

# FLEXIBILIDADE E MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO: UMA RELAÇÃO MULTIDIMENSIONAL

**FLEXIBILITY AND MODELING IN BUSINESS PROCESSES: A MULTI-DIMENSIONAL  
RELATIONSHIP**

**FLEXIBILIDAD Y MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO: UNA RELACIÓN MULTIDIMENSIONAL**

## RESUMO

A abordagem de gestão de processos de negócio ganhou grande popularidade e ampla disseminação nas últimas décadas. Uma análise dessa abordagem mostra que ela persegue dois objetivos de difícil conciliação: por um lado, visa à formalização dos processos em modelos – a fim de estruturar efetivamente o trabalho – e, por outro lado, visa dar flexibilidade à organização – mantendo a sua capacidade de responder a situações novas e imprevistas. O presente artigo examina a relação entre formalização e flexibilidade na modelagem

de processos de negócio, por meio de uma pesquisa empírica em uma companhia de manutenção de aeronaves na Alemanha, adotando um enfoque qualitativo em diálogo com a Teoria Ator-Rede. A análise deste caso oferece duas contribuições principais: (a) evidencia e ilustra a complexidade sociotécnica envolvida na modelagem de processos de negócio e (b) apresenta os contornos de uma compreensão multidimensional sobre a relação entre formalização e flexibilidade na gestão de processos de negócio.

**PALAVRAS-CHAVE** Modelagem de processo de negócio, formalização, flexibilidade, Teoria Ator-Rede, estudo de caso.

**João Porto de Albuquerque** [jporto@icmc.usp.br](mailto:jporto@icmc.usp.br)

Professor do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo – São Paulo – SP, Brasil

**Abstract** Over the last few years, Business Process Management (BPM) has achieved increasing popularity and dissemination. An analysis of the underlying assumptions of BPM shows that it pursues two apparently contradicting goals: on the one hand it aims at formalising work practices into business process models; on the other hand, it intends to confer flexibility to the organization – i.e. to maintain its ability to respond to new and unforeseen situations. This paper analyses the relationship between formalisation and flexibility in business process modelling by means of an empirical case study of a BPM project in an aircraft maintenance company. A qualitative approach is adopted based on the Actor-Network Theory. The paper offers two major contributions: (a) it illustrates the sociotechnical complexity involved in BPM initiatives; (b) it points towards a multidimensional understanding of the relation between formalization and flexibility in BPM projects.

**keywords** Business process modeling, formalization, flexibility, Actor-Network Theory, case study.

**Resumen** El abordaje de la Gestión de Procesos de Negocio adquirió gran popularidad y amplia disseminación en las últimas décadas. Un análisis de dicho abordaje muestra que este persigue dos objetivos de difícil conciliación: por un lado, la formalización de los procesos en modelos -a los efectos de estructurar efectivamente el trabajo- y, por otro, dar flexibilidad a la organización -manteniendo su capacidad de responder a situaciones nuevas e imprevistas-. El presente artículo examina la relación entre formalización y flexibilidad en el modelado de procesos de negocio por medio de una investigación empírica en una compañía de mantenimiento de aeronaves en Alemania, adoptando un abordaje cualitativo en diálogo con la Teoría Actor-Red. El análisis de este caso ofrece dos contribuciones principales: (a) evidencia e ilustra la complejidad sociotécnica involucrada en el modelado de procesos de negocio y (b) presenta los contornos de una comprensión multidimensional sobre la relación entre formalización y flexibilidad en la gestión de procesos de negocio.

**Palabras clave** Modelado de proceso de negocio, formalización, flexibilidad, Teoría Actor-Red, estudio de caso.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o conceito de processos de negócio ganhou grande popularidade e ampla disseminação como construto básico para a estruturação do trabalho em organizações em conjunto com o uso de sistemas de informação. A principal vantagem da abordagem processual consistiria em sua capacidade de transcender as divisões funcionais e o pensamento fracionado em departamentos, arranjando as atividades de uma organização sob a perspectiva do cliente: cortando transversalmente diferentes áreas funcionais e níveis hierárquicos em um fluxo fim a fim, isto é, que parte dos insumos de fornecedores e chega ao resultado final a ser entregue (GONÇALVES, 2000; MELAO e PIDD, 2000; SELTSIKAS, 1999).

Tendo raízes nas iniciativas de controle total da qualidade em voga nos anos 1970 e 1980 (cf. BALDAM e outros, 2007), a abordagem baseada em processos ganhou grande atenção na década de 1990 como uma proposta radical de reengenharia de processos em conjunto com sistemas integrados de gestão (DAVENPORT, 1990; HAMMER, 1990). A partir da virada do século, entretanto, surgiu uma nova onda da visão de processos, denominada Gestão de Processos de Negócio (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT – BPM), a qual busca combinar as vantagens de abordagens radicais e incrementais (CHANG, 2006; MELAO e PIDD, 2000) – modelando processos, mas mantendo a capacidade de mudança – apoiando-se, para tanto, na intensa participação da equipe envolvida para a gestão de mudanças (BALDAM e outros, 2007; CHANG, 2006).

A abordagem de BPM persegue, assim, dois objetivos principais: por um lado, visa à formalização dos processos em modelos ou diagramas, a fim de estruturar o trabalho e melhorar o controle, conferindo maior previsibilidade às atividades organizacionais. Por outro lado, a obtenção de flexibilidade tem se tornado um dos principais objetivos de projetos de BPM na atualidade, em que o contexto organizacional é marcado por grande turbulência e céleres mudanças (SMITH e FINGAR, 2003; CHANG, 2006; WESKE, 2007). No entanto, os objetivos formalização/controle e flexibilidade são considerados, muitas vezes, não apenas conflitantes, mas mesmo mutuamente exclusivos (COBB, 2005), pois a fixação dos processos em modelos (formalização) e a aderência estrita a estes (controle) resultariam inexoravelmente na diminuição da flexibilidade da organização: o sistema resultante se tornaria, então, socialmente autodestrutivo (BASKERVILLE e LAND,

2004), reduzindo a capacidade da organização de responder a situações novas e imprevistas. Projetos de BPM devem, portanto, contrabalançar a formalização da modelagem de processos com estratégias de gestão de mudanças, de modo a assegurar a manutenção da flexibilidade organizacional.

Como, porém, esse delicado balanço entre formalização e flexibilidade pode ser obtido na prática? Dito de outra forma, qual a relação entre formalização em modelos e flexibilidade organizacional na modelagem de processos de negócio? Com o intuito de lançar luz a essa pergunta, o presente artigo examina a iniciativa de gestão de processos de negócio do departamento de qualidade em uma companhia de manutenção de aeronaves na Alemanha. Esta pesquisa empreende uma abordagem empírica qualitativa em diálogo com a Teoria Ator-Rede (AKRICH, 1992; CALLON, 1986, 1991; LATOUR, 2000, 2005; LAW, 1992), a qual busca esclarecer a relação entre artefatos técnicos e práticas sociais e encontra, também, ressonância na área de sistemas de informação (e.g. HANSETH, AANESTAD, BERG, 2004; QUATTRONE e HOPPER, 2006; WALSHAM, 1997). A análise deste caso oferece duas contribuições principais: (a) evidencia e ilustra a complexidade sociotécnica envolvida na modelagem de processos de negócio e (b) apresenta os contornos de uma compreensão multidimensional sobre a relação entre formalização e flexibilidade na gestão de processos de negócio.

O restante deste artigo está organizado da seguinte maneira: a próxima seção discute os fundamentos teóricos utilizados como sensibilização para a problemática analisada, enquanto a seção que a segue expõe o desenho da pesquisa e faz considerações metodológicas. Apresenta-se, então, o caso estudado para que, em seguida, sejam discutidas e analisadas as suas implicações para a conceituação da relação entre formalização e flexibilidade em processos de negócio. Por fim, a última seção tece as considerações finais do artigo.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o intuito de analisar a relação entre a formalização em modelos de processo de negócio e a flexibilidade organizacional, devemos considerar, primeiramente, a maneira como os modelos estão associados às práticas de trabalho de uma organização. Modelos de processos de negócio são comumente compreendidos como representações de padrões de ação recor-

rentes, isto é, como descrições de modos de agir que se repetem ao longo do tempo em uma organização. Esses padrões de ação são denominados processos de negócio ou processos organizacionais, e, embora o termo processo carregue uma conotação própria (associada à abordagem processual discutida acima), processos podem ser encarados fundamentalmente como um conjunto de rotinas organizacionais (LAUDON e LAUDON, 2006). De fato, rotinas também se encaixam na clássica definição de processo por Davenport (1990, p. 12): “um conjunto de atividades logicamente relacionadas executadas para obter um resultado de negócios”.

