

Empreendedorismo científico e ação distribuída: um estudo em instituições públicas de pesquisa¹

ABSTRACT

It was presented part of the results of an investigation about scientific entrepreneurship occurred in 11 public research institutions in Minas Gerais, Brazil. The study aimed to propose an alternative understanding about how the process takes place from the perspective of distributed action. We used the qualitative method, with data collection documentary, 28 in-depth interviews and free notes. After apply grounded theory technics analysis (STRAUS e CORBIN, 2008), we constructed explanatory categories of the phenomenon. In this article there is a part of the discussion about the nature of the researchers' engagement in entrepreneurial initiatives. We present three stories that reinforce the arguments and allow discuss some implications. Among them is the notion that the scientific entrepreneurship can be better understood as a result of distributed action that moves from the subject centrality to a multiplicity of heterogeneous elements, such as the technology itself and others new reality spheres beyond the academy.

RESUMO

Apresenta-se parte dos resultados de uma investigação acerca do empreendedorismo científico realizada em 11 instituições públicas de pesquisa do Estado de Minas Gerais, Brasil. Objetivou-se propor uma compreensão heterodoxa acerca de como ocorre o processo a partir da perspectiva da ação distribuída. Utilizou-se o método qualitativo, com coleta de dados documentais, 28 entrevistas em profundidade e anotações livres. Após análise fundamentada (STRAUSS e CORBIN, 2008) foram elaboradas categorias explicativas do fenômeno. No presente artigo, consta uma parte da discussão sobre a natureza do engajamento dos pesquisadores em iniciativas empreendedoras. Apresentam-se três histórias que fortalecem os argumentos e permitem debater algumas implicações. Entre elas está a noção de que o empreendedorismo científico pode ser mais bem compreendido como resultado de ações distribuídas que se deslocam da centralidade sobre sujeito empreendedor, inscrevendo multiplicidade de elementos heterogêneos, como a própria tecnologia gerada e novas esferas de realidade além da academia.

1. Introdução

Há atualmente um processo de transformação institucional no contexto público de pesquisa. De modo geral, essa transformação leva pesquisadores e instituições a contemplarem objetivos, como (i) tornar suas as pesquisas mais aplicáveis no dia a dia das pessoas como forma de legitimação social da prática científica; (ii) garantir os direitos econômicos gerados pelo produto dessas pesquisas como estratégia de restrição ao acesso oportunista desses resultados e (iii) oferecer infraestrutura de pesquisa para o setor privado (Tonelli, 2011). Enquanto tais objetivos, em maior ou menor grau de influência, passam a

¹ Menção de agradecimento à FAPEMIG pelo apoio para a realização de toda a pesquisa e à CAPES pelo suporte financeiro.

determinar ações estratégicas e políticas no âmbito das instituições públicas de ciência e tecnologia (entre as quais estão não apenas universidades, mas também centros de pesquisa), num movimento recursivo, a literatura tem construído conceitos como “empreendedorismo acadêmico”, “empreendedorismo de base tecnológica” e “empreendedorismo científico” (MEYER, 2003; LACETERA, 2006; STUART e DING, 2006; BERCOVITZ e FELDMAN, 2008; JAIN *et al.*, 2009; TONELLI, 2011).

O “comportamento científico-empresário” pode ser observado por meio de empreendimentos que apresentam uso intensivo de novas tecnologias decorrentes de relação direta com a pesquisa científica. Por isso, essa prática mantém conexão indispensável com as instituições públicas de ciência e tecnologia. São atividades relacionadas com esse tipo de empreendedorismo o licenciamento de produtos para os setores industriais e a criação de empresas de base tecnológica a partir de tecnologias geradas nos processos de pesquisa científica.

O presente trabalho apresenta resultados parciais de uma investigação acerca do empreendedorismo científico realizada em 11 instituições públicas de pesquisa do Estado de Minas Gerais, Brasil. O objetivo foi propor uma compreensão heterodoxa acerca de como ocorre o processo a partir da perspectiva da ação distribuída a partir dos relatos presentes em 3 histórias de processos empreendedores observadas na pesquisa realizada.

Inicialmente, o artigo apresenta uma discussão acerca do conceito “ação distribuída”. Por meio dele será possível compreender que a ação pode ser compreendida de modo deslocada do foco nas pessoas, abrindo possibilidade para a noção de ação dispersa em uma rede sociomaterial de atores heterogêneos. Após essa discussão conceitual, é apresentada a metodologia de coleta e análise dos dados de onde surgem as histórias apresentadas. A primeira história relata o surgimento de uma tecnologia educacional que nasceu despropositadamente do desafio de ensinar disciplinas biológicas a um aluno com deficiência visual matriculado num curso da área de saúde na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A segunda história é a de um software criado para dar suporte ao ensino de graduação e de pós-graduação e que veio a se tornar um dos mais utilizados no Brasil em sua área. Outra se relaciona com um inoculante de plantas que passou a ser comercializado por uma grande empresa por causa de uma visita inesperada de um representante comercial no viveiro de mudas onde se realizavam os experimentos na Universidade. Por fim são apresentadas algumas implicações e conclusões que ressaltam a importância da perspectiva utilizada para compreender melhor o engajamento de pesquisadores no empreendedorismo científico.

2. Ação distribuída

Entre as categorias centrais das ciências sociais para explicar as dinâmicas da realidade se encontram os conceitos de agência humana e estrutura social. De um tempo para cá, entretanto, uma questão provocou a inquietação de alguns estudiosos dessa área. Será possível deslocar a ideia de agência do espaço restrito das pessoas? Em outros termos, para explicar a atuação e capacidade humana de organização da vida social, não seria necessário também voltar os olhos para os aspectos que estão fora das pessoas, espalhados nas materialidades que as cercam e que também atuam moldando essas realidades? Influência central sobre essas indagações veio dos estudos semiológicos do lituano de origem russa Algirdas Greimas (1917-1992). Segundo Czarniawska (2009), Greimas introduziu a noção de atuantes como sujeitos gramaticais os quais podem ou não revelarem-se como pessoas. Um atuante é aquele que realiza ou sofre um ato. Isso inclui não apenas seres humanos,

mas também animais, objetos e conceitos. Nesse caso, a substituição da palavra agente pela palavra atuante tem propósito bem definido, o de mostrar que os atuantes mudam de papéis ao longo de uma narrativa, podendo adquirir caráter de ator ou continuar sendo objeto da ação de algum outro ator.

