

5-2015

Ciclo de Vida das Capacidades de Tecnologia da Informação na Trajetória dos Sistemas Integrados de uma Universidade Brasileira

Josué Vitor de Medeiros Júnior

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, josuevitor16@gmail.com

Manoel Veras de Sousa Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, manoel.veras@uol.com.br

Miguel Moreno Añez Eduardo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, anez1957@yahoo.com.br

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/confirm2015>

Recommended Citation

de Medeiros, Josué Vitor Júnior; Neto, Manoel Veras de Sousa; and Eduardo, Miguel Moreno Añez, "Ciclo de Vida das Capacidades de Tecnologia da Informação na Trajetória dos Sistemas Integrados de uma Universidade Brasileira" (2015). *CONF-IRM 2015 Proceedings*. 38.

<http://aisel.aisnet.org/confirm2015/38>

This material is brought to you by the International Conference on Information Resources Management (CONF-IRM) at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in CONF-IRM 2015 Proceedings by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

P15. Ciclo de Vida das Capacidades de Tecnologia da Informação na Trajetória dos Sistemas Integrados de uma Universidade Brasileira

Josué Vitor de Medeiros Júnior
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
josuevitor16@gmail.com

Manoel Veras de Sousa Neto
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
manoel.veras@uol.com.br

Miguel Eduardo Moreno Añez
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
anez1957@yahoo.com.br

Resumo

Capacidades de Tecnologia da Informação são habilidades organizacionais que permitem à função de TI entregar valor às atividades organizacionais. Entender o ciclo de vida é aspecto relevante para a manutenção destas capacidades. Este artigo apresenta o ciclo de vida das capacidades de TI: técnica, de relacionamento interno e de cooperação externa, relevantes na trajetória dos sistemas de informações integrados de uma universidade brasileira entre os anos de 2004 e 2014 em um estudo de caso único. Os resultados demonstraram que a maioria das iniciativas de melhorias destas capacidades foi de natureza tecnológica e pela evolução das rotinas componentes delas foi possível estabelecer a evolução delas através dos estágios de criação, desenvolvimento e maturidade. Identificou-se o início das cooperações de transferência de tecnologia para outras organizações do governo como um importante evento, responsável por alterar ou criar trajetórias nestas capacidades. Os recursos complementares relevantes no desenvolvimento das capacidades foram o conhecimento técnico e negocial e os sistemas de controle do fluxo de trabalho e repositório de informações, tendo a maioria destes recursos evoluído junto às capacidades de maneira co-especializada. O artigo contribui na compreensão de micro atividades relacionadas a evolução das capacidades de TI, importante mecanismo de criação de valor e pouco explorado na literatura.

Palavras-Chaves

Capacidades Organizacionais. Ciclo de vida das Capacidades. Capacidades de Tecnologia da Informação. Sistemas Integrados Institucionais de Gestão. Estudo de Caso.

1. Introdução

Estudos buscam compreender como os recursos de TI geram valor para as organizações (Bharadwaj, 2000; Wade & Hulland, 2004). Grande parte destes recursos são vistos como *commodities* facilmente disponíveis (Carr, 2003; Mata, Fuerst, & Barney, 1995). No entanto, as capacidades de Tecnologia da Informação (TI) têm demonstrado impacto no desempenho organizacional (Bharadwaj, 2000; Liang, You, & Liu, 2010; Stoel & Muhanna, 2009).

As Capacidades de TI, como relacionamento interno e capacidade técnica (Barney & Clark, 2007; Ross, Beath, & Goodhue, 1996), são habilidades organizacionais que permitem à função de TI entregar serviços usando recursos complementares (Bharadwaj, 2000; Ravichandran & Lertwongsatien, 2005). São concretizadas através de rotinas organizacionais (Collis, 1994; Winter, 2000), padrões reconhecidos na organização de ações interdependentes realizadas por múltiplos atores organizacionais (Feldman & Pentland, 2003).

Apesar da importância das capacidades, poucos estudos exploram sua formação no tempo (Priem & Butler, 2001). Aqueles que o fazem não abordam seu desenvolvimento pelas rotinas e nem mesmo as iniciativas responsáveis por esta evolução, aspectos importantes para aproximar este fenômeno às atividades diárias organizacionais (Salvato, 2009). Capacidades de TI, mas especificamente, também não são tratadas neste contexto (Ouyang, 2010; Pandža, Polajnar, Buchmeister, & Thorpe, 2003; Pregelj, 2013; Zhai, Shi, & Gregory, 2007).

Esta pesquisa versa sobre os estágios de ciclo de vida das capacidades de TI: criação, desenvolvimento e maturidade, considerando o papel de suas rotinas organizacionais e recursos de TI e humanos complementares (Bandeira-de-Mello & Cunha, 2001; Dosi, Nelson, & Winter, 2000). Durante a criação da capacidade a organização depara-se com um desafio e se estrutura para lidar com ele. Em seguida, busca atualizar suas rotinas organizacionais para melhorar o desempenho das atividades até que estas tenham os recursos complementares devidamente incorporados no estágio de maturidade (Pregelj, 2013; Zollo & Winter, 2002). Para tanto, se utiliza de iniciativas de gestão para melhoria no desempenho das atividades relacionadas às capacidades ao longo do tempo.

