

Desenvolvimento Global de Software: O Desafio da Coordenação do Trabalho em Projetos *Offshore*

JOSÉ ABRANCHES GONÇALVES

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – São Paulo – Brasil
abranches.jose@uol.com.br

MARILIA MACORIN DE AZEVEDO

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – São Paulo – Brasil
marilia.azevedo@fatec.sp.gov.br

NAPOLEÃO VERARDI GALEGAL

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – São Paulo – Brasil
nvg@galegale.com.br

Resumo – O artigo contribui para o entendimento de questões relacionadas ao desenvolvimento global de software por meio de projetos *offshore*. Investiga mecanismos para coordenar a realização do trabalho à distância, em países e fusos horários diferentes, por equipes com participantes desconhecidos entre si, originados de culturas e hábitos diversos e ainda com idioma, especialidades e competências diferentes. Conclui recomendando a pesquisa de mecanismos nas áreas de “arquitetura de software”, “elicitação e comunicação de requisitos”, “ambientes e ferramentas” e “gestão do desenvolvimento global”, tanto em situações “planejadas” quanto nas “inesperadas” que ocorrem nesses projetos, em face da variação no uso das práticas de coordenação em tais situações.

Palavras-chave: Gestão de TI, Gerenciamento de Projetos, Desenvolvimento de Software

Abstract – *This article contributes to the understanding of issues related to global software development through projects offshore. It investigates mechanisms to coordinate the implementation over distance, in different countries and time zones, by teams of participants unknown to each other, originated from different cultures and habits and with different language, skills and specialties. It concludes by recommending the study of mechanisms in the areas of “software architecture”, “eliciting and communicating requirements”, “environments and tools” and “managing global development”, and in both situations, “planned” or “unexpected” that occur in these projects, given the variation in the use of the coordination practices in such situations.*

Keywords: *IT management, Project Management, Software Development*

Introdução

Em seus prognósticos, Porter [1] recomendava aos administradores de quase todos os segmentos de mercado considerar a concorrência global. A

definição da estratégia de negócios das empresas precisava considerar as diferenças entre competir nacional e internacionalmente. As diferenças estariam relacionadas ao fator custo, funções dos governos estrangeiros, diferenças em recursos e capacidade de supervisionar concorrentes estrangeiros. Ele previa que o fator custo em particular e também o fator qualidade dos empregados de um país produziram uma vantagem comparativa em relação aos demais, tornando alguns países locais de produção, com as exportações fluindo daí para outras partes do mundo.

Mais de duas décadas após, a versão do relatório anual do World Economic Forum sobre a competitividade global 2009-2010 [2] evidencia o uso da prática recomendada por Porter. O relatório considera alguns pilares como determinantes da competitividade de um país. Entre eles é mencionada a infraestrutura, com a exigência de uma sólida rede de telecomunicações que viabilize o fluxo de informações entre os negócios. Assim, a informação relevante se torna disponível para a tomada de decisão favorecendo a economia do país. A preparação ou prontidão tecnológica também é mencionada como medida da agilidade com que a economia se adapta às tecnologias existentes e aumenta a produtividade de seus segmentos de mercado.

O relatório afirma que a tecnologia tem se tornado um importante elemento para que as organizações ampliem sua competitividade e prosperem num ambiente globalizado. Em particular as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) evoluíram para a tecnologia de “propósito geral”, dadas as repercussões críticas em outros setores econômicos, além de desempenhar o papel de infraestrutura para as transações comerciais. É irrelevante para seu efeito na competitividade se a tecnologia foi ou não desenvolvida no próprio país.

É nesse cenário, em que a TIC é situada como importante elemento da competitividade das organizações de um país, que se desenvolve o tema do artigo e que contribui para o estudo do desenvolvimento global de software por meio de projetos *offshore* nos quais o trabalho é distribuído em países diferentes.

Metodologia

Este artigo está baseado em uma pesquisa exploratória, compreendendo a revisão bibliográfica de temas relacionados ao desenvolvimento global de software. Há o objetivo de conhecer como são gerenciados os projetos *offshore* e, mais especificamente, as práticas utilizadas na coordenação do trabalho sob responsabilidade de equipes distantes entre si e sob diferentes aspectos, porém, com propósito e objetivos compartilhados.

Bunge [3] afirma que uma pesquisa científica deve, entre outras coisas, estudar velhos problemas sob um novo prisma, ou ainda, procurar relações com problemas de outros campos.