As idéias da semiótica de Greimas permitiram a elevação de associações entre atuantes e artefatos físicos a um papel mais relevante nas narrativas orientadas por essa abordagem particular. Enquanto o *ator* e a *ação* claramente assumem um caráter humano de conduta intencional, o *atuante* poderia melhor descrever a construção de macroatores, como as corporações, sociedades e instituições (CZARNIAWSKA, 2009).

Um sumário dos procedimentos de pesquisa guiados por essa perspectiva implicaria na identificação dos atuantes e no segui-los em sua trajetória a qual é determinada por uma série de programas e antiprogramas de ação, até que enfim esses atuantes se tornem atores, adquirindo um caráter relativamente distinto e estável (Czarniawska, 2009). Nesse processo surge a seguinte questão: quais atuantes se tornam atores? Aqueles ligados a programas que têm sucesso em combater antiprogramas. Ou, alternativamente, aqueles que estão ligados a antiprogramas que vencem os programas, como nas histórias de oposição e de resistência (CZARNIAWSKA, 2009).

Essa virada semântica que faz repensar e reconstruir o próprio significado do ator de pessoa para outro tipo de estrutura ampliada e complexa, a qual mobiliza e é mobilizada por elementos heterogêneos produzindo ou deduzindo de programas de ação, cria uma moldagem original para considerar a criação das entidades atuantes.

Fora da semiologia há um exemplo que ajuda melhor a compreender esses argumentos por meio de uma noção mais clara de ação produzida no espaço fora da pessoa. Esse exemplo se dá por meio dos estudos de Edwin Hutchins. Conforme explica Hutchins (1995), há dois episódios importantes no desenvolvimento do campo da antropologia. O primeiro está relacionado o entendimento de que o conhecimento é puramente um fenômeno intrínseco do indivíduo. A questão fundamental nesse escopo é: **o que faz uma pessoa conhecer?** O lócus do conhecimento é assumido como pertencente ao espaço interior do indivíduo, sendo os métodos de investigação baseados na formação de conhecimento a partir da linguagem. O segundo episódio saiu da linguagem e foi para a prática, onde os antropólogos passaram a considerar duas coisas: **como as pessoas conhecem o que elas conhecem e a que contribuição os ambientes provocam na assimilação de conhecimento?** Hutchins (1995) sugere que tais pressupostos privilegiaram a ênfase em descobrir e descrever estruturas de conhecimento que estão em algum lugar dentro do indivíduo. Esse fato entrou em contradição com as observações de campo descritas por Hutchins (1995). Ao observar a prática, por exemplo, de conducentes de navios da marinha e de pilotos de avião, o autor foi levado a perceber que a cognição humana está também situada em um complexo mundo sociocultural e não pode se desvincular dele. O **conceito de cognição distribuída** procura justamente desenvolver a ideia de cognição como uma espécie de ecologia de pensamento que sintetiza a interação humana com os recursos acessíveis e dispersos do ambiente (HUTCHINS, 1995).

Esse exemplo do campo da psicologia auxilia a compreender a natureza da ação e o motivo pelo qual a atuação não pode ter origem definida a espaços específicos em termos de indivíduos. Conforme afirma Latour (2005), o problema não está em localizar a origem da ação uma vez que ela está dispersa no espaço em meio ao movimento de múltiplas entidades heterogêneas, as quais se sobrepõem e se agregam à medida que vão tomando certo direcionamento. Assim como a cognição para Hutchins (1995), a ação na perspectiva de vários autores (CALLON, 1986; LATOUR e WOOLGAR, 1997; LAW, 2003B;

LATOURE, 2005; MARQUES, 2006; CZARNIAWSKA, 2009; TONELLI *et al.*, 2011) é distribuída, o que a permite ser também sugestiva, influenciada, traída, transladada e emprestada. Quando a ação é considerada restrita, talvez seja mais fácil pensar em prever as suas consequências. Entretanto, uma característica fundamental em se tratando de ação distribuída está na surpresa pelos desdobramentos da ação mesmo quando se é expectante de domínio completo do que se faz. A esse respeito comenta Latour (2001: 324):

Quem jamais dominou uma ação? Mostrem-me um romancista, um pintor, um arquiteto, um cozinheiro que não tenha, como Deus, sido surpreendido, arrebatado por aquilo que ela – o que “eles” eram – já não estava fazendo (LATOURE, 2001).

Diante do que foi apresentado, quando se parte da perspectiva de ação distribuída é possível estabelecer o pressuposto de que o fluxo de ação que permite que os acontecimentos assumam certo direcionamento não necessariamente está restrito ao domínio humano. Esse pressuposto tem implicações importantes quando é usado para compreender o empreendedorismo. De acordo com Tonelli *et al* (2011), tradicionalmente, a teoria do empreendedorismo tem centrado esforços para compreender o que a pessoa é ou o que a pessoa faz, colocando uma ênfase irreduzível na agência humana. Quando se apresenta as histórias das sagas empreendedoras, destacam-se as habilidades intrínsecas ou as experiências vivenciais que fizeram a pessoa empreendedora. No presente trabalho explora-se uma versão heterodoxa das histórias de empreendedorismo, pressupondo a ação distribuída e a ecologia de influências sociomateriais que se sobrepõem, determinando o rumo dessas histórias.

Ação distribuída e móveis imutáveis

Para que o estabelecimento de relações e inscrição de elementos em torno de inventos, há de se criar certa estabilidade de percepção acerca de sua importância em realidades que não pertencem àquela na qual tais inventos foram gerados. Nessa trajetória, o conceito de “móveis imutáveis” pode ser útil.