Na realidade, na literatura acadêmica existente, podem ser encontradas divergentes definições de processo de negócio (LINDSAY, DOWNS, LUNN, 2003). Melão e Pidd (2000) realizam uma análise de quatro paradigmas principais subjacentes à conceituação de processos de negócio em diferentes trabalhos de pesquisa, evidenciando que a visão hegemônica da área adota uma visão técnico-funcional que considera processos como máquinas determinísticas relativamente estáticas, as quais recebem entradas, realizam processamento e devolvem saídas ao ambiente. Consoante a essa visão, diversos autores (REGEV, SOFFER, SCHMIDT, 2006; SCHONENBERG e outros, 2008; WESKE, 2007) dedicaram-se a analisar de que maneira a flexibilidade pode ser obtida nos projetos de BPM. Regev, Soffer e Schmidt (2006) desenvolvem uma taxonomia para a flexibilidade em BPM que possui três dimensões ortogonais (nível de abstração, sujeito de mudança, propriedade de mudança), analisando como as características dessas dimensões implicam maior ou menor grau de flexibilidade. Schonenberg e outros (2008) avaliam um conjunto de ferramentas de automação de processos e, com base nessa análise, desenvolvem uma taxonomia alternativa, a qual classifica o tipo de flexibilidade com base no grau de completude da definição do processo em relação à sua configuração, isto é, se o processo é configurado em tempo de projeto (*design-time*) ou em tempo de execução (*run-time*). Weske (2007), por outro lado, enfatiza a existência da flexibilidade tanto nas representações explícitas dos processos (i.e, modelos de processos de negócios) quanto nas ferramentas de software que dão apoio à automação dos processos.

Nos trabalhos acima descritos, a flexibilidade é conceituada como um atributo do artefato técnico, que poderia ser obtida essencialmente por meio de configurações ou alterações no artefato – incluindo aqui tanto

o modelo que representa o processo como o *software* de automação de processos – ou seja, esses trabalhos caracterizam-se por uma visão tecnológica de processos e, conseqüentemente, da flexibilidade. Embora tal abordagem seja útil para o desenvolvimento de novas ferramentas e técnicas para apoiar processos, permanece a necessidade de realizar estudos empíricos sobre como a flexibilidade pode ser obtida em situações práticas das organizações. Becker e outros (2009) corroboram essa visão e apresentam um estudo de caso sobre flexibilidade de processos na prática organizacional de um hospital na Alemanha – entretanto, sua visão de processos é também basicamente a do paradigma da máquina determinista. Além disso, no caso analisado, a forma de documentar processos é textual, não usando modelos de processo de negócio, os quais são o foco do presente artigo.

A abordagem tecnológica assentada numa visão mecanicista de processos não é capaz de analisar de que maneira as práticas organizacionais, modelos de processo e *softwares* de BPM podem ser combinados para obter capacidade de mudança, bem como que tipos de recursos são mobilizados na prática organizacional para alcançar a flexibilidade. Para tanto, é necessária uma mudança de paradigma para uma abordagem, explorada na próxima seção, que considere processos de negócio como construções sociais dos atores organizacionais envolvidos (MELAO e PIDD, 2000).

## Processos e modelos como construções sociais

Examinando a literatura sobre o tema rotina organizacional correlato ao processo de negócio na área dos estudos organizacionais, Becker (2004) nota que o termo rotinas é usado de maneira ambígua para referir-se tanto aos aspectos de padrões de ação de natureza cognitiva (mais estáveis) como aos seus aspectos performativos (mais dinâmicos). Estudos recentes (COHEN, 2007; FELDMAN E PENTLAND, 2003; PENTLAND e FELDMAN, 2008) enfatizam esses últimos aspectos, contestando a visão de que rotinas organizacionais seriam essencialmente estáticas e ressaltando o seu caráter dinâmico: como práticas organizacionais humanas, elas têm de ser continuamente executadas, de modo que a realização de padrões de ação sempre cria oportunidades para variação e mudança. O mesmo se aplica, portanto, a processos, cujo dinamismo está fortemente ligado à flexibilidade das práticas organizacionais.

A relação entre modelos formais e práticas de trabalho tem sido o foco de muitos esforços de pesquisa nos últimos anos. Como apontado por Berg (1997), uma visão comum a esse respeito assume diferenças preensivelmente essenciais entre artefatos formais “mortos” – os quais seriam estáticos, abstratos, homogêneos e simbólicos – em contraste com ações humanas “vivas” – cujo caráter dinâmico e contingente nunca poderia ser completamente mapeado em artefatos formais. Dentro do contexto organizacional, essa diferença se reflete na distinção comumente assumida (e.g. PENTLAND e FELDMAN, 2008) entre modelos de processo – considerados formais e “mortos” – vis-à-vis as rotinas organizacionais (ou os processos de negócio), de natureza informal e “viva”.

Implícita nessa linha de pensamento, jaz a premissa segundo a qual modelos formais e processos de negócio pertencem a dois domínios distintos e disjuntos da realidade: enquanto aqueles são filiados ao reino técnico do determinismo mecânico, estes pertenceriam ao “mundo da vida”, lócus da ação e interpretação humanas (ALBUQUERQUE, 2009). Ainda que essa dicotomia em duas categorias ontológicas distintas seja, na maioria das vezes, assumida implicitamente, ao invés de teorizada de maneira explícita, ela tem, contudo, implicações práticas importantes. Tomando como base a ontologia dicotômica, a flexibilidade organizacional deverá ser vista como um atributo exclusivo do domínio social e humano dos processos – ou das rotinas, como proposto em Feldman e Pentland (2003) e Pentland e Feldman (2008) – enquanto os modelos, como elementos do mundo formal, consistiriam de representações empobrecidas daqueles processos. Assim sendo, os modelos seriam rígidos e inflexíveis por sua própria natureza.

Diversos autores no campo de estudos de ciência, tecnologia e sociedade têm, nas últimas décadas, desafiado a premissa ontológica dicotomizada entre um mundo social e um mundo material (ou técnico), argumentando que essa visão essencialista não é capaz de lidar com os complexos arranjos atuais em que a ação humana está profundamente imbricada com artefatos formais e técnicos (BARAD, 2003; HARAWAY, 1991; LATOUR, 1993, 2000, 2005; SUCHMAN, 2007). A reificação de propriedades essenciais tanto em artefatos formais como em ações humanas torna invisíveis algumas contrapartidas implícitas e necessárias do “outro lado”, tais como os comportamentos humanos configurados que estão pressupostos no funcionamento de artefatos tecnológicos (WOOLGAR, 1991), e o papel constitutivo desempenhado por artefatos materiais

dentro das relações supostamente “puramente sociais” (LATOUR, 1992). Além disso, como resultado do emaranhamento entre artefatos formais e ações humanas, “novas competências para trabalhadores podem ser obtidas, níveis mais altos de complexidade em tarefas de trabalho podem ser alcançados e atividades podem ser coordenadas em tempos e lugares diferentes” (BERG, 1997, p. 407). Trabalhos recentes no campo de estudos organizacionais afirmam, também, que, para melhor compreender a relação entre tecnologia e organização, deve-se questionar a ontologia dicotômica entre o “social” e o “material” e reconhecer a relevância da materialidade nas práticas organizacionais (LEONARDI e BARLEY, 2008; ORLIKOWSKI, 2007).

Na trilha desses trabalhos, este artigo argumenta que a premissa ontológica dicotômica – baseada em uma separação essencial entre processos “vivos” do lado social e modelos “mortos” do lado material – não é capaz de capturar o caráter constitutivo e o poder gerativo que modelos de processo de negócio podem adquirir na prática. O problema aqui é o mesmo notado por Suchman na revisão de seu livro clássico (SUCHMAN, 2007, p. 21): no intuito de criticar uma visão simplista de que artefatos (ou modelos de processos) determinam completamente a ação humana (i.e, uma posição de determinismo tecnológico), somos levados à desconsideração da importância da materialidade dos artefatos ao analisar tão somente as práticas sociais (i.e, resvalando em um “determinismo social”). Argumentando de maneira análoga a Lee e Hassard (1999), a divisão essencialista que atribui a flexibilidade exclusivamente à versatilidade de humanos não é útil para analisar como e em que medida a agilidade e flexibilidade de organizações são obtidas na prática com a utilização de modelos de processos de negócio – especialmente agora que as abordagens de gestão de processos de negócio incorporam a flexibilidade como um objetivo explícito (como visto na seção anterior).

### De artefatos “mortos” a redes sociotécnicas

Para superar a dicotomia ontológica exposta acima, a abordagem da Teoria Ator-Rede (*Actor-Network-Theory*, para a qual se usa doravante a sigla ANT) toma como unidade de análise os arranjos sociotécnicos heterogêneos chamados *ensembles* sociotécnicos (BIJKER e LAW, 1992), híbridos (LATOUR, 1999), ou atores-rede (CALLON, 1986; LATOUR, 2005; LAW, 1992). Essas entidades híbridas são compostas de diversos tipos de actantes, sendo esse termo emprestado

da semiótica para referir-se simetricamente a atores humanos e não humanos, tais como pessoas, textos, conceitos, máquinas e outros (AKRICH e LATOUR, 1992). É importante observar que a simetria adotada na postura analítica dos estudos de ciência, tecnologia e sociedade não deve ser confundida com a proposição de uma equivalência completa entre humanos e não humanos. Essa simetria deve ser considerada no contexto de uma ontologia relacional que não assume divisões essencialistas a priori entre elementos sociais e técnicos – para uma discussão bem embasada sobre essa questão no contexto de sistemas de informação ver McMaster e Wastell (2005).