Tal respaldo conceitual foi adotado em um estudo de caso único sobre a trajetória das capacidades de TI durante a concepção, implantação e disseminação de um sistema integrado de gestão originado em uma Universidade Brasileira, que em 2014 estava em processo de implantação em mais de 30 instituições do governo federal no Brasil. Tais sistemas integrados envolvem um sistema para apoio das atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão; outro às atividades administrativas de finanças, patrimônio e contratos; e um terceiro que apoia operações de recursos humanos.

2. Recursos de TI complementares

Os recursos complementares de TI podem ser classificados em ativos de TI e recursos humanos de TI. Os ativos de TI são tecnologias usadas para processamento, armazenamento e disseminação de dados e informações (Carr, 2003; Nevo & Wade, 2010; Ray, Muhanna, & Barney, 2005), compreendendo elementos de infraestrutura como plataformas de hardware, redes, ambientes, e aplicações de softwares e repositórios de dados (Piccoli & Ives, 2005).

Outra categoria relevante são os recursos humanos de TI: conhecimento técnico e comercial. O conhecimento comercial refere-se a compreensão pelos profissionais desta área de aspectos específicos da realidade organizacional, possibilitando a criação e desenvolvimento de rotinas que alinhe atividades de TI a este contexto (Ravichandran & Lertwongsatien, 2005). Permite maior efetividade no planejamento, implementação e apoio no uso das aplicações, levando ao aumento no desempenho das demais funções organizacionais (Ray et al., 2005). O conhecimento técnico se refere ao *know-how* necessário para desenvolver aplicações de TI usando os ativos tecnológicos disponíveis e operá-las para construir produtos e fornecer serviços (Barney & Clark, 2007).

Entende-se que estes recursos de TI são mais relevantes quando usados em complementaridade com outros recursos e capacidades. Nesta visão, o incremento no acúmulo de um estoque de recursos depende do nível de outros estoques (Dierickx & Cool, 1989), de maneira que este relacionamento pode resultar em características estratégicas (Black & Boal, 1994) e capacidades modificadas ou novas (Nevo & Wade, 2010). Além disso, a complementaridade ocorre quando há um relacionamento de reforço incrementando o valor de pelo menos um dos recursos (Amit & Schoemaker, 1993; Black & Boal, 1994).

Recursos complementares podem ser classificados em genéricos, especializados ou co-especializados (Teece, 1986). Recursos genéricos têm propósitos gerais e não apresentam relação de dependência com outro recurso ou capacidade, enquanto que os especializados existem exclusivamente em função do outro, havendo uma dependência unilateral. No caso dos recursos co-especializados esta dependência é mútua, levando ao incremento no valor de ambos, de maneira que um recurso tem pouco ou nenhum valor sem o outro (Powell & Dent-Micallef, 1997).

Pesquisas sobre complementaridade envolvendo recursos TI analisam como estes podem gerar valor para a organização, através da complementaridade entre recursos e capacidades e seu impacto no desempenho organizacional (Powell & Dent-Micallef, 1997; Teo & Ranganathan, 2003), sendo possível afirmar que os recursos de TI são considerados de valor para organização quando combinados com outros (Powell & Dent-Micallef, 1997; Zhu, 2004), já que este relacionamento é difícil de imitar (Bharadwaj, 2000), principalmente quando se trata de recursos co-especializados (Piccoli & Ives, 2005).

3. Capacidades de TI

Em geral, possuir uma capacidade implica que a organização é capaz de realizar atividades pela mobilização de outros recursos, provendo um significado de ação com um sentido específico para organização (Amit & Schoemaker, 1993; Grant, 2010). Caracterizam-se como o *know-how* que permite às organizações realizar atividades como fornecimento e desenvolvimento de novos produtos (Dosi et al., 2000). O desempenho destas atividades, portanto, sinaliza a existência da capacidade (Amit & Schoemaker, 1993).

Além disso, a habilidade em realizar atividades de maneira confiável e minimamente satisfatória caracteriza a existência da capacidade (Helfat & Winter, 2011). Esta confiabilidade se reflete no padrão do desempenho demonstrado pelas atividades em contraste com aquelas não-rotineiras (Winter, 2003). Considerar a capacidade como minimamente satisfatória implica que o resultado da atividade é reconhecido como intencionada, apesar das possibilidades de melhoria no desempenho (Helfat & Peteraf, 2003). Assim, um conjunto de atividades é considerado como resultante da capacidade quando satisfatório no seu desempenho em diversas situações (Schreyögg & Kliesch-Eberl, 2007).

Quando se analisa o aspecto empírico das capacidades, pode-se reconhecer sua existência no comportamento padronizado que a caracteriza, pois manter uma capacidade implica no exercício constante de suas atividades. Isso posiciona as rotinas como blocos de construção das capacidades (Collis, 1994; Dosi et al., 2000; Helfat & Peteraf, 2003; Winter, 2000), responsáveis por sua concretização (Nelson & Winter, 1982). Nesta visão, rotinas organizacionais são padrões de comportamentos regulares e previsíveis comparados ao papel dos genes na teoria evolutiva da biologia: com uma característica persistente que determina o comportamento organizacional, podendo ser herdadas, sofrerem mutações e serem

selecionados neste processo. São definidas ainda como padrões repetidos e reconhecidos de ações interdependentes realizadas por múltiplos atores (Feldman & Pentland, 2003).

