

Comunicação em Equipes Distribuídas de Desenvolvimento de Software: Revisão Sistemática

Cleyton C. da Trindade, Alan Kelon O. de Moraes, Silvio Lemos Meira

Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Recife – PE – Brasil

{cct, akom, srlm}@cin.ufpe.br

***Resumo.** Impulsionada pelo crescente avanço tecnológico, a comunicação conseguiu ultrapassar diversas barreiras e gerou novas oportunidades de cooperação entre as pessoas distantes geograficamente. No entanto, obter uma comunicação eficiente ainda é um desafio para equipes de desenvolvimento de software, principalmente, quando estão física ou temporalmente distribuídas. Este artigo apresenta os resultados de uma revisão sistemática da literatura conduzida com o objetivo de obter o estado da arte na comunicação realizada nos projetos de desenvolvimento de softwares com equipes distribuídas.*

1. Introdução

Torna-se mais comum encontrar empresas de software com equipes de desenvolvimento distribuídas em diferentes localizações, em vários casos esta divisão ocorre em escala global, com os times dispersos entre os continentes. O crescimento dessa nova modalidade de organização e disposição dos times está ligado aos interesses das empresas em conseguir os profissionais mais especializados, reduzir o custo de desenvolvimento, ter presença globalizada e alcançar maior proximidade com os seus clientes (Carmel, 1998).

Porém, muitas das dificuldades ainda enfrentadas por equipes co-localizadas (situadas em um mesmo local) também são encontradas no Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS), tais como: prazos e orçamentos estourados, sistema que resolve o problema errado ou desatualizado antes do uso, grande esforço em realizar pequenas mudanças, etc. Ao observar além destes sintomas e buscar as causas dos problemas, encontram-se graves falhas na comunicação entre os membros das equipes, que se agrava com a separação dos mesmos (Ågerfalk and Fitzgerald, 2006).

Para entender melhor o problema da comunicação em equipes distribuídas, realizou-se uma revisão sistemática com o objetivo de levantar os conceitos e as dificuldades envolvidas na comunicação em projetos de desenvolvimento de softwares com equipes distribuídas, assim como as experiências nesta área relativas às práticas, processos e ferramentas que amenizem o problema. O texto está organizado da seguinte forma: A seção 2 apresenta como foi conduzida a revisão sistemática e a elaboração do protocolo utilizado. A seção 3 descreve os resultados obtidos e por fim a seção 4 apresenta as considerações finais.

2. Revisão Sistemática

Uma revisão sistemática (RS) é um meio de avaliar e de interpretar todos os estudos importantes disponíveis para uma particular questão de pesquisa, tópico ou fenômeno de interesse (Kitchenham, 2004). A partir da pesquisa num tópico em particular, esse tipo de revisão pode induzir a identificação, seleção e produção de evidências, considerando os conhecimentos e as iniciativas existentes no campo de interesse (Mian et al., 2005).

A RS possui a vantagem de explicitar claramente seus passos, questões de pesquisa e estratégias de busca de evidências, possibilitando a outros pesquisadores reproduzirem o mesmo protocolo e serem capazes de analisar a adequação dos padrões escolhidos (Biolchini et al., 2005).

2.1. Material Utilizado

Na documentação desta revisão sistemática foram adotados:

Formulário de condução da revisão: Com informações sobre a fonte onde a busca foi realizada, a data de realização da mesma, a combinação de palavras-chave que possibilitou a busca dos artigos e a lista dos artigos encontrados.

Formulário de seleção de estudos: Abrangendo informações sobre o nome do artigo, a lista de autores, a data de publicação, o veículo de publicação do artigo, a fonte de onde foi obtido e a situação do artigo (pendente, incluído ou excluído).

Formulário de extração de dados: Contendo as seguintes informações: resumo, objetivo, descrição e resultados dos estudos coletados, além de comentários adicionais do pesquisador.