Do ponto de vista da ANT, a formalização de práticas organizacionais em modelos de processos de negócio pode ser vista como a urdidura de uma rede heterogênea, a qual é, então, encapsulada (*black-boxed*) em um híbrido quase objeto (LATOUR, 1993), isto é, um conjunto relativamente estável de relações é tecido em torno do artefato modelo, o qual é, então, posto a circular. Essa circulação inclui tanto deslocamentos no espaço (e.g. o modelo se move do espaço em que é criado para outras áreas organizacionais) quanto no tempo (e.g. o modelo influencia futuros eventos). Esses deslocamentos na tradição da ANT também são denominados traduções ou translações (ver LATOUR, 1993), podendo ser entendidos como um processo no qual os elementos (humanos e não humanos) são arregimentados ou alistados em torno de uma rede sociotécnica. A tradução é considerada por Law (1992) como a base da ANT, pois permite entender como os elementos de uma rede heterogênea mobilizam-se, sobrepõem-se e mantêm-se unidos (ou não).

Importante notar, neste ponto, que a relativa estabilidade da rede de relações tecidas por meio de traduções ao redor do modelo de processos de negócio não é dada *a priori*, mas deve ser vista como uma conquista precária (LAW, 1992), a qual se necessita continuamente confirmar nas práticas organizacionais. Uma característica distintiva da abordagem da ANT é, portanto, que o actante modelo não tem existência fora de uma rede, pois esse modelo simultaneamente constitui e é constituído pela rede de relações em que está imbricado com outros actantes, sendo, portanto, visto como um ator-rede. Essa indissociabilidade entre o artefato “material” modelo e a sua correspondente rede de relações “sociais” constitui, portanto, o dispositivo teórico capaz de superar a ontologia dicotômica discutida na seção anterior – correspondendo, ainda, ao emaranhamento

constitutivo entre o material e o social recentemente defendido por Orlikowski (2007).

Como proposto por Pickering (1995), essa visão corresponde, também, ao movimento de uma perspectiva representacionista para um idioma performativo, o que implica o afastamento de uma visão de modelos de processo como representações empobrecidas de práticas organizacionais em favor da consideração de modelos e suas propriedades (por exemplo, rigidez, formalidade, durabilidade etc.) como resultados continuamente produzidos por meio da “performance” – neologismo empregado para captar a ideia do verbo inglês *enact* como usado em trabalhos da ANT, seguindo o termo escolhido por Gonçalo Praça na tradução do artigo de Mol (2008) – das relações da rede. Assim, a forma e significado de um modelo resultam dos processos de negociação entre todos os *actantes* envolvidos. Por um lado, os modelos gerados traduzem e inscrevem intenções, prescrições de modos organizacionais, interesses e visões de mundo – colaborando, assim, para configurar o espaço social em que são empregados. Por outro lado, os modelos são traduzidos nas práticas organizacionais pela associação com elementos diferentes daqueles originalmente previstos – alterando, assim, o próprio sentido e o significado atribuídos a um modelo (AKRICH, 1992) e justificando a afirmação de Law (2009) de que toda tradução (i.e. associação com novos elementos) é também uma traição (de seu sentido original).

O uso da ANT como referencial teórico já tem uma certa tradição em estudos de sistemas de informação, tanto na comunidade acadêmica internacional (HANSETH, AANESTAD, BERG, 2004; QUATTRONE e HOPPER, 2006; TATNALL e GILDING, 1999; WALSHAM, 1997) quanto, mais recentemente, na comunidade científica brasileira, tratando de temas como processos de participação democrática apoiados pela tecnologia de informação (MIRANDA, 2009), gerenciamento da rede de telecentros da cidade de São Paulo (REINHARD e MACADAR, 2006), procedimentos metodológicos baseados na ANT (SANTOS, 2006), comunidades virtuais (CHRISTOPOULOS, 2008) e análise de um projeto de inclusão digital (TELES e JOIA, 2010). O único trabalho encontrado em que a ANT foi usada no contexto específico de processos de negócio foi o de Sarker e Sidorova (2006), o qual interpreta falhas em um projeto de mudança de processos de negócio com base no referencial teórico da ANT, destacando o benefício da ANT em proporcionar uma compreensão mais aprofundada de complexidades emergentes em fenômenos

sociotécnicos como as mudanças em processos de negócio. No entanto, não foram encontradas pesquisas anteriores que se apoiem na ANT para compreender a relação entre formalização e flexibilidade na modelagem de processos de negócio.

No contexto desta pesquisa, para compreender como a flexibilidade pode ser obtida (ou não) na prática seguindo a abordagem da ANT, devemos examinar as redes sociotécnicas híbridas dentro das quais processos organizacionais e modelos de processos de negócio se coconstituem. A abordagem da ANT implica, portanto, que o ponto de partida da pesquisa não será uma definição preconcebida de flexibilidade, mas deve procurar identificar como a flexibilidade é ou não engendrada como efeito emergente nos atores-rede constituídos em torno dos modelos de processos analisados.

## DESENHO DE PESQUISA E ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho examina a relação entre a formalização em modelos de processo de negócio e a flexibilidade das práticas organizacionais, tomando por base a perspectiva analítica e a sensibilização teórica da abordagem ANT (ver seção anterior) para realizar um estudo de caso. A pergunta que norteou o processo de pesquisa foi: “Qual a relação entre formalização e flexibilidade na prática da modelagem de processos de negócio?” O caso analisado concerne um projeto de gerenciamento da qualidade baseado em modelagem de processos, iniciado há cerca de cinco anos em uma companhia de manutenção de aeronaves na Alemanha, chamada doravante de CMA (todos os nomes de pessoas e organizações citados neste artigo estão anonimizados).

Devido ao seu amplo foco de interesse e à natureza exploratória da pergunta de pesquisa, o estudo de caso seguiu uma abordagem qualitativa (FLICK, 2009; MYERS, 1997) de inspiração interpretativista (KLEIN e MYERS, 1999; WALSHAM, 1993). Essa abordagem é considerada especialmente adequada quando há diferentes grupos de atores sociais envolvidos com divergentes práticas e percepções (KLEIN e MYERS, 1999) – como de fato ocorre no caso analisado, em que as perspectivas dos modeladores de processos, dos gerentes e dos funcionários da organização foram consideradas. Assim, esta pesquisa procurou utilizar a sensibilização teórica da ANT para analisar as redes

sociotécnicas engendradas em relação ao objeto de pesquisa (i.e, o projeto de modelagem de processos da CMA) e examiná-las, a fim de alcançar contribuições como aquelas as elencadas por Walsham (1995) para o paradigma interpretativista: obter novos conceitos, gerar teorias, inferir implicações específicas e produzir compreensões mais ricas e novos *insights*.

A coleta de dados foi empreendida em um processo contínuo de inspiração etnográfica ao longo de cerca de dois anos e encerrada quando se sentiu que o *corpus* constituído era adequado para lançar luz à pergunta de pesquisa. Dados primários foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas e observações diretas de oficinas de modelagem de processos. Foram realizadas, inicialmente, seis entrevistas, cada uma com duração média de duas horas: a) uma com o gerente responsável pelo projeto; b) três com modeladores de processo; c) duas com funcionários da organização que participaram de oficinas de modelagem. As entrevistas foram conduzidas pessoalmente, tendo por base um roteiro pré-elaborado, porém com abertura para o surgimento de novos temas (técnica semiestruturada). Anotações foram feitas durante as entrevistas e complementadas posteriormente em minutas, de modo que as citações do artigo não devem ser tomadas como reproduções *ipsis literis* da fala dos entrevistados. Posteriormente, foi efetuada uma série de seis observações diretas em oficinas de modelagem *in loco* com espaçamento médio mensal, as quais foram protocoladas com base em apontamentos feitos durante as observações. Questionamentos adicionais que surgiram da pré-análise dos dados foram feitos via troca de *e-mails* com dois modeladores de processo, buscando esclarecer dúvidas e confirmar as interpretações preliminares obtidas. Além disso, foram consultadas fontes secundárias que incluem documentos impressos, manuais e tutoriais para o treinamento de funcionários e o sítio oficial da organização na internet.