Quanto à capacidade de TI, esta é reconhecida como fator mais apropriado para explicar a contribuição dos recursos de TI no desempenho organizacional, sendo definida como práticas realizadas pela organização para mobilizar e desenvolver recursos de TI em combinação com outros recursos e capacidades (Bharadwaj, 2000; Liang et al., 2010; Stoel & Muhanna, 2009). Possibilitam a função da TI fornecer serviços para a organização (Ravichandran & Lertwongsatien, 2005) como identificar sistemas que atendam às necessidades organizacionais e desenvolvê-los de maneira efetiva em custos (Ross et al., 1996).

Capacidades de TI podem ser classificadas como internas ou externas (Hulland, Wade, & Antia, 2007; Stoel & Muhanna, 2009). Capacidades externas são habilidades que ajudam à organização identificar e adaptar-se a mudanças ambientais, como relacionamento externo (Day, 1994; Ethiraj, Kale, Krishnan, & Singh, 2005; Feeny & Willcocks, 1998; Wade & Hulland, 2004), capacidade em responder ao ambiente (Rapp, Trainor, & Agnihotri, 2010; Wade & Hulland, 2004) e capacidade de planejamento e mudança em TI (Bharadwaj, 2000; Ravichandran & Lertwongsatien, 2005; Wade & Hulland, 2004). Por outro lado, capacidades internas ajudam a organização a prover produtos e serviços confiáveis e minimizar custos desnecessários e incluem relacionamento interno (Bhatt & Grover, 2005; Feeny & Willcocks, 1998), capacidade técnica (Barney & Clark, 2007; Hulland et al., 2007; Mata et al., 1995; Piccoli & Ives, 2005) e capacidade de pesquisa e desenvolvimento (Wade & Hulland, 2004).

4. Ciclo de Vida das Capacidades

Exceto em aquisições ou alianças (Helfat & Lieberman, 2002), capacidades são construídas internamente pelas organizações (Schreyögg & Kliesch-Eberl, 2007; Teece, Pisano, & Shuen, 1997), sendo preciso tempo para que forneçam resultados satisfatórios pelo desempenho das suas atividades (Grant, 2010; Leonard-Barton, 1992; Winter, 2012). Isto torna capacidades difíceis de serem imitadas, ao obedecerem a uma não economia de tempo (Cool, Dierickx, & Costa, 2012) e serem idiossincráticas (Makadok, 2001).

A trajetória das capacidades organizacionais obedece a três estágios de ciclo de vida: criação, desenvolvimento e maturidade ou estabilidade (Helfat & Peteraf, 2003; Ouyang, 2010; Pandža et al., 2003; Pregelj, 2013; Zhai et al., 2007). Na criação há uma estrutura organizacional simplificada e maior proeminência das habilidades individuais (Winter, 2012), uma organização em torno de um objetivo central e uma liderança ativa (Helfat & Peteraf, 2003). Em geral, este grupo possui recursos advindos de experiências anteriores, mas precisa de novos recursos (Ouyang, 2010; Zhai et al., 2007). Além disso, o desempenho das atividades não é confiável, havendo um alto nível de ambiguidade causal entre capacidade e desempenho da atividade (Pandža et al., 2003).

No desenvolvimento são realizadas buscas por alternativas viáveis para a construção da capacidade (Helfat & Peteraf, 2003), através de experimentações envolvendo recursos para melhorias das atividades. Uma alternativa é uma tentativa em alcançar o resultado almejado pela capacidade (Winter, 2000) como produzir um bem ou entregar um serviço (Dosi et al., 2000) e reflete o processo de melhoria na capacidade. Especificamente, as buscas representam atividades organizacionais responsáveis por avaliar as rotinas existentes visando alterações nelas ou substituição por outras de maior desempenho (Ouyang, 2010; Pregelj, 2013). Em consequência, rotinas organizacionais vão tornando-se um conjunto estável de

ações até que novos eventos exijam respostas organizacionais que as modifiquem (Helfat & Lieberman, 2002; Salvato, 2009). Neste processo, atividades de reconfiguração das rotinas tendem a diminuir à medida que os membros tornam-se mais experientes (George, 2005).

Mudanças na trajetória da capacidade durante o desenvolvimento são ocasionados por eventos internos ou externos (Helfat & Peteraf, 2003) e envolvem replicação da capacidade para novos contextos; sua renovação; novas combinações entre recursos e capacidades; ou seu reforço durante a trajetória. Estas mudanças podem ser incrementais; estender a capacidade pela sinergia criada na incorporação de novos recursos; ou mesmo originar novas capacidades ou adaptações significativas das existentes (Sirmon, Hitt, & Ireland, 2007).

No último estágio de maturidade ou estabilidade, a capacidade é exercitada e mantida e tem início quando cessam as iniciativas do estágio anterior. Esta “desistência” por manter o desenvolvimento da capacidade pode ocorrer pelas rotinas já terem sido refinadas e atingirem um nível em que a melhoria da atividade alcance seus limites de eficiência e eficácia (Pregelj, 2013), ou pela satisfação do gestor com o desempenho das atividades ao perceber que não são mais necessários esforços de melhorias (Winter, 2000). Neste contexto, processos organizacionais convertem-se em estabelecidos, pois a organização já acumulou recursos suficientes e os mecanismos subjacentes a capacidade são mais compreendidos (Pandža et al., 2003). Com isso, o exercício da capacidade pelos indivíduos na organização é o que mantém o desempenho das atividades estável (Ethiraj et al., 2005).

