

A Influência das Condições Organizacionais na Efetividade do Compartilhamento de Conhecimento Inter-Equipe

Débora V. Martins¹, Viviane A. Santos², Mariela I. Cortés¹

¹Centro de Ciência e Tecnologia – Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Av. Paranjana, 1700, Campus do Itaperi - 60.740-903 - Fortaleza - CE - Brasil

²Instituto de Matemática e Estatística – Universidade de São Paulo (USP)
Rua do Matão, 1010 - Cidade Universitária - 05508-090 - São Paulo - SP - Brasil
deh.vmartins@gmail.com, vsantos@ime.usp.br, mariela@larces.uece.br

Abstract. *Inter-team knowledge sharing (IKS) in agile software development is still little explored in literature. Despite this, agile organizations recognize the need to scale knowledge from teams to the organizational level. The effectiveness of the IKS depends on organizational conditions, stimuli and purposeful practices. This article aims to evaluate the influence of organizational conditions on the effectiveness of the IKS through a quantitative study in Brazilian companies. The results show that organizational culture and top management and leadership support can positively influence the effectiveness of this process.*

Resumo. *O compartilhamento de conhecimento inter-equipe (CCI) no desenvolvimento ágil de software ainda é pouco explorado na literatura. Apesar disto, organizações ágeis reconhecem a necessidade de escalar o conhecimento das equipes para nível organizacional. A efetividade do CCI depende de condições organizacionais, estímulos e práticas com propósitos. Este artigo objetiva avaliar a influência de condições organizacionais na efetividade do CCI através de um estudo quantitativo em empresas brasileiras. Os resultados mostram que cultura organizacional e apoio da alta gestão e das lideranças podem influenciar positivamente na efetividade deste processo.*

1. Introdução

A metodologia ágil de desenvolvimento de software [Fowler e Highsmith 2001] surgiu como uma alternativa às abordagens de desenvolvimento tradicionais. Na abordagem ágil é dado um maior foco em entregas rápidas de software funcional ao cliente e em respostas às mudanças. Assim, é seguida uma abordagem iterativa centrada em pessoas integrando aspectos comportamentais e sociais no desenvolvimento de software.

Neste cenário, um dos valores que guia o desenvolvimento ágil é a ênfase nos indivíduos e nas interações, buscando aproximar o cliente da equipe de desenvolvimento e encorajando uma comunicação mais eficiente entre todos os interessados [Soares 2004]. Práticas ágeis, como reuniões diárias da equipe, apoiam e motivam a atividade social durante o desenvolvimento de software, porém, o entendimento de como as forças sociais são estabelecidas em equipes ágeis é ainda limitado [Whitworth e Biddle, 2007].

Na abordagem ágil, o compartilhamento de conhecimento ocorre através da forte comunicação e colaboração da equipe que são apoiadas por práticas, como programação em par, rotação de pares e retrospectivas [Chau et al. 2003]. Apesar do apoio oferecido pelas práticas ágeis, a aprendizagem entre equipes dentro de uma organização ou quando estas estão distribuídas é limitada [Neves et al. 2011].

Após um estudo qualitativo realizado em organizações ágeis, Santos et al. (2012) explicam como a efetividade do processo de compartilhamento de conhecimento inter-equipe (CCI) depende de condições organizacionais e estímulos, em conjunto com a aplicação de práticas orientadas a pessoas com propósitos específicos.

O presente artigo avalia a influência de condições organizacionais na efetividade do CCI através de um estudo quantitativo em empresas brasileiras. Este artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 são explicadas as condições organizacionais levantadas no estudo preliminar; na Seção 3 é descrita a metodologia da pesquisa; na Seção 4 são apresentados os resultados; na Seção 5 são discutidos os resultados e na Seção 6 são apresentadas as conclusões e as limitações da pesquisa.

2. Condições Organizacionais

O CCI no contexto ágil ainda é uma área pouco estudada na literatura [Neves et al. 2011]. Os estudos existentes ainda não estabeleceram uma teoria sobre como este processo funciona no contexto ágil.