A abordagem analítica empregada consistiu na triangulação das diferentes fontes de material empírico, em um processo de interpretação que procurou rastrear as associações dos diferentes elementos das redes sociotécnicas dentro das quais práticas organizacionais e artefatos técnicos se coconstituem, adotando, portanto, o processo de “seguir os atores” proposto por Latour (2005). Para tanto, o primeiro passo consistiu na codificação no material empírico coletado nas entrevistas para identificar os diferentes atores-redes envolvidos e na mútua interdefinição de seus interesses, no processo chamado por Callon (1986) de problematização. Com

base nessa identificação inicial de atores, passou-se à análise do material coletado nas observações participantes das oficinas de modelagem, procurando, assim, examinar a relação entre formalização e flexibilidade dentro das redes sociotécnicas que foram constituídas em torno dos modelos de processos, por meio da descrição densa dessas redes com base nos conceitos da ANT e da reflexão acerca da flexibilidade resultante do ponto de vista dos atores organizacionais. Finalmente, a fase de análise tratou de discernir diferentes dimensões de flexibilidade no projeto e mapeá-las para as diferentes perspectivas dos atores-rede envolvidos. Nessa fase, entrevistas curtas foram realizadas e e-mails foram trocados para verificar se as suposições que os pesquisadores faziam eram confirmadas pelos atores organizacionais correspondentes.

## DESCRIÇÃO DO CASO

A CMA possui cerca de 22 mil funcionários e estrutura-se como uma rede de abrangência global, com 20 afiliadas e subsidiárias. De acordo com o gerente do departamento de qualidade, uma falha técnica durante a decolagem de um avião serviu de estopim para o projeto de mudança do processo de gestão da qualidade. O problema começou logo após a decolagem, quando o capitão notou uma perigosa anomalia no controle da aeronave: após manear o manche de controle para que o avião se deslocasse para a direita, a asa esquerda encurvou-se surpreendentemente e o avião embicou para a esquerda. O primeiro oficial tomou o controle do avião. A equipe de bordo não pôde reparar o problema, pois descobriu que o manche do capitão estava realmente invertido, isto é, um comando para certa direção produzia uma mudança de rumo na direção oposta. Apesar dessa severa falha técnica, a equipe conseguiu retornar ao aeroporto e pousar em segurança. Posteriormente, uma investigação minuciosa revelou que dois pares de pinos dentro do conector do computador de bordo haviam sido acidentalmente trocados durante uma manutenção recente.

O incidente foi a razão para que o Departamento de Qualidade (DQ) iniciasse uma iniciativa de reorganizar e reestabelecer o sistema de qualidade existente, que se revelara grosseiramente falho. Segundo o gerente do DQ, até esse momento, a gestão de qualidade era percebida pelas pessoas na CMA como uma tarefa inconveniente requerida pela autoridade aeronáutica.

Havia um repositório com vários tipos de documentos interligados que deveriam, supostamente, assegurar a qualidade do trabalho, tais como instruções de procedimentos padrão, instruções de segurança, requisitos ambientais, como também instruções de gerenciamento da qualidade. No entanto, esse repositório continha, basicamente, longos documentos de texto e diversos diagramas muito heterogêneos em relação ao formato e ao tipo de conteúdo, já que eram criados pelas diferentes áreas de negócio, usando suas linguagens próprias e suas definições particulares para os procedimentos de trabalho. Para rastrear um procedimento executado por diferentes unidades, era necessária a leitura de vários documentos e diagramas com notações e formatos distintos e terminologias divergentes. Logo, não é de se espantar que o repositório fosse raramente utilizado.

O gerente do DQ percebeu, então, a oportunidade e necessidade de um projeto para estabelecer um novo sistema de gestão da qualidade. O incidente supracitado ofereceu um forte argumento para a necessidade dessa iniciativa: com o intuito de melhorar a qualidade do trabalho e tornar os processos de negócio mais transparentes e gerenciáveis, iniciou-se um projeto de gestão da qualidade baseado em processos de negócio que abrangeria toda a organização.

### Projeto de gestão da qualidade: definindo problemas e atores

Embora o foco deste trabalho recaia sobre os processos de negócio e sua interação com as práticas organizacionais, torna-se importante iniciar considerando o processo de estabelecimento e os objetivos iniciais do projeto de gestão da qualidade, a fim de esclarecer o contexto dentro do qual se realiza a modelagem dos processos nesse caso. O projeto começa com um processo de construção de um sistema de alianças em torno do novo sistema de gestão da qualidade, a partir da 'problematização' (CALLON, 1986) da gestão da qualidade na CMA e da interdefinição mútua dos atores envolvidos. Do ponto de vista do DQ, o sucesso do projeto depende dos seguintes grupos de atores com seus respectivos interesses:

- *Gerência Sênior*: estaria preocupada com a imagem da organização e teria interesse, portanto, em iniciativas para melhorar a qualidade dos processos.
- *Gerentes de Unidade*: estariam interessados em melhorar a qualidade dos processos de negócio de suas unidades. Supõe-se, ainda, que sejam capazes

de requisitar a participação de seus subordinados no projeto.

- *Funcionários das Unidades*: teriam conhecimento sobre os processos de negócio, mas suas práticas seriam descoordenadas e, algumas vezes, conflituosas. Eles tenderiam a uma posição crítica em relação à gestão de qualidade, pois esta implicaria trabalho adicional e riscos. Entretanto, estariam interessados em ferramentas de apoio para suas atividades.
- *Ferramenta e Abordagem de Modelagem*: deveria prover padronização de processos e melhor visualização por meio da representação de práticas de trabalho como processos de negócio.
- *Autoridade Aeronáutica/Órgãos Certificadores*: requereriam acesso transparente a processos e procedimentos de trabalho da CMA a fim de verificar sua conformidade com leis, normas e regulamentos.

Dessa forma, os atores são definidos pelo DQ de modo que o projeto se torne para eles relevante e até mesmo necessário para seus interesses particulares. Esse processo é denominado ‘interessamento’ por Callon (1986) e visa tornar o projeto um ponto de passagem obrigatório para que os atores atinjam seus interesses. Assim, o apoio de gerentes (seniores e médios) e dos órgãos certificadores à iniciativa parecia ser mais fácil de obter, tendo como pano de fundo e argumento a descrição do cenário existente, feita na seção anterior. Em relação aos funcionários, entretanto, a situação era mais delicada. Embora estes pudessem ser extrinsecamente motivados por seus chefes a participar do projeto, sendo compelidos a fornecer dados para a modelagem dos processos, se eles não considerassem que o projeto lhes traria algum benefício (mas seria apenas um fardo adicional inútil), poderiam fornecer informações incompletas ou incorretas. Além disso, se os funcionários não usassem ativamente os modelos de processo para orientar suas práticas, o projeto como um todo se tornaria inócuo e estaria condenado a falhar, do mesmo modo que o repositório de documentos anterior. O DQ precisava, portanto, de uma estratégia para cooptar os funcionários, convencendo-os de que se beneficiariam do projeto de alguma forma – precisava de um ‘dispositivo de interessamento’ (CALLON, 1986).

O DQ utilizou, para tanto, um argumento duplo. Primeiramente, a melhor visualização dos processos proporcionada pelo projeto contribuiria, segundo o DQ, para uma melhor coordenação das atividades, facilitando o trabalho dos funcionários. Um tutorial foi produzido

para a ferramenta de gestão de qualidade, o qual argumentava que o projeto traria ganhos aos funcionários quanto à clareza em suas atribuições – citados no material analisado como “Eu conheço meu papel”, “Eu sei que tarefas tenho que executar” –, quanto à disponibilidade e tempo de acesso de informações – “Eu posso encontrar informações e lê-las rapidamente” – e, ainda, quanto à segurança – “Eu li todas as instruções necessárias”.

A segunda parte do argumento para interessar os funcionários está ligada à maneira como foi comunicado o objetivo do projeto: este não visaria documentar todas as competências de funcionários e tudo o que eles são capazes de fazer (i.e, o seu *know-how*), mas, sim, catalogar as coisas que necessitariam conhecer para desempenhar bem o seu trabalho (i.e, o *know-what*). Assim, segundo os *slides* da apresentação do projeto elaborada pelo DQ, as coisas relacionadas ao *know-what* é que deveriam ser representadas por modelos de processo de negócio, provendo informações sobre os passos a serem executados em um processo e suas conexões com outros processos. Os aspectos ligados ao *know-how* dos funcionários, por outro lado, não poderiam ser representados nos modelos, mas dependeriam da qualidade da instrução e treinamento dos funcionários. O importante seria atentar para o fato de que os modelos de processos não deveriam ser vistos como substitutos do conhecimento tácito dos funcionários, mas apenas como recursos complementares que auxiliariam o seu trabalho.

Esse argumento duplo intencionava, portanto, motivar os funcionários a participar das oficinas de modelagem de processos sem medo de que, ao fornecer informações para confecção dos modelos, eles se tornassem desnecessários devido à exposição de tudo o que sabiam – aumentando sua vulnerabilidade para serem demitidos. Esse medo de fornecer informações constitui, portanto, um ‘antiprograma’ (LATOUR, 1999) com o qual o DQ teria que lidar por meio dos argumentos acima, a fim de que os funcionários se associassem à rede do nascente projeto. Possivelmente, esse medo reflete também o uso da modelagem de processos no contexto de projetos de reengenharia comuns na década de 1990, os quais, frequentemente, tinham como objetivo a racionalização dos processos e redução de custos com pessoal.