Matriz de conceitos: Teve o papel de sintetizar a literatura selecionada para a discussão e montagem dos relacionamentos de cada conceito identificado. Por conta da vasta quantidade de conceitos-chave identificados, esses foram agrupados em dimensões (escopo de domínio) para facilitar a apresentação (Webster and Watson, 2002). Essa conteve os seguintes tópicos:

- Conceitos e dificuldades na comunicação;
- Processos, práticas, ferramentas e seus pontos positivos e negativos.

2.2. Protocolo de Revisão

Como consequência da separação, principalmente temporal, o DDS gera deficiências em diversos níveis de percepção (Jang et al., 2002) – de disponibilidade, dos responsáveis pelas atividades, do andamento do projeto e de perspectiva de compreensão – entre os participantes, o que resulta em atrasos na comunicação e pode refletir no cronograma dos projetos.

A partir disso, a RS elaborada neste trabalho buscou levantar os conceitos e as dificuldades envolvidas na comunicação em projetos de desenvolvimento de softwares com equipes distribuídas, como também experiências relativas às práticas, processos e ferramentas que possam diminuir os atrasos no DDS causados pelas deficiências de comunicação. Para isso um protocolo de pesquisa foi elaborado e os itens abaixo descrevem suas principais características.

Formulação da pergunta: O protocolo de revisão buscou analisar referências que respondessem às seguintes perguntas de pesquisa:

1. Quais são os conceitos envolvidos na gerência da comunicação?
2. Quais as dificuldades encontradas na comunicação em equipes de projetos de software distribuídas?
3. Em projetos de desenvolvimento com ambientes fisicamente distribuídos existem processos, práticas ou ferramentas para obter-se uma comunicação efetiva?
 - 3.1. Em caso positivo, quais foram os processos, práticas ou ferramentas adotadas?
 - 3.2. E quais são os seus pontos positivos e negativos?

A população observada abrangeu vários tipos de formação de equipes de desenvolvimento de software distribuídas (estudantes, funcionários de empresas ou participantes de projetos de software código aberto).

Palavras-chave: Process, Method, Methodology, Technique, Approach, Mechanism, Strategy, Tool, Communication, communication Management, coordination management, distributed software development, global software development, virtual software organization, global software team, distributed software team, dispersed software team, virtual software team.

Fonte utilizada: A fonte de pesquisa escolhida foi o engenho de busca Engineering Village, pois ele agrega informações de diversos bancos de dados bibliográficos em Ciência da Computação (Compendex e Referex), abrangendo importantes periódicos e conferências da IEEE, ACM, Springer e Elsevier.

Critérios de inclusão e exclusão dos estudos

Ser escrito em inglês (por ser considerada a língua padrão na Engenharia de Software e pela universalidade do idioma, tornando-a passível de repetição) ;

Abordar conceitos envolvidos na comunicação;

Descrever processos, práticas ou ferramentas utilizadas em projetos fisicamente distribuídos e a experiência com as mesmas.

Processo de seleção dos estudos: A busca foi executada na fonte selecionada e as publicações obtidas foram documentadas na lista de artigos encontrados presentes no formulário de condução da revisão sistemática.

Para selecionar os estudos iniciais, os resumos e, quando necessário, as conclusões de todos os estudos obtidos foram lidos e verificados através dos critérios de inclusão e exclusão.

Ao registrar os artigos incluídos e excluídos, criou-se uma lista presente no formulário de condução da revisão que contém a situação de incluso ou exclusivo, juntamente com a justificativa.

Por último, as publicações incluídas foram avaliadas mediante sua leitura completa. Sendo aprovadas, elas eram documentadas no formulário de seleção de estudos e encaminhadas para a avaliação da qualidade dos estudos.

Extração de informação: A execução da busca, na fonte selecionada, foi feita no dia onze de abril de 2008 e retornou 44 publicações, dessas 24 foram aprovadas para a extração de dados.