A partir do modelo conceitual [Santos et al. 2012] é argumentado que o processo ocorre através de práticas de socialização do conhecimento com propósitos específicos, cuja efetividade está fortemente relacionada às condições organizacionais e aos estímulos.

Neste artigo, foram considerados os seguintes aspectos de condições organizacionais: estrutura, cultura e apoio da alta gestão e das lideranças, por serem os mais citados em estudos de compartilhamento de conhecimento [Wang e Noe 2010]. Para cada um destes, Santos et al. (2012) formularam proposições, as quais foram transformadas em hipóteses a serem testadas neste estudo.

2.1. Estrutura Organizacional

A estrutura da organização corresponde tanto à estrutura hierárquica quanto à física. A forma como esta é estabelecida reflete o valor que a organização atribui à criação do conhecimento organizacional, além de facilitar a exposição contínua a todos os tipos de operações da organização [Santos et al. 2012]. Os autores propõem que, quanto mais flexibilidade na estrutura organizacional, poucos níveis hierárquicos e poucas barreiras físicas, maior será a efetividade do CCI. Assim, nossa primeira hipótese é:

H1. Estruturas flexíveis, com poucos níveis hierárquicos e poucas barreiras físicas impactam positivamente na efetividade do compartilhamento de conhecimento inter-equipe.

2.2. Cultura Organizacional

A cultura é também considerada um fator crucial, pois orienta o funcionamento, o pensamento e o comportamento dos membros da organização [Santos et al. 2012]. A

proposição sobre este aspecto indica que quanto mais a cultura for centrada no conhecimento, maior será a efetividade do CCI. Assim, nossa segunda hipótese é:

H2. Cultura centrada no conhecimento impacta positivamente na efetividade do compartilhamento de conhecimento inter-equipe.

2.3. Apoio da Alta Gestão e das Lideranças

O comprometimento da alta gestão e das lideranças em iniciativas de compartilhamento de conhecimento também é fundamental, pois destaca a importância que a organização atribui a este processo, facilitando sua realização e institucionalização. [Santos et al. 2012] propõem que, quanto maior o apoio da alta gestão e das lideranças, maior será a efetividade do CCI.

H3. Apoio da alta gestão e das lideranças impacta positivamente na efetividade do compartilhamento de conhecimento inter-equipe.

3. Metodologia

Nossa pergunta de pesquisa é *Condições organizacionais influenciam na efetividade do compartilhamento de conhecimento entre equipes ágeis?* A Figura 1 ilustra o modelo geral da pesquisa. As hipóteses do questionário [Kitchenham e Pfleeger 2008] são provenientes das proposições geradas pela pesquisa qualitativa preliminar [Santos et al. 2012]. O protocolo é descrito a seguir.

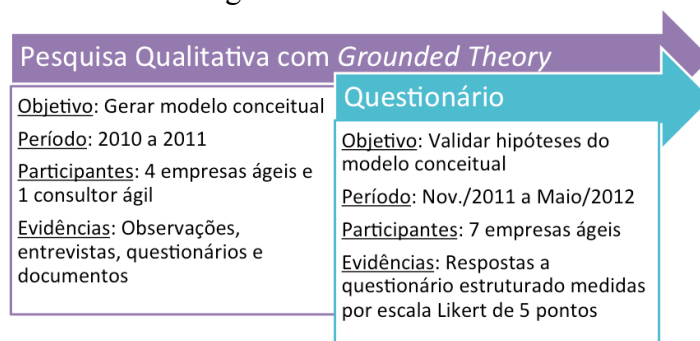


Figura 1. Modelo geral da pesquisa.

3.1. Variáveis

O modelo conceitual foi especificado por um conjunto de variáveis e suas propriedades [Neuman 2000]. A Figura 2 retrata a variável dependente como efetividade do CCI (EF) e suas propriedades são EF1 a EF4, as variáveis independentes são ES, CT e AL e suas respectivas propriedades - ES1 a ES5; CT1 a CT7 e AL1 a AL4.