Para Latour (1990), a racionalização que tomou lugar no período da revolução científica, não veio da mente ou da filosofia, mas da visão. Isso porque, a partir da ideia de perspectiva, criou-se o reconhecimento da importância das invariâncias internas que permitem lidar com todas as transformações espaciais produzidas. Numa perspectiva linear, não importa a que distância ou ângulo um objeto é visto. É sempre possível transferi-lo, ou transladá-lo e obter o mesmo objeto de um tamanho diferente ou visto de uma posição diferente. No curso dessa translação, as propriedades internas do objeto não são modificadas. A imutabilidade dessas figuras deslocadas permite estabelecer uma perspectiva linear de estrutura. Você pode ver uma igreja em Roma e transportá-la numa folha de papel a fim de reconstruí-la em outro lugar, ou você pode voltar a Roma e alterar a figura (Latour, 1990).

Essas estruturas bidimensionais permitem-se serem facilmente abarcadas pelo olhar, podendo-se nelas pintar, desenhar, sobrepor e inscrever muitos elementos distintos (LATOURE, 2000), uma vez que há **consistência ótica** (LATOURE, 1990). A perspectiva é um determinante essencial para a ciência e tecnologia, uma vez que ela molda essa consistência ótica, criando avenidas comuns para o trânsito de informações através do espaço. Ninguém precisa exercitar o olfato, ouvir ou tocar uma ilha no meio do oceano pacífico para determinar suas dimensões e saber que ela está lá. Para isso, basta olhar para um mapa. Pessoas falam, sentem, tocam e ouvem umas às outras. Nesse processo de comunicação, habitualmente elas fazem referências a muitas coisas que estão, ao mesmo

tempo, ausentes e presentes. Isso é possível por meio da conexão estabelecida pelos móveis imutáveis, sem os quais, a comunicação seria muito difícil.

Mapas, projeções, livros de registro, termos e manuais, entre outros, todos são exemplos de móveis imutáveis, uma vez que, por meio deles, cria-se a possibilidade de translação sem corrupção de informação (LATOURE, 1990). Latour (2000: 385) afirma que é a “logística dos móveis imutáveis que temos de admirar e estudar, e não o aparentemente miraculoso aumento de força obtido pelos cientistas que queimam as pestanas em seus gabinetes”, ao se referir ao processo de reunião de inscrições passadas realizado pelo cientista no intuito de criar sentido de sua própria atividade para outras pessoas.

Não há de início um nexos simples entre diversos elementos distintos. Muitos deles são pertencentes a esferas de realidade muito diferentes, como, por exemplo, geografia, economia, física, tecnologia, informática e negócios, entre outras (LATOURE, 2000).

Um gráfico da evolução dos pedidos de patente que possui o atributo da consistência ótica, o permite navegar por realidades distintas. Por exemplo, ele pode ser arquivado para posterior uso: (i) da Universidade na orientação de sua política de desenvolvimento institucional; (ii) da agência de fomento na prospecção das competências científicas que vão determinar a distribuição dos recursos por área; (iii) de empreendedores na busca de novos investimentos em capital de risco; (iv) do núcleo de inovação na disseminação da “cultura empreendedora”; (v) da secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia no seu empenho de conseguir mais recursos junto ao banco mundial e (vi) do estudante de doutorado na contextualização sobre o seu tema de pesquisa; entre outras infinitas possibilidades. Para Latour (2000), a lógica que está por trás desse processo é a inversão de posição entre o potencial dominante e o aparente dominado por meio da mobilização de observações, livros, versões, enfim, diversos mundos que subjugavam a inteligência humana, dominando-os por meio da criação de padrões. Habitualmente, esses padrões são móveis imutáveis e combináveis.

Todos esses objetos ocupam o começo e o fim de um ciclo semelhante de acumulação; não importa se estão longe ou perto, se são infinitamente grandes ou pequenos, infinitamente velhos ou novos, todos terminam numa escala tal que possa ser dominada com o olhar; num ponto ou noutro, eles assumem a forma de uma superfície plana de papel que pode ser arquivada, presa a uma parede e combinada com outras; todos ajudam a inverter o equilíbrio de forças entre quem domina e quem é dominado. (...). Quando se ouve dizer que alguém “domina” mais uma questão, com o significado de que “sua capacidade mental” é maior, primeiro é preciso observar que invenções estão por trás da mobilidade, da imutabilidade ou da versatilidade de seus gráficos; é só depois, se por algum extraordinário acaso algo ainda ficar sem explicação, que se pode pensar em capacidade mental (LATOURE, 2000: 369-370).

Ao estabelecer um vínculo entre as condições de informação/deformação e o conceito de **consistência ótica**, torna-se possível perceber que estratégias utilizadas para disseminar regras, normas e comportamentos que devem ser levadas em conta pelo pesquisador no contexto estudado passam pela concretização de objetos móveis imutáveis e afetam a capacidade cognitiva das pessoas. Para serem consistentes, a realidade revelada por esses objetos precisa ser significada e inscrita nos diversos contextos. No estudo realizado

apareceram vários objetos dessa natureza. Entre eles estão cartilhas, folders, modelos de contratos, pacotes de informações e outras possibilidades baseadas na perspectiva de racionalidade extrínseca ao indivíduo e que pretende resolver problemas na comunicação, preenchendo um espaço de compartilhamento de informações acerca de assuntos associados com o empreendedorismo científico de base tecnológica.

3. Metodologia

Foi realizada pesquisa qualitativa em onze institutos públicos de ciência e tecnologia, dentre eles centros de pesquisa e universidades. A coleta de dados aconteceu entre os anos de 2009 e 2011. O *corpus* de análise foi constituído por transcrições de 28 entrevistas com pesquisadores e gestores de núcleos de inovação tecnológica, anotações observacionais e documentos. Com base numa opção epistemológica definida pela Teoria Ator-Rede (CALLON, 1986; 1999; LATOUR, 1999; 2000; LAW, 2003a), foram percebidos relatos de pesquisadores que tinham o desejo de levarem suas pesquisas para outros espaços além de suas instituições e de pesquisadores que, embora não aparentassem características e nem o desejo *a priori* de serem empreendedores, acabaram protagonizando histórias de inovação científico-tecnológica no contexto público de pesquisa em Minas Gerais.