Após a seleção dos estudos, a extração das informações relevantes para a RS foi conduzida. As informações extraídas dos estudos deveriam conter conceitos, processo, práticas ou ferramentas envolvidas na condução da comunicação.

Para cada estudo selecionado, durante a execução do processo da qualidade dos estudos, uma cópia do formulário de extração de dados foi preenchida junto com a matriz de conceitos, essas informações resultaram nas descobertas descritas a seguir.

3. Resultados da Revisão Sistemática

Das publicações analisadas, 21% descrevem ferramentas desenvolvidas ou utilizadas por equipes distribuídas, enquanto 62% abordam processo ou práticas para conduzir projetos neste contexto, restando 17% com outros aspectos de pesquisa, como ilustra a Figura 1.

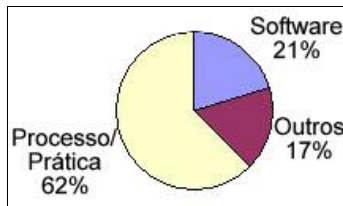


Figura 1: Porcentagem nos estudos analisados

3.1. Conceitos e Dificuldades Encontradas

Existem vários aspectos que influenciam a comunicação realizada por equipes distribuídas, entre esses estão: a fraca percepção no ambiente compartilhado, a dificuldade em coordenar das tarefas realizadas, a baixa frequência de comunicação, a dificuldade em estabelecer redes de contato, o baixo nível de confiança dos envolvidos e a diferença cultural entre as equipes. A Figura 2 apresenta a frequência de ocorrência dos conceitos nos artigos:

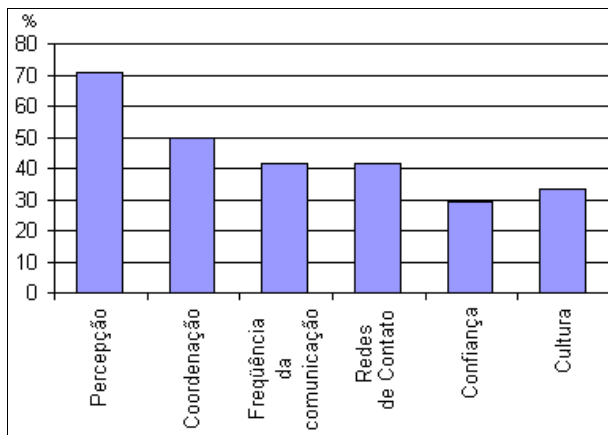


Figura 2: Conceitos Encontrados

A **percepção** foi o tópico mais abordado, presente em 70% dos estudos analisados, quase sempre apontado como fonte de problemas na comunicação, na maioria das vezes, relacionados à dificuldade de determinar quais dos integrantes da equipe tem experiência ou conhecimento sobre as diferentes partes do projeto, à incapacidade de realizar comunicação através das diferenças de fusos horários e à falta de conhecimento sobre o andamento das atividades executadas por outras pessoas e equipes remotas.

A **coordenação**, na segunda posição, entre os conceitos encontrados, com 50% entre os estudos coletados, foi descrita por Espinosa e Carmel (2004) como a gerência das dependências entre as tarefas para alcançar-se um objetivo. Dificuldades de iniciar um contato, saber quem contactar sobre algum determinado assunto e comunicar eficientemente através da separação física e temporal pode levar a sérios problemas de coordenação, tais como, a mudança ou expansão nos horários de trabalho das equipes com o intuito de aumentar a sobreposição das horas de trabalho, o que prejudica os limites entre a vida profissional e pessoal (Espinosa and Carmel, 2003); e o maior tempo gasto na resolução de problemas durante o desempenho das atividades, chegando a ser 2,5 vezes maior em equipes com equipes distribuídas quando comparados às equipes ao co-localizadas (Herbsleb et al., 2001).

