

## Desenvolvimento Distribuído de Software com *Captive Centers*

Rafael Prikladnicki, Jorge Luis Nicolas Audy

Faculdade de Informática (FACIN)  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)  
90.619-900 – Porto Alegre – RS – Brasil  
{rafaelp, audy}@pucrs.br

**Abstract.** *The purpose of this paper is to present a capability model that documents patterns of evolution in the practice of the internal offshoring of software development. This model can be useful for those companies beginning DSD operations with captive centers, and can benefit from the knowledge and practices that had been applied by organizations in the past.*

**Resumo.** *O objetivo deste artigo é apresentar um modelo de capacidade proposto com o objetivo de documentar os padrões de evolução das práticas das organizações envolvidas com o internal offshoring. Este modelo é útil para aquelas empresas iniciando operações de DDS com captive centers, que poderão se beneficiar do conhecimento de práticas que foram aplicadas em outras organizações no passado.*

### 1. Introdução

A necessidade de obter vantagens competitivas no DDS tem levado às organizações a buscarem soluções externas em outros países, gerando o DDS em escala global – *offshore sourcing* ou *offshoring* (Carmel & Tjia, 2005). Neste caso, os dois principais modelos de atuação são o *offshore outsourcing* (contratação de uma organização externa, localizada em outro país) e o *internal offshoring* (criação de uma subsidiária – conhecida também como *captive center* – da própria organização, localizada em outro país).

Apesar de o DDS ser uma área recente, o seu próprio amadurecimento passa pelo entendimento de como suas práticas têm evoluído ao longo do tempo. Mas boa parte da literatura existente sobre a evolução das práticas de DDS em escala global se concentra em aspectos estratégicos, tais como decisões de se estabelecer centros de DDS (Carmel & Agarwal, 2002) e as relações entre cliente e fornecedor (Mirani, 2007). Além disso, a maioria dos estudos tem se concentrado no modelo de *offshore outsourcing* (Prikladnicki et al 2008), e na perspectiva das contratantes (Smite et al, 2008). Mas além de existir um crescimento na estratégia de *internal offshoring*, as organizações têm enfrentado diversos desafios do ponto de vista técnico. Assim, alguns estudos destacam a importância de se pensar na evolução do DDS de forma unificada, incluindo aspectos técnicos, não-técnicos e organizacionais (Meyer, 2006; Ramasubbu et al, 2005).

Este artigo apresenta um modelo de capacidade para DDS com *captive centers*, proposto a partir de um extenso estudo da prática de DDS. O modelo possui três dimensões: níveis de capacidade, atributos de capacidade, e tipo de atributos (pessoas, projetos, portfólios e subsidiária). Na próxima seção apresentam-se conceitos relacionados com *internal offshoring*. A Seção 3 descreve a metodologia de pesquisa utilizada. A Seção 4 apresenta o modelo proposto e a Seção 5 conclui o artigo.

## 2. Internal Offshoring

Se o *offshore outsourcing* é bastante conhecido e adotado em muitas empresas para cortar custos operacionais e ganhar vantagens competitivas (Carmel & Tjia, 2005), o *internal offshoring* tem surgido como uma opção para a operacionalização do DDS. O uso de centros de desenvolvimento de software da própria empresa, localizados em países de baixo custo tem aumentado significativamente. Desta forma, as empresas conseguem manter suas operações “*in-house*”. Como forma de ilustração, das 900 empresas que são membros da NASSCOM (Associação Nacional das Empresas de Software) na Índia, 300 empresas atuam no modelo de *internal offshoring* (Ramamani, 2006).

Ramamani (2006) diz que o modelo de *internal offshoring* é um modelo de integração vertical, onde a operação é “*in-house*” e não envolve dependência em contratos complexos com agente externos. A lógica por trás de ter uma subsidiária *offshore* é justamente a integração vertical (onde é desejável manter os direitos em casa, ao invés de confiar em contratos que aumenta a complexidade da relação de sourcing). Entretanto, a integração das operações não garante um sucesso automático para as empresas. As capacidades que uma subsidiária desenvolve ao longo do tempo e como estas capacidades agregam valor para a matriz é que governa a efetividade de uma relação de sourcing.