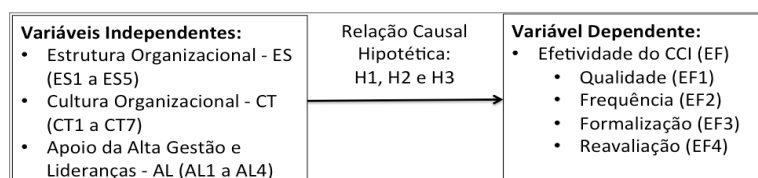


Figura 2. Variáveis e suas respectivas propriedades.

A Tabela 1 apresenta as variáveis e descreve cada propriedade deste estudo.

Tabela 1. Descrição das propriedades das variáveis da pesquisa

Estrutura Organizacional

ES1. A organização possui poucos níveis hierárquicos, as decisões são tomadas no nível mais baixo possível, o processo decisório é rápido e a burocracia é mínima.

ES2. A estrutura é descentralizada e permite flexibilidade, autonomia e inovação.

ES3. O espaço de trabalho é aberto, com poucas paredes divisórias e espaços privativos (como salas de reunião, de treinamento, de jogos e de café) a fim de maximizar e facilitar a interação entre as pessoas.

ES4. A alta administração e os líderes sentam-se próximos às equipes.

ES5. Os locais de trabalho não são fixos, cada um escolhe onde quer sentar.

Cultura Organizacional

CT1. Os valores, os princípios e as práticas ágeis estão bem estabelecidos na área.

CT2. As relações entre as pessoas estão cada vez mais fortalecidas e nutrem um ambiente de confiança, reciprocidade, valores e normas compartilhadas.

CT3. Existe uma grande honestidade intelectual na empresa, ou seja, as pessoas são autênticas e deixam evidente aquilo que conhecem e também o que não conhecem.

CT4. As pessoas estão dispostas a ajudar os outros, compartilhando o conhecimento que possuem.

CT5. As pessoas estão preocupadas com toda a organização e não apenas com sua área de trabalho, ou seja, buscam uma otimização conjunta.

CT6. Há tolerância a erros e falhas a fim de aprender com os mesmos.

CT7. Novas ideias são valorizadas. Há permissão para discutir todo tipo de ideia.

Apoio da alta gestão e das lideranças

AL1. As equipes são auto-organizadas e a liderança atua mais como facilitador ou mentor, incentivando as pessoas a desenvolverem suas habilidades, criatividade e espontaneidade.

AL2. A liderança promove a capacitação ao conhecimento, ou seja, apoia as iniciativas de compartilhamento de conhecimento e aprendizagem e nutre relacionamentos construtivos na equipe.

AL3. A alta administração investe em aprimoramento do capital intelectual da organização, como desenvolvimento pessoal e profissional dos funcionários, incentivo à experimentação, abertura a novas ideias e liberdade para tentar e falhar.

AL4. A alta administração promove o amadurecimento e pensamento estratégico de todos na organização, fazendo-os compreender que as engrenagens organizacionais são fundamentais para a continuidade e transformação da organização.

Efetividade do compartilhamento de conhecimento entre equipes ágeis

EF1. O compartilhamento de conhecimento entre equipes é efetivo na organização e atinge completamente seus propósitos.

EF2. As práticas adotadas para compartilhar conhecimento entre equipes possuem uma frequência adequada.

EF3. As práticas adotadas para compartilhar conhecimento entre equipes são amplamente conhecidas (formalizadas) na organização.

EF4. As práticas adotadas para compartilhar conhecimento entre equipes são reavaliadas periodicamente.

3.2. População e Amostra

A população corresponde a empresas ágeis brasileiras de desenvolvimento de software que possuem um contexto favorável à criação do conhecimento, onde o clima organizacional se fundamenta no respeito, na confiança mútua, na disposição para ajudar os outros e no comprometimento [Wang e Noe 2010]. Para tanto, a seleção da amostra adotou os seguintes critérios: (1) nenhuma das empresas investigadas na pesquisa qualitativa anterior; (2) adoção de métodos ágeis há pelo menos 2 anos; (3) ter mais de uma equipe ágil; (4) aplicar práticas de compartilhamento de conhecimento

entre equipes; e (5) estar na lista das 95 melhores empresas de TI para trabalhar de 2011¹.