Enquanto que nas fases de criação e desenvolvimento, as decisões para que a organização obtenha resultados específicos são deliberadas (Bitar & Hafsi, 2007), na maturidade estas são mais automáticas (Bandeira-de-Mello & Cunha, 2001). Por outro lado, durante a criação há um acúmulo de conhecimento (curva de aprendizado) e nos demais estágios um acúmulo de experiência, pois a organização já pode traçar inferências a partir de suas ações (Pregelj, 2013).

5. Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa qualitativa identificou o ciclo de vida de capacidades de TI de maneira processual em caráter retrospectivo (Ethiraj et al., 2005; Pandža et al., 2003). Trata-se de um estudo de caso selecionado pela sua relevância no contexto regional, originado em um estado da região nordeste brasileira pouco expressivo economicamente; e raridade, já que projetos similares iniciados no mesmo período não obtiveram sucesso. Inicialmente, foram identificados os principais eventos históricos relacionados à trajetória dos sistemas. Em seguida, identificadas as capacidades de TI relevantes pelas suas características: habilidade organizacional, concretização por meio de rotina, tarefas coordenadas, desempenho confiável e minimamente satisfatório e resultado específico. Na terceira etapa foram definidos os estágios de ciclo de vida de cada capacidade, através das alterações (mutações) nas ações das rotinas provocadas pelas iniciativas de melhoria das atividades de cada capacidade e os recursos humanos e de TI complementares necessários para que as iniciativas ocorressem.

Os recursos complementares de TI foram classificados em ativos de TI: plataformas de hardware, software ou aplicações; e recursos humanos de TI: conhecimento técnico ou negocial. Foram considerados apenas os recursos adotados em iniciativas bem sucedidas e classificados de acordo com seu papel na complementaridade em genéricos, especializados ou co-especializados.

Quanto às rotinas organizacionais, foram identificadas as que sofreram mutações por cada uma das iniciativas. Cada rotina foi representada em uma sequência padronizada de ações (Feldman & Pentland, 2003), resultando em 13 ações codificadas, representando todas as rotinas identificadas nesta pesquisa (Pentland & Rueter, 1994). A mutação (alteração na rotina) foi definida como mudança, inserção ou exclusão de pelo menos uma das ações participantes de cada sequência na rotina. Para identificar a intensidade com que as mudanças ocorreram, realizou-se uma contagem simples na quantidade de operações necessárias para transformar uma sequência de ações em outra, e cada operação desta teve um custo unitário (Pentland, Haerem, & Hillison, 2009).

Em seguida, foram quantificadas as frequências de mutações ocorridas nas rotinas para cada capacidade por ano, para demonstrar sua evolução. Os dados primários levantados em entrevistas e secundários provenientes de documentos foram comparados às características de cada um dos estágios de ciclo de vida das capacidades e identificados os eventos de seleção relevantes que alteraram esta trajetória. Os 23 entrevistados, funcionários do setor de TI e gestores da organização, foram selecionados pelo papel relevante que desempenharam e a participação deles no processo histórico variou entre três e oito anos. Para análise e organização dos dados coletados, foi adotado o software *NVivo* versão 10.

6. Ciclo de vida das capacidades de TI: resultados e análises

A organização foco desta pesquisa é uma instituição pública do ensino superior criada em 1958, sendo considerada a melhor universidade da região nordeste país, que detinha aproximadamente 36.000 alunos matriculados nos seus 68 departamentos acadêmicos em 2011. Durante o desenvolvimento, disponibilidade e uso dos sistemas integrados, foi necessária a construção de capacidades para lidar de maneira efetiva com os desafios de crescimento no escopo dos sistemas na universidade e redes de cooperações estabelecidas com outras organizações. Especificamente, foram construídas as capacidades técnica, de relacionamento interno e de cooperação externas, desenvolvidas através de iniciativas que provocaram mudanças em suas rotinas, sejam estas de natureza *organizacional*, relacionadas a mudanças na estrutura organizacional; sejam de natureza *tecnológica*, habilitadas pela incorporação de recursos de TI aos processos de trabalho.

A *capacidade técnica* é a habilidade organizacional em desenvolver novas funcionalidades e correções de erros dos sistemas para os usuários em tempo e qualidade esperados. Entre 2004 e 2005 ela é criada pela necessidade específica de automação de uma unidade organizacional da universidade (Bitar & Hafsi, 2007). Um grupo de alunos com liderança clara foi formado em torno deste objetivo (Helfat & Peteraf, 2003) e se envolveu em atividades de levantamento de necessidades dos usuários e desenvolvimento do sistema mas sem uma rotina padronizada. Recursos trazidos pelos membros da equipe foram importantes neste contexto como as habilidades técnicas individuais e a arquitetura tecnológica do sistema, resultantes de experiências anteriores, mas os membros buscavam assimilar conhecimentos técnicos adicionais (Ouyang, 2010; Zhai et al., 2007). Além disso, o desempenho das atividades era desconhecido (Pregelj, 2013), pois não havia sistema disponível.

Entre 2006 e 2012 ocorreu o estágio de desenvolvimento através de 26 iniciativas de melhoria da capacidade e 54 mutações em ações componentes de sua rotina. A partir de 2006, o sistema administrativo, originalmente desenvolvido com um escopo limitado, foi disponibilizado para os usuários da universidade. Diante do reconhecimento da efetividade com que a equipe realizou o projeto inicial, seus membros assumiram o desenvolvimento dos

sistemas acadêmico e de recursos humanos e entre os anos de 2006 e 2007 houve diversos refinamentos na rotina da capacidade técnica (George, 2005). Grande parte das iniciativas deste período foi de natureza tecnológica motivada pela necessidade de estabelecer um processo de trabalho mais aprimorado tecnicamente, como a reestruturação dos sistemas, originalmente independentes, e mudança no *framework* de desenvolvimento.