### Oficinas de modelagem: mobilizando aliados

O projeto de gestão da qualidade visava modelar gradualmente os processos de negócio de cada unidade

de negócios, de modo a integrar todos os processos em um mapa de processos que fosse fácil de usar e abrangesse toda a organização. Os funcionários poderiam, então, utilizar esse mapa para visualizar qualquer processo da organização, eliminando todos os antigos documentos de texto e diagramas não padronizados.

A modelagem dos processos de negócio era realizada em oficinas moderadas por um modelador do DQ. Antes do início do projeto, cada departamento tinha de escolher um empregado responsável pela documentação das instruções de procedimento de seu departamento. Com o estabelecimento do projeto, modeladores de processo foram contratados para o DQ que, propositalmente, não tinham *expertise* em relação ao trabalho executado nas unidades da CMA. A intenção do DQ era que os modeladores não influenciassem o conteúdo dos modelos com seus conhecimentos prévios.

As oficinas reuniam até 10 funcionários (na maioria das vezes, de três a seis) como representantes de suas respectivas unidades de negócio, tais como mecânicos (chão de fábrica), advogados (departamento jurídico) e vendedores (departamento de vendas). Cada representante era entrevistado pelo modelador sobre as atividades mais importantes que executava, as decisões a serem tomadas e os dados utilizados em seu trabalho. Com base nas respostas, os modelos eram desenhados interativamente pelo modelador e projetados em um telão à vista de todos os presentes. Cada sessão de modelagem durava até três horas e, no fim, todos os processos modelados eram compartilhados por *e-mail* entre os participantes para uma inspeção final. Se necessário, os participantes concordariam em se encontrar novamente em outra oficina de modelagem, para aperfeiçoar ou alterar o modelo.

Recorrendo ao vocabulário da ANT (CALLON, 1986), pode-se dizer que os funcionários das unidades de negócio eram mobilizados por meio dos representantes, que agiam como seus porta-vozes nas oficinas de modelagem. Esperava-se dos representantes que reportassem as práticas de trabalho de todos os funcionários representados ali ausentes. Assumia-se, ainda, que esses ausentes, por sua vez, aceitassem o resultado das negociações ocorridas nas sessões de modelagem e efetivamente (re)orientassem suas práticas de trabalho de acordo com os modelos ali produzidos. Obviamente, essas suposições devem mostrar-se verdadeiras na prática, para que o recrutamento dos atores seja bem-sucedido, isto é, para que, aceitando o papel que lhes foi designado na rede do projeto, os funcionários contribuam para o seu fortalecimento e sucesso.

Nesse processo, a figura do proprietário de processo (*process owner*) funciona como componente-chave para obter o recrutamento dos funcionários representados. Antes do início do projeto, não havia na organização o conceito de processo de negócios e, portanto, não havia uma atribuição de responsabilidade direta pela conformidade do processo com normas e leis para a garantia da qualidade. Com a introdução da técnica de modelagem baseada em processos, a associação de um proprietário para cada um dos processos modelados estava 'inscrita' na própria abordagem por processos e na ferramenta de modelagem adotadas, isto é, junto com a modelagem de um processo, esses artefatos requeriam a designação de um funcionário responsável por aquele processo. A atribuição de um proprietário por processo foi tornada obrigatória, implicando, para o funcionário assim designado, a responsabilidade de zelar pela correção do modelo mediante a sua atualização regular e verificar a observância e conformidade das práticas de trabalho efetivas com o respectivo modelo.

Após a produção das versões finais de um modelo de processo, este seria verificado por seu correspondente proprietário, o qual, em caso de aprovação do modelo, enviá-lo-ia para o teste de conformidade pelo DQ. Esse teste intenciona verificar se o processo está em conformidade com os requisitos legais e normativos da autoridade aeronáutica e dos órgãos reguladores e certificadores envolvidos. Uma vez que o modelo passa no teste de conformidade, ele está pronto para "entrar no ar", isto é, ao ser integrado ao repositório global de processos (o mapa de processos), o modelo torna-se disponível para consulta pelos funcionários da organização.

### **Negociações e conflitos: inscrevendo práticas organizacionais**

Durante as oficinas de modelagem, foram verificadas algumas discussões interessantes – assim como fenômenos inesperados. A confecção interativa e a visualização dos modelos na tela requerem a descrição explícita de diferentes procedimentos de trabalho, papéis e hierarquias. Essa explicitação ocasionou divergências e discussões acaloradas entre os funcionários sobre certos aspectos das atividades que estavam sendo modeladas, tais como: (i) quem deve executar as atividades e quem é o proprietário do processo? (conflitos de responsabilidade); (ii) quem mais está envolvido e por quê? (conflitos de interface); (iii) em

que sequência devem ser realizadas as atividades: o que vem primeiro e por quê? (conflitos de papéis).

O que se vê aqui é uma negociação da forma organizacional – no sentido das práticas que dão forma à organização – e a ‘inscrição’ (AKRICH, 1992) de determinadas práticas organizacionais (em detrimento de outras) nos artefatos formais. Os modelos de processo incorporam e prescrevem determinadas associações de elementos da organização, incluindo, por exemplo, pessoas, tarefas e o seu relacionamento mútuo – elementos que são representados nos modelos, respectivamente, como papéis, atividades e conexões de responsabilidade e sequência. Dessa forma, ainda que sem uma reestruturação radical da organização (como em um processo de reengenharia tipo *big bang*), a forma organizacional era paulatinamente renegociada e remodelada nas oficinas de modelagem de processos.

Anteriormente, os diferentes atores (ou grupos, departamentos e unidades de negócio) haviam tido diferentes conjuntos de práticas que produziam formas organizacionais diversas, porém coexistentes. Possíveis desentendimentos vinham sendo tratados individualmente e informalmente quando aconteciam, de modo que não eram identificados como causados por conflitos de duas visões organizacionais distintas. Agora, com a formalização dessas práticas e sua tradução em modelos de processos, as divergentes formas organizacionais eram explicitamente confrontadas e algumas delas eram percebidas como incompatíveis e conflituosas. Mais do que isso, uma das versões deveria ser escolhida como a oficial e permitida, enquanto a outra seria preterida, tornando-se, conseqüentemente, não oficial – pois, como afirma Bowers (1992), formalizar sempre implica, também, distinguir o legal do ilegal. Esse caráter oficializador estava diretamente relacionado à posição que os modelos adquiriam na teia de relações da rede sociotécnica que era paulatinamente urdida no projeto de gestão da qualidade. Representações de práticas de trabalho nunca são neutras, mas sempre estão a serviço de interesses (SUCHMAN, 1995), os quais, no caso do projeto analisado, estavam diretamente ligados à expectativa de que os modelos de processos gerados servissem de base para futuras práticas e decisões organizacionais. Assim, os modelos de processo de negócio, mais do que simplesmente representar as práticas organizacionais, constituíam uma prescrição de certos ordenamentos organizacionais que deveriam ser obedecidos no futuro – aos quais se pode denominar prescrições organizacionais, com base no conceito de ‘prescrição’ da ANT (AKRICH, 1992).

Os diferentes atores esforçavam-se, então, para ter sua versão sancionada nos modelos, o que causava a necessidade de negociações. Uma das discussões observadas nesta pesquisa foi ligada à sequência das atividades de um processo que envolvia duas unidades de negócio situadas em cidades diferentes. Os funcionários que trabalhavam em uma cidade não queriam que as atividades que teriam de desempenhar fossem modeladas depois de uma atividade sob responsabilidade da outra cidade, pois consideravam ficar, assim, em relação de dependência. Apesar da insistência do modelador de que a ordem das atividades no modelo tinha significado tão somente sequencial, não tendo força de expressão nenhuma sobre o grau de importância de áreas ou relações de dependência, o conflito não pôde ser dissipado durante a oficina. Apenas posteriormente é que uma solução foi encontrada, mediante o concurso dos respectivos gerentes de unidade, que se acertaram entre si e usaram das prerrogativas a eles conferidas pela hierarquia organizacional para impor esse acerto aos funcionários.

Como resultado dessas negociações, cada sessão de modelagem construía uma rede sociotécnica (ou um *ator-rede*) em torno dos modelos de processo de negócio obtidos, alinhando os atores envolvidos e traduzindo seus interesses. A rede correspondente ao projeto como um todo pode ser vista como emergente da aglutinação das redes de cada modelo de processo. Essa separação, porém, tem o caráter apenas analítico de uma possível leitura, já que as redes em questão são, de fato, profundamente emaranhadas, constituindo uma totalidade.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tendo analisado as negociações sociotécnicas envolvidas na modelagem de processos de negócio com base nos conceitos da Teoria Ator-Rede, pode-se, agora, abordar a questão que serviu de motivação para o presente estudo e foi exposta na introdução deste artigo: como e até que ponto foi obtido o balanço entre formalização e flexibilidade na prática? A fim de analisar a flexibilidade nas redes sociotécnicas constituídas em torno dos modelos de processos (descritas na seção anterior), recorrer-se-á ao conceito de irreversibilidade como definido por Callon (1991). Segundo esse autor, o grau de irreversibilidade de uma tradução depende de duas coisas: “(a) o grau com

que se torna subsequentemente impossível voltar a um ponto em que a tradução era apenas uma entre outras; e (b) a medida com que [a tradução] forma e determina as traduções subsequentes” (CALLON, 1991, p. 150). A irreversibilidade inibe a capacidade de mudanças e adaptações, consistindo, portanto, no inverso da flexibilidade.