NOME DA ICT e LOCALIZAÇÃO	NITT
Centro Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) – Belo Horizonte.	NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica do CDTN
Centro Tecnológico de MG (CETEC) – Belo Horizonte.	NIT – CETEC -Núcleo de Inovação Tecnológica do CETEC
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) – Sete Lagoas.	CLPI -Comitê Local de Propriedade Intelectual
Empresa de Pesquisa Agropecuária de MG (EPAMIG) - Belo Horizonte.	DVPI - Divisão de Propriedade Intelectual
Fundação Ezequiel Dias (FUNED) – Belo Horizonte.	NIT – FUNED -Núcleo de Inovação Tecnológica e de Proteção ao Conhecimento
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) – Juiz de Fora.	CRITT - Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia
Universidade Federal de Lavras (UFLA) – Lavras.	NINTEC UFLA -Núcleo de Inovação Tecnológica e Proteção ao Conhecimento da UFLA
Universidade Federal de MG (UFMG) – Belo Horizonte.	CTIT - Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) – Ouro Preto.	SEAPI -Serviço de Apoio à Propriedade Intelectual
Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - Uberlândia	AI - Agência Intelecto
Universidade Federal de Viçosa (UFV) – Viçosa.	CPPI -Comissão Permanente de Propriedade Intelectual

Tabela 1 – Instituições pesquisadas

Fonte: Elaboração própria

A partir dos dados, por meio de técnicas de análise adaptadas da Teoria Fundamentada (STRAUSS e CORBIN, 2008), criou-se uma categoria que procurou dar sentido a esse tipo de relato. Chamou-se essa categoria de Engajamento. Com propriedades opostas e excludentes da categoria principal, foram explorados dois tipos de engajamentos: voluntário e induzido. O engajamento induzido se construiu sobre evidências como a existência de pesquisas que concretizam invenções e geram inovações no mercado ou na sociedade, mais por desdobramentos “acidentais” ou “ecológicos” dos acontecimentos do que por planejamento ou visão do pesquisador e seu grupo de pesquisa. É sobre esse último grupo específico de relatos que foi produzido esse artigo, o qual apresenta três histórias de

empreendedorismo científico cujo engajamento do pesquisador foi induzido por circunstâncias externas à sua própria vontade.

4. Resultados e discussão

As evidências exploradas permitiram compreender que o empreendedorismo pode ser considerado como consequência de programas de ação que reúne elementos distintos. Nas histórias apresentadas, o foco na pessoa é deslocado, permanecendo o foco nos circuitos de ação que se estabelecem por meio da inscrição de multiplicidade de atores heterogêneos, indissociavelmente e simultaneamente constituídos por humanos e não-humanos (TONELLI *et al.*, 2011).

A propriedade categórica “engajamento induzido” conduz à compreensão de um cenário normalmente inesperado, onde o produto da pesquisa acaba por assumir um valor imprevisível à medida que ele se torna muito importante em realidades distintas daquela dentro da qual ele se originou. Mesmo quando o trabalho do “pesquisador-inventor” se torna um ponto obrigatório de passagem (que segundo Law e Callon (1992) diz respeito à conexão entre redes locais (relacionadas com o espaço de trabalho do pesquisador) e as redes globais (que produzem suporte externo de associações, por exemplo, com entidades sociais, políticas e de financiamento)), isso ocorre mais por poder das circunstâncias do que por capacidade de pré-estabelecer metas e deliberadamente persegui-las.

4.1 Primeira história

A primeira história é de uma tecnologia educacional que nasceu do desafio de ensinar disciplinas microscópicas a um aluno com deficiência visual matriculado num curso da área de saúde na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Depois de procurarem e não encontrarem soluções pelas vias normais de mercado, a professora e pesquisadora, juntamente com o seu grupo de trabalho mais próximo, se sentiram moralmente obrigados a desenvolverem eles próprios alguma solução com o propósito principal de ajudar a tornar o processo de ensino-aprendizagem possível a um deficiente visual. Disso surgiu a ideia de construir peças tridimensionais tanto da parte macroscópica como da microscópica do corpo humano, essas últimas reproduzindo lâminas microscópicas. Como os recursos eram muito escassos, a solução encontrada foi construir essas peças a partir da utilização artesanal de materiais simples, basicamente papel fino, cartolina e cortiça. Uma vez construídas as peças, o estudante deficiente visual poderia tocar e identificar as suas estruturas, formas e texturas essenciais, proporcionando a possibilidade do aprendizado. Como houve total integração do estudante por meio uso dos artefatos criados, a professora líder do projeto foi levada a perceber um caminho promissor para pesquisas futuras. No entanto, o projeto ficou um tempo paralisado.

Nesse ínterim foi inaugurado o único museu de ciências morfológicas da América Latina, dirigido pela mesma pesquisadora. Um edifício com seis pavimentos que precisou ser adaptado para atender toda a comunidade, inclusive os portadores de alguma deficiência. Foi nesse período que a pesquisadora e seu grupo de trabalho se deram conta que haviam se esquecido dos deficientes visuais na adaptação do prédio. Isso os fez lembrarem-se daquela iniciativa do passado. Nas palavras da pesquisadora:

...nos assustamos ao perceber que nos esquecemos de um público que eram os deficientes visuais. Então buscamos aquele nosso projeto de pesquisa iniciado lá atrás, trouxemos pra uma parceria com o museu, retomamos... E a partir daí, então, começamos a criar peça por peça os órgãos do corpo humano, tanto a parte microscópica como macroscópica (é...)

em gesso e resina, pra que o estudante deficiente visual, tocando, pudesse identificar as estruturas por diferentes texturas, por diferentes cores, para os estudantes de baixo grau identificarem, poderem estudar o corpo humano, texturizado, mas em terceira dimensão. Se diz um processo tridimensional (PQ. M.G).