Marconi e Lakatos [4] consideram a identificação da lacuna de conhecimento ou da oportunidade de melhoria como o primeiro passo em uma investigação científica. Também consideram importante investigar como um determinado problema está sendo tratado ou solucionado por outras pessoas ou áreas de conhecimento.

Segundo Lüdke e André [5] o papel do pesquisador é o de servir como veículo inteligente e ativo entre o conhecimento acumulado na área e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa, porém, esse trabalho

vem carregado e comprometido como as peculiaridades do pesquisador.

O Brasil e sua disposição para o *Offshore em TI*

O estudo realizado pela consultoria AT Kearney [6] apresenta dados sobre o mercado global de *offshore* e situa o Brasil como um dos países emergentes como destino do *offshore* em TI. Relata críticas sobre a questão de impostos, em especial sobre os salários dos profissionais, o que torna o mercado brasileiro menos lucrativo se comparado a outros países como a Índia, a China e também nossa vizinha Argentina. Mesmo assim, o país compete por uma fatia representativa deste mercado bilionário por ter uma indústria nacional de TI interessante para as grandes empresas sediadas no Brasil.

A Figura 1 apresenta a variação do Índice de Competitividade Global ou *Global Competitiveness Index* (GCI), que é utilizado pelo World Economic Forum desde 2005 para captar os fundamentos macro e microeconômicos de competitividade nacional.

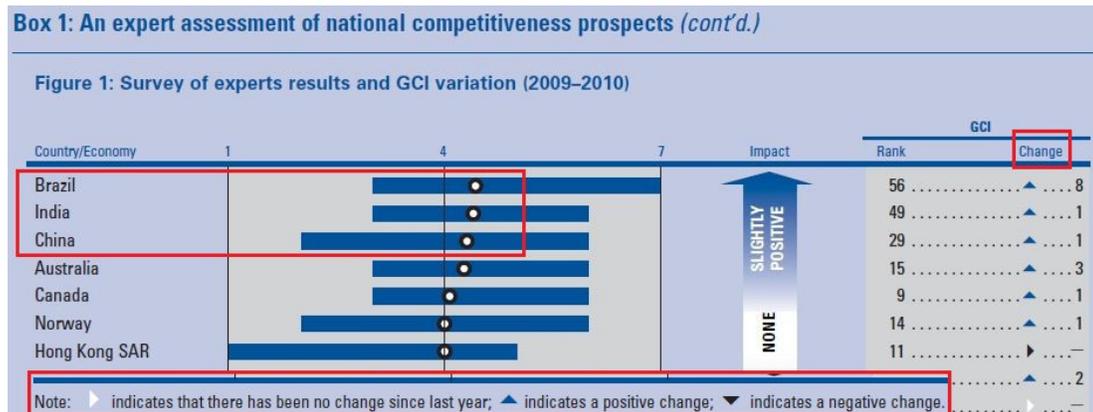


Figura 1 – Variação do GCI

Fonte: Adaptado de [2]

Segundo a avaliação de especialistas da competitividade nacional [2] o Brasil, a Índia e a China, as maiores economias do BRIC¹, juntamente com o Canadá e Austrália, têm ampliado sua competitividade. Em particular, o Brasil, segundo os mesmos especialistas, seria o país com maior probabilidade de ampliação de sua competitividade, continuando a tendência que se verifica desde 2007 posicionado lado a lado com as economias da Índia e China.

Projetos *Offshore* de desenvolvimento de software

Eventos como o “Bug do milênio” e fatores como a globalização, o crescimento da importância da TIC e também os processos de terceirização (*outsourcing*), despertaram nas organizações o interesse pelos benefícios de projetos de desenvolvimento de software além das fronteiras do país de sua

¹ BRIC: Acrônimo utilizado para se referenciar ao grupo de países Brasil, Rússia, Índia e China.

origem [2, 7, 8].

Razões iniciais relacionadas à redução de custos em tecnologia da informação emergiram para justificar a ocorrência de tais projetos, também chamados de projetos *offshore* de desenvolvimento de software, projetos de desenvolvimento de software em ambientes distribuídos, e ainda, projetos globais de desenvolvimento de software, do inglês *Global Software Development* (GSD). Posteriormente, e em consequência de ações internas realizadas nesses países com mão de obra especializada e de baixo custo, assim como dos resultados alcançados nos primeiros trabalhos realizados, tais países tornaram-se alvo freqüente de projetos *offshore* [9]. A Índia e a China, por exemplo, enquadram-se nessa categoria [10].