De acordo com Herbsleb (2007), o processo utilizado em uma relação de *offshore outsourcing* pode ser diferente daqueles utilizados numa relação de *internal offshoring*, e a caracterização neste caso pode fazer diferença para a prática de DDS. Além disso, a pesquisa conduzida em um modelo de DDS não é automaticamente válida para todos os tipos de DDS. E a pesquisa atual em DDS não tem explorado o modelo de *internal offshoring* e seus possíveis desafios nas atividades de ES de forma suficiente na literatura (Madlberger & Roztock, 2008).

### 2.2. Padrões de Evolução

Padrões de evolução, nesta pesquisa, significam um conjunto de passos padrão (ou estágios) que foram seguidos com sucesso no passado e foram documentados e compartilhados para serem seguidos por outros pares como práticas de sucesso. Carmel (2005) argumenta que estes padrões podem auxiliar no entendimento de um fenômeno, capturando a evolução e refletindo as curvas de aprendizado e difusão, ou ainda serem úteis para as empresas entenderem onde estão, onde estão os concorrentes, e o que eles podem fazer para evoluir. Estes padrões de evolução também podem fazer parte de modelos de maturidade ou capacidade.

Apesar de receberem críticas (são desenvolvidos de forma heurística, geralmente não são validados, ou assumem uma evolução linear para cada estágio), Carmel (2005) argumenta que estes padrões e modelos são importantes para auxiliar no entendimento coletivo de um fenômeno, que não seria completo sem eles. Além disso, estes modelos são mais úteis em estágios iniciais de um fenômeno.

Mas poucos são os estudos que exploram o DDS sob o ponto de vista de evolução. Uma revisão informal da literatura da área, realizada em 2005, identificou poucos estudos nesta direção (Carmel & Agarwal, 2002; Ramasubbu et al, 2005; Hyder et al, 2006). Já na revisão sistemática executada em 2007 foram encontrados mais estudos, mas nenhum modelo com foco em *internal offshoring* e sob uma perspectiva mais técnica (Prikladnicki et al, 2008). Por este motivo estes dados, complementados

pelos estudos que identificavam esta necessidade (Ramaman, 2006), deram indícios suficientes para propor o modelo de capacidade apresentado neste artigo.

### 3. Metodologia de Pesquisa

A pesquisa conduzida neste trabalho foi de base qualitativa, do tipo exploratória e utilizando-se do método de estudo de caso (Yin, 2003). A opção pelo estudo de caso foi realizada para se fazer questionamentos do tipo “como” e “por que” num contexto contemporâneo de desenvolvimento de software *offshore* sob uma perspectiva imparcial.

Para desenvolver o modelo de capacidade, planejou-se uma metodologia de pesquisa em duas etapas. A primeira etapa incluiu uma revisão inicial da literatura e o desenvolvimento de um estudo de caso múltiplo em cinco subsidiárias de empresas atuando em DDS, com dados coletados através de entrevistas semi-estruturadas. A segunda etapa envolveu uma revisão sistemática da literatura de DDS e um segundo estudo de caso múltiplo, desenvolvidos em conjunto com o grupo SEGAL da *University of Victoria*, no Canadá. O estudo de caso foi executado em três empresas com atuação no modelo de *internal offshoring*, com dados coletados através de questionários com questões fechadas.

Com relação à análise de dados, na primeira etapa do estudo utilizou-se a análise de conteúdo conforme proposto por Yin (2003) e Krippendorff (2004). Na segunda etapa foram utilizados métodos estatísticos (cálculo de moda, média e mediana), baseados em estatística descritiva (Oates, 2006).