Em 2008, a maioria dos módulos dos sistemas integrados estava disponível para a universidade e a capacidade técnica já tendia à estabilidade, diminuindo as iniciativas de melhoria. Em 2009, motivado pelo início das cooperações técnicas com outras instituições, a capacidade técnica é replicada para este novo contexto (Helfat & Peteraf, 2003). Além das demandas internas da universidade já minimamente satisfeitas, estas instituições externas passaram a ser atendidas. Com isso, houve a maior quantidade de mutações nas rotinas da capacidade técnica, resultantes principalmente de iniciativas tecnológicas como implantação de um servidor de controle de versão e melhoria no controle na correção de erros.

Poucas mutações ocorreram nas rotinas entre 2010 e 2012, havendo uma tendência à estabilização da capacidade pela preocupação em manter a estrutura tecnológica construída para as cooperações. Os anos de 2013 e 2014 representam o estágio de estabilidade da capacidade técnica, em que cessaram as mudanças nas rotinas, ocasionada ainda pela limitação tecnológica atingida pela estrutura dos sistemas (Winter, 2000). A figura 1 representa a quantidade de mutações na rotina durante o ciclo de vida da capacidade técnica.

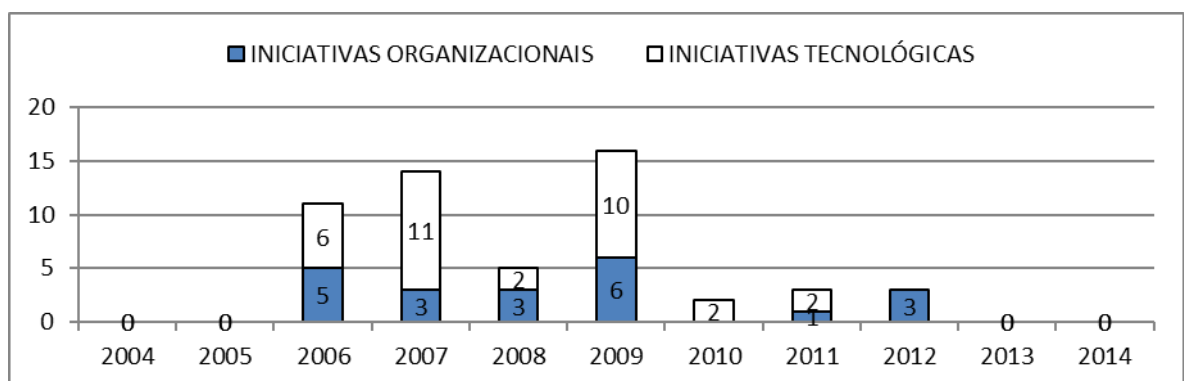


Figura 1: Mutações na rotina da capacidade técnica
Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

A maioria das iniciativas de melhoria da capacidade técnica foi de natureza tecnológica e demandou principalmente a adoção do recurso complementar conhecimento técnico. Como este recurso é de fácil transferência entre diferentes contextos organizacionais (Barney & Clark, 2007; Bharadwaj, 2000), pode-se classificá-lo como genérico (Teece, 1986). De fato, o conhecimento técnico trazido pelos membros da equipe inicial, por exemplo, atesta a mobilidade deste conhecimento.

Ao se relacionar com usuários dos sistemas na universidade, o setor de TI construiu uma capacidade de interagir com eles de maneira específica (Ethiraj et al., 2005; Ross et al., 1996), caracterizando a *capacidade de relacionamento interno*, habilidade organizacional em apoiar o uso efetivo dos sistemas por outras unidades, ao atender demandas por melhorias, correções de erros e dúvidas em tempo e qualidade esperados. O início da capacidade em 2006 foi motivado pela necessidade de atendimento aos usuários do sistema administrativo

(Bitar & Hafsi, 2007). Neste momento, não havia um padrão rotineiro de atividades, sendo estas dependentes de um membro de uma equipe recém-criada (Winter, 2012).

O desenvolvimento da capacidade entre 2007 e 2014 é caracterizado por 24 iniciativas e 43 alterações nas ações componentes das rotinas. O evento responsável pelo início dela foi a disponibilização do sistema acadêmico para os usuários da universidade, que passaram a buscar atendimento. Assim, entre 2007 e 2008, mudanças na rotina foram provocadas principalmente pela necessidade de maior controle sobre as demandas recebidas e grande parte das iniciativas foi de natureza tecnológica. Em 2008, de maneira similar à capacidade técnica, a capacidade de relacionamento interno tendia à estabilidade. A partir de 2009, o início das cooperações foi responsável pela extensão do escopo das atividades desta capacidade, resultando na incorporação de uma nova equipe de trabalho como importante recurso organizacional (Sirmon et al., 2007) que passou a atuar tratando de demandas de aprimoramentos nos sistemas. A necessidade de estruturar esta nova equipe de trabalho motivou a maioria das iniciativas organizacionais neste ano, relacionadas a reuniões de levantamento de necessidades com usuários e especialização dos membros das equipes.