Na Tabela 2, a coluna Empresa exibe a representação de cada empresa por letra e o tamanho total da área de desenvolvimento de software; a coluna Total Geral representa o número de pessoas que integram somente as equipes ágeis por empresa; as colunas seguintes exibem o total de pessoas que responderam o questionário, o percentual de respostas em relação ao tamanho das equipes ágeis, o número de respostas incompletas por empresa e o percentual de respostas válidas.

Tabela 2. Retorno dos questionários enviados por empresa.

Empresa	Total Geral	Total de Respondentes	Taxa de Respondentes	Respostas excluídas	Percentual Válido
A (>250)	60	15	25%	3	20%
B (21-50)	15	4	26,66 %	0	26,66%
C (51-100)	29	10	34,48%	2	27,58%
D (51-100)	60	4	6,67%	0	6,67%
E (51-100)	12	7	58,33%	1	50%
F (101-250)	40	19	47,5%	6	32,50%
G (101-250)	20	10	50%	0	50%
Total	634	69	10,88%	12	8,99%

Sobre as características dos respondentes, a maioria dos participantes atua como desenvolvedor (50,8%), líder de equipe (21%) e gerente de projeto (12,2%), outras posições (15,7%) correspondem a arquiteto de software, designer, gerente de desenvolvimento e presidente. A experiência com métodos ágeis da maioria dos participantes é menor que 2 anos (46,4%), entre 2 e 4 anos (42,9%) e entre 4 e 6 anos (10,7%).

3.3. Coleta de Dados

O questionário² foi dividido em cinco partes: (1) perfil do respondente, (2) perfil da empresa, (3) assertivas sobre as condições e estímulos organizacionais, (4) práticas de CCI e (5) assertivas sobre a efetividade do CCI. As partes (1) e (2) foram baseadas nas perguntas do questionário da VersionOne³, seção de respondentes e organizações. Já as outras partes foram extraídas de [Terra 2000] e [Santos et al. 2012]. Este questionário abrange todos os aspectos do modelo conceitual, porém neste estudo apenas três hipóteses foram avaliadas. O questionário foi construído durante o mês de Março. Após isto, este foi implementado na ferramenta *online* SurveyMonkey⁴.

Para as assertivas, a opinião dos participantes foi expressa através da avaliação segundo escala Likert variando de 1 a 5 pontos, onde 1 significa total discordância e 5 total concordância. Foi incluída também a opção “não concordo e nem discordo”, no

¹ Ranking da revista ComputerWorld que avalia respostas de funcionários das empresas participantes sobre as condutas de credibilidade, respeito e imparcialidade, e os níveis de orgulho e camaradagem expressos no ambiente de trabalho. Os critérios de avaliação são detalhados em <http://www.greatplacetowork.com.br/melhores-empresas/sobre-a-inscricao-nas-nossas-listas/como-voce-sera-avaliado>. O ranking está disponível em: http://computerworld.uol.com.br/gptw/2011/ranking_geral.

² O questionário está disponível em: <http://bit.ly/questionario-survey-2012>

³ Questionário sobre o estado da prática do desenvolvimento ágil de software. Disponível em: http://versionone.com/state_of_agile_development_survey/10.

⁴ <http://surveymonkey.com/>

caso do respondente não ter opinião formada a respeito da assertiva no contexto da empresa.

Após a conclusão do questionário, foi realizado um piloto para identificar inconsistências, melhorias e tempo médio de preenchimento. Este foi enviado para sete profissionais de empresas e instituições acadêmicas de Fortaleza que adotam métodos ágeis. O piloto ocorreu entre 23 a 28/03/12. Os dados obtidos desta etapa ajudaram a verificar a adequação dos testes estatísticos escolhidos para a análise dos dados e da ferramenta estatística R. Após correções realizadas a fim de melhorar o entendimento das questões, foi criada uma nova versão do questionário sem os dados do piloto e foi enviada a sete empresas. O período da última coleta foi entre 01/04/12 a 25/05/12.