A etapa um foi importante na medida em que formou um referencial teórico consistente para a continuidade do estudo. Além disso, a revisão da base teórica permitiu um estudo do conhecimento existente na área (estado da arte). No segundo momento, desenvolveu-se o estudo de caso. Duas das subsidiárias estavam localizadas no Canadá, e o acesso a ambas foi facilitado pela colaboração com o grupo SEGAL. As outras três subsidiárias estavam no Brasil. O objetivo deste estudo de caso foi identificar atributos críticos para organizações que atuam em ambientes de DDS, no modelo de *internal offshoring*, sob os pontos de vista técnico (tais como processo de desenvolvimento software, gestão de projetos), não-técnico (tais como gestão de pessoas e habilidades interpessoais) e organizacional (tais como estrutura e modelo de gestão de organizações de DDS). Como resultado desta etapa, identificou-se um conjunto de atributos de evolução candidatos para fazer parte do modelo de capacidade para *internal offshoring*, incluindo suas possíveis seqüências (padrões) de evolução.

Já na etapa dois a execução da revisão sistemática ampliou a cobertura da revisão de literatura inicial, aprofundando o entendimento nos modelos de evolução da prática de DDS existentes, de forma a contribuir para o desenvolvimento do modelo de capacidade proposto. O estudo de caso desta etapa contou com a participação de três subsidiárias: duas no Brasil (uma com matriz nos Estados Unidos e a outra em Portugal), e uma na Índia (com matriz na Alemanha). Os respondentes foram selecionados de acordo com a sua experiência na empresa, nas funções que eles desempenham. Como resultado desta etapa, os padrões de evolução na prática de DDS em ambientes de *internal offshoring* foram identificados, representados pelo modelo de capacidade apresentado a seguir.

#### 4. O Modelo de Capacidade Proposto

O modelo proposto foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar empresas iniciantes na área de DDS no contexto de *internal offshoring* e explora três das principais diferenças encontradas no *internal offshoring*: o investimento inicial na capacitação das pessoas, o relacionamento de longo prazo entre matriz e subsidiárias e o trabalho integrado entre as subsidiárias (Prikladnicki & Audy, 2009). Para isso, sugere a existência de três dimensões: tipo de atributos, atributos de capacidade e níveis de capacidade.

Para identificar os tipos de atributos, foram utilizados dados da revisão inicial de literatura (RIL) e do estudo de caso 1 (EC1). Para identificar os atributos de capacidade foram utilizados os dados dos dois estudos de caso (EC1 e EC2). Já para identificar os níveis de capacidade do modelo foram utilizados principalmente os dados da revisão sistemática da literatura (RSL) e os dados dos dois estudos de caso.

##### 4.1. Tipos de atributos

Os tipos de atributos foram inicialmente classificados a partir da revisão inicial de literatura. Com a coleta de dados realizada no EC1, complementou-se a classificação a partir da opinião de especialistas na área. Sendo assim, quatro tipos de atributos foram identificados: pessoas, projetos, portfólio e subsidiária. Além disso, verificou-se que em estágios iniciais existe um maior esforço na capacidade de atributos relacionados com as pessoas e projetos. Isto é diferente do modelo de *offshore outsourcing*, onde a preocupação inicial é centrada no nível organizacional.

##### 4.2. Atributos de capacidade

Os dados coletados no EC1 e avaliados no EC2 contribuíram para identificar vinte e cinco atributos de evolução. Estes atributos (Tabela 1) foram então analisados de forma detalhada para identificar seqüências de evolução (práticas) em cada um deles.

**Tabela 1. Atributos de capacidade**

#	Atributo	Tipo
1	Diferenças culturais	Pessoas
2	Aquisição de confiança	Pessoas
3	Percepção ( <i>awareness</i> ) sobre as atividades	Pessoas
4	Percepção ( <i>awareness</i> ) sobre o processo	Pessoas
5	Percepção ( <i>awareness</i> ) sobre a disponibilidade de pessoal	Pessoas
6	Gestão de conhecimento	Pessoas
7	Níveis de desesperação	Pessoas
8	Aprendizado	Pessoas
9	Treinamento em DDS	Pessoas
10	Distância percebida entre as unidades distribuídas	Pessoas
11	Engenharia de requisitos	Projetos
12	Ferramentas de comunicação	Projetos
13	Ferramentas de colaboração	Projetos
14	Infra-estrutura	Projetos
15	Estrutura da gerência de projetos	Projetos
16	Ciclo de vida de desenvolvimento de software	Projetos
17	Gerência de risco	Projetos
18	Estimativa de esforço em projetos	Projetos
19	Gerência de configuração	Projetos
20	Alocação de atividades nos projetos	Projetos
21	Tipos de projetos	Portfólio de projetos
22	Alocação de projetos	Portfólio de projetos
23	Escritório de gerência de projetos	Portfólio de projetos
24	Iniciativas de melhoria de processo de software	Subsidiária
25	Políticas e padrões	Subsidiária

O atributo “Níveis de dispersão” (atributo 7) não foi utilizado diretamente como atributo de capacidade no modelo, mas sim como o atributo para identificar a evolução da interdependência entre as subsidiárias.