Entre 2010 e o início de 2012, a maioria das iniciativas é de natureza tecnológica, pela necessidade de maior controle e transparência das demandas recebidas pelo sistema *iproject* cujas funcionalidades foram estendidas para atender esta necessidade, e criação de documentação de apoio para levantamento de requisitos através do repositório de informações *wiki*. Entre a metade de 2012 e até 2013, ocorre uma maior descentralização das demandas para as duas equipes de atendimento, gerando a maioria das iniciativas organizacionais. Em 2014 foi incorporado ao *iproject* uma funcionalidade para priorização das demandas, resultando em mutações tecnológicas na rotina.

Um importante recurso complementar usado nas iniciativas de melhoria da capacidade de relacionamento interno foi o conhecimento negocial (Ravichandran & Lertwongsatien, 2005). É caracterizado como co-especializado (Teece, 1986), já que além de ser importante para evolução das rotinas, a realização destas incrementou o valor do recurso, atestada na crescente apropriação deste conhecimento pelos envolvidos no relacionamento com os usuários. Outro complementar importante foi o sistema *iproject* criado para controle no fluxo de trabalho do setor de TI. Este sistema incorporou novas funcionalidades à medida que os envolvidos identificavam melhorias na rotina, sendo considerado como co-especializado nesta relação de complementaridade e seu valor só pode ser atestado quando visto como complementar as rotinas de trabalho (Nevo & Wade, 2010). O repositório de informações *wiki* também foi importante, e ao longo do tempo incorporou informações sobre documentações e fluxo de trabalho que o tornou co-especializado, tendo seu conteúdo evoluído junto às rotinas organizacionais de maneira bidirecional. A figura 2 exhibe o quantitativo de mutações na rotina no ciclo de vida da capacidade interna.

Como capacidade mais recente, a *cooperação externa* trata do apoio do setor de TI da universidade à implantação dos sistemas por outras instituições do governo, sendo definida como habilidade organizacional em transferir conhecimento tecnológico e negocial para as instituições cooperadas pelo atendimento as suas demandas em tempo e qualidade esperados. Durante sua criação, o setor de TI precisou criar estruturas organizacionais e tecnológicas para dar início aos acordos de cooperação, sendo criadas duas equipes responsáveis pelo atendimento às instituições cooperadas. Nesta fase, recursos pré-existentes foram importantes (Ouyang, 2010; Winter, 2012), como a experiência dos membros da equipe técnica na criação de infra-estrutura tecnológica o compartilhamento dos sistemas. Apesar disso, havia

necessidade de assimilação e acesso a recursos adicionais (Ouyang, 2010; Zhai et al., 2007) e o desempenho das atividades não era minimamente confiável (Pandža et al., 2003), já que a estrutura tecnológica ainda estava em implantação e a equipe responsável pela transferência de conhecimento negocial não tinha conhecimentos suficientes.



Figura 2: Mutações na rotina da capacidade de relacionamento interno
Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

O estágio de desenvolvimento ocorreu entre 2009 e 2012, sendo caracterizado por 14 iniciativas de melhorias e 22 alterações nas ações da rotina. As iniciativas se concentraram entre 2009 e 2010 motivadas pela necessidade de lidar com a dificuldade de implantação dos sistemas pelas instituições (Schreyögg & Kliesch-Eberl, 2007). A intensidade de iniciativas concentradas nestes anos também justifica-se pela necessidade em minimizar as incertezas, dado o desconhecimento sobre como este modelo de cooperação deveria funcionar. Enquanto as iniciativas em 2009 foram predominantemente de natureza organizacional (treinamentos presenciais com as instituições, por ex.), em 2010, a maioria delas foi de natureza tecnológica (tornar versões do sistema independentes para cada organização, por ex.).

Em 2011 e 2012 houve uma diminuição nas iniciativas de melhoria da capacidade e maior apropriação de conhecimento pelos indivíduos. Em 2013, cessaram as iniciativas para não comprometer a estrutura tecnológica considerada estável para as organizações cooperadas, explicitando a satisfação dos gestores neste sentido (Winter, 2000). Os principais recursos complementares na realização das iniciativas para melhoria das atividades de cooperação externa foram o conhecimento negocial e os sistemas *iproject* e repositório de informações *wiki*. A figura 4 exibe o quantitativo de alterações nas rotinas de cooperação externa.

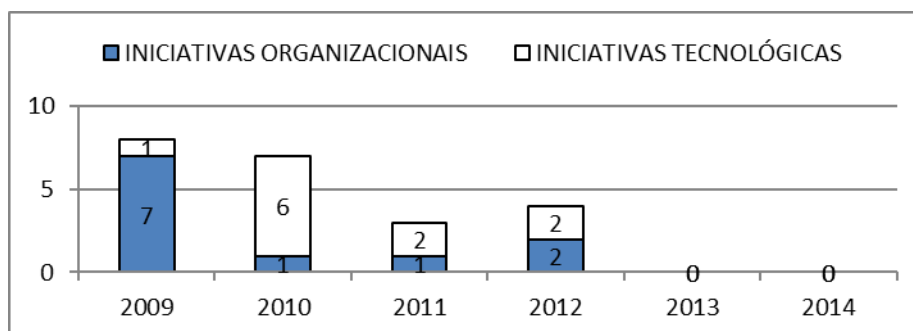


Figura 3: Mutações nas rotinas de cooperação externa
Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

7. Considerações Finais

Neste estudo de caso único foi possível detalhar as trajetórias das capacidades técnica, de relacionamento interno e de cooperação externa, relevantes no contexto dos sistemas integrados de uma universidade. Dessa forma, foi possível identificar os três estágios de ciclo de vida das capacidades técnica e de cooperação externa.