Dentre as características desse tipo de projeto está o fato de parte do trabalho ser realizado à distância e por recursos humanos especialistas alocados em fornecedores fora do país que empreende o projeto. Nesses projetos, é comum trabalhar com pessoas de outra origem e costumes e outra língua natal, porém, regularmente com fluência no idioma inglês. Além de contar com especialistas estrangeiros, os projetos *offshore* de desenvolvimento de software também alocam recursos humanos do próprio país de origem do projeto. Parte deles trabalha à distância e na mesma localidade dos fornecedores [7]. Assim, esse tipo de projeto recorre à distribuição das equipes de trabalho entre as localidades de origem e do fornecedor contratado em outro país.

Nesse contexto, a infraestrutura de comunicação via satélite e por fibras ópticas que permitiu a disseminação do uso da internet, possibilitou também a configuração de escritórios virtuais globais onde parte dos integrantes das equipes de projeto está em um lugar e outra parte, por exemplo, em outro país, ambas utilizando a mesma plataforma de fluxo de trabalho [11].

O tema de projetos *offshore* de desenvolvimento de software é rico em oportunidades para a pesquisa face aos desafios já conhecidos e registrados, tanto os relacionados aos conhecimentos técnicos da área de Engenharia de Software (ES) quanto os não-técnicos que envolvem fatores sociais, culturais, comportamentais, linguísticos e políticos [7, 10, 12, 13].

O desafio da coordenação do trabalho em projetos *Offshore* de desenvolvimento de software

Herbsleb [14], que estuda os projetos globais de desenvolvimento de software há mais de 10 anos, afirma que o fenômeno-chave do GSD é a coordenação à distância. Ele investiga mecanismos existentes que auxiliem na coordenação técnica do trabalho e situa os desafios da pesquisa nesta categoria de projetos em quatro áreas: 1) Arquitetura de software, 2) Elicitação e comunicação de requisitos, 3) Ambientes e ferramentas e 4) Gestão do desenvolvimento global.

Sobre a **arquitetura**, criando o software em módulos pode-se reduzir as dependências de projeto e construção de componentes, por exemplo, distribuindo os componentes independentes em diferentes equipes. Haverá, porém situações mais complexas em que táticas organizacionais serão necessárias, por exemplo, adicionando facilidades da tecnologia de comunicação quando a intensidade de comunicação entre as equipes aumenta ou ainda realocando as equipes para trabalharem mais próximas entre si ou no mesmo local.

Sobre a **engenharia de requisitos**, uma configuração que tem sido praticada nesta categoria de projetos é a de um analista e um grupo de relacionamento ou marketing próximo ao cliente e um ou mais grupos de desenvolvimento localizados à distância, por exemplo, em outro país. Até que tal arranjo se comprove eficaz, recomenda-se a análise da necessidade de comunicação para os diferentes tipos de interação sobre requisitos [7].

A engenharia de software há muito focaliza **ambientes e ferramentas** de desenvolvimento e distribuição para auxiliar na coordenação do trabalho em projetos. É possível mencionar, por exemplo, ferramentas que implementam o gerenciamento de configuração e de mudança, ambientes de desenvolvimento integrados (IDE) e que incluem *frameworks* de arquitetura. Favorecendo especialmente os projetos GSD, são oferecidas funcionalidades para observar remotamente os objetos em construção e teste, inclusive a partir de sites diferentes, extrair relatórios e alcançar produtos de trabalho.

A **gestão do desenvolvimento global** é percebida no uso de práticas como a organização das equipes em hierarquias informais onde ocorrem menos problemas de coordenação e menor necessidade de comunicação do que em hierarquias funcionais. Equipes *offshore* podem estar organizadas de forma matricial em vez de espelhar a estrutura existente na equipe do cliente. O emprego de métodos ágeis no GSD ainda é controverso devido ao intenso uso de comunicação informal requerido.

Sanchez [15] resume os elementos de coordenação em categorias como demonstrado no Quadro 1. Afirma que o conjunto desses elementos não é suficiente para entender como os indivíduos praticam a coordenação alternando entre situações rotineiras e planejadas e as inesperadas ou não planejadas. Seu artigo contribui com a observação de combinações de práticas de coordenação realizada em ação militar francesa no Afeganistão.