### 4.3. Níveis de capacidade

Na versão inicial do modelo, quatro níveis de capacidade foram definidos. Estes níveis foram definidos inspirados no modelo eSCM (Hyder et al, 2006). Um dos resultados das entrevistas no EC1 foi que, no modelo de negócio de *internal offshoring*, o nível de interdependência entre as subsidiárias é importante para definir como as atividades serão executadas, como os padrões serão definidos, entre outros. Na revisão sistemática da literatura foram identificadas contribuições importantes a respeito da relação de dependência entre mais de uma subsidiária de empresas envolvidas com *internal offshoring*. Além disso, em um dos atributos (níveis de dispersão) foi identificada uma seqüência de evolução relacionada com a localização da subsidiária e a dependência com outras subsidiárias. Este atributo indica o número de subsidiárias existentes e como é a colaboração entre elas, em um nível organizacional. Como cada uma das empresas estudadas no EC2 tinha uma configuração diferente em relação ao número de subsidiárias e a dependência entre elas, a definição inicial dos níveis de capacidade procurou diferenciar esta interdependência. Sendo assim o nível 1 é assumido como o nível inicial de qualquer subsidiária, e não possui práticas específicas definidas. Cada empresa geralmente acaba executando do seu jeito, com ênfase maior em um ou outro atributo.

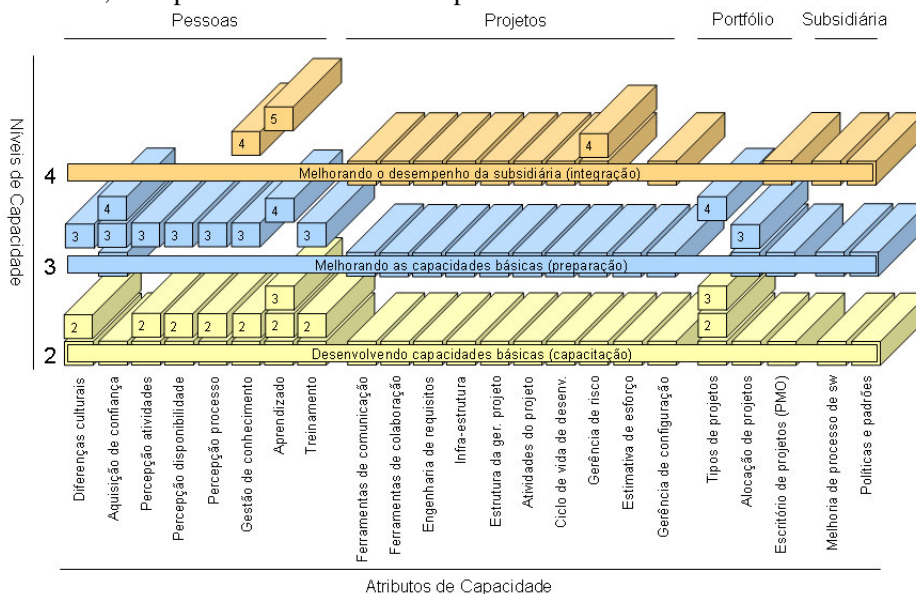
O nível 2 é definido como o nível da capacitação. A organização geralmente possui uma subsidiária e capacidades básicas devem ser desenvolvidas de forma a sustentar não apenas as capacidades individuais para lidar com os desafios do DDS, mas também do ponto de vista dos projetos. Isto geralmente envolve programas regionais de treinamento, treinamentos para grupos específicos, e melhorias nas práticas de ES e gerência de projeto sob demanda. Pode ocorrer, por razões estratégicas, de mais de uma subsidiária ser criada ao mesmo tempo. Sendo assim, a recomendação é que cada uma comece, de forma independente, a trabalhar neste nível de capacidade, visando se preparar para trabalhar de forma conjunta com outras subsidiárias futuramente. Mesmo assim, isto não é recomendável, visto que a organização precisa de um esforço considerável para sincronizar o trabalho, além de definir o papel e atuação de cada subsidiária. Esta proposta sugere a criação de uma subsidiária como sendo o primeiro passo, o que corrobora com relatos de experiências publicados recentemente (Höfner & Mani, 2007; Szymanski & Prikladnicki, 2007). Neste nível os projetos são executados por equipes com uma distribuição geográfica parcial (geralmente parte da equipe está no cliente, na matriz da empresa).