Também com forte influência sobre os estudos coletados, as **redes de contatos** e a **freqüência na comunicação**, ambos com 41% de presença, sofrem prejuízos com a separação física e temporal. Isto devido às redes de contato no trabalho distribuído serem muito menores quando comparadas às co-localizadas e com menor freqüência de comunicação, pois o número médio de diferentes pessoas contactadas em uma semana por equipes localmente localizadas é de 16.0, enquanto que, no contexto distribuído, alcança-se apenas 4.9 contatos (Herbsleb and Mockus, 2003; Herbsleb et al., 2001). Esta informação indica que as pessoas em ambientes distribuídos têm dificuldade de entrar em contato com outras situadas em locais diferentes do seu e uma maior probabilidade de receber ajuda de colegas locais aos remotos.

Os dois últimos tópicos encontrados, **confiança**, com 29%, e **diferença cultural**, com 33% de freqüência nos estudos, são barreiras encontradas na comunicação entre equipes distribuídas que também afetam a percepção. Confiança, por definição, é a percepção compartilhada pela maioria dos membros do time de que suas ações serão importantes para todos, como também, reconhecer e projetar os interesses corretos dos indivíduos engajados no esforço coletivo (Moe and Smite, 2007). O baixo nível de confiança das equipes distribuídas parece estar relacionado com a baixa freqüência de comunicação, que impede uma constante confirmação da qualidade do trabalho realizado e da presença dos integrantes da equipe no trabalho, somado a fraca percepção do trabalho e do progresso das atividades nos locais remotos.

As diferenças culturais afetam as suposições das pessoas geradas durante as interações, tornando-se dúbio o entendimento de suas condutas, suas expectativas sobre as práticas de liderança e suas habilidades de trabalho (Moe and Smite, 2007), afetam o entendimento das ações realizadas pelos participantes e das necessidades para o desempenho de uma tarefa.

3. 2. Ferramentas coletadas

Dentre os meios de comunicações popularmente já conhecidas, tais como chat, e-mail, telefone e videoconferência, foram encontradas em 4 publicações as seguintes tecnologias:

- Um *middleware* para aplicações colaborativas que aumenta as informações sobre a percepção de grupo e de ambiente de trabalho disponíveis para os desenvolvedores (Mangan et al., 2004).
- O CodeSaw, uma ferramenta que proporciona uma visualização social do DDS (Gilbert and Karahalios, 2007).
- Uma ferramenta de comunicação que libera os desenvolvedores da sobrecarga de comunicação não interessante a eles, desta forma reduzindo o custo total de comunicação e coordenação no desenvolvimento de software (Ye et al., 2007).
- O ProjectWacher, uma ferramenta que provê para as pessoas informações de percepção sobre os outros membros da equipe e tem a função de diminuir os problemas gerados com a falta de percepção encontrado em ambientes de desenvolvimento distribuído (Gutwin et al., 2005).

Foi possível notar, nestes trabalhos, uma forte preocupação em fornecer informações de percepção aos usuários, tendo como entrada de processamento fontes textuais de dados, como e-mails trocados por listas e arquivos de código fonte. Porém, com exceção do mecanismo descrito por Ye e colegas (2007), os demais trabalhos não focam em informar quais os peritos em determinadas áreas do projeto e não utilizam a documentação gerada no projeto como fonte de informação.

Apesar da crescente melhora da qualidade e do menor custo para o projeto, quando comparado ao telefone, o simples uso de vídeo-conferência dificulta a condução de idéias quando não se utiliza ferramentas adicionais (Espinosa and Carmel, 2003). Já com prévias discussões em ferramentas textuais, a vídeo-conferência torna-se mais eficaz na busca de um acordo mútuo em momentos de negociação de requisitos, com possibilidade até destas discussões em momentos assíncronos servirem de pauta para reuniões síncronas. As ferramentas assíncronas possibilitam processar a informação e examinar as questões fora das reuniões de tempo real, como também pesquisar e coletar informações antes de respondê-las (Damian et al., 2008).