3.4. Técnicas de Análise de Dados

Para analisar os dados, buscou-se verificar a confiabilidade entre as propriedades das variáveis, a validade das propriedades em relação a seus construtos e a relação entre os construtos (variável dependente com as independentes). Esta etapa foi dividida em: (1) análise de confiabilidade com alfa de Cronbach, (2) análise fatorial confirmatória (AFC) com o coeficiente de correlação de Pearson e (3) modelagem de equação estrutural para explicar a relação entre os construtos.

4. Resultados

Com um total de 57 respostas válidas, os índices de qualidade da amostra, como chi-square/df = 0,890 (o ideal é ser menor que 2), RMSEA = 0 (o ideal é ser menor que 0,05), Bentler-Bonnett NFI = 0.63039 (o ideal é ser maior que 0,90), Tucker-Lewis NNFI = 1.102 (o ideal é ser maior que 0,90), Bentler CFI = 1 (o ideal é ser maior que 0,90), já começam a se apresentar como significativos. Considerando que a maioria dos índices obtidos são diretamente influenciados pelo tamanho da amostra, espera-se que em coletas futuras sejam obtidos valores cada vez mais confiáveis.

4.1. Confiabilidade dos Dados

Como todos os itens utilizam a mesma escala, foi utilizado o coeficiente alfa de Cronbach para medir a consistência interna do questionário e, com isso, verificar a confiabilidade. A Tabela 3 mostra que todos os itens obtiveram valores maiores que 0,7, indicando que eles satisfazem o limite de aceitação sugerido por [Hair et al. 1998].

Tabela 3. Teste de Confiabilidade

Variável	Nº de itens	Média	Desvio Padrão	Alfa de Cronbach
Estrutura	5	3,571	1,302	0,776
Cultura	7	4,258	0,827	0,850
Apoio	4	4,171	0,957	0,857
Efetividade	4	3,627	1,109	0,899

4.2. Validade dos Dados

Foi utilizado AFC para examinar a validade dos dados. Hair et al. (1998) propõem que um valor maior ou igual a 0,5 é considerado significativo. Na Tabela 4 são apresentados os resultados da validade e destacados os valores significativos. A coluna propriedade se relaciona com cada construto descrito na Tabela 1.

É possível observar níveis significativos em todos os itens sobre a estrutura; nos itens **CT2 a CT6**; em todos os itens sobre o apoio e sobre a efetividade. Os valores não destacados podem significar necessidade de ajuste no modelo.

Tabela 4. Validade dos dados.

Propriedade	Estrutura (ES)	Cultura (CT)	Apoio (AL)	Efetividade do CCI (EF)
1	0,700	0,479	0,600	0,764
2	0,738	0,859	0,789	0,938
3	0,611	0,841	0,843	0,845
4	0,656	0,754	0,884	0,781
5	0,500	0,710		
6		0,786		
7		0,354		

4.3. Modelagem de Equações Estruturais

Como nosso modelo possui variáveis latentes, procurou-se responder a pergunta de pesquisa através da modelagem de equações estruturais [Bollen 1989], pois esta técnica permite especificar o modelo conceitual e avaliar a influência dos construtos. A Tabela 5 exibe os resultados da análise de covariância a partir da matriz de Pearson. Conforme Hair et al. (1998), um bom índice para a variância é de 50%. Portanto, dentro da amostra pesquisada, é possível verificar que cultura organizacional e apoio da alta gestão e das lideranças estão positivamente relacionados à efetividade do CCI.

Tabela 5. Resultado da análise de covariância.