Uma vez que a organização vivencia desafios de trabalhar com uma subsidiária distribuída, é possível criar outras subsidiárias que trabalhem de forma independente (nível 3). Neste nível (definido como preparação), as capacidades básicas são melhoradas. Os treinamentos que antes eram executadas localmente ou por demanda podem ser melhorados para serem executados em um conjunto de projetos, de forma padrão, inclusive em escala global (mas ainda independente). Neste nível os projetos são executados por equipes distribuídas que não estão totalmente integradas e geralmente são gerenciadas de forma independente. Pode existir um ou outro projeto que visa à integração de equipes entre duas ou mais subsidiárias, mas isto não deve ser adotado

como padrão da organização. Entende-se que neste nível uma subsidiária ainda não está preparada para desenvolver software de forma distribuída geograficamente e com dependência entre as subsidiárias. Neste caso, recomenda-se a distribuição entre cada subsidiária e a matriz da empresa e o trabalho nas práticas definidas no modelo.

Finalmente, o quarto e último nível (definido como integração) inclui a dependência entre uma ou mais subsidiárias, o que seria o cenário mais complexo e desafiador. O nível 4 prevê uma motivação constante para melhorar o desempenho de cada subsidiária em um nível organizacional, na medida em que padrões em nível organizacional são criados e institucionalizados. Além disso, prevê práticas específicas de integração do trabalho entre uma ou mais subsidiárias, quando estas necessitam trabalhar em conjunto (criando equipes globais integradas).

Também é importante observar que nem todos os projetos serão desenvolvidos de forma integrada. O importante neste nível é identificar o potencial da organização como um todo (incluindo suas subsidiárias) em desenvolver software de forma totalmente global e integrada. Além disso, por ser um modelo de capacidade sob a perspectiva das subsidiárias, uma nova subsidiária não estará automaticamente no nível das outras. Ela deverá investir no nível inicial até alcançar um padrão de trabalho que lhe permita desenvolver projetos de forma global e em parceria com as outras subsidiárias. O modelo é ilustrado na Figura 1, contendo os atributos de capacidade instanciados, suas práticas e os níveis de capacidade.



**Figura 1. O modelo de capacidade proposto**

Para cada atributo foi definido um conjunto de padrões de evolução, denominados de práticas. Estas práticas asseguram uma evolução gradativa e coerente da organização e suas subsidiárias. Devido à limitação de páginas neste artigo, as práticas não podem ser apresentadas em detalhes. Mas ilustram-se as práticas associadas com o atributo “diferenças culturais”. No nível 2, o de desenvolver capacidades básicas, este atributo possui duas práticas, quais sejam: Os colaboradores entendem o impacto das diferenças culturais e compartilham informalmente dicas de como lidar com elas

(prática 1); e os colaboradores das subsidiárias são treinados em como lidar com diferenças culturais (prática 2). Já no nível 3, onde existe a preparação para atuação de forma colaborativa com outras subsidiárias, propõe-se a prática 3: Iniciativas globais para lidar com as diferenças culturais são desenvolvidas. Não existem práticas no nível 4 para este atributo, pois se espera que uma subsidiária de empresa neste nível já tenha se preparado para lidar com as diferenças culturais existentes antes de propor o desenvolvimento de projetos de forma colaborativa entre as diversas subsidiárias existentes.