A similaridade do caso da ação militar com o assunto tratado neste artigo está na distribuição das equipes e cujos participantes não necessariamente compartilham das mesmas competências, cultura e especialidades.

Quadro 1 – Principais elementos da coordenação

Elementos da Coordenação	Mais representativos
Mecanismos de coordenação: Para manter as estruturas organizacionais unidas	Padronização dos processos de trabalho Padronização de saídas ou entregas Padronização de perfis e conhecimento Adequação mútua Supervisão direta
Meios de coordenação: Técnicas usadas por indivíduos para alcançar seus objetivos	Cadeia de comando, autoridade Regras, procedimentos Rotinas, automatismos Reuniões Relacionamento interpessoal Cultura Redes sociais Confiança
Ferramentas de coordenação: Dispositivos de apoio à coordenação	Artefatos tecnológicos Guias operacionais, manuais, listas de verificação Códigos e linguagens padronizadas Diálogo Face a face ou cara a cara

Fonte: adaptado de [15]

Em situações previstas a coordenação da ação militar é afetada pelos automatismos e procedimentos padronizados, em particular, a linguagem codificada. Diretivas da hierarquia militar delineiam as circunstâncias e limitações nas quais as equipes conduzem o envolvimento no combate. Os automatismos facilitam a construção de senso comum e habilitam as equipes a produzir uma interpretação comum da situação tática. Reduzem a necessidade de comunicação uma vez que um sabe como interpretar a ação do outro e o que fazer em resposta.

Em situações inesperadas os automatismos também reduzem a alocação do tempo dos militares que podem se dedicar a outras atividades, por exemplo, estruturar um curso de ação alternativo quando é requerida a adaptação em tempo real. Um evento não planejado tende a causar surpresa, total ou parcialmente, questionando a eficácia dos processos conhecidos. A falha na coordenação entre equipes envolvidas na ação pode afetar sua eficiência e até a do sistema como um todo. Nessa situação os militares desafiam a forma usual de agir e são criativos recombinao elementos da coordenação para realizar sua missão.

Também em situações inesperadas a necessidade de comunicação aumenta e a linguagem codificada dá lugar à linguagem natural. Debates e discussões são meios eficientes para obter consenso sobre o que fazer para coordenar em situações inesperadas. Sob pressão e hostilidade a confiança mútua entre as equipes é crítica para manter o foco no trabalho a realizar. Dúvidas sobre as competências dos outros não são permitidas; é necessário assegurar que compartilham o mesmo conhecimento e competências. A confiança mútua transforma o *stress* em pensamento positivo e estimula o desempenho da equipe.

Os resultados do estudo apontam que em se tratando de atividades rotineiras as pessoas tendem a adaptar combinações de coordenação já praticadas em situações similares. Já em situações inesperadas as pessoas devem ser mais criativas, onde a coordenação resulta de um senso coletivo, dinâmico e baseado na habilidade dos envolvidos, e que deve ser mantido durante o curso de ação. Para manter e se necessário reconstruir o senso comum em um ambiente desconhecido pode ser necessário a atenção às dimensões sociais e cognitivas dos envolvidos, além de elementos estruturais de coordenação como as práticas, meios e processos.

Discussão e Conclusões

A combinação das variáveis presentes nos projetos *offshore* de desenvolvimento de software e o estudo das pesquisas já realizadas sobre o tema do desenvolvimento global de software, indicam a existência de oportunidades a investigar. A coordenação do trabalho nessa categoria de projetos é uma dessas oportunidades.

Exige-se da coordenação mecanismos para a realização do trabalho à distância, em países e fusos horários diferentes, por equipes com participantes desconhecidos entre si, originados de culturas e hábitos diversos e com especialidades e competências diferentes. Além disso, o produto do trabalho do projeto em questão, o software, como já destacado por Sommerville [16], é intangível.

As linhas de pesquisa sugeridas no conteúdo do artigo podem trazer

contribuições para a melhoria da coordenação neste tipo de projeto. Entre elas, a pesquisa de mecanismos que acomodem requerimentos das seguintes áreas: 1) Arquitetura de software, 2) Elicitação e comunicação de requisitos, 3) Ambientes e ferramentas e 4) Gestão do desenvolvimento global. A pesquisa pode incluir mecanismos de controle para as situações “planejadas” e também para as “inesperadas” que ocorrem nesses projetos, em face da variação no uso das práticas de coordenação em tais situações.