Na perspectiva do DQ, a abordagem do projeto de gestão da qualidade é baseada em flexibilidade, de modo que a forma e quantidade de processos, organogramas e papéis estão em constante mutação, ou, como afirmou um dos modeladores do DQ: “O mundo dos processos nunca para”. De fato, a ferramenta de gestão da qualidade criada para o repositório de modelos de processos provê uma função de *feedback* com a qual qualquer empregado pode requisitar atualizações em modelos, e as estatísticas disponíveis na ferramenta (que foram mostradas ao pesquisador durante uma entrevista) evidenciam que as atualizações são realmente frequentes. As requisições de atualização são, primeiramente, verificadas pelo respectivo proprietário de processo e, caso sejam consideradas razoáveis, são passadas adiante ao DQ para o teste de conformidade. Depois da aprovação nesse teste, o modelo modificado é submetido ao repositório.

Dessa forma, constatamos que os modelos de processo permanecem (pelo menos parcialmente) negociáveis na rede do projeto, por meio dos mecanismos de atualização. Isso dá à rede um grau razoável de flexibilidade nesse sentido, impedindo que a organização se torne completamente irreversibilizada, i.e, torne-se uma rede similar a um autômato que “transforma seus atores em agentes dóceis e seus intermediários em estímulos que automaticamente invocam certos tipos de respostas” (CALLON, 1991, p. 151). Consequentemente, com as negociações de representantes nas oficinas de modelagem e a possibilidade da requisição de atualizações por parte dos funcionários, canais são mantidos abertos para possibilitar mudanças e inovações incrementais nos processos da organização, e para que estas se reflitam nos modelos de processo.

O tipo e a forma de participação dentro da rede do projeto, tanto por funcionários quanto pelos modelos de processo, são cruciais para obter esse grau de flexibilidade. Os funcionários não são apenas executores de processos supostamente “racional”, desenhados de maneira ótima por especialistas externos, mas, na verdade, eles têm um papel ativo como modeladores e solucionadores de problemas nas oficinas. Assim, essa participação ativa é um resultado de um alistamento

bem-sucedido dos atores durante as oficinas de modelagem, possivelmente por intermédio de seus representantes, que atuam como porta-vozes. Por outro lado, depois de definidos, os modelos de processos assumem o papel de dispositivos de orientação para a prática, os quais permanecem podendo ser renegociados e atualizados, não sendo encarados como regras fixas a serem impostas por meio de sistemas automatizados e que devem ser apenas seguidas passivamente pelos funcionários.

Nesse ponto, porém, vemos que o grau de flexibilidade do conteúdo dos modelos tem, também, suas limitações. De fato, as negociações feitas nas oficinas de modelagem e traduzidas nos modelos – sobre quais atividades devem ser feitas e sua sequência de execução – tendem a ser mais resistentes a modificações, caso se deseje alterar significativamente os acordos feitos como resultado das discussões e debates realizados. Por outro lado, a maneira como as atividades são realizadas não entra nos modelos de processo e adquire, assim, um grau de flexibilidade maior, pois pode ser modificada sem que se tenha que alterar o modelo para que permaneça atualizado. Esse fato ficou explícito no depoimento de um funcionário do nível operacional da manutenção, que tinha planos de reconfigurar a linha de produção para introduzir o *lean management*. Ao ser perguntado se, para isso, ele teria que mudar os modelos de processo, ele afirmou:

Você viu o outro galpão da fábrica? Eles mudaram para o *lean management*, é muito bom, eles estão muito eficientes agora. É isso que eu vou fazer, porque a organização aqui é realmente caótica. [...] Eu posso mudar a organização do chão de fábrica sem mudar os processos!

Assim, essa fala mostra o descolamento produzido pela modelagem de processos entre ‘o quê’ tem de ser feito – representado nos modelos – e ‘como’ as tarefas são realizadas. As práticas e rotinas organizacionais contêm essas duas dimensões de maneira unificada, mas elas adquirem características diferentes a partir do estabelecimento dos modelos. Utilizando o referencial da ANT, pode-se compreender que a modelagem de alguns aspectos das práticas muda a visibilidade e o tratamento desses aspectos ao associá-los ao ator-rede modelo, criando uma dimensão “o quê”. No mesmo movimento, os demais aspectos das práticas organizacionais que ficam de fora do modelo constituem uma dimensão à parte ao serem associados a elementos

diferentes do ator-rede, sendo, portanto, reconhecidos como detalhes de execução das atividades descritas pelo modelo – ou seja, passam a constituir a dimensão “como”. É interessante notar que a definição do nível de detalhamento do modelo terá decisiva influência nesse movimento de divisão ao selecionar os aspectos que devem ou não figurar no modelo.

Embora o grau de flexibilidade resultante nas duas dimensões anteriormente mencionadas difira no projeto analisado, pode-se constatar em ambas a manutenção de certa margem para mudanças. Isso significaria que o projeto não trouxe nenhum enrijecimento, de modo que todas as associações costuradas ao longo do caminho podem ser desfeitas ou renegociadas com certa facilidade? Provavelmente, não, pois, como afirma Law (1992), em processos de construção de redes sociotécnicas – e, em especial, naqueles em que há estratégias de tradução baseadas em artefatos materiais, como os modelos – a durabilidade das relações estabelecidas é, no mais das vezes, um objetivo importante. Considerando com mais detalhe o processo de atualização dos modelos descrito acima, se pode ter uma pista nesse sentido. O modo de introdução de mudanças não é arbitrário, mas deve seguir um procedimento sequencial preciso, o qual passa por: (a) a ferramenta de software desenvolvida para a gestão dos processos; (b) o proprietário do processo; (c) o departamento de gerenciamento da qualidade. O primeiro aspecto a ser observado aqui é que esse procedimento em si se torna, devido à arquitetura do projeto e à construção da ferramenta de *software*, muito difícil de ser renegociado, pois isso implicaria uma revisão do projeto como um todo e uma alteração significativa do *software*.

O segundo ponto interessante a notar no procedimento de atualização está relacionado à atribuição do proprietário de processo (*process owner*). Diferentemente dos outros elementos do modelo, não há um mecanismo de revisão ou de atualização da atribuição do proprietário do processo. Além disso, cada requisição de mudanças, na verdade, reafirma a associação do proprietário com seu processo, pois o procedimento assegura que ele esteja informado sobre, e de acordo com, as mudanças introduzidas no modelo. Como resultado, enquanto as atividades e outros elementos do modelo são mantidos atualizáveis e com certo grau de flexibilidade, a tradução da distribuição de responsabilidades operada pela associação do proprietário tem um grau de irreversibilidade bem maior, visto que possui os dois componentes elencados por Callon (1991) e men-

cionados acima: é mais difícil de ser alterada e influencia as futuras traduções das modificações do modelo.

A distribuição de responsabilidades é, com efeito, a razão principal para que a conformidade com leis e regulamentos seja verificada pelo DQ em todos os modelos. De fato, a rede constituída pelo projeto estudado configurou as responsabilidades de maneira tão precisa, que cada grupo de atores envolvido se tornou responsável e imputável por partes específicas do processo de modelagem. Esse fato foi exemplificado por uma estória anedótica (ainda que real) relatada por um funcionário do DQ da seguinte forma:

Você pode imaginar o que acontece quando um avião cai em algum lugar? Todo mundo entra em pânico: será que a gente deu manutenção naquele avião? Qual foi a razão da queda? Fazemos manutenções para clientes do mundo todo e, antes que o comitê de investigação apareça, a primeira coisa que os gerentes fazem nessa situação é checar os processos correspondentes. Se [os modelos] estão corretos, todo mundo respira aliviado, pois algum mecânico tem de ter causado a falha.

Nesse caso, o proprietário do modelo (i.e, o mecânico) é que deverá responder por essa falha, visto que se trata de um problema que diz respeito a como o processo foi executado, o que está fora das atividades prescritas no modelo. Mas o contrário também é verdade: se os modelos de processo não estiverem em conformidade com as leis, as consequências recairão sobre o DQ. Esse exemplo mostra a força da distribuição de responsabilidades estabelecida na rede do projeto da melhor maneira de fazê-lo: colocando sua irreversibilidade em prova (CALLON, 1991, p. 150). Em uma situação de crise como essa, muitas traduções alternativas surgem, cada qual tentando imputar a responsabilidade pela falha para um grupo diferente de atores envolvidos. Aqui se vê que a força da distribuição de esferas de competência inscrita na rede do projeto (i.e, a conformidade do modelo é atribuída ao DQ, enquanto a execução do modelo na prática está vinculada ao respectivo proprietário) implica um baixo grau de flexibilidade, que não dá espaço para contendas sobre a imputabilidade dos diferentes atores.