A partir desse ponto aquela ideia pré-estabilizada passou a se concretizar em torno de uma nova tecnologia educacional. Mas antes foi necessário inscrever outros reinos de realidade, como, por exemplo, a engenharia de materiais e de processos (com o intuito de proporcionar uma produção eficiente e com qualidade) e a comunidade mais ampla, uma vez que as peças serviam não apenas aos deficientes visuais, mas também a estudantes da rede pública e a outros interessados que podiam ter acesso ao processo tridimensional de aprendizado. A educação tridimensional, por proporcionar maior detalhamento de cores, texturas, proporções e formas, facilitava a compreensão acerca do funcionamento do corpo humano a qualquer pessoa que visitasse o museu. Os artefatos resultantes incorporaram também o sentido da audição, além do tato, por meio de CDs de áudio e áudios-livro.

Em palavras da própria pesquisadora, a tecnologia concretizada até então já se revelava muito mais aplicada do antes se tinha imaginado. Além da educação inclusiva, as peças criadas assumiram papel social e importância para a tecnologia de aprendizagem tridimensional inimagináveis em princípio. Como demonstra o trecho de transcrição abaixo:

(...) foi um crescente. Nós usamos inicialmente com deficientes visuais, depois em salas com a educação inclusiva. Criamos coleções itinerantes pra atender a outros tipos de público e a outras curiosidades estudantis ou não e hoje temos projetos nas escolas, principalmente em escolas de periferia, que usando esse material exerce um trabalho educativo nas comunidades no entorno, fazendo da escola, fazendo com que a escola assuma a sua liderança educacional naquela comunidade. Isso não só tem um efeito educativo e de melhoria da qualidade de vida daquela população, como leva a população a uma educação pra saúde e pra vida em melhores condições, com melhor qualidade... E tem (...) sido o controle um ponto a favor, o controle da violência (...). Uma prevenção ao uso de drogas, então assim, há vários desdobramentos através desse invento (PQ. M.G.).

Segundo a pesquisadora os desafios atuais estavam centrados na busca por investidores dispostos a produzir em larga escala, sem perder a qualidade. Isso permitiria negociar vendas para os setores público e privado, de modo a poder distribuir para um universo mais amplo.

Lendo essa história com o propósito de entender as causas da iniciativa empreendedora não há como não perceber a ação distribuída e sua repercussão no contexto. Aquela ideia casual que no início não representava nada muito importante, foi se transformando, passando por várias mudanças, várias translações e se tornou uma grande iniciativa. Todavia, não em razão da habilidade da professora em antever oportunidades e assumir riscos, o que caracterizaria a ação centrada na pessoa. As translações ocorreram em função de uma imensa cadeia de desdobramentos que estavam fora do domínio da vontade de qualquer pessoa. De nenhuma maneira isso deveria anular a importância da pessoa, colocando-a como eterna refém das condições materiais. À medida que o projeto vai se

transformando, as pessoas também se transformam, criam novas habilidades e desenvolvem novos ideais. Isso molda suas vontades e as conduz na dedicação de esforço de atuação empreendedora.

4.2 Segunda história

A segunda história é de um software criado para dar suporte ao ensino de graduação e de pós-graduação se tornou um dos mais utilizados no Brasil em sua área. No início de sua carreira, o professor, com formação nas áreas de genética e estatística, se deparou com vários softwares aplicativos utilizados para o tratamento estatístico de dados oriundos de experimentos relacionados com melhoramento genético de plantas. Todos esses softwares apresentavam limitações. Alguns eram importados e custavam caro. Outros, embora fossem nacionais, apresentavam uma interface muito complexa e suas funções não estavam adaptadas ao contexto onde se pretendia aplicar. Inicialmente pensando apenas na melhora da qualidade do ensino, houve a ideia de desenvolver um novo software mais funcional, nacional e adaptado. Nesse contexto, o pesquisador começou a utilizar conhecimentos de programação para iniciar o desenvolvimento do SISVAR. Em meados da década de 1990 o software foi concretizado e passou a ser utilizado inicialmente de forma restrita. Desse período em diante o software foi sendo melhorado, acompanhando o desenvolvimento da tecnologia. Por exemplo, o sistema operacional utilizado no início era MS/DOS, passou para o Windows e se preparando para utilizar a linguagem Java, o que vai permitir que ele seja rodado no Linux, dentre outras plataformas.

Mas o motivo pelo qual a melhora vem sendo feita e refeita está mais associada à dimensão alcançada pelo SISVAR nos aproximados 15 anos desde o seu surgimento. O software permaneceu sem registro até recentemente. Apenas há aproximadamente três anos é que o pesquisador foi motivado pelo seu núcleo de inovação de sua universidade a registrar o produto. Entretanto, isso também não mudou o compromisso do pesquisador de não explorar comercialmente o produto. Ele pretende manter o software disponibilizado livremente.

O que chama a atenção nessa história é que os desdobramentos das ações ocorridas aconteceram de modo aparentemente espontâneo. Eles se explicam muito mais pela potencialidade que a própria tecnologia demonstrou de estabilizar controvérsias e se inscrever nas mais diversas esferas realidade (universidade, empresas de consultoria, entidades de assistência técnica, órgãos governamentais, etc.) do que pela capacidade do pesquisador em perceber uma oportunidade de mercado e traçar deliberadamente estratégias coordenadas. O relato abaixo evidencia a perplexidade do pesquisador diante do espaço que o SISVAR passou a ocupar em outras realidades distintas daquela para o qual ele foi inicialmente criado.

Se você fizer uma pequena busca na internet, no Google lá, você vai ver a quantidade de trabalho científico feito com o SISVAR. Uma coisa que eu fico abismado de ver. Às vezes eu tenho curiosidade, vou lá, faço uma pesquisa, aí você cansa de ver tantas e tantas páginas de citação do SISVAR. Então, as empresas de pesquisa, a EMBRAPA, usa no Brasil inteiro. É... Instituições de pesquisa usam o SISVAR. As universidades, boa parte delas, ou uma grande maioria delas. Que alguém daqui que saiu, ou teve contato com alguém daqui que divulgou o SISVAR lá... **Porque não tem nenhum tipo de divulgação. A divulgação se fez sozinha.** Ninguém nunca fez divulgação, marketing do SISVAR, nada disso.

Mas mesmo assim ele é extremamente utilizado. Em empresas de pesquisa, em universidades, por alunos de graduação, pra aula... (...). Então é um software realmente que eu me surpreendo com o que ele conseguiu atingir hoje e o que ele talvez represente pra Universidade. Eu acho que é bem importante realmente. (...) (PQ. D.F.F.).

