943.

SERRES, M. **Hermès III:** La traduction. Lonrai: Les Éditions de Minuit, 1974.

\_\_\_\_\_. **Hermes:** uma filosofia das ciências. Rio de Janeiro: Graal, 1990.

\_\_\_\_\_. **Diálogo sobre a Ciência, a Cultura e o Tempo:** conversas com Bruno Latour. Lisboa: INSTITUTO PIAGET, 1996.

\_\_\_\_\_. **Atlas.** Lisboa: INSTITUTO PIAGET, 1997.

SHINN, T.; RAGOUET, P. **Controvérsias sobre a ciência:** por uma sociologia transversalista da atividade científica. São Paulo: Associação Filosófica Scientia Studia: Editora 34, 2008.

SILVERMAN, D. **Um livro bom, pequeno e acessível sobre pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

STENGERS, I. **Quem tem medo da ciência?** ciências e poderes. São Paulo: Siciliano, 1990.

\_\_\_\_\_. **As políticas da razão:** dimensão social e autonomia da ciência. Lisboa: Edições 70, 1993.

\_\_\_\_\_. **Power and invention:** situating science. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1997.

TATNALL, A.; GILDING, A. Actor-Network Theory and Information Systems Research. **10<sup>th</sup> Australasian Conference on Information Systems**, 1999.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação:** a economia da tecnologia do Brasil. 7<sup>o</sup> reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TRANNIN, M.; PEDRO, R. M. L. R. Cartografando comunicabilidades em rede sócio técnicas: Um estudo da Rede Instituto Fábrica do Milênio. In: SBS – XIII Congresso Brasileiro de Sociologia. UFPE, **Anais**. Recife, 2007.

TURETA, C.; ALCADIPANI, R. Entre o observador e o Integrante da Escola de Samba: Os Não-Humanos e as Transformações Durante uma Pesquisa de Campo. XXXIV Encontro EnANPAD, 2010. **Anais**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v15n2/v15n2a04.pdf>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2012.

WHITEHEAD, A. N. **A ciência e o mundo moderno.** São Paulo: Paulus, 2006.

WOOLGAR, S. **Ciencia:** abrindo la caja negra. Barcelona: Anthropos, 1991.

ZHANG, J.; PATEL, N. **The dynamics of California's biotechnology industry.** San Francisco: Institute of California, 2005.