Cabe ressaltar que o modelo, seus atributos de capacidade e as práticas que definem os padrões de evolução foram propostos a partir de uma amostra limitada de empresas e subsidiárias. Por este motivo, é passível de modificações com seu uso e constante refinamento.

#### **4.3. Implicações práticas do modelo proposto**

A principal contribuição desta modelo é no sentido de ajudar as empresas num melhor entendimento dos diversos passos e evolução necessários no cenário de *internal offshoring*, envolvendo decisões, processos, padrões, forma de trabalho e outros aspectos que outras organizações mais experientes já vivenciaram no passado.

Sendo este um modelo de capacidade, ele não assume que uma subsidiária deve seguir todos os processos definidos, mas sim escolher o que faz mais sentido para a sua realidade. Como exemplo, uma organização pode ter apenas uma subsidiária, e desejar investir apenas em desenvolvimento de pessoas no início da operação de *internal offshoring*, não existindo também interesse em investir em mais subsidiárias. Deste modo, o modelo de capacidade sendo proposto fornecerá orientações específicas que funcionaram no passado em outras organizações, focando apenas no escopo definido. E na medida em que a estratégia da organização evolui, o modelo pode orientar as atividades em outras áreas, tais como práticas de ES, neste caso combinadas com práticas de modelos conhecidos na indústria, tal como o CMMI-SW.

#### **4.4. Avaliação do modelo proposto**

O modelo de capacidade proposto ainda não foi avaliado com dados reais. Mas estudos existentes na literatura apresentam indícios significativos de que a adoção destas práticas por novas empresas inseridas no modelo de *internal offshoring* pode resultar em um menor impacto dos desafios encontrados e detalhados em Prikladnicki & Audy (2009) ou na melhoria da produtividade e da qualidade do desenvolvimento de software.

Herbsleb & Mockus (2003) identificaram que uma distância de no mínimo trinta metros já ocasionava atrasos no desenvolvimento de software. Mas um estudo recente mostrou que empresas estão aprendendo a enfrentar as barreiras da distância com significativo sucesso (Nguyen et al, 2008). O interessante é que ambos os estudos foram desenvolvidos em ambientes de *internal offshoring* (Lucent e IBM), tendo como clientes áreas de negócio de ambas as empresas. Um estudo ainda mais recente confirmou, em outra organização, os dados encontrados por Nguyen et al (2008). Bird et al (2009) estudaram o desenvolvimento de software na Microsoft e descobriram que os diferentes níveis de distribuição existente entre as empresas não impactava a qualidade dos projetos. Finalmente, Cataldo & Nambiar (2009) procuraram relacionar a maturidade do processo com a distribuição da empresa, relacionado com a qualidade dos projetos. A empresa estudada (Bosch) também se inseria no modelo de *internal offshoring*. Tendo

por base os três estudos mais recentes, o que IBM, Microsoft e Bosch possuem em comum? Os três estudos deixam claro que o tempo de experiência de cada empresa com o modelo de DDS em questão faz diferença. Em particular, Bird et al (2009) é o único dos três estudos que cita razões explícitas para o fato de não terem sido encontrados impactos significativos da distribuição na qualidade e atraso dos projetos analisados:

- apesar de existirem barreiras culturais em âmbito nacional, as barreiras organizacionais acabam não sendo significativas. Isto corrobora com os resultados encontrados no estudo apresentado neste artigo;

- os colaboradores do projeto estudado (no caso o desenvolvimento do Windows vista) utilizam comunicação síncrona de forma contínua, algo que o modelo proposto identifica como uma prática de níveis de capacidade mais altos;

- existe um uso consistente de ferramentas de colaboração e de desenvolvimento de software. Nos projetos estudados na Microsoft, todas as subsidiárias envolvidas utilizaram uma única ferramenta de gerência de configuração, de forma integrada, além de utilizaram ferramentas de colaboração. Isto também foi identificado como práticas significativas no modelo proposto;

- planejamento e cronograma comuns são organizados e disponibilizados para todos os envolvidos no projeto, incluindo o compartilhamento de marcos entre todas as subsidiárias. Isto também aparece em práticas do modelo proposto;

- as subsidiárias na Microsoft não executam suas atividades de forma independente. Existe uma estrutura organizacional que fortalece a integração, uma vez que engenheiros de software distribuídos reportam para um único gerente que pode estar localizado em qualquer parte do planeta. No modelo proposto, a estrutura da gerência de projetos prevê que em seu último nível de capacidade exista um único gerente global responsável pelos projetos;

- todas as subsidiárias envolvidas nos projetos que foram relatados executam o mesmo processo de desenvolvimento, fazendo com que a cultura organizacional seja consistente globalmente. No modelo proposto existem práticas que sugerem o desenvolvimento de processos padrão globais para o desenvolvimento de software.