A parte destacada mostra que o segredo da disseminação da tecnologia em outras realidades para além da universidade está na própria tecnologia e nas redes heterogêneas de híbridos que se formaram em torno dela. Num exemplo hipotético, o contato do aluno com a experimentação o leva a conhecer o software. Ao sair da Universidade, o mesmo aluno vai trabalhar na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Em algum momento, ao se deparar com alguma situação objetiva relacionada com o cálculo estatístico relacionado ao melhoramento genético de plantas, ele se lembra do software que conheceu quando esteve na Universidade. Assim, ele passa a utilizar e a tecnologia se mostra eficaz. Sendo a tecnologia estável e a experiência exitosa, aquele ex-aluno indica a outra pessoa. O ciclo começa a se formar. Ao perceberem algum problema no funcionamento, os usuários estabelecem comunicação com o pesquisador-inventor e ambos trabalham juntos para resolver o problema, não sem considerar os limites e as possibilidades objetivas. Assim, de modo compartilhado, as ações vão se revelando conforme vão se desdobrando. Nenhum planejamento prévio foi realizado. O inesperado acontece quando o domínio sobre o efeito causado pelo objeto inserido em contextos diferentes é perdido.

4.3 Terceira história

Diversas outras histórias revelaram que a dimensão do engajamento induzido está muito presente no cotidiano dos pesquisadores empreendedores. Por exemplo, há o caso do professor que na década de 1980 passou a investigar algoritmo pra busca em texto em linguagem natural e quando a internet se consolidou no Brasil esse conhecimento foi fundamental para se concretizarem duas empresas *startups* de sucesso. Também há o caso de açoes coloridos que passaram a ser produzidos e comercializados por causa do interesse espontâneo do investidor na qualidade da tecnologia surgida no laboratório do CETEC - MG. Em todos é possível encontrar evidências para afirmar que o pesquisador e seu âmbito de domínio foram induzidos a se tornarem pontos obrigatórios de passagem. Eles não planejaram de forma visionária isso, entretanto, eles foram se transformando à medida que as próprias tecnologias eram concretizadas em um domínio e iniciavam um novo ciclo de controvérsias em outro.

O terceiro caso é o de um inoculante biológico que estimula o crescimento de eucaliptus, aumentando o enraizamento das plantas e protegendo contra doenças. O inoculante foi desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa – MG (UFV) a partir de 2005. Recebeu recursos de 9 empresas do setor florestal em suas pesquisas e foi licenciado e passou a ser comercializado a partir de 2009. De acordo com a gestora da comissão de propriedade intelectual da UFV, um dos motivos para o sucesso comercial do inoculante foi uma visita inesperada do representante no viveiro de mudas onde se realizavam os experimentos.

Então, um vendedor de uma empresa que atua na área de inoculantes pra soja, visitou uma empresa. Tinha lá o viveiro de produção de mudas, e tinha a parte experimental que o professor de Viçosa estava comandando (...). Foi ele comentou: “gente, que coisa maravilhosa! Que muda linda e

tal!” Foi, ele comentou na empresa, a empresa nos procurou (GT. E.F.A).

Algo que chama a atenção no caso está relacionado com a limitação dos órgãos institucionalizados de exercer sua capacidade de analisar e prever a viabilidade da tecnologia decorrente da pesquisa científica numa realidade distinta daquela na qual ela foi gerada. Diferentemente dos demais casos, onde não existia intenção de difusão ou de aplicação comercial do invento, houve neste uma situação diferente. Já na fase das pesquisas científicas, a equipe envolvida e o órgão responsável pelos direitos de propriedade da Universidade conseguiram despertar o interesse do setor privado de modo que nove empresas participaram do financiamento das pesquisas. Entretanto, por si só isso não determinou um fluxo mais provável para a transferência de conhecimento para o setor privado. A transferência se efetivou apenas quatro anos depois por meio de um acontecimento isolado. Ainda mais interessante é que a visita do representante no viveiro experimental de mudas ter sido de um representante pertencente a uma empresa inserida em outro setor (plantio de soja), que inicialmente não seria um setor esperado para onde pudesse se efetivar a transferência. Entre as possibilidades, por exemplo, a empresa encontrou ou foi despertada para a possibilidade de expansão de sua atuação em outro setor. Para incorporar a produção, foi necessário à empresa adaptar a sua planta produtiva e fazer altos investimentos, inclusive nos seus canais de distribuição, a fim de poder atuar em novo mercado.

A transcrição abaixo demonstra que não há como prever os acontecimentos a partir da racionalidade formal aplicada à previsão de situações. A “ecologia” de ações subverte a estratégia humana relacionada com o uso de técnicas de análises setoriais e de mercado.

Por isso que eu falo, esse negócio de ficar fazendo muita viabilidade econômica, fica muito formal! Lógico que, em muitos momentos, a formalidade vai ter que existir pra algumas tecnologias. Mas o processo muitas vezes é mais natural do que a gente imagina (GT. E.F.A.)

A lógica da ação distribuída aplica-se ao caso uma vez que a oportunidade empreendedora que se desdobrou da pesquisa científica, embora tivesse sido percebida de algum modo por empresas já atuantes no setor florestal, pelos pesquisadores envolvidos na pesquisa e pela área da universidade responsável pela proteção dos direitos de propriedade, apenas foi efetiva quando outra empresa, atuante em outro setor, uma vez tocada pela oportunidade de abrir um novo seguimento de mercado, foi inscrita no programa de ação criado em torno da tecnologia tornando real a sua comercialização depois de quatro anos do início das pesquisas.

5. Implicações para a compreensão do empreendedorismo científico

Um pressuposto desenvolvido é que as habilidades e as pessoas e suas vontades são criadas e recriadas à medida que elas são levadas a assumirem novas responsabilidades e atribuições por circunstâncias muitas vezes não deliberadamente planejadas. Isso leva a pensar a motivação dos pesquisadores não como algo unicamente intrínseco e vocacionalmente dirigido, mas também como algo que se transforma juntamente com as mudanças proporcionadas pela fluidez e dinamicidade das redes heterogêneas que se formam.