A contribuição feita pela combinação de meios de comunicação (síncrono e assíncrono) pode ser visto pela soma das seguintes características:

- Assíncrona: mais apropriada para comunicação em tarefas com mais incertezas.
- Síncrona: mais apropriada para comunicação em tarefas que contém requisitos com equívocos.

Para impactar positivamente na confiança e no compromisso de desenvolvimento, os usuários de ferramentas de comunicação assíncrona precisam ter a preocupação de fornecer rápidas respostas aos seus remetentes (Layman et al., 2006).

Também bastante utilizado na comunicação, principalmente assíncrona, são os repositórios centrais de informação, conteúdo, por exemplo, documentos, banco de dados, códigos fontes e outros artefatos com informações de produto ou processo, que

ajudam a melhorar a eficiência do controle do processo e do planejamento (Layman et al., 2006). Ao prover o time contínuo acesso à informação da situação atual do projeto, monitorar o histórico dos artefatos do projeto e das tarefas executadas, esse meio fornece percepção aos seus usuários sobre vários aspectos da execução do projeto: os responsáveis pelas tarefas, quem já trabalhou com algum artefato ou as necessidades para o desempenho de uma tarefa. Contudo, em algumas ferramentas, como repositórios de *log*, o registro de informações pode ser numeroso, consumindo tempo, esforço e sendo a leitura tediosa (Gutwin et al., 2004).

Ferramentas baseadas em texto, como a lista de e-mails, também possuem essa desvantagem, em compensação é o primeiro mecanismo que mantém a percepção em projetos de código aberto e contribui na descoberta de peritos. Participantes, mesmo aqueles passivos na interação, descubrem quem está falando sobre o que, quem está trabalhando (ou interessado) em determinada área do projeto e quem são as referências nestas áreas (Gutwin et al., 2004).

O *chat* apresenta três pontos relevantes: força continuamente as pessoas colocarem atenção neste aplicativo, as obrigando tirar os olhos do código em implementação (Canfora et al., 2006); não armazena os diálogos para posterior consulta e a comunicação resultante de seu uso é mais informal quando comparado a outros meios (Gutwin et al., 2004), o que pode contribuir no aumento da frequência de comunicação e na quebra da barreira cultural, se for utilizada de maneira não intrusiva.

3.3. Processos e práticas coletadas

O desenvolvimento de software exige dos seus participantes criatividade, inovação e consenso, para isso, eles necessitam de numerosas interações durante o ciclo de vida do projeto.

Atividades neste contexto podem ser ainda mais sacrificadas quando as equipes remotas são esquecidas com facilidade [Paasivaara and Lassenius, 2003], por exemplo, as suas questões não são consideradas tão importantes e urgentes para responder quanto as dos colegas locais ou quando existe um diferente entendimento da abordagem de colaboração [Canfora et al., 2006].

Diante de toda essa problemática na execução das atividades, as metodologias ágeis estavam presentes em boa parte dos estudos com processos analisados. Porém, houve forte necessidade de adaptações de suas práticas, devido às dificuldades de aplicação das mesmas em projetos de DDS (falta de comunicação informal e baixos níveis de confiança, de percepção de trabalho e de progresso). As adaptações encontradas nos estudos estão listadas na Tabela 1.

Tabela 1: Adaptações as Práticas Propostas pelas Metodologias Ágeis

Autores	Adaptações
(Ramesh et al., 2006)	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="527 1692 1338 1780">1. Ajuste contínuo do processo (planejar as iterações para finalizar os requisitos críticos e desenvolver a arquitetura; documentar os requisitos em diferentes níveis de formalidade) <li data-bbox="527 1780 1338 1896">2. Facilidades para compartilhar conhecimento (manter um repositório de processo/produto; foco em funcionalidades bem entendidas em vez de novas funcionalidades críticas; pequenos ciclos, mas não com prazo de desenvolvimento fechado)