O início das cooperações foi o mais importante evento na trajetória das capacidades responsável pela replicação da capacidade técnica, extensão no escopo da capacidade de relacionamento interno (Helfat & Peteraf, 2003; Sirmon et al., 2007) e criação da capacidade de cooperação externa. Este evento propiciou a maior quantidade de alterações nas rotinas, no intuito de estabelecer uma estrutura organizacional e tecnológica rapidamente (Cool et al., 2012; Dierickx & Cool, 1989).

A partir de 2012 foram atingidos o estágio de maturidade e fim do desenvolvimento das capacidades técnica e de cooperação externa, pelos limites tecnológicos atingidos (Pregelj, 2013) e necessidade em manter a estrutura tecnológica estável para as instituições cooperadas (Winter, 2000). Isto pode representar um problema para a organização caso se prenda a capacidades por um longo período de tempo (Leonard-Barton, 1992). Além disso, a capacidade pode sofrer erosão ou ter seu nível diminuído pela perda de relevância no ambiente (Collis, 1994; Helfat & Peteraf, 2003; Rahmandad, 2012).

Constatou-se que grande parte dos recursos humanos complementares à capacidade técnica foi o conhecimento técnico, enquanto que nas demais, o conhecimento negocial. Recursos TI foram intensamente adotados pelas capacidades de relacionamento, principalmente o repositório de informações *wiki* e o sistema de controle do fluxo de trabalho *iproject*. Junto com o conhecimento negocial, estes sistemas tornaram-se mais específicos com o tempo e foram atualizados junto com as capacidades.

Enquanto limitação, o caráter retrospectivo da pesquisa dificultou a captura de dados (Gorgeon, 2009). Como proposta futura, sugere-se a extensão deste trabalho através da comparação dos ciclos de vida de capacidades similares de TI em diferentes organizações e o estudo de elementos da cultura organizacional responsáveis pelos resultados bem-sucedidos nesta organização e que não foram alcançados por outras organizações similares.

Referências

- Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, 14(1), 33-46.
- Bandeira-de-Mello, R., & Cunha, C. (2001). A natureza e a dinâmica das capacidades organizacionais no contexto brasileiro: uma agenda para pesquisas sobre a vantagem competitiva das empresas brasileiras. *ENCONTRO DA ANPAD*, 25.
- Barney, J. B., & Clark, D. N. (2007). *Resource-based theory: Creating and sustaining competitive advantage*. Oxford: Oxford University Press Oxford.
- Bharadwaj, A. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. *MIS Quarterly*, 169-196.
- Bhatt, G. D., & Grover, V. (2005). Types of information technology capabilities and their role in competitive advantage: an empirical study. *Journal of management information systems*, 22(2), 253-277.
- Bitar, J., & Hafsi, T. (2007). Strategizing through the capability lens: sources and outcomes of integration. *Management Decision*, 45(3), 403-419.
- Black, J. A., & Boal, K. B. (1994). Strategic resources: Traits, configurations and paths to sustainable competitive advantage. *Strategic management journal*, 15(S2), 131-148.
- Carr, N. G. (2003). TI já não importa. *Harvard business review*, 81(5), 30-37.