Esse pressuposto conduz à interpretação de que a motivação, sendo ela financeira, social ou profissional, embora possa parcialmente explicar determinada atitude localizada no tempo e no espaço, ela não tem poder de explicar o comportamento, se for considerada

apenas qualquer um desses motivos de modo estático e desconectado do mundo exterior. Por exemplo, não há pessoa que se oriente o tempo todo e unicamente por expectativa de ganho econômico. Nem há pessoa que se guie apenas e sempre pela expectativa de reconhecimento profissional. A visão de mundo orientada pelo conceito de ação distribuída nos leva a considerar a motivação simultaneamente como processo relacional e materialmente inserido, o qual se transforma à medida que novas e renovadas situações também transformam pessoas e coisas, produzindo efeitos sobre a realidade.

O pesquisador de dedicação exclusiva no serviço público no Brasil é limitado de exercer função remunerada fora das suas atribuições regimentais. Entretanto, sempre há maneiras de encontrar alternativas para que seja possível tirar proveito pessoal de iniciativas empreendedoras, o que revela ainda a dissociação entre aquilo que está previsto e aquilo que de fato ocorre. Com o advento da Lei de Inovação, algumas possibilidades se abriram ao pesquisador público que quer se dedicar a iniciativas empreendedoras, como a participação nos ganhos de royalties de tecnologias transferidas e o afastamento por tempo determinado para dedicar-se à criação de spin-off universitária. De toda forma, mesmo quando ocorre a criação de empresa, com ou sem usufruir da estrutura de incubação normalmente oferecida, o pesquisador ainda prefere não se licenciar do serviço público a fim de participar formalmente da administração do empreendimento, preferindo atuar como lhe é facultado, seja informalmente, como simples cotista ou como prestador de serviços.

Esses casos normalmente implicam num interesse pessoal que é explicado fundamentalmente pelo interesse econômico. Mesmo assim, em geral, os relatos demonstram que a recompensa econômica seria algo muito bem vinda, mas não o único motivo para fazê-los se inserir em iniciativas empreendedoras. Quando as referências acerca dos benefícios econômicos aparecem, elas em geral estão associadas a outros aspectos como mais recursos para desenvolver pesquisas, com qualidade e conforto e com a afirmação da vocação científica do pesquisador que pratica ciência que é reconhecida como importante para alguma realidade específica. Os relatos do quadro abaixo exemplificam essa constatação.

O que se destacou no estudo e nos casos apresentados foi caráter fluido e dinâmico da ação. Embora algum pesquisador possa inicialmente ser atraído pelo interesse instrumental de acumular índices de produtividade, essa motivação pode ser transformada à medida que o projeto em si também se transforma em algo importante em outras esferas de realidade além da acadêmica. A motivação econômica, embora seja muito atraente, na maioria das vezes ela não se revela concreta, de modo que não como determinar um contexto de ganhos financeiros concreto, mesmo considerando as possibilidades abertas pela Lei de Inovação. Sempre quando é possível gerar benefício econômico, isso apenas acontece quando, além de se despertar o interesse de empresas, se consegue estender a rede de ação criada em torno dos inventos gerados por meio das pesquisas para outras realidades, como a fronteira técnica. Para isso, como visto, muitas vezes é necessário, por exemplo, adaptar a planta produtiva ou criar uma planta nova, criar um novo mercado ou reinventá-lo de modo a gerar melhores resultados. Dentre as muitas outras necessidades, o normal é estabelecer um fluxo sociomaterial, onde pessoas e coisas criam uma rede improvável de elementos híbridos e heterogêneos.

Dentro da dimensão de motivações criadas fora das pessoas, as quais são pressuposições proporcionadas pelo conceito de ação distribuída, estão inseridas todas as motivações que são orientadas para o alcance de objetivos coletivos, influenciadas por condições criadas fora dos indivíduos. Em outros termos, as motivações orientadas para atender objetivos

sociais e as motivações criadas por condições materiais. Nas duas, há o predomínio de interfaces com a dimensão de motivações dos próprios indivíduos. Por exemplo, por mais que os objetivos sejam altruístas, a concretização de objetos também possibilita no pesquisador o sentimento de realização pessoal por meio de seu trabalho. Assim também, por mais que a condição imposta venha de fora, ela sempre desperta uma resposta de dentro. Não há como estabelecer uma explicação única para esse processo, embora a própria existência dessa dimensão exterior manifeste a possibilidade de determinar momentos e espaços onde há efeitos dirigidos para ou condicionados pelo contexto.

A dimensão exterior mostrou que dificilmente se pode separar a motivação de coisas que ocupam o espaço exterior às pessoas. À mesma medida, a dimensão dirigida por interesse ou condições extrínsecas é incapaz de propor entendimento completo ao se desconsiderar o contexto interno. Cada uma delas ajuda apenas parcialmente a compreender a criação de motivação nas pessoas e nas organizações. Para uma compreensão ampliada, há de se envolver simultaneamente uma rede de estímulos ambientais e de habilidades e vontades pessoais engendradas em uma diversidade de elementos materiais e relacionais.

Controvérsias acerca do fluxo de informações revelaram-se relevantes no conjunto de dados analisados. Por ser a construção do empreendedorismo no contexto público de pesquisa um fenômeno muito peculiar, muitos pesquisadores não sabem ao certo como lidarem com situações a ele relacionadas. Essa distorção leva à busca de compreensão sobre por que isso acontece e como os núcleos de inovação institucionais vêm enfrentando esse problema. Entretanto, de modo geral, todos os casos manifestaram que a ação distribuída e a concretização de objetos móveis imutáveis foram fundamentais para explicar os casos de empreendedorismo científico.