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Melhorar a qualidade de comunicação (horas de trabalho sincronizadas; comunicação informal, mas através de canais formais; coordenação balanceada; comunicação constante) 4. Construir confiança entre os times (freqüentes visitas entre os times envolvidos; visitas dos patrocinadores; construir um time de cultura coesa) 5. Confiar, mas verificar (equipe qualidade distribuída; suplementar a comunicação informal com documentação)
(Layman et al., 2006)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir uma pessoa para o papel de cliente 2. Definir uma pessoa que faça a “ponte” de comunicação entre os diferentes locais 3. Uso de ferramentas de gestão de projetos para armazenar e monitorar o andamento do projeto
(Ågerfalk and Fitzgerald, 2006)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consciência de tempo e esforço ao desenvolver a documentação, pois os documentos muitas vezes não precisam ser detalhados (apenas duas páginas pode ser o suficiente).
(Canfora et al., 2006)	<p>Relacionada à programação em par</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Treinamentos para os indivíduos conhecerem os seus papéis e responsabilidades 2. <i>Mix</i> de mídias de comunicação (comunicação por voz e um <i>blackboard</i>) 3. Monitorar as modificações feitas pelos desenvolvedores para fornecer informações de percepção

Por fim, como prática adotada na comunicação entre equipes distribuídas, definir bem os papéis dos membros da equipe e divulgar os seus representantes entre os grupos (ex: criar papéis, atribuí-los aos membros da equipe e indicar com quem eles devem se comunicar) pode montar uma estrutura de projeto mais clara e ajudar na busca da pessoa correta para contactar (Paasivaara and Lassenius, 2003; Layman et al., 2006). Porém, deve-se ter cuidado ao direcionar a toda comunicação a apenas um membro da equipe, pois isso pode sobrecarregá-lo e restringir o fluxo de informação em casos onde as atividades necessitam de contato direto com outra pessoa.

Uma prática também bastante realizada são as visitas entre os membros das equipes. Em alguns casos, integrantes de uma localização são treinados junto à equipe remota e, ao voltarem, trazem consigo conhecimentos que os fazem ponte de contato entre os times (Espinosa and Carmel, 2003). Esta prática contribui bastante na construção de relacionamentos, pois as pessoas se sentem à vontade para se comunicar com quem já encontrou ao menos uma vez (Paasivaara and Lassenius, 2003), e no estabelecimento da confiança entre os times.

4. Considerações Finais

Com a Revisão Sistemática foi possível identificar várias dificuldades enfrentadas por equipes distribuídas, dentre os pontos destacados, a falta de percepção neste contexto mostrou-se um fator de suma preocupação no DDS, já que esse tópico esteve presente em diversos aspectos na comunicação entre times.

Um dos aspectos mais prejudicados com a fraca percepção entre os participantes das equipes está relacionado com a comunicação e, conseqüentemente, a identificação dos peritos no projeto. Por conta disso, a comunicação afeta o desempenho das atividades no projeto e gera atrasos na execução do projeto. Como as equipes podem ter um tempo de sobreposição de horário muito curto, a identificação da pessoa mais provável a responder as mensagens de dúvidas ou equívocos entre os desenvolvedores

pode ser uma grande oportunidade para diminuir os atrasos gerados na comunicação assíncrona entre equipes de projetos DDS.

A partir dos dados levantados nesse trabalho foi possível idealizar uma ferramenta de comunicação assíncrona chamada Presley, que será integrada ao ambiente de programação Eclipse e buscará recomendar os *experts* existentes no projeto através dos relacionamentos existentes entre os desenvolvedores, os documentos e códigos-fonte gerados durante um projeto.

O método de revisão de literatura através da Revisão Sistemática mostrou-se uma ferramenta extremamente útil para seleção criteriosa e de qualidade dos trabalhos. Vale destacar que o método, além de assegurar a qualidade da pesquisa em si, facilita a cooperação para trabalhos em grupos, seja na distribuição do esforço para a realização da pesquisa como na supervisão do andamento da pesquisa, através da documentação da pesquisa via protocolo, formulários e matriz de síntese de conceitos.