Voltando à pergunta de pesquisa deste artigo, portanto, sobre a relação entre formalização e flexibilidade na modelagem de processos de negócio, constata-se, para o caso analisado, que a questão deve ser analisada em quatro dimensões distintas (sumarizadas no Quadro

1): (i) a maneira ‘como’ as atividades são executadas, a qual não é formalizada nos modelos e tem alto grau de flexibilidade; (ii) ‘quais’ são as atividades a serem executadas e seus relacionamentos, ambos formalizados nos modelos de processo e que mantêm um certo grau de flexibilidade por meio da possibilidade de atualizações; (iii) ‘quem’ são os proprietários dos processos, associação para a qual não é provido um mecanismo de atualização e que tem, portanto, menor grau de flexibilidade que a dimensão anterior; e, por fim; (iv) a ‘distribuição de responsabilidades’ em esferas de competência específicas para os diferentes grupos de atores (os quais se tornam imputáveis por parte específicas do sistema), a qual tem grau muito baixo de flexibilidade, pois implica a alteração do processo de atualização inscrito no *software* gerado e a revisão do projeto como um todo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo empreendeu uma análise da relação entre a formalização de práticas em modelos de processo de negócio e a flexibilidade organizacional em um projeto de gestão de qualidade em uma companhia de manutenção de aeronaves. A abordagem empregada realizou-se em diálogo com a Teoria Ator-Rede (ANT), possibilitando a visão da modelagem de processos como um processo sociotécnico no qual aspectos técnicos e não técnicos são indissociáveis. Seguindo essa abordagem, examinou-se a complexidade sociotécnica envolvida na modelagem de processos, evidenciando uma (re)negociação das formas organizacionais que gera, muitas vezes, conflitos sobre qual versão da organização prevalecerá, sancionada por meio da formalização nos modelos de processo. Mais do que simples representações de práticas organizacionais, portanto, os modelos de processo trans-

formam-se em prescrições de certos ordenamentos organizacionais a serem obedecidos no futuro.

Dessa forma, a primeira contribuição deste artigo está em evidenciar como uma análise baseada na ANT pode tornar-se um recurso analítico importante para a compreensão dos diferentes elementos e ordenamentos envolvidos em projetos de modelagem de processos de negócio, complementando as abordagens que têm por foco aspectos tecnológicos (e.g. *software*, metodologias, linguagens de modelagem), ainda predominante nas pesquisas da área. De fato, a simplicidade e parcimônia arcabouço conceitual da ANT proporciona-lhe grande capacidade de adaptação para elucidar diferentes aspectos de um projeto de modelagem de processos de negócio. Um modelo de processo de negócio possui, na prática, o papel de elo entre o mundo “social” das práticas organizacionais e o mundo “técnico” da tecnologia de informação, sendo, assim, um híbrido sociotécnico *par excellence*. Nesse contexto, a opção de simetria conceitual entre humanos e não humanos mostra-se especialmente adequada para analisar os atores-rede modelos de processos e seus enredamentos com os diferentes elementos dos mundos “social” e “técnico”.

Além disso, a análise empreendida neste artigo oferece uma segunda contribuição, ao delinear os contornos de uma nova compreensão da relação entre flexibilidade e formalização em gestão de processos de negócio. Como afirma Cobb (2005), formalização/control e flexibilidade são frequentemente considerados objetivos mutuamente exclusivos, sendo representados como polos antitéticos de um eixo unidimensional (ALBUQUERQUE, 2009). Entretanto, o caso analisado sugere que essa visão é imprecisa e deve ser refinada. Usando o conceito de irreversibilidade da ANT como oposto à flexibilidade, observa-se que as associações feitas nas redes sociotécnicas referentes ao projeto possuíam diferentes graus de irreversibilidade. Por um lado, o projeto conseguiu, por meio da possibilidade de revisão e atualização dos modelos, alcançar um

**Quadro 1 – Sumário das dimensões da flexibilidade no caso analisado**

Dimensão	Descrição	Grau Relativo de Flexibilidade
Como	Maneira com que as atividades são executadas (fora do modelo)	Alto
O quê	Atividades que deverão ser executadas (expressas no modelo)	Médio
Propriedade	Responsáveis individuais pelos processos	Baixo
Imputabilidade	Distribuição de responsabilidade dos diferentes grupos de atores envolvidos no projeto	Muito baixo

grau de flexibilidade interessante para as atividades representadas nos modelos com suas respectivas inter-relações; por outro lado, a distribuição de responsabilidades que emerge do projeto mostrou-se bastante rígida. Dessa forma, observa-se que a relação entre formalização e flexibilidade é mais complexa do que a relação de exclusão mútua unidimensional comumente assumida, segundo a qual, à medida que se desloca em relação à formalização, perde-se na mesma proporção em flexibilidade.

A análise deste artigo mostra que a flexibilidade relacionada a um modelo formal deve ser considerada de maneira multidimensional, de acordo com as associações que compõem a rede sociotécnica em que o modelo participa e que emaranha constitutivamente elementos humanos (ou sociais) com artefatos formais (ou técnicos). Assim, a flexibilidade não deve ser considerada nem como um atributo da interpretação e da ação humanas isoladamente, nem como uma característica inerente aos modelos de processo de negócio. A flexibilidade deve ser vista, na verdade, como uma propriedade emergente de cada uma das múltiplas dimensões das complexas redes sociotécnica urdidas em torno de um modelo de processo e das efetivas práticas sociomateriais dessa rede.

Futuros trabalhos nesta linha deverão aplicar a visão multidimensional de flexibilidade para análise de outros projetos de gestão de processos de negócio, de modo a ampliar e validar os resultados aqui obtidos. Será importante explorar, também, as implicações desse arcabouço conceitual para avaliar e aprimorar as metodologias e ferramentas de suporte computacional à modelagem de processos de negócio existentes.

A compreensão multidimensional da flexibilidade de processos proposta neste artigo pode, portanto, ser de grande valia para lidar com a delicada questão de como obter flexibilidade na prática dos processos organizacionais. Seguindo esta compreensão, para melhor entender a questão da flexibilidade em um projeto particular de modelagem de processos, deve-se, primeiramente, realizar uma análise aprofundada das redes sociotécnicas envolvidas de modo a discernir as consequências das relações estabelecidas pelos seus diferentes elementos constituintes e identificar, assim, quais são as dimensões de flexibilidade relevantes para o projeto. É certo que essa análise terá um custo que talvez não se justifique para todos os projetos de modelagem de processos de negócio. Por outro lado, diferentes projetos apresentam diferentes níveis de complexidade e graus de importância para a questão

da flexibilidade. Dessa forma, a análise baseada na ANT e na compreensão multidimensional anteriormente delineada será mais útil nos casos em que requisitos de flexibilidade tenham elevada importância, mas em que não esteja claro como eles poderão ser obtidos e quais são os principais fatores a serem observados para tanto. Nesses casos, as múltiplas dimensões de flexibilidade levantadas pela análise aqui empreendida oferecerem uma base para uma definição mais consciente e minuciosa de estratégias para obter flexibilidade em projetos de modelagem de processos de negócio.

#### NOTA DE AGRADECIMENTO

Gostaria de expressar minha gratidão e débito com Marcel Christ, não apenas pelo excelente trabalho de campo realizado, mas também pelas diversas discussões que tivemos e pela análise conjunta do material empírico em trabalhos anteriores (ALBUQUERQUE e CHRIST, 2007, 2009), os quais serviram de base para o presente artigo. Também gostaria de agradecer à Fundação Alexander von Humboldt pelo financiamento parcial das pesquisas deste artigo e ao Prof. Dr. Arno Rolf, da Universität Hamburg, por ter-me propiciado um instigante ambiente intelectual durante a minha estada de pesquisa junto ao seu grupo Mikropolis. Os erros e imperfeições deste texto, no entanto, são certamente de inteira responsabilidade do autor.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. P. de. Repensando processos de formalização em sistemas informatizados: analisando a coevolução entre software e práticas organizacionais. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação (RECIIS)*, v. 3, n. 2, p. 7-15, 2009.
- ALBUQUERQUE, J. P. DE; CHRIST, M. Formal models, flexible processes? Lessons from a socio-technical analysis of business process modelling. *Scientia*, v. 18, n. 1, p. 14-22, 2007.
- ALBUQUERQUE, J. P. de; CHRIST, M. *Examinando a relação entre formalização e flexibilidade em modelos de processos de negócio: o caso de uma empresa de manutenção de aeronaves*. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 33, 2009, São Paulo. *Anais*. São Paulo: ANPAD, 2009.