Estes estudos fornecem indícios de que o modelo de capacidade proposto pode contribuir de forma significativa para que, independente da distância existente, organizações que atuam no modelo de *internal offshoring*, com uma ou mais subsidiárias, possam ter sucesso no desenvolvimento dos seus projetos, evitando atrasos ou impactos na qualidade do produto final. Por este motivo entende-se que o modelo proposto, apesar de não ter sido avaliado na prática, gera uma forte hipótese para ser testada no futuro.

#### **4.5. Limitações da pesquisa**

Como todo processo de pesquisa, identificou-se potenciais limitações derivadas da metodologia de pesquisa adotada. Em relação ao principal método de pesquisa utilizado (estudo de caso), as limitações são típicas de estudos qualitativos, em particular na generalização dos resultados. Neste sentido, a consistente base teórica identificada, bem como a experiência do pesquisador na área de DDS, permite afirmar que muitas limitações próprias deste tipo de estudo estão sendo atenuadas. O rigor científico no uso do método de estudo de caso e a confrontação constante entre a teoria e os achados ao longo da pesquisa foi conduzida conforme proposto por Yin (2003). Adicionalmente, neste estudo, com forte base empírica, não foi fácil encontrar empresas dispostas a



participar com a intensidade desejada. A interação mais forte com o grupo SEGAL e com um pesquisador nos Estados Unidos, e participação em eventos na área de DDS ajudaram a superar este obstáculo.

Em relação à base teórica, a revisão inicial na etapa exploratória foi feita de maneira *ad hoc*, sendo que a execução da revisão sistemática acabou minimizando esta limitação. Esta última possui limitações relacionadas com o número de biblioteca digitais consultadas (oito), a qualidade das máquinas de busca destas bibliotecas, e a influência do pesquisador na classificação dos artigos encontrados neste processo de revisão.

Além disso, existem algumas limitações relacionadas com a influência dos pesquisadores nas respostas, e a falta de experiência de alguns dos respondentes. Neste caso, algumas respostas podem direcionar a falsas conclusões. Por isso adotaram-se os princípios da estabilidade e da replicabilidade propostos por Krippendorff (2004).

## 5. Considerações Finais

O modelo proposto como resultado final desta pesquisa tem como objetivo principal ajudar as subsidiárias das organizações que estão iniciando operações globais no modelo de negócio de *internal offshoring*. A principal contribuição desta pesquisa está num conjunto de padrões de evolução para guiar uma ou mais subsidiárias em diversas atividades do ponto de vista da Engenharia de Software.

A principal motivação para o desenvolvimento deste modelo de capacidade foi a falta de estudos no desenvolvimento de software em ambientes de *internal offshoring*, e as constantes dificuldades das empresas em lidar com problemas neste cenário, bem como com a evolução natural da prática de ES neste contexto. Este é o primeiro modelo de que se tem conhecimento, fazendo com que esta pesquisa tenha contribuições significativas para a teoria e prática do DDS.

## Agradecimentos

Estudo realizado pelo grupo MuNDDoS de pesquisa em DDS da PUCRS, em parceria com o SEGAL Lab (UVIC, Canadá) e parcialmente financiado pela Dell Computadores do Brasil Ltda., com recursos da Lei Federal Brasileira nº 8.248/91, e pela CAPES, através do programa de estágio de doutorado no exterior, processo de número 426006-6.