Referências

- Ågerfalk, P. J. and Fitzgerald, B. (2006) “Flexible and distributed software processes: Old petunias in new bowls?”. *Communications of the ACM*, 49, 27 - 34
- Allen, T.J. (1977) *Managing the Flow of Technology*, MIT Press.
- Biolchini, J.; Mian, P. G.; Natali, A. C. C. and Travassos, G. H. “Systematic Review in Software Engineering”. PESC - COPPE/UFRJ, 2005
- Canfora, G.; Cimitile, A.; Di Lucca, G. A. and Visaggios, C. A. (2006) “How distribution affects the success of pair programming”. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 16, 293 - 313
- Carmel, E. (1998). *Global Software Teams: Collaborating Across Borders and Time Zones*. Prentice Hall.
- Damian, D.; Lanubile, F. and Mallardo, T. (2008) “On the need for mixed media in distributed requirements negotiations” *IEEE Transactions on Software Engineering*, 34, 116 - 132
- Espinosa, J. A. and Carmel, E. (2004) “The Effect of Time Separation on Coordination Costs in Global Software Teams: A Dyad Model”, *HICSS '04: Proceedings of the Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'04) - Track 1*, IEEE Computer Society, 10043.1
- Espinosa, J. A. and Carmel, E. (2003) “The impact of time separation on coordination in global software teams: A conceptual foundation”. *Software Process Improvement and Practice*, 8, 249 - 266
- Gilbert, E. and Karahalios, K. (2007) “CodeSaw: A social visualization of distributed software development” *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 4663 NCS, 303 - 316
- Gutwin, C.; Penner, R. and Schneider, K. (2004). “Group awareness in distributed software development”. *Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW*, 72 – 81

- Gutwin, C.; Schneider, K.; Paquette, D. and Penner, R. (2005) "Supporting group awareness in distributed software development". Lecture Notes in Computer Science, 3425, 383 - 397
- Herbsleb, J.; Mockus, A.; Finholt, T. and Grinter, R. (2001) "An empirical study of global software development: Distance and speed". Proceedings - International Conference on Software Engineering, 81 - 90
- Herbsleb, J. and Mockus, A. (2003) "An empirical study of speed and communication in globally distributed software development". Software Engineering, IEEE Transactions on, 29, 481-494
- Jang, C.; Steinfield, C. and Pfaff, B. (2002). "Virtual team awareness and groupware support: an evaluation of the teamSCOPE system". International Journal of Human Computer Studies, Academic Press, Inc., 56, 109-126
- Kitchenham, B. (2004) "Procedures for Performing Systematic Reviews", Joint Technical Report Software Engineering Group, Department of Computer Science Keele University, United King and Empirical Software Engineering, National ICT Australia Ltd, Australia.
- Layman, L.; Williams, L.; Damian, D. and Bures, H. (2006) "Essential communication practices for Extreme Programming in a global software development team". Information and Software Technology, 48, 781 - 794
- Mangan, M. A. S.; Borges, M. R. S. and Werner, C. M. L. (2004) "A middleware to increase awareness in distributed software development workspaces". Proceedings - WebMedia and LA-Web 2004, 62 - 64
- Moe, N. B. and Smite, D. (2007) "Understanding lacking trust in global software teams: A multi-case study". Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 4589 NCS, 20 - 34
- Paasivaara, M. and Lassenius, C. (2003) "Collaboration practices in global inter-organizational software development projects". Software Process Improvement and Practice, 8, 183 - 199
- Ramesh, B.; Cao, L.; Mohan, K. and Xu, P. (2006) "Can distributed software development be agile?". Communications of the ACM, 49, 41 - 46
- Webster, J. and Watson, R. T. (2002) "Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review". MIS Quarterly, 26, 13-23
- Ye, Y.; Nakakoji, K. and Yamamoto, Y. (2007) "Reducing the cost of communication and coordination in distributed software development". Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 4716 NCS, 152 - 169