- Collis, D. J. (1994). Research note: how valuable are organizational capabilities? *Strategic management journal*, 15(S1), 143-152.
- Cool, K., Dierickx, I., & Costa, L. (2012). Economies of Resource Accumulation.
- Day, G. S. (1994). The capabilities of market-driven organizations. *the Journal of Marketing*, 37-52.
- Dierickx, I., & Cool, K. (1989). Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. *Management Science*, 35(12), 1504-1511. doi: DOI 10.1287/mnsc.35.12.1504
- Dosi, G., Nelson, R., & Winter, S. (2000). *The nature and dynamics of organizational capabilities*: Oxford University Press.
- Ethiraj, S. K., Kale, P., Krishnan, M. S., & Singh, J. V. (2005). Where do capabilities come from and how do they matter? A study in the software services industry. *Strategic management journal*, 26(1), 25-45.
- Feeny, D. F., & Willcocks, L. P. (1998). Core IS capabilities for exploiting information technology. *Sloan management review*, 39(3), 9-21.
- Feldman, M. S., & Pentland, B. T. (2003). Reconceptualizing organizational routines as a source of flexibility and change. *Administrative science quarterly*, 48(1), 94-118.
- George, G. (2005). Learning to be capable: patenting and licensing at the Wisconsin Alumni Research Foundation 1925–2002. *Industrial and corporate change*, 14(1), 119-151.
- Gorgeon, A. (2009). *EXPLORING THE INTERNAL STRUCTURE AND DYNAMICS OF ORGANIZATIONAL ROUTINES USING LANGUAGE AS A METAPHOR*. Paper presented at the Academy of Management Proceedings.
- Grant, R. M. (2010). *Contemporary strategy analysis and cases: text and cases*: Wiley.
- Helfat, C. E., & Lieberman, M. B. (2002). The birth of capabilities: market entry and the importance of pre-history. *Industrial and corporate change*, 11(4), 725-760.
- Helfat, C. E., & Peteraf, M. A. (2003). The dynamic resource-based view: capability lifecycles. *Strategic management journal*, 24(10), 997-1010.
- Helfat, C. E., & Winter, S. G. (2011). Untangling Dynamic and Operational Capabilities: Strategy for the (N) ever-Changing World. *Strategic management journal*, 32(11), 1243-1250.
- Hulland, J., Wade, M. R., & Antia, K. D. (2007). The impact of capabilities and prior investments on online channel commitment and performance. *Journal of management information systems*, 23(4), 109-142.
- Leonard-Barton, D. (1992). Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. *Strategic management journal*, 13(S1), 111-125.
- Liang, T.-P., You, J.-J., & Liu, C.-C. (2010). A resource-based perspective on information technology and firm performance: a meta analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 110(8), 1138-1158.
- Makadok, R. (2001). Toward a synthesis of the resource-based and dynamic-capability views of rent creation. *Strategic management journal*, 22(5), 387-401.
- Mata, F. J., Fuerst, W. L., & Barney, J. B. (1995). Information technology and sustained competitive advantage: a resource-based analysis. *MIS Quarterly*, 487-505.
- Nelson, R. R., & Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*: Harvard University Press.
- Nevo, S., & Wade, M. R. (2010). The formation and value of IT-enabled resources: antecedents and consequences of synergistic relationships. *MIS Quarterly*, 34(1), 163-183.
- Ouyang, H. (2010). Imitator-to-innovator S curve and chasms. *Thunderbird International Business Review*, 52(1), 31-44.
- Pandža, K., Polajnar, A., Buchmeister, B., & Thorpe, R. (2003). Evolutionary perspectives on the capability accumulation process. *International Journal of Operations & Production Management*, 23(8), 822-849.
- Pentland, B. T., Haerem, T., & Hillison, D. W. (2009). 4. Using workflow data to explore the structure of an organizational routine. *Organizational routines: Advancing empirical research*, 47.
- Pentland, B. T., & Rueter, H. H. (1994). Organizational routines as grammars of action. *Administrative science quarterly*, 484-510.
- Piccoli, G., & Ives, B. (2005). Review: IT-dependent strategic initiatives and sustained competitive advantage: a review and synthesis of the literature. *MIS Quarterly*, 29(4), 747-776.
- Powell, T. C., & Dent-Micallef, A. (1997). Information technology as competitive advantage: the role of human, business, and technology resources. *Strategic management journal*, 18(5), 375-405.
- Pregelj, L. (2013). *Capability development along the capability lifecycle: Evidence from the pharmaceutical industry*. Tese de Doutorado, The University of Queensland Austrália.
- Priem, R. L., & Butler, J. E. (2001). Is the resource-based “view” a useful perspective for strategic management research? *Academy of management Review*, 26(1), 22-40.

- Rahmandad, H. (2012). Impact of growth opportunities and competition on firm-level capability development trade-offs. *Organization Science*, 23(1), 138-154.
- Rapp, A., Trainor, K. J., & Agnihotri, R. (2010). Performance implications of customer-linking capabilities: Examining the complementary role of customer orientation and CRM technology. *Journal of Business research*, 63(11), 1229-1236.
- Ravichandran, T., & Lertwongsatien, C. (2005). Effect of information systems resources and capabilities on firm performance: a resource-based perspective. *Journal of management information systems*, 21(4), 237-276.
- Ray, G., Muhanna, W. A., & Barney, J. B. (2005). Information technology and the performance of the customer service process: A resource-based analysis. *MIS Quarterly*, 625-652.
- Ross, J. W., Beath, C. M., & Goodhue, D. L. (1996). Develop long-term competitiveness through IT assets. *Sloan management review*, 38(1), 31-42.
- Salvato, C. (2009). Capabilities Unveiled: The Role of Ordinary Activities in the Evolution of Product Development Processes. *Organization Science*, 20(2), 384-409. doi: 10.1287/orsc.1080.0408
- Schreyögg, G., & Kliesch-Eberl, M. (2007). How dynamic can organizational capabilities be? Towards a dual-process model of capability dynamization. *Strategic management journal*, 28(9), 913-933.
- Sirmon, D. G., Hitt, M. A., & Ireland, R. D. (2007). Managing firm resources in dynamic environments to create value: Looking inside the black box. *Academy of management Review*, 32(1), 273-292.
- Stoel, D. M., & Muhanna, W. A. (2009). IT capabilities and firm performance: A contingency analysis of the role of industry and IT capability type. *Information & Management*, 46(3), 181-189.
- Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research policy*, 15(6), 285-305.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Teo, T., & Ranganathan, C. (2003). Leveraging IT resources and capabilities at the housing and development board. *The Journal of Strategic Information Systems*, 12(3), 229-249.
- Wade, M., & Hulland, J. (2004). Review: The resource-based view and information systems research: Review, extension, and suggestions for future research. *MIS Quarterly*, 28(1), 107-142.
- Winter, S. G. (2000). The satisficing principle in capability learning. *Strategic management journal*, 21(10-11), 981-996.
- Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic management journal*, 24(10), 991-995.
- Winter, S. G. (2012). Capabilities: their origins and ancestry. *Journal of management studies*, 49(8), 1402-1406.
- Zhai, E., Shi, Y., & Gregory, M. (2007). The growth and capability development of electronics manufacturing service (EMS) companies. *International Journal of Production Economics*, 107(1), 1-19.
- Zhu, K. (2004). The complementarity of information technology infrastructure and e-commerce capability: a resource-based assessment of their business value. *Journal of management information systems*, 21(1), 167-202.
- Zollo, M., & Winter, S. G. (2002). Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. *Organization Science*, 13(3), 339-351. doi: doi:10.1287/orsc.13.3.339.2780