- AKRICH, M. The de-description of technical objects. In: Bijker, W. E; Law, J. (Eds). *Shaping technology/building society*. Cambridge, London: The MIT, 1992. p. 205-224.
- AKRICH, M; LATOUR, B. A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies. In: Bijker, W. E; Law, J. (Eds). *Shaping technology/building society*. Cambridge, London: The MIT, 1992. p. 259-264.
- BALDAM, R. L. e outros. *Gerenciamento de processos de negócios: BPM – business process management*. São Paulo: Érica, 2007.
- BARAD, K. Posthumanist performativity: toward an understanding of how matter comes to matter. *Signs*, v. 38, n. 3, p. 801-831, 2003.
- BASKERVILLE, R. L; Land, F. Socially self-destructive systems. In: Avgerou, c; Ciborra, C; Land, F. (Eds). *The social study of information and communication technology: innovation, actors and contexts*. Oxford: Oxford University, 2004. p. 263-285.
- BECKER, J. e outros. *Documentation of flexible business processes-a healthcare case study*. Paper presented at the AMCIS 2009 Proceedings. 2009.
- BECKER, M. C. Organizational routines: a review of the literature. *Ind Corp Change*, v. 13, n. 4, p. 643-678, 2004.
- BERG, M. Of forms, containers, and the electronic medical record: some tools for a sociology of the formal. *Science, Technology & Human Values*, v. 22, n. 4, p. 403-433, 1997.
- BIJKER, W. E; LAW, J. (Eds). *Shaping technology/building society: studies in sociotechnical change*. Cambridge, Massachusetts: The MIT, 1992.
- BOWERS, J. The politics of formalism. In: Lea, M. (Ed). *Contexts of computer-mediated communication*. London: Harvester Wheatsheaf, 1992. p. 233-261.
- 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.
- CALLON, M. Techno-economic networks and irreversibility. In: Law, J. (Ed). *Sociology of monsters? Essays on power, technology and domination*. London: Routledge, 1991. p. 132-161.
- CHANG, J. F. *Business process management systems: strategy and implementation*. Boca Raton, FL: Auerbach Pub, 2006.
- CHRISTOPOULOS, T. P. *A sustentação das comunidades virtuais de aprendizagem e de prática*. São Paulo: FGV, 2008.
- COBB, C. G. *Enterprise process mapping: integrating systems for compliance and business excellence*. Milwaukee: American Society for Quality, 2005.
- COHEN, M. D. Reading dewey: reflections on the study of routine. *Organization Studies*, v. 28, n. 5, p. 773-786, 2007.
- DAVENPORT, T. H. The new industrial engineering: information technology and business process redesign. *Sloan Management Review*, v. 31, n. 4, p. 11-27, 1990.
- FELDMAN, M. S; PENTLAND, B. T. Reconceptualizing organizational routines as a source of flexibility and change. *Administrative Science Quarterly*, v. 48, n. 1, p. 94-118, 2003.
- FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, v. 40, n. 1, p. 6-19, 2000.
- HAMMER, M. Reengineering work: don't automate, obliterate. *Harvard Business Review*, v. 68, n. 4, p. 104-111, 1990.
- HANSETH, O; AANESTAD, M; BERG, M. Actor-network theory and information systems. What's so special? *Information Technology & People*, v. 17, n. 2, p. 116-123, 2004.
- HARAWAY, D. J. *Simians, cyborgs, and women: the reinvention of nature*. London: Routledge, 1991.
- KLEIN, H. K; MYERS, M. D. A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS Quarterly*, v. 23, n. 1, p. 67-94, 1999.
- LATOUR, B. Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts. In: W. E. Bijker, W. E; Law, J. (Eds). *Shaping technology/building society*. Cambridge, London: The MIT, 1992. p. 225-258.

- LATOUR, B. *We have never been modern*. Cambridge: Harvard University, 1993.
- LATOUR, B. *Pandora's hope: essays on the reality of science studies*. Cambridge: Harvard University, 1999.
- LATOUR, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Unesp, 2000.
- LATOUR, B. *Reassembling the social: an introduction to actor-network theory*. Oxford: Oxford University, 2005.
- LAUDON, K. C; LAUDON, J. P. *Management information systems: managing the digital firm*. 9th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2006.
- LAW, J. Notes on the theory of the actor-network: ordering, strategy and heterogeneity. *Systems Practice*, v. 5, n. 4, p. 379-393, 1992.
- LAW, J. Actor network theory and material semiotics. In: Turner, B. S. (Ed). *The new blackwell companion to social theory*. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2009. p. 141-158.
- LEE, N; HASSARD, J. Organization unbound: actor-network theory, research strategy and institutional flexibility. *Organization*, v. 6, n. 3, p. 391-404, 1999.
- LEONARDI, P; BARLEY, S. Materiality and change: challenges to building better theory about technology and organizing. *Information and Organization*, v. 18, n. 3, p. 159-176, 2008.
- LINDSAY, A; DOWNS, D; LUNN, K. Business processes: attempts to find a definition. *Information and Software Technology*, v. 45, n. 15, p. 1015-1019, 2003.
- MCMASTER, T; WASTELL, D. The agency of hybrids: overcoming the symmetrophobic block. *Scandinavian Journal of Information Systems*, v. 17, n. 1, p. 175-182, 2005.
- MELAO, N; PIDD, M. A conceptual framework for understanding business processes and business process modelling. *Information Systems Journal*, v. 10, n.2, p. 105-129, 2000.
- MIRANDA, P. R. d. M. *A teoria ator-rede como framework teórico para o estudo dos processos de participação democrática apoiados por tecnologia da informação no Brasil*. In: Encontro de Administração da Informação da ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 2, 2009, Recife. Anais. Recife: ANPAD, 2009.
- MOL, A. Política ontológica: algumas ideias e várias perguntas (Tradução: Gonçalo Praça). In: Nunes, J. A; Roque, R. (Eds). *Objectos impuros: experiências em estudos sociais da ciência*. Porto: Edições Afrontamento, 2008. p. 63-78
- MYERS, M. D. Qualitative research in information systems. *MIS Quarterly*, v. 21, n. 2, p. 241-242, 1997.
- ORLIKOWSKI, W. J. Sociomaterial practices: exploring technology at work. *Organization Studies*, v. 28, n. 9, p. 1435-1448, 2007.
- PENTLAND, B; FELDMAN, M. Designing routines: on the folly of designing artifacts, while hoping for patterns of action. *Information and Organization*, v. 18, n. 4, p. 235-250, 2008.
- PICKERING, A. *The mangle of practice: time, agency, and science*. Chicago: University Of Chicago, 1995.
- QUATTRONE, P; HOPPER, T. What is IT? SAP, accounting, and visibility in a multinational organisation. *Information and Organization*, v. 16, n. 3, p. 212-250, 2006.
- REGEV, G; SOFFER, P; SCHMIDT, R. *Taxonomy of flexibility in business processes*. Paper presented at the Proceedings of International Conference on Business Process Modeling, Development, and Support (BPMDS), Luxembourg, 2006.
- REINHARD, N; MACADAR, M. A. Governance and management in the São Paulo Public Telecenter Network. *Information Technology for Development*, v. 12, n. 3, p. 241-246, 2006.
- SANTOS, H. M. D. *Coleta e análise de dados em pesquisas no campo de sistemas de informação que adotam a perspectiva da teoria ator-rede*. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM

- ADMINISTRAÇÃO, 30, 2006, Salvador. *Anais*. Salvador: ANPAD, 2006.
- SARKER, S; SIDOROVA, A. Understanding business process change failure: an actor-network perspective. *Journal of Management Information Systems*, v. 23, n. 1, p. 51-86, 2006.
- SCHONENBERG, H. e outros. *Towards a taxonomy of process flexibility*. Paper presented at the Proceedings of CAISE'08, Montpellier, 2008.
- SELTSIKAS, P. Information management in process-based organizations: a case study at Xerox Ltd. *Information Systems*, v. 9, n. 3, p. 181-195, 1999.
- SMITH, H.; FINGAR, P. *Business Process Management (BPM): The third wave*. Tampa, FL, USA: Meghan-Kiffer Press, 2003.
- SUCHMAN, L. Making work visible. *Communications of the ACM*, v. 38, n. 9, p. 56-64, 1995.
- SUCHMAN, L. *Human-machine reconfigurations: plans and situated actions*. 2nd ed. New York: Cambridge University, 2007.
- TATNALL, A; GILDING, A. *Actor-network theory and information systems research*. Paper presented at the Proc. 10th Australasian Conference on Information Systems, 1999.
- TELES, A; JOIA, L. A. Infoinclusão em Pirai digital: evidências empíricas a partir da teoria ator-rede. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 36, 2010, São Paulo. *Anais*. São Paulo: ANPAD, 2010.
- WALSHAM, G. *Interpreting information systems in organizations*. Chichester: Wiley, 1993.
- WALSHAM, G. Interpretive case studies in IS research: nature and method. *European Journal of Information Systems*, v. 4, n. 2, p. 74-81, 1995.
- WALSHAM, G. *Actor-network theory and IS research: current status and future prospects*. Paper presented at the Proceedings of the IFIP TC8 WG 8.2 international conference on Information systems and qualitative research, London, 1997.
- WESKE, M. *Business process management: concepts, languages, architectures*. Berlin: Springer-Verlag, 2007.
- WOOLGAR, S. Configuring the user: the case of usability trials. In: Law, J. (Ed). *A sociology of monsters: essays on power, technology and domination*. London: Routledge, 1991.