Construto	Efetividade			
	Coefficiente	Erro Padrão	z-value	Pr(> z)
Estrutura	0,424	0,201	2,105	3,526
Cultura	0,575	0,155	3,694	2,205
Apoio	0,655	0,137	4,758	1,951

5. Discussão

O resultado apresentado na Tabela 5 mostra que, dentro da amostra pesquisada, cultura (H2) e apoio da alta gestão e das lideranças (H3) possuem bons índices e estão positivamente relacionados à efetividade do CCI. Este resultado fortalece estudos anteriores [Lin 2008] [Wang e Noe 2010]. Assim, reforçamos a necessidade de valorizar a cultura de facilitação à criação do conhecimento e de oferecer apoio para que a troca de conhecimento entre equipes ocorra efetivamente. Mesmo a estrutura apresentando um índice positivo, este ainda está abaixo de 50%, o que não demonstra resultados conclusivos.

As propriedades CT1 e CT7 não apresentaram bons índices na AFC (Tabela 4). Sobre o CT1, uma possível interpretação é que empresas enfrentam dificuldades em estabelecer a filosofia ágil. Sobre o CT7, é possível perceber que, mesmo nas melhores empresas para trabalhar, ainda há dificuldade em oferecer abertura para discussão de novas ideias. Futuras coletas podem ajudar a confirmar ou refutar estas interpretações.

6. Considerações Finais

No contexto ágil, estudos anteriores não explicitam em que nível as condições organizacionais podem afetar o compartilhamento de conhecimento inter-equipe. Assim,

a presente pesquisa se torna relevante, pois não se restringe ao compartilhamento de conhecimento intra-equipe, mas busca abranger o próximo nível, ainda pouco explorado. Dentro da amostra pesquisada, as condições organizacionais influenciam na efetividade do CCI, porém mais coletas precisam ser realizadas para confirmar as hipóteses deste estudo.

Uma das limitações encontradas é que foram analisadas somente empresas com bons resultados relacionados ao ambiente de trabalho. Além disso, outra limitação consiste em dispor de uma amostra representativa que permita fazer inferências a partir de um grupo menor. Futuras pesquisas podem abranger um grupo mais heterogêneo de organizações, a fim de confirmar ou refutar os resultados, assim como realizar outros tipos de análise estatística, como por exemplo, agrupamentos por características de empresas.

Referências

- Bollen, K. A. (1989), *Structural Equations with Latent Variables*, Wiley-Interscience.
- Chau, T., Maurer, F., e Melnik, G. (2003) “Knowledge Sharing: Agile Methods vs. Tayloristic Methods”, In: *Proceedings of the Twelfth International Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*, p.302-307.
- Fowler, M. e Highsmith, J. (2001). “The agile manifesto”. In *Software Development*, vol.9, n.8, p. 28-35.
- Hair Jr., J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. e Black, W. C. (1998), *Multivariate Data Analysis*, Upper Saddle River: Prentice Hall, 5. ed.
- Kitchenham, B. A. e Pfleeger, S. L. (2008) “Personal Opinion Surveys”, In: *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*, Springer London.
- Lin, W.B. (2008) “The effect of knowledge sharing model”, *Expert Systems with Applications*, vol. 34, p. 1508-1521
- Neuman, W. L. (2000), *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, Boston: Allyn and Bacon, 4. ed.
- Neves, F. T., Correia, A. M., Rosa, V. N. e Neto, M. C. (2011) “Knowledge creation and sharing in software development teams using Agile methodologies: Key insights affecting their adoption”, In: *Proceedings of the 6th Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, Chaves, 2011.
- Santos, V.A., Goldman, A. e Souza, C R. B. (2012) “Fostering Inter-Team Knowledge Sharing Effectiveness in Agile Software Development”. RT-MAC-2012-02, <http://bit.ly/technical-report-2012>.
- Soares, M.S. (2004) “Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais para o Desenvolvimento de Software”, *Infocomp Journal of Computer Science*, 3(2):8-13.
- Terra, J. C. C. (2000) “Gestão do Conhecimento: O Grande Desafio Empresarial”, São Paulo: Negócio Editora.
- Wang, S. e Noe, R. A. (2010) “Knowledge sharing: A Review and Directions for Future Research”. *Human Resource Management Review*, 20:115–131.