Os guias e referências com práticas para gerenciamento de projetos em geral, como o Guia PMBOK [17], a norma ISO 10006:2003, que define como os princípios e práticas de gestão da qualidade relacionam-se com o gerenciamento de projetos [18], podem também trazer contribuições para a pesquisa.

Referências

- [1] PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**, Rio de Janeiro: Campus, 1986
- [2] WORLD ECONOMIC FORUM, *The Global Competitiveness Report 2009-2010*, Geneva, Switzerland, 2009. Disponível em: <<http://www.weforum.org/pdf/GCR09/GCR20092010fullreport.pdf>>. Acesso em: 02 Jul 2010.
- [3] BUNGE, M. **La investigación científica. Su estrategia y su filosofía**. 2ª ed. Barcelona: Editora Ariel, S.A., 1985.
- [4] MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 4ª ed., São Paulo: Atlas, 2004.
- [5] LÜDKE, M., ANDRÉ M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: E. P. U., 1986.
- [6] AT KEARNEY. **Next steps in the Strategic Agenda for the IT Offshore Outsourcing sector**. São Paulo: Brasscom, 2009. 51p.
- [7] AUDY, J. L. N., PRIKLADNICKI, R. **Desenvolvimento distribuído de software: Desenvolvimento de software com equipes distribuídas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- [8] EVARISTO, R., PRIKLADNICKI, R. et al. *Desenvolvimento distribuído de software: Um modelo de classificação dos níveis de dispersão dos stakeholders*. Disponível em: http://www.inf.pucrs.br/munddos/docs/SBSI2004_prikladnicki.pdf. Acesso em 21 Fev 2008.
- [9] GIANINI, T. “Um vale do silício na vizinhança”. *Exame*. São Paulo: Abril, 964 ed., n. 20, p. 98-99, 2009.
- [10] BLUNDEN, B. **Offshoring IT: The good, the bad, and the ugly**. USA: Apress, 2004.

- [11] FRIEDMAN, T. L. **O mundo é plano: uma breve história do século XXI**. 2. ed. Tradução: Cristiana Serra, Sergio Duarte e Bruno Casotti. Rio de Janeiro: Objetiva, 2007.
- [12] RAO, M. T. *Key Issues for Global IT Sourcing: Country and Individual Factors*. *Information Systems Management*, v.21(3), p. 16-21, 2004. Disponível em: http://mites.amrita.edu/mits/courses/information-security/ites-_ia_project/Rao_2004_Key%20Issues%20in%20Global%20IT%20Sourcing.pdf. Acesso em: 18 Ago 2009.
- [13] BOURNE, Lynda. "Culture Shock: Projects spanning cultures need more than just a good translator". *PM Network*. USA: PMI, v.23, n. 11, p. 69-73, 2009.
- [14] Herbsleb, J. D., "Global Software Engineering: The Future of Socio-technical Coordination", *International Conference on Software Engineering [2007 Future of Software Engineering]*, Washington, p. 188-198, 23-25 May, 2007.
- [15] SANCHEZ, C. G. (2010), "Leveraging Coordination in Project-Based Activities: What Can We Learn From Military Teamwork". *Project management journal*. USA: Wiley, v. 41, n. 3, p. 69-78.
- [16] SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 6ª Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2003.
- [17] PMI, Project Management Institute, Inc. **Guia PMBOK: Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**, 4ª ed. Pennsylvania - USA: PMI, 2008.
- [18] STANLEIGH, M. *Combining ISO 10006 and PMBOK to ensure successful projects*, 2005. Disponível em: <http://www.bia.ca/articles/pj-combining-iso-10006-pmbok-to-ensure-successful-projects.htm>. Acesso em: 04 Out 2009.

Contato

Nome: José Abranches Gonçalves
Aluno do Curso de Mestrado em Tecnologia do CEETPS
Matrícula: 101.01.731-6/4

Telefones

Comercial: (11)3016.9877
Celular: (11)6419.7087

e-mail: abranches.jose@uol.com.br

Nome: Marília Macorin de Azevedo
LaPCiS - Laboratório de Pesquisa em Ciência de Serviços
CEETEPS

Telefone

Celular: (11)7882-1820

e-mail: marilia.azevedo@fatec.sp.gov.br

Nome: Napoleão Verardi Galegale
Galegale & Associados

Telefone

Comercial: (11)3862-6069

e-mail: nvg@galegale.com.br