## Referências Bibliográficas

- Bird, C., Nagappan, N., Devanbu, P., Gall, H., Murphy, B., “Does Distributed Development Affect Software Quality? An Empirical Case Study of Windows Vista,” International Conference on Software Engineering, 2009.
- Carmel, E., “The Offshoring Stage Model: an epilogue,” Available online at [auapps.american.edu/~carmel/papers/epilogue.pdf](http://auapps.american.edu/~carmel/papers/epilogue.pdf), April, 2005, accessed on Nov, 2007.
- Carmel, E., Tjia, P., “Offshoring Information Technology: Sourcing and Outsourcing to a Global Workforce”, UK: Cambridge, 2005.
- Carmel, E., Agarwal, R., “The Maturation of Offshore Outsourcing of Information Technology Work”, MIS Quarterly Executive, 1(2), pp. 65-77, 2002.
- Cataldo, M., Nambiar, S. “On the Relationship Between Process Maturity and Geographic Distribution: an Empirical Analysis of their Impact on Software Quality,” ACM/SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering (FSE), 2009.

- Herbsleb, J. D. "Global Software Engineering: The Future of Socio-technical Coordination," 29<sup>th</sup> International Conference on Software Engineering, 188-198, Minneapolis, USA, 2007.
- Herbsleb, J. D., Mockus, A. "An Empirical Study of Speed and Communication in Globally-Distributed Software Development," IEEE Trans on Sw Eng., 29(3), pp. 1-14, 2003.
- Höfner, G., Mani, V. S., "TAPER: A Generic Framework for Establishing an Offshore Development Center," Int'l Conf on Global Software Engineering, 162-172, Munich, 2007.
- Hyder, E. B., Heston, K. M., Paulk, M. C., "The sCM-SP v2.01: The eSourcing Capability Model for Service Providers (eSCM-SP) v2.01 – Model Overview", TR CMU-ITSQC-06-006, Carnegie Mellon University, Available at <http://itsqc.cs.cmu.edu/>, Pittsburgh, 2006.
- Krippendorff, K., "Content Analysis: An Introduction to its Methodology," Sage, 2004.
- Meyer, B., "The Unspoken Revolution in Software Engineering," IEEE Computer, 39(1), 124, 121-123, 2006.
- Madlberger, M., Roztocki, N. "Cross-Organizational and Cross-Border IS/IT Collaboration: A Literature Review," Proc. of the Americas Conf on Information Systems, 2008.
- Mirani, R., "Client-vendor Relationship in Offshore Applications Development: an Evolutionary Framework," Information Resources Mgmt Journal, 19(4), pp. 71-86, 2006.
- Nguyen, T., Wolf, T., Damian, D. "Global Software Development and Delay: Does Distance Still Matter?," Int'l Conf on Global Software Engineering, Bangalore, 2008.
- Oates, B. J., "Researching Information Systems and Computing", Sage, 2006.
- Prikladnicki, R., J. L. N. Audy, "Comparing Offshore Outsourcing and the Internal Offshoring of Software Development: A Qualitative Study," Proc. of the Americas Conf. on Information Systems, São Francisco, 2009.
- Prikladnicki, R., Damian, D., Audy, J. L. N. "Patterns of Evolution in the Practice of Distributed Software Development: Quantitative Results from a Systematic Review," Proc. of Evaluation and Assessment in Software Engineering, Bari, 2008.
- Smite, D., Wohlin, C., Feldt, R., Gorschek, T., "Reporting Empirical Research in Global Software Engineering: a Classification Scheme," Int'l Conf on Global Software Engineering, Bangalore, 2008.
- Szymanski, C. H., Prikladnicki, R., "The Evolution of the Internal Offshore Software Development Model at Dell Inc", Int'l Conf on Global Software Engineering, 2007.
- Ramamani, M., "Offshore Subsidiary Engagement Effectiveness: The Role of Subsidiary Capabilities and Parent – Subsidiary Interdependence," Conference of Midwest United States Association for IS, pp. 75-80, 2006.
- Ramasubbu, N., Krishnan, M. S., Kompalli, P., "Leveraging Global Resources: A Process Maturity Framework for Managing Distributed Development", IEEE Software, 22(3), pp. 80-86, 2005.
- Yin, R. K., "Case Study Research: Design and Methods", 3rd edition, Sage, 2003.