6. Conclusões

Por meio dos relatos foi possível compreender que as causas das iniciativas empreendedoras não necessariamente se colocaram sobre as habilidades e características intrínsecas de pessoas. De modo geral, ideias, muitas vezes casuais e descompromissadas, quando se inserem em contextos distintos, se transformam e mudam inclusive os próprios contextos. Por meio dos dados e da literatura escolhida é possível perceber como translações ocorreram em função de uma imensa cadeia de elementos heterogêneos que estavam fora do domínio da vontade, da visão estratégica ou da capacidade de exercer o planejamento. Com base nas evidências apresentadas, a perspectiva de ação distribuída explorada não conduz a considerar como centro do processo empreendedor as pessoas ou a anular a importância da pessoa de modo a colocá-la como eterna refém de circunstâncias objetivas num processo de fora pra dentro. Em vez disso, à medida que os acontecimentos vão adquirindo sua arquitetura, as pessoas também se transformam, criam novas habilidades e desenvolvem novos ideais. Esse movimento pode moldar vontades e conduzir na dedicação da atuação empreendedora, algo que antes não era dado como certo.

Quando aplicadas ao contexto brasileiro, onde, especialmente nas universidades, a legislação é ortodoxa acerca das possibilidades de pesquisadores se envolverem com iniciativas empreendedoras, percebe-se que a abordagem proposta é particularmente interessante. Ela revela uma contradição entre, de um lado, os mecanismos e os instrumentos que determinam uma ética da responsabilidade, por meio dos quais o sujeito é condicionado a se comportar de maneira restrita às atribuições que lhe são confiadas, e o poder das circunstâncias que se colocam além dessas atribuições e da própria vontade da pessoa como pressuposto da ação distribuída. Ao tornar-se tal contradição realidade latente em várias instituições, ao perceber-se possibilidade de gozar vantagens não apenas econômicas dos processos empreendedores, ao iniciar movimentos políticos de diminuição

de barreiras institucionais, ao disseminar a cultura da comunicação entre diversas realidades que estão além das próprias universidades e institutos de pesquisa, pode-se projetar um horizonte onde iniciativas como as que foram estudadas não sejam apenas exceções.

Ao propor compreensão alternativa para o que ocorre no contexto do espaço público de pesquisa não se pretendeu esgotar o assunto ou apresentar uma verdade absoluta. Ao contrário, a proposta se guiou pela busca de possibilidades de desenvolver um novo olhar sobre temas constantemente estudados na Administração, como o empreendedorismo (incluindo todas as variações que o termo pode admitir) e a inovação, assim como outros tantos ligados ao comportamento organizacional (como motivação e liderança). Com isso, reforçou-se a viabilidade de se ir além das abordagens tradicionais. No entanto, o estudo é limitado por apresentar uma visão restrita de casos exemplares. Tal fato também abre novas avenidas de pesquisas, as quais, absorvendo a visão epistemológica da ação distribuída, podem proporcionar maior compreensão da realidade, norteando ações de políticas públicas e estratégias organizacionais mais aptas a gerar resultados efetivos.

Referências Bibliográficas

BERCOVITZ, J.; FELDMAN, M. Academic entrepreneurs: Organizational change at the individual level. **Organization Science**, v. 19, n. 1, p. 69-89, 2008. ISSN 1047-7039.

CALLON, M. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. In: LAW, J. (Ed.). **Power, action and belief: a new sociology of knowledge?** London: Routledge, 1986. p.196-223.

_____. Actor-network theory - the market test. In: LAW, J. e HASSARD, J. (Ed.). **Actor-Network Theory and after**. London: Blackwell, 1999. p.181-195.

CZARNIAWSKA, B. Emerging Institutions: Pyramids or Anthills? **Organization Studies**, v. 30, n. 4, p. 423-441, 2009. ISSN 0170-8406.

HUTCHINS, E. **Cognition in the wild**. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995. xviii, 381 p.

JAIN, S.; GEORGE, G.; MALTARICH, M. Academics or entrepreneurs? Investigating role identity modification of university scientists involved in commercialization activity. **Research Policy**, v. 38, n. 6, p. 922-935, Jul 2009. ISSN 0048-7333.

LACETERA, N. **Multiple Missions and Academic Entrepreneurship**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology: 47 p. 2006.

LATOURETTE, B. On recalling ANT. In: LAW, J. e HASSARD, J. (Ed.). **Actor-Network Theory and after**. London: Blackwell, 1999. p.15-25.

_____. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afóra**. São Paulo: Unesp, 2000. 438.

_____. **A Esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauro: Edusc, 2001. 371.

_____. **Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory.** Oxford University Press, 2005. ISBN 9780199256044. Disponível em: < <http://books.google.com.br/books?id=DlgNiBaYo-YC> >.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos.** Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LAW, J. **Traduction/Trahison: Notes on ANT.** Centre for Science Studies. Lancaster: Lancaster University: p. 1-15 p. 2003a.

_____. **Traduction/Trahison: Notes on ANT.** Centre for Science Studies. Lancaster: Lancaster University: 1-15 p. 2003b.

MARQUES, D. B. **Performatividade e agenciamentos humanos e não-humanos da realidade: uma leitura por trás da lei de biossegurança a partir da sociologia simétrica de Bruno Latour.** 2006. 302 (Doutorado). Departamento de Sociologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

MEYER, M. Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics? Research-based ventures and public support mechanism. **R & D Management**, v. 33, n. 2, p. 107-115, 2003. ISSN 0033-6807.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada.** 2^a. Porto Alegre: Artmed, 2008. 288.

STUART, T. E.; DING, W. W. When do scientists become entrepreneurs? The social structural antecedents of commercial activity in the academic life sciences. **American Journal of Sociology**, v. 112, n. 1, p. 97-144, Jul 2006. ISSN 0002-9602.

TONELLI, D. F. **Empreendedorismo de Base Tecnológica no Complexo Público de Pesquisa em Minas Gerais: um olhar pelo calidoscópio da Teoria Ator-Rede.** 2011. 288p. (Doutorado em Administração). Programa de Pós Graduação em Administração do Departamento de Administração e Economia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras.

TONELLI, D. F.; DE BRITO, M. J.; ZAMBALDE, A. L. Empreendedorismo na Ótica da Teoria Ator-Rede: Explorando Alternativa às Perspectivas Subjetivista e Objetivista. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 9, n. EdEsp, 2011. ISSN 1679-3951.